

Schriften der Sudetendeutschen Akademie
der Wissenschaften und Künste
Band 40

Naturwissenschaften a posteriori

Forschungsbeiträge
der Naturwissenschaftlichen Klasse

Schriften der
Sudetendeutschen Akademie
der Wissenschaften und Künste

Band 40



Forschungsbeiträge
der Naturwissenschaftlichen Klasse

Naturwissenschaften a posteriori

Redaktion

Dieter Fritsch, Elisabeth Fabian, Guenter J. Krejs

MÜNCHEN 2021

Die Drucklegung dieses Bandes wurde aus Mitteln des Bayerischen
Staatsministeriums für Familie, Arbeit und Soziales institutionell gefördert.



Bayerisches Staatsministerium für
Familie, Arbeit und Soziales

ISBN 978-3-00-070190-0

ISSN 1610-4196

©Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste
München 2021

Alle Rechte vorbehalten – Printed in Germany
Gesamtherstellung: Joh. Walch, Augsburg

Inhaltsverzeichnis

VORWORT

Seite 7

PHYSIK

GERHARD DORDA

The unification of the basic length, mass, time, electric current and
the fundamental consequences

Seite 9

WOLFGANG NEUMANN

Heinz Bethge und das Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie

Seite 21

GREGOR TANNER

High-frequency vibro-acoustic modelling – how to simulate noise
and why it is so difficult?

Seite 49

FRANZ HINTERLEITNER

Die Allgemeine Relativitätstheorie und der Wettlauf
zur Quantisierung der Gravitation

Seite 65

MATHEMATIK

VOLKER OPPITZ

Schlüssellochblick auf die Statistik

Seite 87

JOACHIM HELLWIG

Kommentar

„Schlüssellochblick auf die Statistik“

Seite 105

VOLKER OPPITZ

Grafikdesign mit Mandelbrot-Mengen

Seite 107

BIOLOGIE

WERNER NACHTIGALL & HEINRICH EDER

Zur Funktionsmorphologie und Flugeigenschaften unbeschädigter und durch Insektenfraß
beschädigter Diasporen des südamerikanischen Affenkamms, *Pithecoctenium crucigerum*

Seite 115

WIDMAR TANNER

Kein intelligentes Leben im Universum ohne Pflanzen:

Das Wunder der pflanzlichen Wurzel

Seite 125

WIDMAR TANNER
 Gregor Mendel und die Folgen:
 Von den Erbsen zu mRNA-Impfstoffen
 Seite 139

GEODÄSIE

GOTTFRIED KONECNY
 Mapping the world
 Seite 143

UNIVERSITÄTSENTWICKLUNG

DIETER FRITSCH
 Die Deutsche Universität in Kairo (GUC)
 Seite 159

GÜNTER H. HERTEL
 Entwurf einer aus Studium und Lehre abgeleiteten
 Forschungskonzeption für eine Hochschule/Universität XYZ
 Seite 181

MEDIZIN

MANFRED MÖRL
 Das Mikrobiom des Darmkanals
 Seite 201

ELISABETH FABIAN & GUENTER J. KREJS
 Das Zollinger-Ellison Syndrom
 Seite 207

GENEALOGIE

VOLKER OPPITZ
 Spuren der Ahnen in Böhmen
 Seite 221

DIETER FRITSCH & JÜRGEN HELFRICHT
 Buchbesprechung
 „Spuren der Ahnen in Böhmen“
 Seite 401

NEKROLOGE

Siegfried Wagner, Helmut Wenzl, Peter Grünberg, Dieter Kind, Rudolf Fritsch,
 Oskar Reinwarth, Ewald Konecny, Friedrich Stelzner, Ludwig J. Weigert,
 Stefan Golaszewski, Rudolf Kippenhahn, Ernst Habiger, Gerhard Heimerl
 Seite 405

CURRICULA VITAE DER AUTOREN

Seite 431

Vorwort

Naturwissenschaften a posteriori – selbst erfahrene naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung. Mit diesem Leitsatz veröffentlicht die Naturwissenschaftliche Klasse Band 40 der Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste. In Zeiten der Corona-Pandemie mit vielen Einschnitten und Beschränkungen des Alltags und nahezu Stillstand von öffentlichen Veranstaltungen unserer Akademie freuen wir uns, mit diesem schönen Band über viele spannende Aktivitäten unserer Mitglieder zu berichten. Es ist ein besonderer Band geworden, nicht nur was den Umfang von knapp 450 Seiten angeht, sondern auch die Inhalte demonstrieren eine lebendige Auseinandersetzung unserer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den Bereichen Physik, Mathematik, Biologie, Geodäsie, Universitätsentwicklung und Medizin. Dieser Band hat daher mehr Seiten als je ein anderer Band zuvor.

Die genealogische Forschung in unserer Akademie ist mit dem Beitrag von Volker Oppitz: „Spuren der Ahnen in Böhmen“ aufgezeigt, ein Gebiet, mit dem viele heimatische Wurzeln der Mitglieder unserer Akademie aufgedeckt werden können. Dieser Beitrag gilt als gelungenes Beispiel dafür, Heimat- und Familiengeschichte aufzuarbeiten und auf diese Weise kulturelle Brücken in die Neuzeit zu errichten und zu pflegen. Der Beitrag erschien bereits Ende 2020 als Sonderdruck und Vorschau auf Band 40 und ist nun für alle Mitglieder unserer Akademie zugänglich.

Herzlich gedankt sei allen Autoren, die zur Entstehung dieses Bandes beigetragen haben und damit ein starkes Zeichen unserer Akademie-Präsenz setzen, auch in Zeiten der COVID-19 Lockdowns. Wie in den Jahren zuvor, sind für den Inhalt der Kapitel allein die Autoren verantwortlich. Ein weiterer Dank geht an unsere Mitherausgeberin, Frau Priv.-Doz. Priv.-Doz. Mag. Dr. Dr. Elisabeth Fabian, BSc, für die konstruktive Zusammenarbeit bei der Formatierung dieses Bandes.

München, im September 2021



Dieter Fritsch
Sekretar der

Naturwissenschaftlichen Klasse




Guenter J. Krejs

Präsident der Sudetendeutschen Akademie
der Wissenschaften und Künste



GERHARD DORDA

The unification of the basic length, mass, time, electric current and the fundamental consequences

Summary

Based on experimental data it is shown that a causal unification of the physical basic units length, mass, time and electric current is given. The generally given unification is made evident by a specific number, which is related to the limiting condition of the Earth and discloses a basic connection to the limiting values of the cosmos. This number shows a connection to the physical description of seeing and hearing, as well as to a specific process of thinking, which allows the human being to become aware of the category time. This human faculty reflects the perception of the differentiation of space.

Zusammenfassung

Die Vereinheitlichung von Basislänge, Masse, Zeit und Strom und die daraus resultierenden fundamentalen Konsequenzen

Anhand von experimentellen Daten wird gezeigt, dass eine kausale Vereinheitlichung der physikalischen Grundeinheiten Länge, Masse, Zeit und elektrischer Strom gegeben ist. Diese Vereinheitlichung wird durch eine spezifische Zahl verdeutlicht, die sich auf den Grenzzustand der Erde bezieht und einen grundsätzlichen Zusammenhang zu den Grenzwerten des Kosmos offenbart. Diese Zahl zeigt einen Zusammenhang mit der physikalischen Beschreibung des Sehens und Hörens, sowie zu einem spezifischen Denkprozess, der dem Menschen die Kategorie Zeit bewusst werden lässt. Diese menschliche Fähigkeit spiegelt die Wahrnehmung der Differenzierung des Raumes.

Introduction

In connection with the experimental discoveries in recent times the International System of Units (SI) was sharply criticized by *F.W. Hehl* and *C. Lämmerzahl* [1]. In addition, with reference to the physical interpretation of the phenomenon time [2], it is demonstrated by the following findings to change necessarily the system of the fundamental units length, mass, time and electric current, i.e. meter, kilogram, second and ampere (MKSA).

Based on the discovery of the property of amplification of the MOS-transistors had an impact on the rapid technical development at all fields of economy during the last 70 years. The existence of MOS-transistors was the stimulus for a novel scientific field of exploration. This circumstance led in 1980, *unexpectedly*, to the discovery of the physically fundamental Quantum-Hall-Effect (QHE), which is also named with respect to the discoverer *Klitzing-Effect* (KE) [3]. The QHE revealed the existence of the *macroscopic* quantisation within the nature. Based on this effect appeared the possibility to describe physically the known data of seeing and hearing [4, 5]. Furthermore, the analysis of the limiting current of the QHE led to the observation of the existence of a causal connection between the categories electrical current and time [6, 7]. The analysis of all these discoveries allowed to explain the essence of the category time [2] and resulted, *unexpectedly*, in the discovery of the existence of the “unreality in being”, connected with the possibility to formulate an equation of unreal MKS units [2]. The representation of the unreal basic units, which was realized on the basis of real experimental data, raised the hope to be able to formulate a real unity of the MKSA categories, i.e. to formulate length, mass, time and electric current causally connected as a real unity. Therefore, the goal of this paper is to show the existence of a generally given causal relation, i.e. unity of all four categories mass, length, time and electric current.

The causal unity between the categories electric current and time

At first it should be highlighted that the in Fig. 1 presented data of the investigation of limiting currents of the QHE was carried out by F. Wittmann [6].

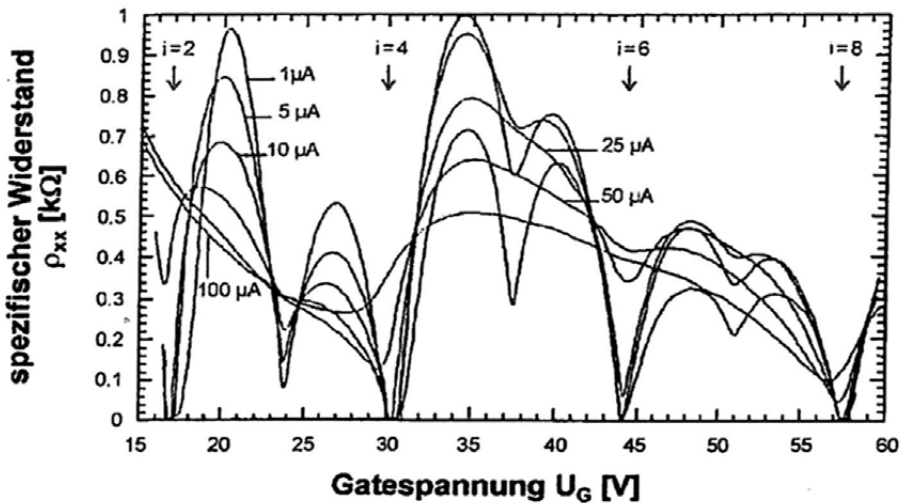


Figure 1: The in [6] found dependence of the specific resistance ρ_{xx} on the gate voltage V_G , measured at the magnetic field $B = 9$ T. The temperature is $T = 1.2$ K, the cut-off voltage V_T is approximately 3 V and the parameter is the current I_{SD} . i is the number of quantization. The coherence of the I_{SD} electrons is caused by the magnetic field B .

The analysis of these data really shows that a causal connection between the categories current and time is *universally* valid [7].

The QHE depends, above all, on the electric current I_{SD} , which is mediated by electrons and stimulated by the V_{SD} -voltage between the contacts source and drain (thus the indices SD). The effect of the macroscopic quantization of the QHE, measured on MOS-transistors, and that being *independent* of mass-related structures, discloses at low temperatures a fixed relation between the voltage V_{SD} and the current I_{SD} . It is given by

$$V_{SD} = (h/e^2) I_{SD} . \quad (1)$$

This experimental relation shows that the resistance of all transistors at the QHE is given in case of the quantum number $i = 1$ by $h/e^2 = 2.581280744 \times 10^4$ ohm [3, 8].

The electric current I_{SD} is a function of the frequency of the electrons. Thus, when analysing the resistivity at the quantized state, it must be taken into consideration that 1.) according to the DSS-model [4, 5] the differentiation of the space is prevailing at the quantum state, and 2.) the character of the current-related electron is given not by its mass m_e , but by the charge e . Moreover, as has been shown in [2], the category time, i.e. frequency, is a factor of both the 1D-state and the 2D-state. These findings signify that the energy of the electron E_e can be described in two forms, either within the scope of the real, gravitational 1D-state by means of the mass m_e , or within the scope of the localized unreal 2D-state, i.e. by means of the charge e . Thus, in agreement with the discoveries in [2, 4, 5] we can formulate at the surface of Earth

$$E_e = (a_{G,E})^{-1} m_e c^2 = (a_{G,E})^{-1/2} eV , \quad (2)$$

where $a_{G,E}$ is the so-called number of gravity of the Earth, given by $a_{G,E} = 1.42996659 \times 10^9$ [2, 4]. It needs to be mentioned that the QHE refers solely to the 2D-state and is – proven by experimental data – a universal, generally valid effect. Therefore, considering (1) and (2), the limiting current $I_{limit,SD}$ of the QHE must be given by

$$I_{limit,SD} = (a_{SD})^{-1/2} (h/e^2) (m_e c^2 / e) . \quad (3)$$

Consequently for $i = 1$ we have

$$I_{limit,SD} = (a_{G,E})^{-1/2} e f_C = 5.2350645 \times 10^{-4} \text{ A} . \quad (4)$$

This finding reveals that on the surface of the Earth the electric limit frequency can be given neither by the Compton-frequency f_C , nor by the frequency $(a_{G,E})^{-1} f_C$, but it must be described in agreement with the model of the differentiated space (DSS)

of seeing and hearing [4, 5] by $(a_{G,E})^{-1/2} f_C$.

The data of [6], measured by means of Si-transistors and given on Fig. 1, show for $i = 1$ a limited electric current of approximately 50 μA . The background of the observed difference between this experimentally observed value of the limiting current and the theoretically determined $I_{limit,SD}$ of (4) of about one order of magnitude can be explained by the relatively high temperature of measurement of 1.2 K. Measurements of the QHE e.g. at 40 mK show that the QHE is at temperatures lower than 1.4 K more evident [9]. For example, the QHE-study of the limiting current on GaAs/(AlGa)As heterostructures showed the limiting current to be $I_{limit,SD} = 6.40 \times 10^{-4} \text{ A}$ [10]. This limiting value is quite well comparable with the theoretically observed value of (4).

These results demonstrate that a causal and – due to the independence of the QHE on mass – *generally* fundamental unity between the categories of electrical current and time is given by nature. This finding allows to *abandon* the special formulation of the category electric current, i.e. of ampere. Therefore, to be able to achieve a description of a general unification of the basic units, we have to concentrate our analyses only on the three categories mass, length and time.

The description of unification of the fundamental magnitudes length, mass and time

The essence of the phenomenon time [2] could be interpreted by means of the experimental data of the QHE [3] and of the physical description of the process of seeing and hearing [4, 5]. According to this model the absolutely free choice of the value of the category time was established in our being on the basis of the free choice of the value of the velocity of light c , which is given by the basic relation between categories length and time. It will be shown by the following analyses that the category length is *causally* connected with the category mass, i.e. the development of both mass and length occurs steplike, resulting in the causal existence of unification of the categories mass, length and time. To prove that the basic unities length, mass and also time (MKS) can be in fact a causal unity, the following experimental data and findings must be taken into account:

The *freely chosen* number of the velocity of light $c = 2.99792458 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ [11], which implies the free choice of the value of time, furthermore the experimentally observed constant of gravity of Earth $G = 6.6738480 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ [8], the third law of Kepler and the in this connection formulated number of gravity of Earth $a_{G,E} = 1.42996659 \times 10^9$ [4], and the by means of G deduced experimental value of the length-mass relation L/M of Planck $L/M = 7.4256574 \times 10^{-28} \text{ m kg}^{-1}$. Important are also the z_y -values of the Hubble-Effect [4], which are given by the relation between the Compton wave length λ_C and the wave length of the respective galaxy λ_y , i.e. $z_y = \lambda_C / \lambda_y$. The Hubble-Effect allows to determine the limiting value of time T_U .

Moreover it must be taken into account the existence of the differentiation of the three-dimensional space DSS [4, 5], which shows the split-up of the three-dimensional space into the observable *dynamic*, i.e. the localized two-dimensional electromagnetic 2D-part, and the, perpendicular to it, *static*, i.e. one-dimensional 1D-part, in general caused by gravitation [2, 4, 5].

To demonstrate the causal connection between the categories mass and length in real being, it is essential to demonstrate the numbers of the limiting values of mass and length of the cosmos, the Milky Way (MW), the so called Black Hole of the Milky Way, and especially of the Earth planet. In this connection it was aspired, throughout, these values to refer to the value of the velocity of light c and to the experimental value L/M of Planck, to be able to formulate all these values in an eight-digit form. In this way we have obtained for the limiting values of mass M_U , length L_U and time T_U of the cosmos [2, 4, 8]

$$M_U = 2.5652441 \times 10^{53} \text{ kg} \quad (5a)$$

$$L_U = 1.90486273 \times 10^{26} \text{ m} \quad (5b)$$

$$T_U = 6.3539369 \times 10^{17} \text{ s} \quad , \quad (5c)$$

where L_U and M_U are given by $L_U = cT_U$ and $M_U = (M/L) L_U$, and where the experimental value T_U of the Hubble-Effect was used. As wanted, the value T_U in (5c) was enhanced by means of the values c and L/M , performed in analogy to [2].

For the limiting values of the Milky Way (MW) we obtain

$$M_{MW} = 4.4002414 \times 10^{42} \text{ kg} \quad (6a)$$

$$\lambda_{MW} = 3.2674686 \times 10^{15} \text{ m} \quad . \quad (6b)$$

For the calculation of the limiting values (6) of the MW the square value of the cosmic background radiation of the MW z_{MW} was used. As described and discussed in detail in [4], the value z_{MW}^{-2} was successfully used to describe the difference between the values of (5) and the values of (6). In this context it should be taken into account that the value $z_{MW}^{-2} = 5.8297802 \times 10^{10}$ was utilized as a *general* coupling number to achieve the description of a *causal* unification of the basic units, valid for the whole being. This intention will be substantiated in the following.

For the so-called Black Hole with the indices SL , MW , which is located in the centre of the MW, we got the values

$$(7a) \quad M_{SL,MW} = 7.5478684 \times 10^{31} \text{ kg}$$

$$(7b) \quad \lambda_{SL,MW} = 5.6047885 \times 10^4 \text{ m} .$$

Here it is assumed that on the basis of our in the following substantiated model the values of (7) can also be obtained by using the coupling number z_{MW}^{-2} .

The values of the Earth are very essential, because, as will be shown, the magnitudes (5), (6) and (7) are causally related to the values of the Earth. Starting from the *experimentally* determined data of the mass of the Earth M_{Earth} [8], we have the following values

$$(8a) \quad M_{Earth} = 5.9739999 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$(8b) \quad \lambda_{Earth} = (L/M) M_{Earth} = 4.4360877 \times 10^{-3} \text{ m} .$$

As has been already mentioned in the calculation of the MKS-limiting values of the cosmos, the Milky Way (MW), the Black Hole of the MW, and the Earth, the number z_{MW}^{-2} has been used as a coupling number. In fact, the values (5), (6) and (7) were obtained by means of the value z_{MW}^{-2} . The open question is, according to which experimental data this important value z_{MW}^{-2} was determined. As has been disclosed in [4], this number was successfully described by means of the identification of the number of the cosmic background radiation z_{MW} with the number of the heat-radiation of the MW z_T . The number z_T is given by the experimentally known temperature of the background radiation $T_{cosm} = 2.693909 \text{ K}$, which is assumed to represent the distribution of hydrogen within the MW [12]. When coupling T_{cosm} with the Coulomb length λ_C , then the magnitude $\lambda_C T_{Cosm}$ gains significance, when referring it with the magnitude of the displacement law of Wien $\lambda_T = 2.8977721 \times 10^{-3} \text{ m K}$ [8]. A full representation of z_T was obtained only, when additionally the relation between the masses of proton and electron $m_p/m_e = 1.8361527 \times 10^3$ [8] was applied. In fact, the rightness of this procedure resulted in the aspired identity $z_{MW} = z_T$, as has been shown in [4] by the identity of the order of magnitude of the experimentally observed limiting value of MW z_{MW} with this quasi theoretically calculated value z_T . Evidently, at this proceeding it was supposed that there is a possible effect of hydrogen within the domain of the MW [12]. Thus, the m_p/m_e relation can be used to describe the given hydrogen-related background radiation effect in reference to the electron-related effect.

In this connection it is interesting to consider that the connection of the cosmic temperature T_{cosm} with the Compton wave length λ_C hints, in advance, the limiting values of the MW to be reference numbers of the *whole* cosmos. This idea will be substantiated in the next chapter.

The generally valid connection of the limiting values of mass and length, shown by (5)–(8), is given not only by the coupling number z_{MW}^{-2} , but also by means of the value L/M . This can be demonstrated by (9):

$$L_U/M_U = \lambda_{MW}/M_{MW} = \lambda_{SL,MW}/M_{SL,MW} = \lambda_{Earth}/M_{Earth} = L/M \quad (9)$$

It is easy to recognize that (9) manifests by real physical magnitudes the existence of a *general* unity of mass and length at the whole being.

Finally, it should also be taken into account the following finding: The relations of the numerical values M_{Earth} and λ_{Earth} , formulated with respect to M_{MW} and λ_{MW} , yields a constant value

$$M_{MW} / \lambda_{Earth} = \lambda_{MW} / \lambda_{Earth} = 7.3656535 \times 10^{17} . \quad (10)$$

Interestingly, this value complies with the general effort to show a unity of all limiting values of the cosmos. It is recognizable by the value

$$M_{Earth} / M_{SL,MW} = \lambda_{Earth} / \lambda_{SL,MW} = 7.9148173 \times 10^{-8} , \quad (11)$$

which, related to the value of (10), yields the essential result

$$7.3656535 \times 10^{17} \times 7.9148173 \times 10^{-8} = 5.8297802 \times 10^{10} = z_{MW}^{-2} . \quad (12)$$

This result is very important, as – considering the quasi fully independence at the determination of the value of M_{Earth} – it discloses in summary that the assumption of the *general* validity of the third law of Kepler, of the gravity constant G , and also of the used method of application of the number z_{MW}^{-2} as universal coupling factor must be, from a physical *fundamental* point of view, correct.

The analysis of the fundamental effectiveness of the coupling factor z_{MW}^{-2}

A basic question of the model of unification must be answered: Why is the relation between the values M_U, L_U to the values of the MW M_{MW}, L_{MW} given by the same value z_{MW}^{-2} , as between the values M_{MW}, L_{MW} and the values $M_{SL,MW}, L_{SL,MW}$. The necessity of the square of the MW-related value z_{MW} is, according to the galaxy-related (17) in [4], a consequence of the for galaxies given different effect between z_y and z_y^2 . According to the DSS-model of the process of seeing and hearing [4, 5], the galaxy-related value z_y refers to the effect of the 2D-state, whereas z_y^2 to the 1D-state. Because the representation of the values M_U, L_U as well as of M_{MW}, L_{MW} or of $M_{SL,MW}, L_{SL,MW}$ is localized, i.e. it refers to the 1D-state, thus their relation must

be given by z_{MW}^{-2} . The experimental finding of the HE-galaxies that all the z_y values are lower than $z_y = 1$, i.e. the highest found value is approximately $z_y = 0.9$ [13], is of great consequence. This specific result shows that all the HE-galaxies must exist between the values M_{MW} and $M_{SL,MW}$, i.e. to be included within the MW-area. Evidently, this fact suggests to set the cosmic values M_U, L_U and the MW-values M_{MW}, L_{MW} in a causal relation by means of the MW-related coupling value z_{MW}^{-2} .

Moreover, it should be paid special attention to the fact that the M_{MW}, L_{MW} values of the MW-galaxy are in an exact agreement with the in [4] presented (17) and (18) of the HE-galaxies. This finding shows that the DSS-structure of the space [4, 5] must be taken into consideration, when interpreting the different function of *time* with respect to the HE-galaxies, seen in contrast to the MW-galaxy. The HE-galaxies refer to the light, i.e. to the localised wave-related 2D-state, represented by frequency f , in contrast to the MW-galaxy, which refers to the 1D-state, represented by time t . The difference, caused by the differentiation of the space, results in a different state of the phenomenon time. This is a fundamental finding, described in [2], and therefore this problem will be inspected comprehensively in chapter “*Discussion to the fundamental significance of time, seen with respect to the human faculty to perceive this category*”, supplying a surprising solution. To justify all the presented conclusions, the number $(a_{G,E})^{1/2} = 3.7814899 \times 10^4$ gains a great significance, as it reveals that the model of unification of the MKS-units can be considered to be justified by the presented conclusive physical argumentations.

The causal connection between the Earth related number $(a_{G,E})^{1/2}$ and the limiting magnitudes of the whole being

The connection of all fundamental limiting MKS-values can be demonstrated by the number of gravitation $(a_{G,E})^{1/2}$, which refers to the mass and the radius of the Earth [4]. This number is given by

$$(13) \quad (a_{G,E})^{1/2} = c / v_E = 3.7814899 \times 10^4 \quad ,$$

where v_E is the experimentally known orbital speed at the surface of the Earth, based on the third law of Kepler [4].

An extensive analysis of $(a_{G,E})^{1/2}$ has shown by means of (4) in [2] that this number discloses the possibility of a causal coupling between the basic categories mass and frequency (i.e. time). This unexpected and essential disclosure could be further expanded, obtaining the following relation

$$(14) \quad (a_{G,E})^{1/2} = f_C / \lambda_{MW} = G / c \lambda_C^2 = M_U / T_U M_{MW} \lambda_C = 3.7814899 \times 10^4 \quad .$$

This equation demonstrates in addition a causal coupling of the categories mass and

length. It is recognizable at the important relation $M/L = M_{MW}/M_O$, which reflects (1) in [2] and which shows M_O to be given by $M_O = \lambda_C (M/L)$.

Furthermore, in this context it should be additionally paid an extraordinary attention to the in [2] detected existence of unreality, because the number $(a_{G,E})^{1/2}$ reveals also a connection of real and unreal magnitudes, given by

$$(a_{G,E})^{1/2} = T_U^{2*} / (M_{MW} \lambda_C) = M_U^* / (M_{MW} \lambda_C) . \quad (15)$$

This equation shows that the reality related number $(a_{G,E})^{1/2}$ can be represented also by means of a connection of real magnitudes with unreal values given by T_U^{2*} and M_U^* , which are in this circumstance localized in this context, i.e. observable at the 1D-state. Evidently, this finding is a result of the physical description of seeing and hearing [4, 5] and refers also to the description of basic effects of the essence of time [2]. This observation was till now not possible [14] due to the lack of the in [2, 4, 5] presented novel fundamental observations.

Discussion to the fundamental significance of time, seen with respect to the human faculty to perceive this category

The number $(a_{G,E})^{1/2}$ represents not only the description of the condition of the Earth and its atmosphere, but also, as will be disclosed at the following, the mental competence of mankind to consider time and thus *to differentiate the nearly omnipresent woven state of the nature into statics and dynamics, physically expressed by gravity and electromagnetism*. This model of differentiation of the three-dimensional space (DSS), applied to explain physically the process of seeing and hearing [4, 5], was a specific model, already proposed to explain the experimentally observed dependence of the frequency of the pendulum as a function of the square root of the pendulum length [14]. This finding shows, from the physical point of view, that the square effect of the pendulum proceedings reflect absolutely the DSS model of seeing and hearing [4, 5].

Moreover, in addition, it is very interesting, and thus should be highly emphasized, that the observation of the pendulum effect of Foucault, definitely demonstrating the holism of the whole cosmic being, was the background for the first physical, experimentally founded manifestation of a mass-space-time unity of the cosmos [14], as is confirmed by the presented extensive analyses of this paper.

The possibility to differentiate clearly the both long-range signals of seeing and hearing into an explicit static or dynamic state appears to be the background of the specific, human related thinking process, as reveals the fact that the perception of time

is undoubtedly given solely by the mankind. Consequently this leads to specific, unforeseen novel findings about the existence of the category time.

Considering the presented experimental findings of physics [2-5], thus we can state that the possibility of unification of the basic categories mass, length (i.e. space) and also time can only be fully described only when the human faculty of observation in form of seeing and hearing *together* with the effect of the human brain power is included. But with other, distinct words expressed, this signifies definitely that all human knowledge – also that of science, including also that of the theories of relativity of *Albert Einstein* – depends above all on the mental processing of mankind and that also on the interpretation of the observed events, i.e. on the mental ability and the way of thinking. This shows – confirmed by the International System of Units (SI) – our interpretation of *all* events is at present fundamentally based on the assumption that not only the category mass, but also space and time are “absolute, of each other independent” categories. This *physically unfounded assumption* of an absolute, of each other independent existence of mass, space, time and electric current is – as demonstrates the presented possibility to unify the basic units – *inconsistent with fundamental physics, as well as with the experimental findings of the process of human seeing and hearing* [4, 5] *and with the singular faculty of the mankind to realize time and its essence* [2]. Evidently, this quite novel observation was till now not possible [15] for lack of several, here during this analysis presented fundamental physical findings.

Concluding summary

Based on the Quantum-Hall-Effect (QHE), i.e. the Klitzing-Effect (KE) [3], and on the experimental data of the physical processing of human seeing and hearing [4, 5], it was possible to realize a fundamental physical analysis of all processes at being. Within this scope it was necessary to demonstrate the existence of a unification of the basic units length, mass, time and electric current (MKSA). Thus at first it was shown by the experimental data of the limiting electrical current of the QHE that a general unity of the categories electric current and frequency (i.e. a specific form of time) is given in the nature [6, 7]. Furthermore, the comprehensive analysis of the experimental data of the QHE, of seeing and hearing, as well as of the Hubble-Effect [2] resulted, *unexpectedly*, in the observation of the existence of an unreal being of the basic units and of the possibility to formulate these unreal units in an equation of unification, see (11) in [2]. Thus it was assumed that a unity of mass, length and time is given in the domain of the reality. To attain this goal, it was first shown that the limiting values of the cosmos and the Milky Way (MW) can be related to the experimental findings of the Earth. Furthermore, in the chapter “*The causal connection between the Earth related number $(a_{G,E})^{1/2}$ and the limiting magnitudes of the whole being*” it was documented by (14) that the number $(a_{G,E})^{1/2} = 3.7814899 \times 10^4$, which refers to the limiting conditions of Earth, can comprise all the fundamental limiting magnitudes of the whole nature. Moreover it has been shown by (15) of this chapter

that the number $(a_{G,E})^{1/2}$ discloses also the existence of a connection between real and unreal magnitudes. This observation results in the weighty conclusion that not only the reality but also the unreality is decisive in the interpretation of being, a finding, which was already pointed out in connection with the description of the essence of time [2]. Therefore, finally, it should be emphasized that any scientific analysis of the events should refer not only to the surprising existence of a causal unification of length, mass, time and electric current, but it should also take into consideration the specific and extraordinary human related method to interpret the seeing and hearing sensory signals, as well as the specific human related process to recognize the phenomenon time.

Acknowledgements

The author is deeply grateful to *Prof. Walter Hansch*, University of Armed Forces, Muenchen, for the support of this subject and for his comments to statements of this paper. He would like to express special thanks to *Alexander Hirler* for his intensive effort to publish this paper. Additional thanks go to *Dipl.-Ing. Markus Dorda* for reviewing this document.

References

- [1] Hehl FW, Lämmerzahl C. Physical dimensions/units and universal constants: their Invariance in special and general relativity. *Ann Phys* (Berlin) 2019;1800407:1-10
- [2] Dorda G. The unification of the basic units meter, kilogram and second and the essence of the phenomenon time. *Prog Phys* 2021;17(1):32-7
- [3] von Klitzing K, Dorda G, Pepper M. New method for high-accuracy determination of fine-structure constant based on quantized Hall resistance. *Phys Rev Lett* 1980;45:494-7
- [4] Dorda G. The Interpretation of the Hubble-Effect and of human vision based on the differentiated structure of space. *Prog Phys* 2020;16(1):3-9
- [5] Dorda G. The interpretation of sound on the basis of the differentiated structure of three-dimensional space. *Prog Phys* 2020;16(1):15-9
- [6] Wittmann F. Magnetotransport am zweidimensionalen Elektronensystem von Silizium-MOS-Inversionsschichten. Dissertation. University of Armed Forces, Muenchen, Institute of Physics. 1992;143, Fig. 4-5.3.
- [7] Dorda G. Quantisierte Zeit und die Vereinheitlichung von Gravitation und Elektromagnetismus. Cuvillier Verlag, Goettingen 2010, pp 37, 39-40, Fig. 2.1., ISBN 978-3-86955-240-8
- [8] Mende D, Simon G. (2013). Physik. Gleichungen und Tabellen. Carl Hanser Verlag, Fachbuchverlag Leipzig, Muenchen 2013, pp 403-8, CODATA 2010.
- [9] Tsui DC, Störmer HJ, Hwang JCM, Brook JS, Naughton MJ. Observation of a fractional quantum number. *Phys Rev B* 1983;28:2274-5
- [10] Störmer HL, Chang AM, Tsui DC, Hwang JCM. Breakdown of Integral Quantum Hall Effect. *Private communication*, AT&T Bell Lab 1983, NJ 07974, and Princeton University, NJ 08544.
- [11] Kose V, Wögner W. Neue empfohlene Werte von Fundamentalkonstanten. *Phys Bl* 1987;43:397-9
- [12] Fritzsche H. Vom Urknall zum Zerfall. Serie Piper, München, Zürich 1987, Band 518, pp. 255, 263 and 276.

- [13] Bernhard H, Lindner K, Schukowski M. Wissensspeicher Astronomie. Volk und Wissen Verlag, Berlin 1995, p 158, ISBN 3-06-081705-7
- [14] Dorda G. Die Struktur von Raum und Zeit und die Interpretation der Wärme. Cuvillier Verlag, Goettingen 2016, pp 37-50, ISBN 978-3-7369-9388-4, eIBSn 978-3-7369-8388-5
- [15] Smolin L. The Trouble with Physics. Houghton Mifflin Company, New York. In German: Die Zukunft der Physik. Deutsche Verlags-Anstalt, München 2006, 2009, pp. 344-6

Address:

Dr. Gerhard Dorda
Institute of Physics EIT 2
University of Federal Armed Forces Muenchen
Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg, Germany
E-Mail: gerhard.dorda@uni.de
Web: www.g-dorda.de

Private address:

Triester Straße 11
81669 München, Germany

WOLFGANG NEUMANN

Heinz Bethge und das Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie

Zusammenfassung

Heinz Bethge war ein international anerkannter Festkörperphysiker und Elektronenmikroskopiker. Für seine bahnbrechenden elektronenmikroskopischen Arbeiten zur Untersuchung von molekularen Prozessen auf Festkörperoberflächen und zur Entstehung und Wirkung von Kristalldefekten im Festkörpervolumen erhielt er zahlreiche Auszeichnungen. Er war Mitglied mehrerer in- und ausländischer Akademien. In diesem Beitrag wird der wissenschaftliche Lebensweg von Heinz Bethge beschrieben und gezeigt, wie das Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der Akademie der Wissenschaften der DDR mit dem assoziierten Internationalen Zentrum für Elektronenmikroskopie unter seiner Leitung zu einem der weltweit führenden Institute auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie wurde.

Summary

Heinz Bethge and the Institute of Solid State Physics and Electron Microscopy

Heinz Bethge was an internationally accepted solid state physicist and electron microscopist. For his pioneering electron microscopical studies of molecular processes on crystal surfaces as well as studies of formation and properties of crystal defects in solids he received a multitude of awards. He was a member of numerous national and foreign Academies of Sciences. In this paper, the scientific path of life of Heinz Bethge will be described in some detail. It will be shown how the Institute of Solid State Physics and Electron Microscopy of the Academy of Sciences of GDR and the associated International Centre of Electron Microscopy were developed under his leadership into one of the worldwide leading institutions in the field of electron microscopy.

Einleitung

Am 22. November 2019 fand aus Anlass des 100. Geburtstages des XXIII. Präsidenten der Leopoldina, Prof. Dr. Dr. h. c. Heinz Bethge (15. November 1919 – 9. Mai 2001) im Hauptgebäude der Leopoldina ein gemeinsam von der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und der Heinz-Bethge-Stiftung organisiertes Festkollo-

quium statt. Die Beiträge dieses Festkolloquiums wurden in der Nova Acta Leopoldina, Neue Folge, Suppl. 37 veröffentlicht. Diese Festschrift ist über die Internetseite der Bethge-Stiftung frei verfügbar. Den Festvortrag „Atomare Elektronenmikroskopie“ widmete Prof. Knut Urban, langjähriger Direktor des *Ernst Ruska-Centrums für Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen* (ER-C), Heinz Bethge und 30 Jahre nach dem Fall der Mauer allen Mitgliedern des Akademie-Instituts für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie. In meiner langjährigen Zugehörigkeit zum Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie am Halleschen Weinberg habe ich Heinz Bethge als einen außergewöhnlichen Menschen und Wissenschaftler, der sich immer für seine Mitarbeiter einsetzte, kennen und schätzen gelernt. Es war wohl die Vorbildwirkung des am Institut praktizierten Führungsstils und die ausgewogene Anwendung der Wechselbeziehung „fordern und fördern“, die zu einem familiären Arbeitsklima am IFE führte. Bethge war nicht nur ein sachkundiger Ratgeber für die eigene Forschungsarbeit. Er unterstützte seine Mitarbeiter sowohl in dienstlichen als auch in privaten Angelegenheiten. Heinz Bethge setzte sich mit all seiner Autorität dafür ein, dass auch jungen Wissenschaftlern ermöglicht wurde, zu Tagungen in das „kapitalistische“ Ausland zu reisen. Viele meiner Freunde und Bekannten, die in anderen Akademieinstituten arbeiteten, beneideten uns nicht nur wegen der exzellenten Geräteausstattung sondern vor allem auch um unseren Chef, der sich für die Belange seiner Mitarbeiter – wie wohl in keinem anderen Akademieinstitut – einsetzte. An meine für mich wissenschaftlich prägende Zeit im Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie bei den Physikern am Weinberg denke ich mit Dankbarkeit zurück. In diesem Beitrag möchte ich den Weg von Heinz Bethge beschreiben, wie er in 25 Jahren ein Institut, das nach Aussagen von Knut Urban zu den weltweit führenden Instituten der Elektronenmikroskopie zählte, aufgebaut hat. Abb. 1 zeigt Heinz Bethge im Foyer des Instituts an seinem 60. Geburtstag.



Abbildung 1: Heinz Bethge bei seiner Dankesrede an seinem 60. Geburtstag im Foyer des Hauptgebäudes des IFE (15.11.1979)

Heinz Bethge wurde am 15. November 1919 in Magdeburg geboren. Nach dem Besuch der Volksschule begann er 1934 eine Ausbildung zum Maschinenschlosser, die er 1938 abschloss. Ein Jahr später wurde er zum Reichsarbeitsdienst verpflichtet und mit Ausbruch des Krieges zur Wehrmacht einberufen. Da sein Truppenteil Ende 1939 aufgelöst wurde, konnte Heinz Bethge 1940 ein Studium an der Hochschule für Angewandte Technik in Köthen beginnen, die ab April 1940 in eine staatliche Ingenieurschule umgewandelt wurde. Er legte dort die Ingenieursvorprüfung ab und erwarb an der Abendschule in Dessau sein Abitur. Bereits zum Sommersemester 1941 setzte er sein Studium an der Technischen Hochschule Berlin fort. Anfang April 1942 wurde er erneut zum Kriegsdienst eingezogen. Nach Verwundung und Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft studierte er ab dem Frühjahr 1946 Physik an der Martin-Luther-Universität in Halle. Über seine Begegnung mit Heinz Bethge im Jahre 1946 berichtet unser Akademiemitglied *Rudolf Kippenhahn* (1926 – 2020) in seinem Glückwunschschreiben anlässlich des 75. Geburtstages des Präsidenten der Leopoldina unter der Überschrift „*Hommage à Heinz Bethge oder Warum ich es nie zum Diplomphysiker schaffte*“ u.a. folgendes [1]:

„Februar 1946. Die Martin-Luther-Universität öffnet ihre Pforten. Wir kommen in den Resten ausgedienter Militäruniformen zu den Vorlesungen. Wenig zu essen. Kohle zum Heizen stiehlt man am Güterbahnhof von den nach Russland abgehenden Zügen. Trotz der Not sind wir guten Mutes. Die Vergangenheit kann uns nicht mehr einholen, kein Krieg mehr. Mathematik lesen Brand und Jung, Darstellende Geometrie Harry Schmidt. Experimentalphysik hören wir bei Messerschmidt, früh morgens, gleich nach der Chemie bei Lieser. Praktikumsassistent in der Physik ist ein großer freundlicher Mann, jung, etwas älter als wir. Bethge heißt er, ist wohl eben erst aus dem Krieg zurückgekommen, so sieht er aus. Ich ahne nicht, dass er meinem Leben eine entscheidende Wende geben wird.

Auf das physikalische Praktikum hatte ich mich schon als Schüler gefreut. Ich wäre gern ein Experimentalphysiker geworden, nach Möglichkeit ein großer. Doch einer meiner ersten Versuche wurde mein letzter. Heute, ein halbes Jahrhundert danach, habe ich vergessen, worum es in diesem Versuch eigentlich ging. Ich weiß nur, dass Elektrizität im Spiel war, denn wir hatten ein altes Spiegelgalvanometer dabei, mit einer Lichtquelle, deren Licht vom Spiegel des Galvanometers auf die Skala einer horizontalen Holzlatte geworfen wurde. Ich sehe die Anordnung noch heute vor mir: Die Messlatte ist über einen vertikalen Metallstab mit einer Klemme am Tisch befestigt. An der Skala kann man die Stromstärke ablesen.

Ich muss es genauer sagen: Ich könnte sie ablesen, wenn der Lichtstrahl aus dem Messgerät nicht eine Handbreit zu hoch an der Skala vorbeiging. Doch das Galvanometer hat drei Fußschrauben. Tatsächlich gelingt es mir damit, den Lichtstrahl etwas näher an die Skala heranzubringen. Doch knapp ehe er sie erreicht, bleibt er unbeweglich stehen und reagiert weder auf weiteres Schrauben, noch auf Änderungen der Stromstärke. Man hatte uns gewarnt: Wenn ihr das Galvanometer zu stark verstellt, wird die empfindliche Drahtschleife an den Wänden des Gerätes beschädigt, und das Galvanometer geht überhaupt nicht mehr. Blödsinn! Da sieht man, was solche Warnungen wert sind. Als ich die Fußschrauben wieder zurückdrehe, bewegt

sich der Lichtfleck wieder, aber immer noch oberhalb der Skala. Das ist eine Herausforderung an den Experimentalphysiker, der ich einmal werden will. Durch gezieltes Verstellen der drei Schrauben in der richtigen Reihenfolge gelingt es mir, den Lichtfleck immer näher an die Skala zu bringen, doch stets kurz bevor ich mein Ziel erreicht habe, bleibt das Ding unbeweglich stehen. Ich habe Geduld, wahrscheinlich haben auch bei Faraday und Rutherford die Experimente nicht gleich auf Anhieb geklappt.

Nach etwa zwei Stunden kommt der Praktikumsassistent Heinz Bethge vorbei. Ich drehe noch immer an den Schrauben des Galvanometers. Er nickt mir ermunternd zu, sieht den Lichtstrahl die Skala verfehlen, löst im Vorbeigehen die Klemme, mit der die Messlatte am Tisch befestigt ist und schiebt die Skala etwa zehn Zentimeter nach oben. Der Lichtfleck ist genau auf den Strichen der Teilung. Das hat etwa nur fünf Sekunden gebraucht. Mein Problem ist gelöst, doch mir war bewusst, dass Faraday und Rutherford wohl selbst darauf gekommen wären, wie man den Lichtfleck auf die Skala bekommt.

Ich sage kein Wort, packe meine Sachen und verlasse den Praktikumsraum, den ich danach nie wieder betreten habe. So wurde ich Diplommathematiker – dafür braucht man kein Physikalisches Praktikum.

Ich begegnete meinem Praktikumsassistenten Ende der sechziger Jahre wieder, als ich wohlbestallter Astronom (mit einigen Tricks schafft man das auch ohne Physikalisches Praktikum) mit der Leopoldina in Verbindung kam. Kurz danach wurde er deren Präsident. Ich wusste, wem es gelingt, auf so geniale Weise einen Lichtpunkt auf die Skala zu platzieren, auf den kann man bauen.“

Drei Jahre später war der Praktikumsassistent Bethge Diplom-Physiker und arbeitete als wissenschaftlicher Assistent am Institut für experimentelle Physik, welches von Professor Wilhelm Messerschmidt (1906 – 1975) geleitet wurde. Für Wilhelm Messerschmidt hatte nach dem Studium der Physik, Chemie und Mathematik in Halle, Wien und München auch an diesem Institut seine wissenschaftliche Laufbahn 1931 als Assistent bei Professor Gerhard Hoffmann (1880 – 1945) begonnen. Gerhard Hoffmann war 1928 als Ordinarius für Experimentalphysik an die Vereinigte Friedrichs Universität in Halle berufen worden, die am 10. November 1933 anlässlich des 450. Geburtstages von Luther in Martin-Luther-Universität umbenannt wurde. Im Jahre 1937 verließ Hoffmann Halle und wurde als Nachfolger von Peter Debye (1884 – 1966) Direktor des Physikalischen Instituts der Universität in Leipzig. Wilhelm Messerschmidt forschte – wie sein Lehrer Hoffmann – auf dem Gebiet der kosmischen Strahlung. Er promovierte 1933 und wurde 1936 mit einer Arbeit zum Thema: „Untersuchungen zur Ionisation durch Ultrastrahlungen“ habilitiert. Nach der Habilitation verließ er die Universität in Halle und arbeitete bei der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in Berlin-Adlershof. Nach dem Kriege kehrte Wilhelm Messerschmidt im Sommer 1945 an das verwaiste Institut für experimentelle Physik in Halle zurück und sorgte dafür, dass bereits 1946 wieder Physikvorlesungen an der Universität gehalten wurden. Er wurde Anfang 1947 zum Professor mit Lehrauftrag ernannt und leitete das Institut für experimentelle Physik als Direktor von 1949 bis zu seiner aus gesundheitlichen Gründen vorzeitigen Emeritierung im Jahre 1968.

Nach 1945 waren laut Kontrollratsgesetz keine Arbeiten über kosmische Strahlung erlaubt. Erst ab 1952 durfte Wilhelm Messerschmidt wieder Messungen der kosmischen Strahlung vornehmen. Deshalb waren die ersten Forschungsarbeiten im Institut mit den noch vorhandenen Apparaturen hauptsächlich auf dem Gebiet der Festkörperphysik angesiedelt.

Für die Wahl der Forschungsrichtung von Heinz Bethge spielten die Arbeiten von Adolf Smekal (1895 – 1959) eine wichtige Rolle. Smekal hatte sich 1920 an der Universität in Wien für das Gesamtgebiet der Physik habilitiert und ein Jahr später ebenso an der Technischen Hochschule Wien, wo er als Honorarprofessor an der neu errichteten Abteilung für Technische Physik lehrte und forschte. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit war die Untersuchung der physikalisch-chemischen Eigenschaften von Festkörpern. Diese Arbeiten führte er in zunehmendem Maße auch nach seiner Berufung im Oktober 1928 als Ordinarius und Direktor des Instituts für Theoretische Physik an der Universität in Halle fort. Auf dem Physikerkongress 1927 in Como zum Gedenken des 100. Todestages von Alessandro Volta (1745 – 1827) hielt Adolf Smekal einen Vortrag „Über den Aufbau der Realkristalle“, in welchem er erstmalig die Eigenschaften eines kristallinen Körpers in „strukturunempfindlich“ und „strukturempfindlich“ einteilte. In einer späteren Arbeit beschreibt er, dass „alle strukturunempfindlichen Eigenschaften reine Gittereigenschaften sind“. „Die strukturempfindlichen Eigenschaften dahingegen sind keine Gittereigenschaften“, sie werden durch das Auftreten von Kristallbaufehlern verändert. Nach Smekal besteht der reale Einkristall aus ideal gebauten Gitterbereichen, zwischen denen hin und wieder eine Abweichung vom Idealgitterbau „eine Lockerstelle“ auftritt. Die Idealgitterbereiche sind aus „Gitterbausteinen“ zusammengesetzt, die Lockerstellen enthalten „Lockerbausteine“. Smekal führt dann die Änderung bestimmter Eigenschaften (Festigkeit, Ionenleitung, Diffusionsverhalten) auf das Vorhandensein von Lockerstellen zurück [2]. In seinem Beitrag „Strukturempfindliche Eigenschaften“ im Handbuch der Physik „Aufbau der zusammenhängenden Materie“ verwendet Smekal die Begriffe „Lockerstelle“ und „Lockerbausteine“ nicht mehr [3]. Für den makroskopischen Kristall mit all seinen Kristallbaufehlern (fehlgeordnete Bausteine und Fremdatome) hatte Smekal als Erster den Begriff „Realkristall“ eingeführt. Unter der Annahme, dass dieser keine Fremdatome enthält, sind nach Smekal im Unterschied zum Idealkristall im Realkristall unbesetzte Gittermaschen (Lückenkristall) und (oder) eine örtliche Fehllagerung von Gitterbausteinen vorhanden.

Bereits 1922 hatte Smekal sich in seiner Arbeit „Technische Festigkeit und molekulare Festigkeit“ mit der Bruchtheorie von Griffith auseinandergesetzt [4]. Er zeigte auf, dass die molekulare Zerreißfestigkeit immer größer als die technische Festigkeit und unabhängig von der Beschaffenheit der Probe ist. Die Forschung auf dem Gebiet der Bruchphysik hatte er in Halle intensiviert und durch eine enge Verbindung zur Industrie erweitert (für eine umfassende Darstellung und Würdigung seiner Beiträge zur Entwicklung der Fraktographie s. [5, 6]).

Adolf Smekal hat siebzehn Jahre erfolgreich in Halle an der Universität geforscht und gelehrt und eine hoch angesehene Schule geschaffen. Am 23. Juni 1945 wurde er mit vielen anderen Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern aus Mitteldeutschland beim Abzug der Amerikaner aus dem Territorium, welches nach dem

Potsdamer Abkommen sowjetische Besatzungszone wurde, zwangsweise in die amerikanische Besatzungszone in den Westen Deutschlands evakuiert, um dieses geistige Potenzial nicht den nachrückenden Russen zu überlassen.

Für Heinz Bethge waren es die „Lockerstellen“, die seine weitere wissenschaftliche Entwicklung entscheidend beeinflussen sollten. Später schrieb er darüber: *„Nach Smekal sollte es in einem Kristall Lockerstellen geben, welche die Diskrepanz zwischen der z.B. theoretischen und realen Festigkeit eines Kristalls bestimmen. Mit dem Optimismus eines jungen Physikers meinte ich, dass die gerade zur Anwendung kommende Elektronenmikroskopie doch die Methode sein sollte, um die Lockerstellen nachzuweisen. Wir haben sie allerdings nicht gefunden, denn es gibt sie nämlich nicht. An die Stelle des Begriffs der Lockerstelle traten die Versetzungen, die dann so eindrucksvoll mit dem Elektronenmikroskop untersucht wurden; aber das kam erst später, und wir waren daran beteiligt“* [7].

So konstruierte Heinz Bethge unter den schwierigen Nachkriegsbedingungen ein Elektronenmikroskop, welches mit Hilfe der Institutswerkstatt gebaut wurde und bereits 1951 voll funktionsfähig war (Abb. 2a). Mitte der fünfziger Jahre war ein neues, komfortableres Gerät einsatzfähig, welches mit finanzieller Unterstützung durch die chemische Industrie, die Leunawerke, gebaut wurde. Ein zweites Exemplar wurde für die Leunawerke mitgebaut und war dort viele Jahre im Einsatz. Auf der Stockholm Konferenz, der ersten europäischen Regionalkonferenz, die unter der Schirmherrschaft der 1954 in London gegründeten *International Federation of Societies for Microscopy (IFSEM)* stand, hat Heinz Bethge im September 1956 in seinem Vortrag: *„Über ein Elektronenmikroskop mit universeller Anwendbarkeit für Elektronenbeugung“* Aufbau und Funktionsweise dieses Gerätes beschrieben (Abb. 2b) [8]. Das Mikroskop verfügte über drei elektrostatische Linsen (Objektiv und zwei Projektive) und eine magnetische Zwischenlinse. Mit dem Mikroskop war Präzisions-Elektronenbeugung in Durchstrahlung und durch ein Zusatzgerät auch streifende Elektronenbeugung zur Untersuchung der Oberflächenstruktur möglich.

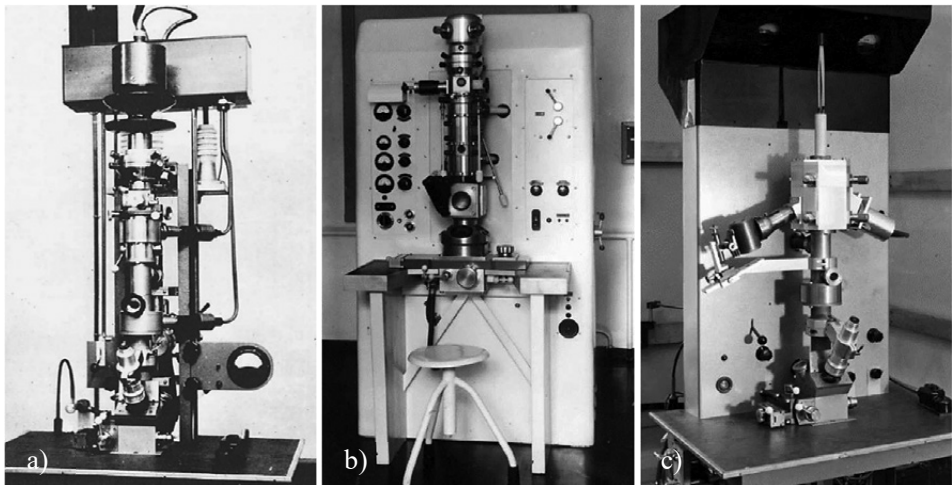


Abbildung 2: 1. Elmi (1951) (a); HBs 2. Elmi (1956) (b); HBs 3. Elmi (1958) (c)

Das dritte von Bethge konstruierte Gerät war ein Emissions-Elektronenmikroskop zur direkten Abbildung von Oberflächen (Abb. 2c). Die Emission der Elektronen wird hierbei durch UV-Licht (UV-Quelle, links) oder Ionenbeschuss (Ionenquelle, rechts) ausgelöst. Aus diesem Gerät entwickelte der VEB Carl Zeiss, Jena, unter Mitwirkung von Bethge später die Elektronenoptische Anlage EF4/EF6.

Bethge hatte diese Elektronenmikroskope konstruiert und konnte damit Untersuchungen zur Realstruktur von kristallinen Materialien durchführen. Sein besonderes Interesse galt dabei der Aufklärung von molekularen Prozessen auf der Kristalloberfläche, aber auch der Entstehung und Wirkung von Kristalldefekten im Festkörpervolumen. Auf dem 4. Internationalen Kongress für Elektronenmikroskopie im September 1958 fanden seine Beiträge „Über einige anwendungstechnische Erfahrungen mit einem Emissionsmikroskop“ [9] und „Über Grenzflächenreaktionen zur Entwicklung von üblicherweise im Abdruck nicht erkennbaren Oberflächenstrukturen“ [10] große Beachtung. Sie waren letztendlich ausschlaggebend dafür, dass Professor Peter Adolf Thiessen (1899 – 1990), Forschungsratsvorsitzender der DDR von 1957 bis 1965 anregte, ein Institut für Elektronenmikroskopie innerhalb der Forschungsgemeinschaft der Akademie zu gründen. Peter Adolf Thiessen hatte selbst Elektronenbeugung an Kolloiden in Berlin-Dahlem am Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie, dessen Direktor er von 1935 bis 1945 war, durchgeführt. Als mögliche Standorte wurden Berlin, Jena und Halle vorgeschlagen. Bethges Wunsch, dass Institut doch in Halle aufzubauen, wurde akzeptiert. Es war ihm ein großes Anliegen, die Verbindung zur Universität aufrecht zu erhalten.

Mit seiner Arbeit „Entwicklung und Bau eines Laboratorium-Elektronenmikroskops und Anwendung der Elektronenmikroskopie auf Fragen zum Realbau des Steinsalzes“ hatte Heinz Bethge 1954 promoviert. Im gleichen Jahr wurde er Oberassistent. Von 1953 bis 1959 war er Lehrbeauftragter für Experimentalphysik. Mit der Arbeit zum Thema „Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Struktur von Steinsalz-Spaltflächen“ wurde er 1959 an der Martin-Luther-Universität habilitiert.

Am 1. Januar 1960 wurde die Arbeitsstelle für Elektronenmikroskopie der Deutschen Akademie der Wissenschaften in Halle offiziell gegründet, die Heinz Bethge leitete. Acht Jahre später wurde aus der Arbeitsstelle das *Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie* der Akademie der Wissenschaften der DDR. Heinz Bethge wurde 1960 zum Professor für Experimentalphysik an der Martin-Luther-Universität ernannt. Die Arbeit für Heinz Bethge und seine junge Mannschaft begann in einigen Räumen der ehemaligen Gaststätte „Weinbergterrassen“ am Weinberg in Halle. Bereits im Frühsommer 1961 erfolgte die Grundsteinlegung für den Bau eines Institutsgebäudes in unmittelbarer Nähe der Weinbergterrassen. Die ersten Laborräume wurden im Herbst 1962 in Betrieb genommen, und im Frühjahr 1963 war das Institut einschließlich der Werkstätten voll arbeitsfähig. Der funktional und ästhetisch ansprechende Entwurf des Institutsgebäudes stammt vom Architekten Franz Ehrlich (1907 – 1984), einem Bauhaus-Schüler, der auch als Designer für die berühmten Deutschen Werkstätten Hellerau tätig war und die gediegenen Einbauten in der Bibliothek und den Sitzarbeitsräumen des Instituts gestaltete (Abb. 3). Für die Arbeiten zur Kunst im Bau wurden Werke von Künstlern, der bereits seit 1915 bestehenden Burg Giebichenstein Kunsthochschule, ausgewählt. Im Eingangsbereich hängt das

Bronze-Relief „*Hommage an die Begründer der Lichtmikroskopie*“ (Abb. 1) von Martin Wetzel (1929 – 2009). Direkt neben der Bibliothek findet man das beeindruckende Emailbild „*Ergebnisse der Elektronenmikroskopie*“ von Karin Riebensahm (1932 – 2010) (Abb. 4).



a)



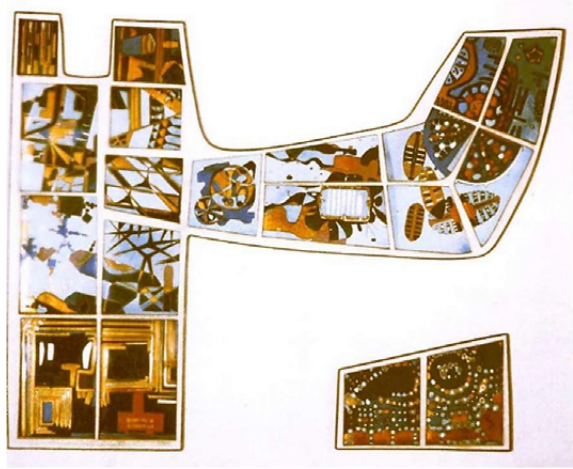
b)



c)

Abbildung 3: Hauptgebäude des IFE (a); Bibliothek des IFE (b); Treppenaufgang (c)

Das Institut verfügte von Anfang an über eine gute Geräteausrüstung. Bereits 1960 wurde ein *Siemens Elmiskop* in Betrieb genommen. Darüber hinaus gab es im Institut eine Reihe weiterer Standardmikroskope (z.B. ELM I D, elektronenoptische Anlage EF 6). Von Anfang an galt das wissenschaftliche Interesse von Bethge der Untersuchung molekularer Prozesse auf der Oberfläche, wofür als Modellobjekt das sehr gut spaltbare NaCl (Steinsalz) ausgewählt wurde. Mit dem erstmals von G. Alan Bassett angewandten Verfahren der Golddekoration, welches von Bethge und Mitarbeitern experimentell perfektioniert wurde, konnten so atomare Oberflächenstrukturen, Kristallbaufehler und Wachstumsprozesse erfolgreich untersucht werden. Eine typische Dekorationsstruktur einer NaCl-Oberfläche von atomaren Stufen um Versetzungen einer (100)-NaCl Oberfläche zeigt Abb. 5. Neben den indirekten Verfahren der Oberflächenabbildung (Abdruck- und Dekorationstechnik) wurden für die Direktbeobachtung von Oberflächen die Raster-, Emissions- und Spiegel-Elektronenmikroskopie eingesetzt.



*Abbildung 4: „Ergebnisse der Elektronenmikroskopie“
Emailbild von Karin Riebensahm*

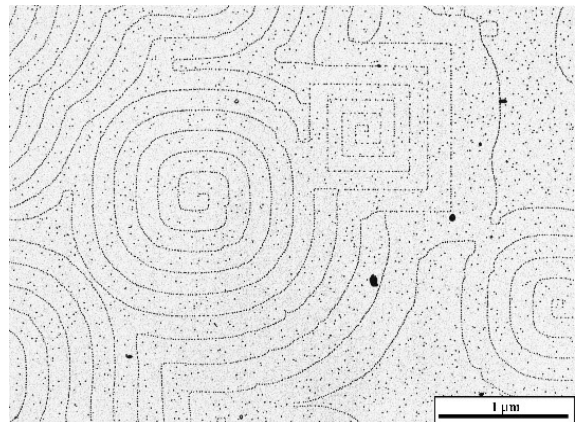


Abbildung 5: NaCl-Dekorationsstruktur

Abdruck- und Dekorationstechnik) wurden für die Direktbeobachtung von Oberflächen die Raster-, Emissions- und Spiegel-Elektronenmikroskopie eingesetzt. Ein Spiegel-Elektronenmikroskop mit Umlenkfeld wurde von Johannes Heydenreich konstruiert und in der Institutswerkstatt gebaut. Die in Halle durchgeführten Arbeiten auf dem Gebiet der Spiegel-Elektronenmikroskopie gehörten viele Jahre zu den führenden in der Welt, was in zahlreichen eingeladenen Vorträgen auf internationalen Tagungen und eingeladenen Übersichtsartikeln zum Ausdruck kam. Beispiele hierfür sind die Übersichtsarbeiten „*Practise of Mirror Electron Microscopy*“ [11] und „*Mirror Electron Microscopy*“ [12].

Im Jahre 1970 wurden ein Laborgebäude und eine spezielle Halle für ein Höchstspannungs-Elektronenmikroskop gebaut (Abb. 6). Bereits im Sommer 1971 wurde das japanische JEOL-JEM Höchstspannungs-Elektronenmikroskop (HEM) (Abb. 7) mit einer Beschleunigungsspannung von 1 MeV feierlich eröffnet. Dieses Gerät war

das erste 1 MeV-HEM in Deutschland und das zweite in Europa. Das erste 1 MeV-Gerät in Europa war ein Laborgerät, entwickelt von Gaston Dupouy (1900 – 1985) in Toulouse/Frankreich.



Abbildung 6: Laborgebäude und HEM-Halle



Abbildung 7: JEOL JEM 1000 HEM, IFE Halle

Damit gehörte das IFE zu dem erlesenen Kreis der wenigen Institute weltweit, die über ein solches Gerät verfügten. Die Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie ermöglichte nicht nur die Untersuchung dickerer Proben. Durch die größeren Probenkammern konnten mit speziell am Institut entwickelten Kipp-Dehneinrichtungen *in situ* Untersuchungen zum Festigkeits- und Temperaturverhalten von Werkstoffen vorgenommen werden, wie es bisher nicht möglich war. Mit der Methode des Beugungskontrastes konnten Kristalldefekte abgebildet, aber auch ihr dynamisches Verhalten (z.B. Erzeugung und Bewegung von Versetzungen) im Höchstspannungs-Elektronenmikroskop untersucht werden. Die Abb. 8 zeigt ein hexagonales Versetzungsnetzwerk in Spinel $MgAl_2O_4$. Durch unterschiedliche Abbildungsbedingungen (unteres Teilbild) kann man nachweisen, dass es sich um Teilversetzungen handelt, zwischen denen Stapelfehler (Streifenstruktur) liegen. Das am HEM untersuchte Materialspektrum umfasste einkristalline und polykristalline Werkstoffe, Flüssigkristalle, Gläser, Polymere bis hin zu

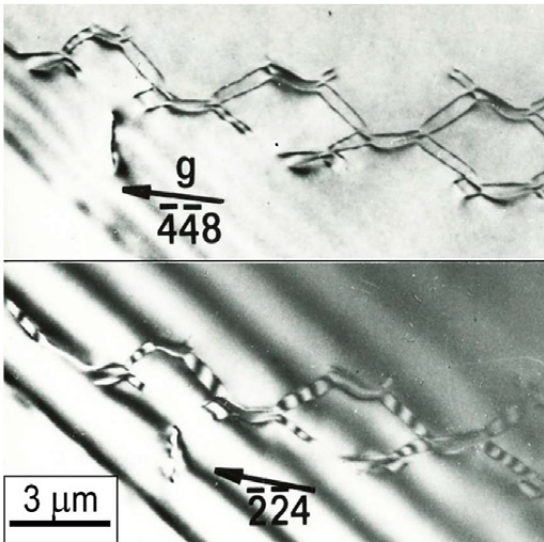


Abbildung 8: Versetzungsnetzwerk in Spinel

Die Abb. 8 zeigt ein hexagonales Versetzungsnetzwerk in Spinel $MgAl_2O_4$. Durch unterschiedliche Abbildungsbedingungen (unteres Teilbild) kann man nachweisen, dass es sich um Teilversetzungen handelt, zwischen denen Stapelfehler (Streifenstruktur) liegen. Das am HEM untersuchte Materialspektrum umfasste einkristalline und polykristalline Werkstoffe, Flüssigkristalle, Gläser, Polymere bis hin zu

amorphen Materialien. Mit Hilfe des HEM wurden erstmalig *in situ* Analysen von Deformations- und Bruchprozessen unterschiedlichster Materialklassen vorgenommen.

Zur Entwicklung der Höchstspannungs - Elektronenmikroskopie befindet sich im Treppenaufgang des Laborgebäudes ein Emailbild von Karin Riebensahm (Abb. 9). Im Zentrum wird die Symmetrie durch ein Kikuchi-Diagramm dargestellt. Die moderne japanische Kongresshalle (unten links) soll zeigen, dass die Produktion von Höchstspannungs - Elektronenmikroskopen in Japan begann. Das kugelförmige Gebäude (la boule) auf der rechten Seite gehört zum Institut von Dupouy in Marseille. Dort baute Gaston Dupouy das erste 1000 kV Mikroskop auf. Die Gebäude



Abbildung 9: Symmetrie und internationale Zusammenarbeit (Emailbild, Karin Riebensahm)

im oberen Teil des Bildes symbolisieren Länder, in denen Höchstspannungs-Elektronenmikroskope betrieben wurden. Vier Jahre nach Inbetriebnahme des HEM wurde mit dem JEOL JEM 100C das erste Hochauflösungs-Elektronenmikroskop mit einer Punktauflösung von 0.3 nm im IFE installiert.

Für die Interpretation von Hochauflösungsabbildungen war der Einsatz optischer und numerischer Verfahren unerlässlich. Im Institut wurden umfangreiche Arbeiten zur Simulation von Hochauflösungsabbildungen vorgenommen. Ebenso gab es eine starke theoretische Gruppe in der Abteilung Bruchmechanik, in der die Finite Elemente Methode (FEM) in der Bruchmechanik elastischer und elastoplastischer Körper zum Einsatz kam.

Das Institut verfügte über ein breites Gerätespektrum zur Analyse von Kristalloberflächen. Neben Raster-Elektronenmikroskopen kamen Elektronenspiegel-Mikroskope und Emissions-Mikroskope für die Oberflächenanalyse zum Einsatz. Zur Materialanalyse wurden Verfahren wie energiedispersive und wellenlängen-dispersive Röntgenspektroskopie, Auger-Elektronenspektroskopie (AES) und Elektronenenergieverlust-Spektroskopie (EELS) und Beugung mit langsamen Elektronen (LEED – low energy electron diffraction) angewandt. Besonders erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist, dass Anfang der achtziger Jahre ein von Heinz Bethge konstruiertes UHV- Fotoemissions-Elektronenmikroskop (UHV-PEEM) in Betrieb genommen wurde, welches mit Verfahren zur Oberflächenanalyse (AES, LEED) kombiniert war [13].

Einen detaillierten Überblick über die langjährige erfolgreiche Forschungsarbeit des IFE liefert das Buch „Elektronenmikroskopie in der Festkörperphysik“ [14] in

welchem von 30 Mitarbeitern des Instituts das wissenschaftliche Spektrum der elektronenmikroskopischen Untersuchungsverfahren und deren Anwendung in der Festkörperphysik und Werkstoffforschung in 20 Kapiteln und 2 Anhängen ausführlich dargestellt wurde. Eine revidierte und erweiterte Fassung des Buches erschien in englischer Sprache 1987 [15].

Im Bethge Institut wurde gleichberechtigt Grundlagenforschung, angewandte Forschung und direkte Industriekooperation betrieben. Die Einstellung von Heinz Bethge zur nationalen und internationalen Zusammenarbeit kann man wohl kaum besser beschreiben als es der Physiker Victor C. Weisskopf (1908 – 2002) in seinem Geburtstagsbrief 1994 tat:

„Es war für mich immer eine Ehre und Vergnügen, mit Ihnen zusammen zu sein, um zu helfen, die Gemeinschaft der Wissenschaftler zusammen zu halten. Sie waren ja ein sehr erfolgreicher Kämpfer für die Supernationalität der Wissenschaft, die keine ideologischen oder nationalen Grenzen anerkennt“ [16].

Von Beginn an unterhielt das Hallesche Institut eine enge wissenschaftliche Zusammenarbeit mit dem Institut für Physikalische Chemie der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften in Sofia (Direktor: Rostislav Kaishev (1908 – 2002)), dem Institut für Kristallographie der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften in Moskau (Direktor: Boris Konstantinovich Vainshtein (1921 – 1981)) und dem Institut für Wissenschaftlichen Gerätebau der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Brno (Direktor: Armin Delong (1925 – 2017)). Zwischen dem IFE und den o.g. Einrichtungen gab es einen regen Wissenschaftlertausch, gemeinsame Projekte und Publikationen. Besonders eng war die Verbindung zwischen Heinz Bethge und seinem Freund Rostislav Kaishev. Im zwei Jahresrhythmus fanden Deutsch-Bulgarische Seminare abwechselnd in der Tagungsstätte der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften in Gjuletschitsa im Rila-Gebirge und in Halle am IFE statt.

Mit der umfangreichen und dem Entwicklungsstand der Technik entsprechenden Geräteausrüstung des Instituts für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie (IFE) und nicht zuletzt durch das in den Arbeitsgruppen vorhandene experimentelle und theoretische Wissen wurde breitgefächert angewandte Elektronenmikroskopie auf hohem Niveau betrieben, wie es weltweit nur in wenigen Instituten zu dieser Zeit geschah. Diese Tatsache und nicht zuletzt die Initiativen von Heinz Bethge waren ausschlaggebend dafür, dass am 15. März 1975 am *Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie (IFE) der Akademie der Wissenschaften der DDR* in Halle das *Internationale Zentrum für Elektronenmikroskopie* gegründet wurde. In den sozialistischen Ländern existierten zum Zeitpunkt der Gründung bereits folgende vier physikalisch-mathematisch orientierte Wissenschaftszentren:

- Vereinigtes Institut für Kernforschung *Dubna* in der Sowjetunion
- Internationales Laboratorium für starke Magnetfelder und tiefe Temperaturen *Breslau (Wroclaw)* in Polen
- Internationales Banach-Zentrum für Mathematik *Warschau* in Polen
- Internationales Zentrum für Wärme- und Stoffaustausch *Minsk* in der Sowjetunion

Der im Gründungsvertrag aufgeführte offizielle Titel des Wissenschaftszentrums in Halle lautete: „*Internationales Zentrum der Akademien der Wissenschaften sozialistischer Länder zur Weiterbildung wissenschaftlicher Kader auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie.*“ Struktur, Aufgaben und Ziele des Zentrums sind in 16 Artikeln festgelegt. Gemäß Artikel 9 ist der Direktor des Zentrums der Direktor des Instituts für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der Akademie der Wissenschaften der DDR. Ein wichtiger Artikel die Arbeit des Zentrums betreffend ist der Artikel 13:

„*Offizielle Sprachen des Zentrums sind die Sprachen der Länder, deren Akademien der Wissenschaften am vorliegenden Vertrag beteiligt sind. Arbeitssprache ist Russisch. Erforderlichenfalls können auch andere Sprachen als Arbeitssprachen benutzt werden.*“

Dies bedeutete, dass das Protokoll der Ratssitzungen in Russisch angefertigt werden musste, aber Vorträge auch in der Wissenschaftssprache Englisch gehalten werden konnten. Mitgliedsländer des Internationalen Zentrums für Elektronenmikroskopie am IFE in Halle waren: *Bulgarien, DDR, Polen, Sowjetunion, Tschechoslowakei und Ungarn.* In Rumänien existierte keine Akademie der Wissenschaften, deshalb konnte das Land kein offizielles Mitglied des Zentrums werden. An den Weiterbildungsveranstaltungen des Zentrums nahmen jedoch auch rumänische Wissenschaftler teil.

Heinz Bethge als Direktor des Internationalen Zentrums für Elektronenmikroskopie wurde in seiner Arbeit durch den Wissenschaftlichen Rat unterstützt, in welchem jedes Land durch zwei Mitglieder vertreten war. Auf der jährlichen Sitzung des Rates wurden sowohl die Arbeitspläne für gemeinsame Forschungsarbeiten als auch die Programme für die Weiterbildungsveranstaltungen des Zentrums erarbeitet und beschlossen. Ein Gruppenfoto des Wissenschaftlichen Rates nach einer Arbeitssitzung im Jahre 1979 zeigt Abb. 10. In der hinteren Reihe sitzen (von links nach rechts): G. Kästner, J. Heydenreich (beide IFE Halle), J. Schilder (Gruppe Elektronenmikroskopie, Elektrotechnisches Institut, Bratislava), L. Malicskó (Forschungsgruppe Kristallzüchtung, Budapest), V. N. Rozhanski (Institut für Kristallographie, Moskau), J. Auleytner (Institut für Physik, Warschau), T. W. Kopetzki (Institut für Festkörperphysik, Chernogolovka), P. Barna (Forschungsinstitut für Technische Physik, Budapest), N. Paschoff, Institut für Festkörperphysik, Sofia), das Ehepaar Baraniak. Hartwig Baraniak war der Sekretär des Internationalen Zentrums, der neben organisatorischen Aufgaben für die Anfertigung des Ratsprotokolls in der Arbeitssprache Russisch verantwortlich war. Seine Frau Johanna war für die finanztechnischen Fragen des Zentrums zuständig. In der vorderen Reihe sitzen A. Delong (Institut für Wissenschaftlichen Gerätebau, Brno), H. Bethge (IFE Halle), Frau Auleytner und M. Marinov (Institut für Physikalische Chemie, Sofia).

Es ist nachvollziehbar, dass die Institutionen, mit denen von Beginn an eine Zusammenarbeit mit dem Halleschen Institut bestand, auch im Wissenschaftlichen Rat jeweils durch ein Mitglied vertreten waren. Aber auch für die Ratsmitglieder Nikolai Paschoff und László Malicskó war das Bethge Institut kein Neuland. Nikolai Paschoff war 1961/1962 der erste Gastwissenschaftler an der Arbeitsstelle für Elektronenmikroskopie in Halle. Ebenso weilte auch László Malicskó bereits Mitte der

sechziger Jahre zu einem längeren Arbeitsaufenthalt in Halle, wo er seine Dissertation zum Thema „*Untersuchungen über die Realstruktur von in Lösungen gezüchteten KCl-Kristallen*“ anfertigte, die er 1967 an der Martin-Luther-Universität Halle verteidigte (Malicskó 1967) [17].



Abbildung 10: Wissenschaftlicher Rat 1979

Das Internationale Zentrum organisierte jährlich zwei Weiterbildungsveranstaltungen (Frühjahrs- und Herbstschulen), an denen ca. 60-80 Wissenschaftler teilnahmen. Der Anteil der ausländischen Gäste lag durchschnittlich bei 50%. Das Vorlesungsprogramm wurde durch Demonstrationen und praktische Übungen an Geräten ergänzt. Bei einigen Schulen wurde der in den Vorlesungen gebotene Stoff durch theoretische Übungen vertieft. Die Durchführung der Schulen bedeutete einen erheblichen Mehraufwand für die vom IFE daran beteiligten Mitarbeiter. Die zum Zeitpunkt der Zentrumsgründung hervorragende Ausstattung des Instituts mit leistungsstarken Elektronenmikroskopen hatte zur Folge, dass sich sehr viele Wissenschaftler aus den Mitgliedsländern um einen Arbeitsaufenthalt zur Durchführung gemeinsamer Forschungsarbeiten bzw. zur Weiterbildung bewarben. Durchschnittlich waren pro Jahr ca. 40-50 ausländische Wissenschaftler mehrere Wochen bzw. Monate zu einem Arbeitsaufenthalt in Halle. Das vorhandene Gästehaus des Instituts – ein größeres villenartiges Gebäude in Institutsnähe – reichte für den Gästeansturm nicht aus. Heinz Bethge erreichte, dass bereits 1977/1978 auf dem Institutsgelände ein Wissenschaftlergebäude entstand (Abb. 11), welches für Gastwissenschaftler als auch für vorwiegend theoretisch arbeitende Wissenschaftler des IFE Arbeitsplätze enthielt und während der Schulen als Gästeunterkunft genutzt wurde.

In den Frühjahrs- und Herbstschulen wurden die Möglichkeiten und Grenzen folgender elektronenmikroskopischer Untersuchungsverfahren ausführlich behandelt:

- Transmissions-Elektronenmikroskopie
- Hochauflösungs-Elektronenmikroskopie
- Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie
- Oberflächen-Elektronenmikroskopie (Raster-Elektronenmikroskopie, Emissions-Elektronenmikroskopie, Spiegel-Elektronenmikroskopie)

- Analytische Elektronenmikroskopie (Raster-Transmissions-Elektronenmikroskopie, Röntgenspektroskopie, Elektronenenergieverlust-Spektroskopie, Auger-Elektronenspektroskopie, energiegefilterte Transmissions-Elektronenmikroskopie)
- Methoden der Elektronenbeugung



Abbildung 11: Wissenschaftlergebäude und Gästehaus

Weitere Schulen beinhalteten die Themen Bildverarbeitung und Bildinterpretation, Computersimulation elektronenmikroskopischer Abbildungen, Abbildung von Kristalldefekten und Defektanalyse, indirekte Oberflächenabbildung durch Abdruck- und Dekorationstechnik und die so eminent wichtigen Verfahren und Techniken zur Probenpräparation. Ein wesentliches Anliegen des Internationalen Zentrums war es aber auch, den aktuellen Stand der Einsatzmöglichkeiten der Elektronenmikroskopie in der Festkörperphysik und den Materialwissenschaften in den Weiterbildungsveranstaltungen aufzuzeigen. Dabei wurden folgende Themen bzw. Materialklassen ausführlich behandelt:

- Plastizität und Bruch von Materialien
- Ionenkristalle, Keramiken und Gläser
- Amorphe Materialien
- Grenzflächen
- Schichten und Schichtsysteme
- Kleine Teilchen
- Metall-Cluster
- Katalysatoren und nanostrukturierte Materialien

Die Schulen des Internationalen Zentrums fanden in einem Vortragsraum unseres Nachbarinstituts am Weinberg, dem Institut für Biochemie der Pflanzen der Akade-

mie der Wissenschaften der DDR, statt. Zusätzlich zum wissenschaftlichen Programm gab es eine Halbtagesexkursion zu interessanten historischen und kulturellen Stätten in der Umgebung von Halle. Beliebte Ausflugsziele waren die Saale/Unstrut Region mit ihren Burgen, Schlössern und Kirchen, die Wirkungsstätten von Goethe und Schiller in Weimar und Jena, aber auch Orte im Harz wie Stolberg und Wernigerode. Ein stets geselliger Abschlussabend in Halle diente nicht nur dem wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch, sondern auch dem Knüpfen und Vertiefen von persönlichen Kontakten zwischen den Teilnehmern.

Vom 2. – 6. April 1979 fand das internationale Symposium „*In situ* Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie auf dem Gebiet der Plastizität und anderen Gebieten der Werkstoffforschung“ statt, an welchem 90 Wissenschaftler aus 14 Ländern teilnahmen. In insgesamt 42 Vorträgen wurden folgende Schwerpunkte behandelt:

- Allgemeine Aspekte der in-situ Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie
- Geräteausstattung (Probenhalter für *in situ* Verformung, Bildaufzeichnung)
- Untersuchungen zur Festigkeit von Metallen
- Untersuchungen zur Festigkeit von Ionenkristallen, kovalenten Kristallen, Polymeren und Gläsern
- Nicht mechanische Probenbehandlung (thermische Behandlung, Bestrahlung)



Abbildung 12: Teilnehmer des internationalen Symposiums „In situ Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie auf dem Gebiet der Plastizität und anderen Gebieten der Werkstoffforschung“ 1979

Die Abstracts der 42 Vorträge wurden in der Zeitschrift *Ultramicroscopy* veröffentlicht [18]. Als Originalarbeiten wurden die 42 Beiträge in der Zeitschrift *Crystal Research and Technology* publiziert [19]. Ein Gruppenfoto der Teilnehmer zeigt Abb. 12. An diesem Symposium waren nahezu alle Forschungsgruppen vertreten, die Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie betrieben. Die Teilnehmer in der ersten Reihe (von links nach rechts) sind: M. Goringe (London), G. Kästner (Halle), P. R. Swann (Pittsburgh), M. Kiritani (Osaka), P. Barna (Budapest), V. E. Cosslett (Cam-

bridge), M. Loretto (Birmingham), H. Bethge (Halle), V. N. Rozhanski (Moskau), J. Auleytner (Warschau), H. Saka (Nagoya), L. B. Kubin (Toulouse), E. Zeitler (Berlin), M. M. Myshlaev (Chernogolovka), U. Messerschmidt (Halle).

Im Oktober 1989 führte das Internationale Zentrum ein weiteres Symposium mit breiter internationaler Beteiligung in Holzhau im Erzgebirge in einem Tagungshotel der Akademie der Wissenschaften zum Thema „*Elektronenmikroskopie zur Untersuchung von Plastizität und Bruch in Werkstoffen*“ durch, an welchem ca. 100 Wissenschaftler teilnahmen. Folgende Schwerpunkte wurden behandelt:

- Verformung von Nichteisenmetallen und Legierungen
- Mikrostruktur und Verformung von Stählen
- Verformung von Ionenkristallen und Halbleitern
- Mikrostruktur und mechanisches Verhalten von Keramiken
- Hochtemperaturverformung und Erholung
- Ermüdung
- Bruch
- Eigenschaften und Wechselwirkung von Kristalldefekten

Der zugehörige Tagungsband mit 16 Übersichtsvorträgen und 46 Originalbeiträgen erschien 1990 im Akademie Verlag in der Serie Physical Research [20].

Mit der politischen Wende in der DDR, die zur deutschen Wiedervereinigung führte, eröffnete sich die Möglichkeit, das Zentrum zu einem Internationalen Zentrum ohne Ost-West Begrenzung zu erweitern. Gemäß Artikel 38 des Einigungsvertrages wurden alle Institute der Akademie der Wissenschaften der DDR zum 31.12.1991 aufgelöst. Die Herbstschule 1991 zum Thema „*Hochauflösungs-Elektronenmikroskopie – Grundlagen und Anwendungen*“ war die letzte Weiterbildungsveranstaltung, die am Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie veranstaltet wurde. Sie war zwar die letzte Schule am IFE, aber gleichzeitig auch die erste auf der es keine Ost-West Begrenzung für Vortragende und Teilnehmer gab. Die Schule wurde von 100 Wissenschaftlern aus 12 Ländern besucht. Die Beiträge der Schule wurden in einem Tagungsband veröffentlicht [21]. Von 1975 bis 1990 hat das Internationale Zentrum am IFE 14 Frühjahrs- und 15 Herbstschulen veranstaltet. Insgesamt haben 1929 Wissenschaftler teilgenommen, die Anzahl der Teilnehmer aus den sozialistischen Ländern betrug 1001. Auf den 29 Weiterbildungsveranstaltungen wurden insgesamt 756 Vorträge gehalten, davon entfielen 380 Vorträge auf ausländische Gäste. Eine Übersicht über die Themen der Schulen enthält Tab. 1.

Das Bethge Institut war von Anfang an mit wissenschaftlichen Beiträgen sowohl auf den internationalen Konferenzen für Kristallwachstum als auch für Elektronenmikroskopie vertreten. Dies führte natürlich zu wissenschaftlichen Kontakten weltweit. Heinz Bethge war Teilnehmer der ICCG (International Conference on Crystal Growth) in Boston 1966 und gehörte zu den Gründungsmitgliedern der Internationalen Organisation für Kristallwachstum (IOCG-International Organization for Crystal Growth).

Tabelle 1: Übersicht über die durchgeführten Weiterbildungsveranstaltungen (FS – Frühjahrschule, HS – Herbstschule) des Internationalen Zentrums für Elektronenmikroskopie am Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie (IFE) der Akademie der Wissenschaften der DDR von 1975 bis 1991

| | | |
|------|-----------|---|
| 1975 | HS | Transmissions-Elektronenmikroskopie kristalliner Objekte Teil I |
| 1976 | FS | Elektronenmikroskopische Direktbeobachtung von Oberflächen (Raster-, Emissions- und Spiegel-Elektronenmikroskopie) |
| | HS | Probleme und Methoden der Oberflächendekoration |
| 1977 | FS | Abbildung von Kristalldefekten mit Hilfe des elektronenmikroskopischen Beugungskontrastes |
| | HS | Transmissions-Elektronenmikroskopie kristalliner Objekte Teil II (Computersimulation elektronenmikroskopischer Abbildungen) |
| 1978 | FS | Elektronenoptische Untersuchungsmethoden in der Mikroelektronik |
| | HS | Physikalische Grundlagen der Oberflächen-Rasterelektronenmikroskopie |
| 1979 | IS | Internationales Symposium <i>In situ</i> Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie auf dem Gebiet der Plastizität und anderen Gebieten der Werkstoffforschung |
| | HS | Hochauflösungs-Elektronenmikroskopie |
| 1980 | FS | Grundlagen der Bildentstehung und Bildinterpretation in der Transmissions-Elektronenmikroskopie |
| | HS | Grundlagen und Anwendung der Oberflächenanalytik |
| 1981 | FS | Elektronenmikroskopie und Elektronenbeugung amorpher und teilkristalliner Objekte |
| | HS | Anwendung der Elektronenmikroskopie für Grenzflächenuntersuchungen |
| 1982 | FS | Rasterelektronenmikroskopie – Grundlagen und Anwendung in der Mikroelektronik |
| | HS | Elektronenoptische Methoden in der Oberflächenanalytik |
| 1983 | FS | Bildverarbeitung und Bildmodellierung in der Elektronenmikroskopie |
| | HS | Defekte in Ionenkristallen, Keramiken und Gläsern |
| 1984 | FS | Elektronenoptische Untersuchung von Bruch- und Rissbildungsprozessen in Festkörpern |
| | HS | Anwendung elektronenoptischer Untersuchungsmethoden in der Mikroelektronik |
| 1985 | FS | Stand und Perspektiven der Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie |
| | HS | Analytische Elektronenmikroskopie |
| 1986 | FS | Grundlagen und Anwendung der Methoden der Elektronenbeugung |
| | HS | Anwendung elektronenoptischer Verfahren zur Untersuchung von Materialien und Bauelementen der Mikroelektronik |
| 1987 | FS | Moderne Techniken der Präparation elektronenmikroskopischer Proben für die Werkstoffforschung |
| | HS | Elektronenmikroskopie dünner Schichten und Schichtsysteme |
| 1988 | FS | Gegenwärtiger Stand der Transmissions-Elektronenmikroskopie |
| | HS | Elektronenmikroskopie von Keramiken, Gläsern und Polymeren |
| 1989 | FS | Elektronenmikroskopie kleiner Teilchen |
| | IS | Internationales Symposium Elektronenmikroskopie zur Untersuchung von Plastizität und Bruch |
| 1990 | FS | Rasterelektronenmikroskopie: Stand und Perspektiven |
| | HS | Möglichkeiten und Grenzen der Elektronenbeugung |
| 1991 | HS | Hochauflösungs-Elektronenmikroskopie: Grundlagen und Anwendungen |

Das Hallesche Institut war mit Vorträgen von Heinz Bethge und Kurt Wolfgang Keller auf dieser Tagung vertreten [22], [23]. Von 1966 bis 1983 war Heinz Bethge direktes Mitglied des Councils für die DDR, die zu diesem Zeitpunkt mit keiner nationalen Gesellschaft Mitglied der IOCG war. Aus den Kontakten auf den Kristallwachstumskonferenzen entwickelte sich eine intensive Zusammenarbeit mit den Gruppen von Piet Bennema (1932 – 2016) von der Universität in Nijmegen und Raymond Kern (1928 – 2014) von der Universität Aix-Marseille.

Für Heinz Bethge und seinen Stellvertreter Johannes Heydenreich war die Anwesenheit des Instituts auf den internationalen Konferenzen für Elektronenmikroskopie in zweierlei Hinsicht wichtig. Einerseits ging es darum zu sehen, welche neuen Entwicklungen sich abzeichnen und andererseits, welchen Stellenwert die eigenen Arbeiten des IFE im internationalen Maßstab haben. Eine Übersicht über die Teilnahme des IFE an den europäischen, internationalen und nationalen Konferenzen für Elektronenmikroskopie liefert Tab. 2.

Tab. 2: Übersicht über die Teilnahme des IFE an den europäischen, internationalen und nationalen Konferenzen für Elektronenmikroskopie

| Konferenzort | Beiträge IFE | Konferenzort | Beiträge IFE | Konferenzort | Beiträge IFE |
|-----------------|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| Stockholm 1956 | 1 | Berlin 1958 | 2 | Berlin 1973 | 14 |
| Delft 1960 | 3 | Philadelphia 1962 | -- | Berlin 1975 | 21 |
| Rom 1968 | 2 | Kyoto 1966 | 1 | Dresden 1978 | 31 |
| Manchester 1972 | -- | Grenoble 1970 | 2 | Leipzig 1981 | 37 |
| Jerusalem 1976 | -- | Canberra 1974 | 2 | Dresden 1984 | 42 |
| Hague 1980 | 2 | Toronto 1978 | 3 | | |
| Budapest 1984 | 14 | Hamburg 1982 | 4 | | |

Heinz Bethge, der Mann mit der Pfeife, hatte es auch auf die Seite 2 von „*On the Beam*“ der Ausgabe der Tageszeitung des 9. Internationalen Kongresses für Elektronenmikroskopie in Toronto vom 9. August 1978 gebracht (Abb. 13). Auf dem Kongress in Toronto wurde Heinz Bethge auf der Generalversammlung der IFSEM (*International Federation of Societies for Microscopy*) von den Delegierten gemeinsam mit H. Hashimoto (Japan) und G. Simon (Kanada) in den Vorstand der IFSEM gewählt. Diese Zuwahl war eine internationale Wertschätzung von Heinz Bethge und seinen wissenschaftlichen Arbeiten. Nach Bodo von Borries (1905 – 1956) und Ernst Ruska (1906 – 1988) war Heinz Bethge das dritte deutsche Mitglied der IFSEM. Bodo von Borries war von 1954 bis zu seinem unerwarteten frühen Tod 1956 der 1. Präsident der IFSEM. Von 1956 – 1958 leitete Ernst Ruska als Präsident die IFSEM. Heinz Bethge gehörte dem Executive Committee der IFSEM bis 1986 an.

Eine internationale Zusammenarbeit, verbunden mit gegenseitigen Arbeitsaufenthalten, fand auch mit Wissenschaftlern aus der Bundesrepublik, Westeuropa (Italien, Niederlande, Frankreich, England), den USA und Japan statt. Ein gern gesehener Gast und humorvoller Diskussionspartner in unserem Institut war Tom Mulvey



Abbildung 13: Heinz Bethge

(1921 – 2009) von der Aston Universität in Birmingham. Er ist einer der Pioniere der Elektronenholographie und der Erfinder der Minilinsen. Gern erinnere ich mich noch an die gemeinsamen Exkursionen nach Wittenberg, Eisleben und zur Wartburg im Lutherjahr 1983. Tom Mulvey war nicht nur ein exzellenter Physiker, er war auch ein profunder Kenner der deutschen Literatur und Musik.

Die Verbindungen, die Heinz Bethge schon als Universitätsangehöriger in den fünfziger Jahren zu den Elektronenmikroskopikern und Festkörperphysikern in der Bundesrepublik pflegte, überstanden auch die Trennung durch die Mauer. Hier war es besonders hilfreich, dass Bethge als Präsident der Leopoldina einladen konnte und Diskussionsrunden mit den Gästen im IFE organisierte. So waren Ernst Ruska, Gottfried Möllenstedt (1912 – 1997) und Alfred Seeger (1927 – 2015) mehrmals Gäste in unserem Institut. Unvergessen bleibt für mich

auch das Treffen mit Iwan Stranski (1897 – 1979) in unserer Bibliothek, der durch manches Bonmot die Diskussionsrunde erheiterte. Stellvertretend für die nächste Generation möchte ich hier Knut Urban und Horst Paul Strunk (1940 – 2015) erwähnen, die beide zum ersten Mal als Teilnehmer des Internationalen Symposiums „*In situ Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie auf dem Gebiet der Plastizität und anderen Gebieten der Werkstoffforschung*“ im April 1979 unser Institut besuchten. Sie waren damals noch Mitarbeiter am MPI für Metallphysik bei Alfred Seeger. Dies war der Beginn einer dauerhaften Zusammenarbeit. Beide waren nach der Wende zu unterschiedlichen Zeiten auch Mitglieder des wissenschaftlichen Rates des Internationalen Zentrums für Elektronenmikroskopie. Mit Horst P. Strunk (Universität Erlangen) habe ich mit meiner Arbeitsgruppe an der Humboldt-Universität von 1996 bis 2010 sehr eng zusammengearbeitet. Die Gästeliste des IFE könnte man beliebig erweitern von „A“ wie Severin Amelinckx (1922 – 2007), „H“ wie Piet Hartman (1922 – 2021), „L“ wie Hannes Lichte, „M“ wie Sir Nevill Francis Mott (1905 – 1996) und „Z“ wie Konrad Zuse (1910 – 1995).

Im Institut wurde nicht nur hart gearbeitet, es wurde auch zünftig gefeiert. So gab es alljährlich eine Faschingsveranstaltung, ein Sommerfest und eine besinnliche Weihnachtsfeier mit kammermusikalischer Umrahmung aus den eigenen Reihen. Für jeden Wissenschaftler des IFE war es natürlich ein Höhepunkt, wenn nach erfolgter Promotion bei der Doktorfeier im Institut Heinz Bethge dem Kandidaten den Institutsdoktorhut aufsetzte und man mit seiner Unterschrift im Hut zur Schar der promovierten Bethge Schüler gehörte. Manche dieser Feiern, vor allem wenn mehrere Kandidaten geehrt wurden, waren legendär und feuchtfröhlich. Die Akademie der Wissenschaften hatte Promotionsrecht. Davon hat Bethge nie Gebrauch gemacht. Alle,

die im IFE eine Doktorarbeit anfertigten, haben – wie es sich gehörte – an einer Universität, die meisten von uns an der Martin-Luther-Universität, promoviert. Ein besonderer Höhepunkt des Jahres 1984 war zweifelsohne der 65. Geburtstag von Heinz Bethge am 15. November, welcher groß gefeiert wurde und die IFE-Mannschaft ihren Chef beim Eintreffen im Institut mit einem launigen Geburtstagsprogramm überraschte. Aber es war auch etwas Wehmut zu spüren, denn zum Ende des Jahres 1984 endete die Amtszeit von Heinz Bethge als Direktor des Instituts für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie. Abb. 14 zeigt einen entspannten und gut gelaunten Chef beim Anschneiden der Geburtstagstorte.



Abbildung 14: Heinz Bethge beim Anschneiden der Geburtstagstorte



Abbildung 15: Übergabe des Paradiesvogels im Goldenen Käfig an Heinz Bethge

Zu den vielen Geschenken gehörte auch der „*Paradiesvogel im goldenen Käfig*“ (Abb. 15). Heinz Bethge als Chef der IFE-Familie behandelte alle Mitarbeiter unabhängig von ihrer Stellung gleich. Es gab im Institut klare Verhaltensregeln, an die sich jeder zu halten hatte. Wenn er irgendetwas überhaupt nicht leiden konnte, war es Überheblichkeit, Arroganz oder Eitelkeit. So war ein geflügeltes Wort von ihm, wenn er sich mal über das Verhalten eines seiner Wissenschaftler geärgert hatte: „*Paradiesvögel im goldenen Käfig dulde ich nicht, hier wird hart gearbeitet*“.

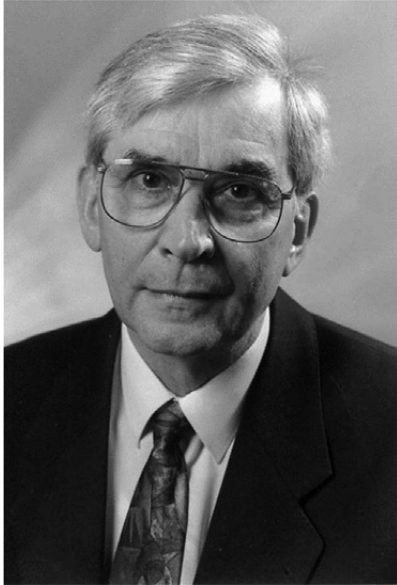


Abbildung 16: Prof. Dr. Dr. h.c. Johannes Heydenreich

Es war jedem von uns im Institut klar, dass ein parteiloser Institutsdirektor nach Bethge nicht von der Akademieleitung berufen würde. Um aber den Kurs von Bethge weiter zu führen und nicht einem Hardliner von außen das Feld zu überlassen, musste einer seiner Schüler bereit sein in die Partei einzutreten. Nachfolger von Heinz Bethge als Institutsdirektor wurde Volker Schmidt (1935 – 2012), der bisher die Abteilung für Bruchmechanik am IFE geleitet hatte. Johannes Heydenreich (1930 – 2015) (Abb. 16) blieb weiterhin stellvertretender Institutsdirektor. Er wurde als Nachfolger von Bethge Direktor des Internationalen Zentrums. Seit der Gründung des Zentrums gehörte er dem Wissenschaftlichen Rat an und hatte durch seine engagierte Arbeit und Organisation der Schulen wesentlich zum Erfolg des Zentrums beigetragen.

Es war wohl die ideale, sich ergänzende wissenschaftliche Symbiose „Bethge-Heydenreich“, welche die Voraussetzungen schaffte, dass aus der Arbeitsstelle für Elektronenmikroskopie ein gleichermaßen in Ost und West international anerkanntes Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie wurde. Wohl treffender als Tom Mulvey von der *Aston Universität in Birmingham*, dieses Wechselverhältnis einmal ausgedrückt hat, kann man es wohl kaum sagen:

„Johannes Heydenreich war der ideale Gegenpart zu Heinz Bethge. Beide waren gleicher Gesinnung. Physiker, die nach hervorragenden Leistungen in der Physik strebten. Bethge mehr offener, ja unverblümt, Heydenreich mehr diplomatisch. Aber keiner von beiden verspielte die persönliche Integrität in einem politischen System, welches oft Loyalität zur Partei über wissenschaftliche Leistung setzte“.

Nach seiner Emeritierung hatte Heinz Bethge im Hauptgebäude im Dachgeschoß noch ein Arbeitszimmer. Für fachliche Diskussionen stand er stets zur Verfügung, vom Tagesgeschäft des IFE hielt er sich komplett fern. Er nahm nach wie vor regen Anteil an der Entwicklung seiner Schüler. Mein letztes persönliches Treffen mit einem längeren Gespräch mit ihm hatte ich am 22. Januar 1998 im Festsaal des Stadt-

hauses in Halle anlässlich der Verleihung des Bundesverdienstkreuzes an Johannes Heydenreich und Bethges Nachfolger im Amt des Präsidenten der Leopoldina Benno Parthier. Bethge war erfreut zu hören, dass es mit der Elektronenmikroskopie in meiner Gruppe am Institut für Physik der Humboldt-Universität gut voran ging. Nach dem Festakt gab es beim Empfang noch ein Gläschen Wein. Eine kleine Anekdote am Rande: Der Oberbürgermeister (OB) Rauen begrüßte Heinz Bethge recht freundlich. Nach einem kurzen „*small talk*“ fragte Bethge den OB, ob es denn nicht bei solch einer Feier auch was Ordentliches zu trinken gäbe. Kurze Zeit später kam der OB mit einer Flasche Cognac aus seinem Dienstzimmer und trank mit Bethge ein Glas Cognac.

Wie sehr der Name Bethge, seine wissenschaftlichen Leistungen und das Internationale Zentrum weltweit bekannt waren, verdeutlichen die nachfolgenden Beispiele. Im Frühjahr 2009 war ich nach der Teilnahme an der MRS-Frühjahrstagung in San Francisco von meinem Freund Peter Moeck noch zu einem Vortrag an das Physik Department der Portland State University (PSU) in Oregon eingeladen worden. Einen Tag nach dem Vortrag hatte ich eine hochinteressante Diskussion mit Professor Gertrude Fleming Rempfer (1912 – 2011) über unsere Untersuchungen magnetischer Domänen in nanokristallinen Legierungen mittels Lorentzmikroskopie und Elektronenholographie. Ich traf eine ältere, sehr charmante Dame (Abb. 17), die mich mit ihrem Wissen und ihrer Art zu diskutieren mehr als beeindruckte. Sie war zu diesem Zeitpunkt 97 Jahre alt, hatte immer noch eine kleine Forschergruppe und war seit 1978 Emeritus Professor für Physik an der PSU. Ihre wissenschaftlichen Leistungen reichten von der Konstruktion und dem Bau elektrostatischer Elektronenmikroskope, Berechnung von Linsenaberrationen bis hin zum Bau von aberrationskorrigierten Fotoemissions-Elektronenmikroskopen. Nach unserer zweistündigen Diskussion fragte sie mich, wo ich denn die Elektronenmikroskopie erlernt hätte. Als der Name „Bethge“ fiel, lächelte sie. Sie kannte ihn natürlich, hatte auch einige Male Deutschland besucht. Zwei Namen waren ihr in guter Erinnerung: Gottfried Möllenstedt und Heinz Bethge. Leider hat sie das fertige Sonderheft der Ultramicroscopy zu ihrem 100. Geburtstag nicht mehr erlebt, sie starb am 4. Oktober 2011 vier Monate vor ihrem 100. Geburtstag [24].



Abbildung 17: Gertrude Fleming Rempfer und Wolfgang Neumann, 22. April 2009

Nach dem altersbedingten Ende meiner Tätigkeit an der Humboldt-Universität zu Berlin forschte ich ab 2011 als Senior Research Associate im Department für Chemie der Universität von Oregon (UO) in Eugene/Oregon in der Gruppe von Prof. David

C. Johnson in einem ONAMI (Oregon Nanomaterials Institution) Projekt über die neue Klasse der „ferecrystals“. Hier arbeitete ich mit Sergei Rouvimov (PSU, Gruppe: Nanokristallographie von Peter Moeck) zusammen. Bevor Sergei in die USA ging, hatte er am berühmten Joffe-Institut in St. Petersburg Elektronenmikroskopie betrieben. Seit Anfang der achtziger Jahre war er regelmäßig in Halle am IFE. Er hatte Vorträge auf den Schulen des Zentrums gehalten, wir hatten gemeinsame Publikationen. Seine Tochter wurde in Halle geboren. Jetzt setzten wir die Zusammenarbeit in Oregon fort, führten einige Workshops an der UO über Elektronenbeugung und Elektronenmikroskopie durch. Im Sommer hatten Peter Moeck, Sergei Rouvimov und ich einige gemeinsame Vorträge auf der Microscopy & Microanalysis Tagung in Nashville/Tennessee und hielten auch einen Workshop über Elektronenkristallographie ab.

Bei meinem Besuch in Berkeley traf ich Zuzanna Lilienthal-Weber wieder, die am Lawrence Berkeley National Laboratory arbeitete. Zuzanna hatte in Warschau studiert und arbeitete im Institut für Physik bei Prof. Julian Auleytnier in Warschau. Sie war dann von 1975 bis 1980 zweimal im Jahr zu längeren Arbeitsaufenthalten am Zentrum in Halle, wo sie die Grundlagen der Beugungskontrastabbildung erlernte und am Hochspannungsmikroskop arbeitete. Von 1990 bis 2011 haben wir uns mehrmals in Polen auf internationalen Konferenzen getroffen. Unsere letzte Begegnung war beim Festkolloquium der Leopoldina anlässlich des 100. Geburtstages von Prof. Heinz Bethge, wo sie rückblickend über ihre Arbeiten am Internationalen Zentrum in Halle berichtete [25].

Epilog

Vom Forschungsrat wurden alle ehemaligen Institute der Akademie der Wissenschaften der DDR evaluiert. In der Stellungnahme des Forschungsrates steht:

„Das IFE nimmt unter den physikalischen Instituten der ehemaligen AdW eine herausragende Stellung ein. Es sollte unter allen Umständen erhalten bleiben. Die Qualität seiner Forschungsergebnisse entspricht dem Standard der Forschungsleistungen vergleichbarer Max-Planck-Institute. Der Wissenschaftsrat schlägt daher vor, das IFE als ein Institut der Max-Planck-Gesellschaft weiterzuführen.“

Die Max-Planck-Gesellschaft ist der Empfehlung einer Weiterführung des IFE nicht gefolgt, es fand eine Neugründung statt. Eine detaillierte Darstellung zur Neugründung des Max-Planck-Instituts für Mikrostrukturphysik in Halle findet man in dem Beitrag von *Mitchell G. Ash*: *„Die Max-Planck-Gesellschaft im Kontext der Deutschen Vereinigung 1989 – 1995“* [26].

Das MPI für Mikrostrukturphysik als erstes Institut der Max-Planck-Gesellschaft in den neuen Bundesländern wurde am 9. Januar 1992 feierlich eröffnet. Johannes Heydenreich war von 1992 bis zu seiner Emeritierung 1995 Geschäftsführender Direktor des MPI für Mikrostrukturphysik. Als Direktoren wurden berufen: Prof. Dr. Jürgen Kirschner (1992 – 2015), Experimentelle Abteilung I, Prof. Dr. Ulrich M. Gösele (1993 – 2009) Experimentelle Abteilung II, Prof. Patrick Bruno (1998 – 2007), Theorie.

Ein Teil der IFE Mitarbeiter der Abteilung Plastizität und Bruch konnten ihre wissenschaftliche Tätigkeit im hallischen Institutsteil des in Freiburg ansässigen Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM fortsetzen, dem heutigen Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS in Halle.

Ein geringer Anteil der Wissenschaftler der Abteilungen Elektronenmikroskopie, Höchstspannungs-Elektronenmikroskopie, Raster-Elektronenmikroskopie, Grenzflächenanalytik, Grenzflächen und dünne Schichten des IFE wurde im MPI für Mikrostrukturphysik dauerhaft weiterbeschäftigt.

Der Vizepräsident der MPG, Herbert Walther, schrieb darüber in seinem Geburtstagsbrief an Heinz Bethge folgendes: „*Mit Bedauern habe ich nach unserer Evaluation erleben müssen, dass die sehr große Anerkennung, die Ihre Arbeit und Ihr Institut dadurch erfahren haben, dass Ihr Institut als Max-Planck-Institut weiter geführt worden ist, doch zu starken Einschnitten beim Mitarbeiterstab geführt hat; Einschnitte, die bei anderen Instituten, die bei weitem nicht das Renommee Ihres Instituts hatten, weniger schmerzlich ausgefallen sind. Ich hoffe sehr, dass wir mit dem Aufbau der Universitäts-Arbeitsgruppe noch einen Weg gefunden haben, einen Teil der Probleme zu lindern*“ [27].

Diese Universitätsgruppe wurde über das Wissenschaftler-Integrations-Programm (WIP) gefördert. Das Ziel des von 1992 – 1996 für die neuen Bundesländer geltenden Programmes war es, Wissenschaftler der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR dauerhaft an den Universitäten zu beschäftigen. Das Programm scheiterte kläglich. Nur jeder sechste Wissenschaftler erhielt eine feste Anstellung. Etwa ein Drittel der im WIP geförderten Wissenschaftler wurde arbeitslos. Die Arbeitsgruppe hatte auf Dauer keinen Bestand an der Martin-Luther-Universität.

Das Internationale Zentrum wurde am MPI für Mikrostrukturphysik unter der Leitung von Johannes Heydenreich bis 1995 weitergeführt.

Von 1997 – 2001 wurde das Zentrum von Ulrich M. Gösele (Direktor am MPI für Mikrostrukturphysik) und Robert Schlögl (Direktor am Fritz-Haber-Institut Berlin der MPG) geleitet. Die Schulen fanden alternierend in Halle und Berlin statt.

Mit meiner Wahl zum Direktor des Zentrums auf der Sitzung des Wissenschaftlichen Rats im Jahre 2001 war verbunden, dass die Schulen ab 2002 am Wissenschaftsstandort Adlershof am Institut für Physik durchgeführt wurden.

Danksagung

Mein Dank gilt den ehemaligen Mitstreitern am IFE für den auch heute noch nachwirkenden Bethgeschen Geist und Zusammenhalt.

Für die kritische Durchsicht und druckfertige Gestaltung des Manuskripts danke ich recht herzlich meiner ehemaligen Mitarbeiterin, Frau Dr. Ines Häusler.

Referenzen

- [1] Kippenhahn R. Glückwunsch. In: Parthier B (Ed.): „Die Wellen schlagen hoch...“ Zur 75. Wiederkehr des Geburtstages von Heinz Bethge, XXIII. Präsident der Leopoldina, Halle

- (Saale) am 15. November 1994, S. 52-53. Halle (Saale): Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina 1994
- [2] Smekal A. Kristallbaufehler und physikalisch-chemische Eigenschaften. *Z Angew Chemie* 1929;42:489-492
- [3] Smekal A. Strukturempfindliche Eigenschaften der Kristalle. In: Handbuch der Physik 24, Bd. 2, Hrsg: Geiger H, Scheel H, Kap. 5, 795-922, Springer Verlag, Berlin 1933
- [4] Smekal A. Technische Festigkeit und molekulare Festigkeit. *Die Naturwissenschaften* 1922;10(37):799-804
- [5] Momber A. Der Werkstoffwissenschaftler Adolf Smekal 1895-1959. *Forsch Ingenieurwes* 2006;70:114-119
- [6] Rumpf H. Zur Entwicklungsgeschichte der Physik der Brucherscheinungen. A. Smekal zum Gedächtnis, Chemie-Ingenieur-Technik. *Z f techn Chemie, Verfahrenstechnik u. Apparatewesen* 1959;31(11):697-760
- [7] Bethge H. 25 Jahre Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie der Akademie der Wissenschaften der DDR. Publikationen 1985:4
- [8] Bethge H. Über ein Elektronenmikroskop mit universeller Anwendbarkeit für Elektronenbeugung, *Electron Microscopy. Proc. of the Stockholm Conf.*, Sept. 1956, p. 30-31
- [9] Bethge H, Eggert H, Herbold K. Über einige anwendungstechnische Erfahrungen mit einem Emissionsmikroskop. *Verhandlungen 4. Int. Kongr. für Elektronenmikroskopie*, Berlin 1958 Bd. 1 S. 409-414, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 1960
- [10] Bethge H. Über Grenzflächenreaktionen zur Entwicklung von üblicherweise im Abdruck nicht erkennbaren Oberflächenstrukturen. *Verhandlungen 4. Int. Kongr. für Elektronenmikroskopie*, Berlin 1958 Bd. 1 S. 217-222, Springer Verlag Berlin, Heidelberg 1960
- [11] Bethge H, Heydenreich J. Practice of mirror electron microscopy. In: Barer E, Cosslett VE (Eds): *Advances in Optical and Electron Microscopy*, 4 pp. 237-241, Academic Press New York 1971
- [12] Godehardt R. Mirror Electron Microscopy. In: Hawkes PW (Ed.): *Advances in Imaging and Electron Physics*, 94 pp. 81-150, Elsevier Verlag, Amsterdam 1995
- [13] Bethge H, Klaua M. Photoelectron emission microscopy of work function changes. *Ultramicroscopy* 1983;11:207-217
- [14] Bethge H, Heydenreich J (Eds.): *Elektronenmikroskopie in der Festkörperphysik*, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1982
- [15] Bethge H, Heydenreich J (Eds.): *Electron microscopy in solid state physics. Materials Science Monographs*, 40, Elsevier Verlag, Amsterdam 1987
- [16] Weisskopf VF. Glückwunsch. In: Parthier B (Ed.): „Die Wellen schlagen hoch...“ Zur 75. Wiederkehr des Geburtstages von Heinz Bethge, XXIII. Präsident der Leopoldina, Halle (Saale) am 15. November 1994, S. 136. Halle (Saale): Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina 1994
- [17] Malicskó L. Untersuchungen über die Realstruktur von in Lösungen gezüchteten KCl-Kristallen. Dissertation an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 1967
- [18] Abstracts Symposium on IN-SITU High Voltage Electron Microscopy. *Ultramicroscopy* 1979;4(3):255-271
- [19] *Crystal Research and Technology*. 1979;10: 1172-1290 & 1293-1417
- [20] Messerschmidt U, Appel F, Heydenreich J, Schmidt V (Eds.): *Electron microscopy in plasticity and fracture research in materials*, Akademie Verlag, Berlin 1990
- [21] Heydenreich J, Neumann W (Eds.): *Proc. High-resolution electron microscopy – fundamentals and applications*, Autumn School 1991 of the International Centre of Electron Microscopy at the Institute of Solid State Physics and Electron Microscopy, Halle/Saale, printed: Elbe Druckerei Wittenberg 1991
- [22] Bethge H. Electron microscopic investigations of the molecular processes during evaporation and growth of crystals. *Proc. Int. Conf. on Crystal Growth*, Boston, 1966. *J Phys Chem Solids* 1967;(Suppl):623-627

- [23] Keller KW. On the influence of the step height on the evaporation process. Proc. Int. Conf. on Crystal Growth, Boston, 1966. *J Phys Chem Solids* 1967;(Suppl): 629-633
- [24] Editorial: Introduction to the special issue. In memoriam Professor Gertrude Fleming Rempfer on the occasion of her 100th birthday. *Ultramicroscopy* 2012;119:1-4
- [25] Lilienthal-Weber Z. Mentors of the past – Prof. Heinz Bethge and his center for electron microscopy. *Nova Acta Leopoldina NF Supplementum* 2020;37:57-61
- [26] Mitchell G. Ash: Die Max-Planck-Gesellschaft im Kontext der Deutschen Vereinigung 1989–1995. Ergebnisse des Forschungsprogramms: Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft. Preprint 13, 119-124, Berlin 2020
- [27] Walther H. Glückwunsch. In: Parthier B (Ed.): „Die Wellen schlagen hoch...“ Zur 75. Wiederkehr des Geburtstages von Heinz Bethge, XXIII. Präsident der Leopoldina, Halle (Saale) am 15. November 1994, S. 135. Halle (Saale): Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina 1994

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Neumann
Institut für Physik Humboldt-Universität zu Berlin
Newtonstraße 15
D-12489 Berlin
E-Mail: wolfgang.neumann@physik.hu-berlin.de

GREGOR TANNER

High-frequency vibro-acoustic modelling – how to simulate noise and why it is so difficult?

Summary

There is a well-established and generally accepted simulation tool chain for modelling the vibrational dynamics of built-up structures – think cars or airplanes – in the low frequency regime. Multi-Body Simulations as well as Finite and Boundary Element Methods (FEM & BEM) have become the industry standard over the last 50 years or so and are used everywhere in the development cycle of today's complex vehicle structures. The same cannot be said about simulating noise and vibration at mid to high frequencies, especially when considering structure-borne sound – generally experienced as noise and thus a sales influencing nuisance. Despite looking back at a research and development time scale similar to FEM, modelling tools have not reached the stage where a generally accepted standard has emerged. It is still almost impossible to predict how a car will sound before it has actually been built – an expensive way to improve acoustical properties. Old methods are revised and new methods are proposed by academia, encouraged by an end-user community which is constantly on the look-out for better, more reliable and user-friendly tools. In the following, I will give an overview of the state of the art and will evaluate existing methods with respect to the frequency range covered and the structural complexity handled. I will in particular highlight the properties of the so-called Dynamical Energy Analysis (DEA) method – a mesh-based high-frequency noise and vibration modelling tool which has been developed in Nottingham over the last twelve years.

Zusammenfassung

Zur Modellierung vibroakustischer Wellenfelder im Hochfrequenzbereich – wie simuliert man Lärm und warum ist das so schwierig?

Die Modellierung der Vibrationsdynamik von komplexen Strukturen, wie zum Beispiel Automobilen oder Flugzeugen, gehört im niederfrequenten Bereich der ersten Resonanzanregungen zum Standart der Strukturanalyse. Mehrkörpersimulation sowie die Finite Elemente Methode (FEM) und Randwertmethoden sind seit vielen Jahren Teil des industriellen Designzykluses bei der Entwicklung neuer Fahrzeugtypen. Dasselbe gilt nicht für die Modellierung von Schwingungsanregungen und akustischen Signalen bei mittleren und hohen Frequenzen – das was man gemeinhin

als störender Lärm wahrnimmt. Gängige Modellierungsmethoden haben nicht den Reifegrad der FEM erreicht und es gibt kein allgemeingültiges Simulationsverfahren, das sich in der Industrie als Standard durchgesetzt hat. Es ist nach wie vor unmöglich vorherzusagen, wie eine gegebener Autotyp klingen wird bevor man ihn gebaut hat! Von Forschungsseite werden immer wieder neue Verbesserungsvorschläge zu eingeführten Methoden gemacht oder neue Ansätze diskutiert und entwickelt, die auch von der Entwicklerseite dankbar aufgegriffen und getestet werden. Im Folgenden werde ich einen Überblick über den Stand der Technik geben und existierende Methoden im Bezug auf ihren Anwendungsbereich kritisch diskutieren. Ich werde im Besonderen auf die sogenannte Dynamical Energy Analysis (DEA) eingehen, ein mesh-basiertes Verfahren zur Bestimmung von vibroakustischen Energieflüssen im hochfrequenten Bereich, das in Nottingham in den letzten zwölf Jahren entwickelt wurde.

Introduction

Modelling and simulation is becoming ever more important in designing mechanical structures – such as cars, airplanes or ships. Both the static and dynamic properties, but also the interaction of a structure with the surrounding environment – be it aerodynamic properties or crash behaviour – is now routinely investigated through simulations. Virtual testing has thus become an essential part of the design cycle. In particular, the *Finite Element Method* (FEM) is used universally across industries and a range of sophisticated commercial software tools exist. There is also a need for modelling noise and vibration in the mid-to-high frequency regime, mostly for passenger safety and comfort. However, a straightforward application of FEM at high frequencies is problematic as results become unreliable and the model sizes become prohibitively large; this frequency region starts for cars typically between 500 Hz and 1 kHz, but may be as low as 20 Hz when considering large ship structures.

Acoustic waves inside enclosures or vibrations of built-up structures often show very irregular wave pattern due to multiple reflections, refraction or diffractive contributions. In addition, typical structures have a wide variation of scales and local wave speeds due to variations in the geometry and in material parameters. This leads to mid-frequency problems, that is, for parts of a built-up structure the local wavelength is comparable to the size of the (sub)system (small or stiff components), in others it is orders of magnitudes smaller (thin, large metal sheets). FEM needs to resolve all these scales, which is often not sensible at high frequencies, even if computationally possible, as the model itself – represented by a FEM mesh – is not accurate to these scales. The response of nominally identical vehicles may thus vary on frequency scales large compared to the distance between individual resonances making an explicit computation of these resonances unreliable. Engineers have thus traditionally looked for other methods in this regime.

Most high-frequency software packages for noise and vibrations available on the market today are based on the *Statistical Energy Analysis* (SEA) proposed some 40 years ago by Lyon [1]. SEA provides a statistical treatment of vibro-acoustic response

calculations by describing an ensemble average over similar structures. A range of methods going beyond a SEA treatment have been suggested, some of which will be reviewed in the chapter “*Vibro-acoustic modelling – a brief overview*”. High frequency techniques have initially been developed to speed-up computation and to make complex structures tractable from a modelling point of view. With increasing computer power, model size is a less pressing issue and other criteria become more important. In particular, resolving the response of a structure including all its details as well as ease of implementation of a given method are becoming decisive factors.

In this paper, I will discuss why describing wave dynamics is special, even though the underlying equations of motion can often be described in the simplest possible form, namely in terms of linear partial differential equations (PDE). I will give a review of the state of the art of the methodologies available and will compare existing methods in terms of range of applicability and user friendliness. In particular, I believe that in the long term the following two scenarios will dominate vibro-acoustic modelling:

- with increasing computer power, full FEM treatments will be pushed to ever higher frequencies ignoring the uncertainty issues mentioned above; sensible and robust results will be obtained using post-processing and data-reduction steps.
- SEA and ray-based methods, such as the so-called *Dynamical Energy Analysis* (DEA), will be combined with FEM within a single *mesh-based* modelling tool where local properties are encoded as part of the description of the mesh elements.

*Different concepts in different frequency regimes:
from modes to wave-, ray- and statistical treatments*

A numerical description of the vibro-acoustic response of an engineering structure is generally based on a continuum mechanics model of the material. Static and dynamic properties are described in terms of PDEs having wave-like solutions. While it is not always easy or even possible to write down “global” PDEs for a given structure, the relation between stresses and strains can be formulated locally leading – for small amplitudes – to linear equations. These relations can be used to formulate discretised models, such as FEM or finite difference models on a structural mesh.

FEM-type methods only assume local constitutive equations and do not necessarily rely on a description in terms of PDEs being valid over an extended part of the structure. Already for boundary based methods, like the Boundary Element Method (BEM) or Wave Based Methods (WBM) [2], one needs to know the (free) solution for an underlying PDE valid in the region between the boundary points – which is often a non-trivial task even for simple structures. Indeed, it may be necessary to describe different parts of a structure with different types of wave equations such as for beams, plates or solids.

In many engineering applications, response calculations are done in terms of the *eigenmodes* of the structure (or sub-structures) which are typically calculated using FEM. A modal approach is thus prevailing – at least at low frequencies – and calculating mode shapes and eigenfrequencies is a major step in the design cycle of mechanical structures. However, the number of eigenmodes increases rapidly with frequency – as k^2 in 2D and k^3 in 3D, where k is the relevant wave number. To resolve the wave field accurately, the size of the mesh cells needs to scale with wavelength as $1/k$ which leads to further increases in the computational effort. Still, high-frequency eigenmodes are in general inaccurate for other reasons; these modes typically stretch across the whole structure and are sensitive to structural details down to the size of a wavelength. Meshes often are not accurate to that scale as material parameters or details of interfaces (spot welds) may vary in the production process leading to variations large on the scale of the wavelength – at least in parts of the structure. At high frequencies – for car bodies starting around 500 Hz – one therefore faces the dilemma of having too much information (in the form of very large models), which is inaccurate due to uncertainties in the underlying meshes.

There has thus been a need to develop alternatives. In particular in acoustics or optics, where the underlying PDEs are in general easier to write down explicitly, wave or ray based methods played an important role in the high frequency limit. Boundary mesh methods such as BEM or WBM lead to smaller model sizes (albeit with fully occupied matrices – compared to the sparsely populated FEM matrices) using information about the free solutions of the PDE. Ray tracing methods lead to further simplifications making it possible to get local solutions (approximatively) by computing specific ray or transfer paths. Again, the underlying wave equation (or at least its dispersion relation) needs to be known in principle.

There is a further alternative, however. Complex wave patterns all look alike – they seem random on scales larger than the wave length. This uniformity – or universality – can be used for statistical approaches ranging from just giving mean values as in SEA to full probability distributions obtained from Random Matrix Theory. The latter is based on a remarkable observation – that the statistical properties of large symmetric matrices, such as the distribution of its eigenvalues, are universal up to simple scaling relations for almost every large matrix one picks [3]. Transferring this to, say, FEM matrices of mechanical structures means that the details of the structure may not matter much and that the response statistics may depend only on a few parameters. The aim is now to find these important parameters which may potentially lead to largely reduced models still containing all the important information.

Thus, conventional wisdom – as depicted schematically in Fig. 1 – has it, that mesh-based methods are good for the low frequency region and wave or ray based methods are advantageous at higher frequencies. Statistical approaches using wave universality can be used in the high frequency regime leading potentially to very small and simple models.

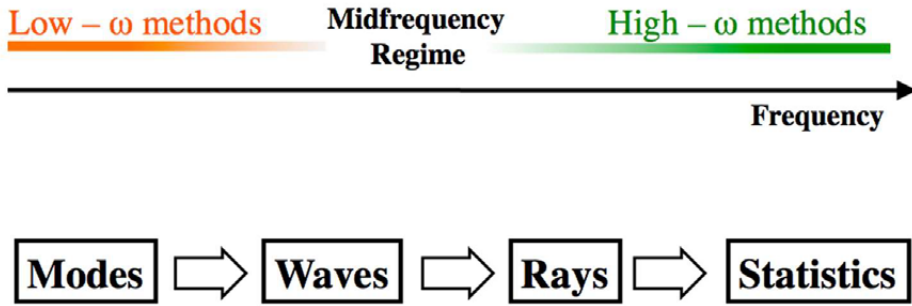


Figure 1: Different concepts in different frequency regimes

However, perceptions are changing. With the general advancements of simulation tools playing now such a vital role in the design process, there is a demand for easy-to-use noise and vibration software which still covers the full complexity of a structure over a wide frequency range. At present, high-frequency methods such as SEA or ray- and wave-based methods can only deliver by simplifying the structure considerably – a step often based on expert knowledge. With FEM models pushing to higher and higher frequencies, can ray-based and statistical methods be refined to include the full structural complexity? In order to assess this question, I will discuss existing methods briefly in the next section.

Vibro-acoustic modelling – a brief overview

Existing vibro-acoustic modelling strategies can be roughly divided into the following categories, ordered here with respect to decreasing frequency:

- Statistical methods
- Diffusive methods
- Ray tracing methods
- Hybrid methods
- Full wave solution methods

The classification is subjective and the emphasis here is on presenting general modelling ideas without trying to capture each and every variant of the basic principles listed above. In the following, I will give a brief overview picking out a few common methods falling into these categories. For more comprehensive reviews with relevant citations, please consult [3-7].

Statistical methods

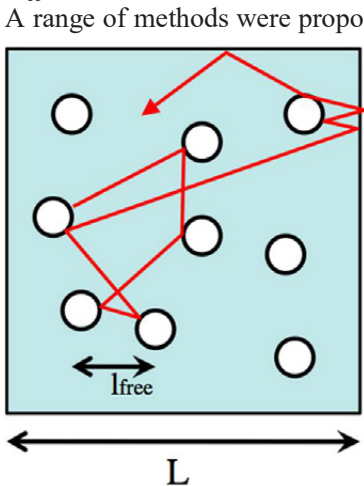
Statistical Energy Analysis (SEA) goes back to the 1970s [1, 8] and is probably the best studied and most successful high-frequency method today. It gives vibrational and acoustic energies in subsystems of a structure averaged over an ensemble of “similar” substructures. The exact definition of such an ensemble often remains vague, but is in general not critical as long as the sub-systems are sufficiently “complex”

weakly coupled and reverberant and typical wavelengths are small compared to the dimensions of the sub-structures. SEA treatments can – under certain conditions – also be transferred to individual structures by replacing the ensemble average by a frequency average; this demands careful considerations with respect to the choice of the SEA sub-structures, however.

The criteria for sub-structuring have been discussed at length in the literature, see for example [7], and can also be derived from wave chaos theory [3, 9]. Verifying these criteria in practise is not always straightforward [10] and SEA sub-structuring itself can pose a considerable expenditure in practical applications. The final SEA models are in general fairly small and the actual computation times are negligible still giving accurate averaged results in many applications. Higher moments of the probability density function (PDF) can be obtained using RMT results explicitly, which are important when considering changes in the response due to changing the structure or the frequency of excitation. Successful implementations have been demonstrated for variance calculations [11]; using the full random matrix statistics to obtain the PDF of the wave field for coupled systems has been introduced via the so-called Random Coupling Model (RCM), see [12] for an overview.

Successful implementations of SEA in commercial software packages have been introduced some 20 years ago and have reached a level of maturity making SEA the modelling tool most commonly used in industry today. Still, SEA only delivers fairly coarse-grained results and choosing the sub-structuring can amount to a time-consuming extra step often done by expert SEA modellers at considerable cost. This leaves space for other methods offering more detailed, structure-specific information and improvements in the ease of implementation.

Diffusive models



A range of methods were proposed over the years which describe the flow of vibrational energy in terms of heat or diffusion equations. Such a treatment can be justified by making SEA type assumptions on a local level or averaging the underlying wave equations in suitable ways to obtain energy flow equations. Depending on the background and the underlying assumptions or the area of use, these methods are known as *Power Flow FEM* [13], *Energy FEM* [14] or *Intensity Potential Approach* [15]. In the physics literature, these systems have been considered in the context of *disordered system* theory [16], in acoustics this approximation can be linked to the radiosity equation. A generic use of the diffusion approximation has been critically discussed by Langley [17], but has found use in certain niche areas. In general, the diffusion approximation is

Figure 2: Diffusion approach valid if $\lambda \ll l_{free} \ll L$

valid if waves undergo (random) scattering with a mean free path length l_{free} larger than the wavelength, but small compared to the system size L (Fig. 2). Typical examples are stiffened structures – such as ships – where the wavelength is small compared to the size of the object, that is, the ship, but is of the same scale or smaller than the distance between stiffeners. (This regime typically starts around 100-200 Hz). Not surprisingly, a diffusion based treatment has been used in the ship industry for years [18] and has been successfully implemented in commercial codes [19].

The advantages of using the (wave-) diffusion approximation are two-fold: Firstly, the solutions do not scale with frequency and vary smoothly across the structure. Secondly, a numerical treatment can be based on FEM calculations using fairly coarse meshes still taking into account many details of the structure itself.

Ray tracing methods

Both SEA as well as the diffusive methods mentioned above are approximations of a ray tracing treatment [9] valid under certain simplifying assumptions. In SEA, the weak coupling and “complexity” conditions essentially ensure that the ray-dynamics in different subsystems decouple (reaching a local thermodynamic equilibrium) and can be treated in terms of power balance equations. In the diffusion limit, one assumes that – due to multiple-scattering of rays – ray-directivity is randomised and a diffusion scenario holds. Note that both SEA and the diffusion approximation carry no phase information and thus do not treat interference or resonance phenomena.

Ray tracing proper

It may thus seem natural to consider ray tracing itself as a high-frequency tool for vibro-acoustics. Indeed, ray tracing is a well established method in room acoustics [20], and in optics and computer graphics [21]; if all paths between sources and a receiver point are sampled explicitly, also phase information can be retained. This is of particular interest in the case of time dependent sources (impulse propagation), but is less critical when considering stationary sources or propagation in frequency space. There are various reasons why ray tracing has so far not featured as a method in modelling high frequency vibrations. Firstly, even in the simpler setting of room acoustics, ray tracing is not necessarily a straightforward tool; reflecting surfaces often need to be “simplified” to make the ray-finding routines tractable. Even then, and in particular when attenuation is low and multiple-reflection paths become important, finding all the relevant paths can be very time and computer-resource consuming. This becomes an even larger obstacle when considering vibrational energy transport in a complex structure such as a car with a multitude of different components and with large differences in local wave speeds. Ray-based simulations have here thus been done only in special circumstances – such as predicting the transfer paths of crash-signals triggering air-bag release [22].

Ray tracing – integral formulations

If one is prepared to neglect phase information, a ray tracing approach can be formulated in terms of integral equations for the density of propagated rays. In order to do

so, one needs to double the configuration space by considering ray densities either in phase space, that is, by treating position \mathbf{r} and momentum \mathbf{k} as independent variables, or by writing the densities in terms of \mathbf{r} and \mathbf{r}_0 , the initial and final point. The former representation is based on a dynamical or phase space approach. In dynamical system theory, the corresponding integral propagator is referred to as *Frobenius-Perron operator* [9] or, written in terms of a PDE, the Liouville equation [23]. In acoustics, for electromagnetic radiation and in particular for heat transfer, it is also called the *radiative transfer equation* [24-26]. A description in terms of initial (source) and final (receiver) points is often chosen in computer graphics such as for the *rendering equation* [21]. The advantage of an integral or PDE formulation is, that solution methods can be based on a discretisation of phase space and standard numerical tools such as boundary element, finite element or finite volume methods or combinations thereof, such as the *Discrete Ordinate Method* (DOM) [27], can be employed. However, progress along this line is hampered by the increase of the dimensionality of the underlying variable space and the specific nature of the equations being of first order – and thus giving rise to a strong dependence of spectral properties on the choice of the function space used [28, 29]. However, an integral or differential formulation offers potentially much more flexibility in terms of describing complexity of the structure due to being amiable to discretisation in terms of volume/area or boundary meshes.

Dynamical Energy Analysis

Dynamical Energy Analysis (DEA) has been introduced in 2009 [9] in order to use the advantages of radiative energy flow formulations and adapt them to the specific demands of vibro-acoustic energy transfer in complex built-up structures. In order to address complex structures, the method has been formulated on FEM meshes (in the spatial coordinates) (Fig. 3).

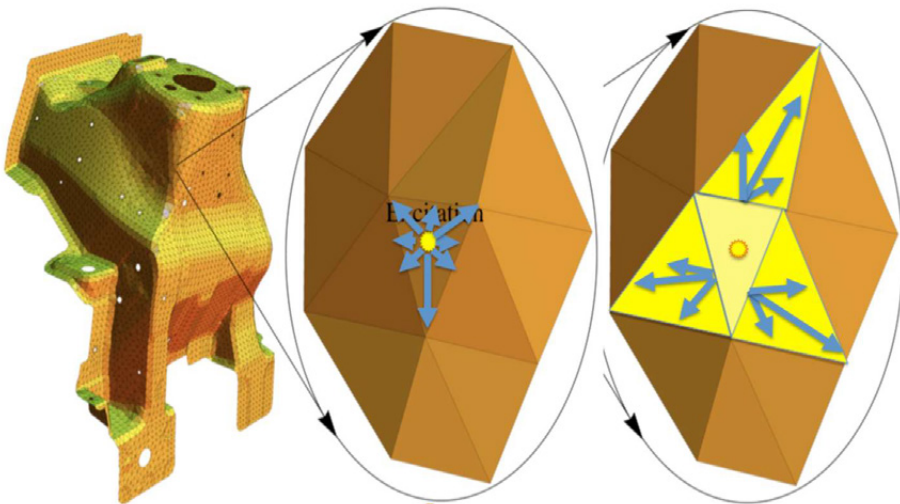


Figure 3: Energy flow propagated through meshed structure along (short) ray-paths; model taken from a Range Rover shock-tower

The flow of energy is computed only for short trajectories within each of a mesh-cell, the full flow is the obtained by iterating a linear operator, see [30, 31] for details. By using in addition the so-called *Discrete Flow Mapping* (DFM) technique [30], the computational effort can be reduced significantly. Akin to the DOM, the spatial and directional coordinates are treated separately using a spectral Galerkin approach in the \mathbf{k} coordinates and a finite volume approach in the spatial coordinates. DFM retains the advantage, that the meshes do not need to scale with frequency; recall that this is different in a FEM treatment of the full vibrational wave dynamics, where the number of mesh points needs to scale with the wavelength – typically 6 points per wavelength – down to scales small compared to geometrical features of the structure.

Wave scattering at interfaces giving rise to reflection, transmission or mode mixing phenomena between – say – different regions with different material properties are described in DFM in terms of local scattering matrices. These can be obtained by solving the wave equation locally at interfaces using either semi-analytical approaches – such as describing coupling between beams and plates – for isotropic [32] and orthotropic [33] materials – or by computing interface scattering matrices with the help of local FEM models [34]. Note that in DEA, the full dependence of scattering coefficients on the angle of incidence is retained. The plate-beam scattering matrices can be computed on the fly when implementing DEA as a numerical tool and can also account for ray-bending corrections of the ray dynamics on curved shells [35]. An example of such a computation for a ship model consisting of roughly 200,000 mesh elements is shown in Fig. 4. A more rigorous treatment, taking into account shell corrections starting from [36] can be found in [37]. We remark that the local scattering treatment is justified when the wavelength at the interface is small compared to typical dimensions of the interface. Otherwise, mid-frequency issues arise and a more careful treatment needs to be adopted.

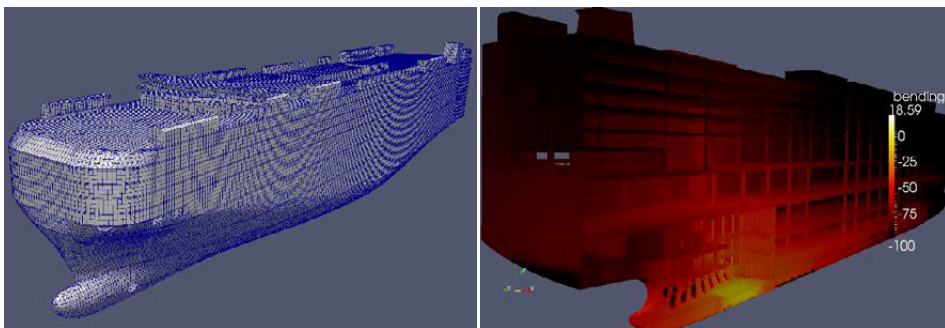


Figure 4: DEA approach using the FEM mesh of a ship model: the grid is shown at the left hand side, the result for the bending energy at 500 Hz is shown on the right.

Summarising, DEA can deal with the full complexity of the structure on a reasonable computational timescale and has the potential to make a full ray tracing approach viable for modelling structure-borne vibrations including reflection, transmission and shell effects. Integral formulations for the propagation of ray densities are thus

becoming an interesting alternative to statistical approaches due to their ability to work directly on FE-meshes and the resulting ease of implementation.

Hybrid methods

A range of methods, often referred to as hybrid methods, combine high-frequency concepts discussed above together with numerically exact wave solvers such as FEM, BEM or WBM. These hybrid methods typically describe parts of the full structure in terms of a wave dynamics (obtained using FEM, for example), which are in turn coupled through high-frequency methods. Below, three different types of hybrid methods are briefly discussed which represent different overall solution strategies.

SEA-FEM hybrid methods

The SEA-FEM hybrid method introduced by Shorter and Langley [38, 39], see also [6], bridges the mid-frequency regime by subdividing a given structure into deterministic (local wavelength $\lambda \geq L$ with L , the size of the substructure) and stochastic ($\lambda \ll L$) substructures. The former are treated by FEM, for the latter, the SEA conditions are assumed to be valid. FEM is now applied to the deterministic subsystem using “SEA” compatible boundary conditions; a similar approach based on the use of scattering matrices has been presented in [40]. SEA-FEM hybrid methods have been applied successfully in many benchmark examples and have been integrated into commercial software packages. In practise, the distinction between deterministic and stochastic sub-systems may often be blurred and it is left to the user to make this choice. Automatisation of this process is far from straightforward, current ideas for an automatic subsystem recognition scheme are discussed in [6, Sec. 7].

Wave Finite Element Methods (WFEM)

The WFEM is a method for determining dispersion curves for complex (layered, anisotropic, periodically structured) extended media using local FEM models and periodic structure theory, see [6, Sec. 2] for an overview. The WFEM dispersion curves are a useful input for SEA or DEA calculations (for determining the local number of propagating modes, wave velocities etc.), but can also be used as a building block for describing wave transport in more complex structures such as ensembles of beams and plates [34]. The WFEM is thus very much in the spirit of wave/ray propagation as a means of describing transport of vibrational energy. The WFEM may constitute an important tool for vibro-acoustic simulation approaches based predominantly on ray and wave descriptions.

Statistical modal energy distribution analysis (SmEdA)

SmEdA [41] starts from a modal approach; again, the total structure is divided into substructures, but now the eigenmodes of each substructure are computed explicitly (in a given frequency band). These eigenmodes are then treated as the sub-systems of an SEA model. The coupling coefficients depend on a coupling integral (taken over the mode shapes at the interface) and a resonance term (assuming harmonic oscillator-like coupling between eigenmodes of adjacent sub-structures). The SmEdA can thus be classed as a *Domain Decomposition Method* (DDM) [42] or more pre-

cisely a *Composite Mode Synthesis* [43] technique with the additional approximation, that the coupling coefficients between modes of different subsystems are given in terms of energy flow equations. The method has been shown to have great potential in practical applications, see [6, Sec. 4] for an overview, but the overhead in computing all the relevant eigenmodes of each of the substructures is still large and further reduction mechanisms may be needed such as outlined in [44].

Full wave solution methods

The methods discussed so far all describe the vibro-acoustic behaviour of a structure by making simplifying assumptions or approximations thus reducing the computational effort compared to “numerically exact” methods which resolve the underlying wave dynamics. One could argue that every numerical method is by default an approximation of the real world – starting from the interaction on a microscopic level to describing the structure in a discretised form. In this context, we will talk about “numerically exact” methods as those, which attempt to capture the wave dynamics down to the scale of the wave-length for all parts of the structure and possible interconnections. Among those, the FEM is argueably the most common one, but other methods like the BEM or the *Variational Theory of Complex Rays* [6, Sec. 5] or Trefftz methods such as the WBM need to be mentioned here. However, it is the flexibility of FEM in describing very complex structures that has made it the workhorse for structural engineers. Together with the increasing computer power, there is thus a trend to push FEM calculations to ever higher frequencies [50], despite or – ideally – together with a clear understanding of the limitations expressed in the chapter “*Different concepts in different frequency regimes: from modes to wave-, ray- and statistical treatments*”. Even though individual resonances at high frequencies are becoming meaningless, the FEM results still give very useful information – possibly after further post-processing of the data. Ideas and methods making use of this approach have been expressed in [45-49], leading essentially to a construction of SEA-type models from FEM data. A recent overview on these *Energy Distribution Methods* can be found in [6, Sec. 6]. The methodology can be viewed as a huge data-reduction step retaining useful information about energy transfer paths. It may seem somewhat wasteful to do computations on a very fine grid, only to throw away most of the data afterwards – but at a time when the costs are not determined predominantly by the computational efforts, but also by the time for setting up the structural models in the first place, such a “greedy” analysis may become viable.

Future scenarios

In the previous sections, an – arguably subjective – overview over the state of the art in vibro-acoustic modelling has been given. Is it possible to extrapolate from here into the future? I think that now is indeed a good time to look ahead as SEA and SEA based methods have reached a certain degree of maturity and thus new concepts need to be developed to make further progress. From the point of view of the practitioner, there is currently only one well established pathway into modelling mid-to-high

frequency problems; it is based mainly on SEA including SEA-FEM hybrid approaches as well as the possibility of variance estimates. This SEA tool chain is currently enriched by testing automation of the sub-structuring process [6] as well as structure optimisation schemes [51]. The SEA pathway has been very successful in many engineering applications and it is this pathway, which has been adopted in a range of commercial codes. Remaining challenges in improving SEA even further have been discussed in [5]. For going beyond SEA modelling, very different approaches will be needed, some of which are presented in the chapter “*Vibro-acoustic modelling – a brief overview*”. In particular, when trying to model noise and vibration issues with ever increasing accuracy another factor – apart from the frequency range – will gain increasing importance: taking into account the full detail and complexity of the structure in terms of shape, material properties and fluid-solid interface coupling. It may thus be helpful to re-evaluate the methods discussed previously in a frequency-complexity map, as depicted in Fig. 5. Focusing on the high-frequency end of Fig. 5, we find pure ray tracing methods in the low complexity region. SEA being next in line is not necessarily adversely affected by complexity. However, finding a good choice of substructures often becomes challenging as the structure itself becomes more complex. In addition, the results are only provided on a very coarse “mesh” of SEA subsystems albeit at the advantage of very small model sizes. In contrast, mesh based ray and energy methods can deal with high complexity at the prize of larger models. However, from a practical point of view, model size and thus speed of computation

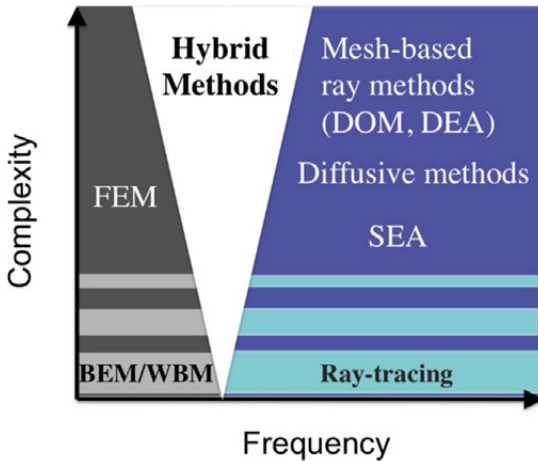


Figure 5: Overview on a frequency-complexity scale

is only one driving factor. Modelling the full structure in detail as well as ease of implementation and compatibility with low-frequency modelling approaches is often equally important. Given that a description of mechanical structures in terms of fairly detailed meshes – in general already created for an FEM treatment – is typically available at no extra cost, mesh-based approaches such as the DEA method, but also the SmEdA or the WFEM, or combination thereof, will have distinct advantages.

Summarising, I envisage the following scenarios for the mid-to-long term future of vibro-acoustic modelling:

- there will be an increasing influence of FEM as a mid-to-high frequency tool by improving the efficiency of FEM through DDM approaches, using Trefftz basis functions or adaptive meshing techniques, as well as acting as a post-

processing tool to create energy flow models as described in the chapter “*Full wave solution methods*”.

- at the same time, high-frequency methods will move towards a mesh based modelling environment thus providing results with a greater level of detail of the local response and energy transfer paths. This will add flexibility to the model and provide ease of implementation.

These paths will probably develop in parallel and may become intertwined. In any case, vibro-acoustic modelling across the full frequency – complexity landscape will move towards mesh based methodologies.

Acknowledgements

The paper is an extended and reworked version based on a contribution to the forum discussion *Cost-Effective Simulation Methods of Vibroacoustics* at November 2015. I thank David Chappell and Jamil Renno for carefully reading an earlier version of this manuscript and Alexander Peiffer and Brian Mace for useful comments and discussions. Support from the EU (FP7 IAPP grant 612237): *Mid-to-High Frequency Modelling in Vehicle Noise and Vibration* (MHiVec) is gratefully acknowledged.

References

- [1] Lyon RH, *Statistical Energy Analysis of Dynamical Systems: Theory and Applications*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts 1975
- [2] Deckers E, Atak O, Coox L, D'Amico R, Devriendt H, Jonckheere S, Koo K, Pluymers B, Vandepitte D, Desmet W. The wave based method: An overview of 15 years of research. *Wave Motion* 2014; 51:550-565
- [3] Tanner G, and N Søndergaard. Wave chaos in acoustics and elasticity. *J Phys A: Math Theor* 2007;40:443-509
- [4] Sestiere A, Carcaterra A. Vibroacoustics: The challenges of a mission impossible? *Mech Sys and Signal Proc* 2013;34:1
- [5] Langley RS. Recent advances and remaining challenges in the statistical energy analysis. In: Conference Proceedings, 7th European Conference on Structural Dynamics, EURO-DYN 2008, Southampton, UK, 2008
- [6] Desmet W, Pluymers B, Atak O (Editors). *Mid-Frequency – CAE: Methodologies for Mid-frequency Analysis in Vibration and Acoustics*. Katholieke Universiteit Leuven, 2012. <http://www.midfrequency.org/>
- [7] Lafont T, Totaro N, Le Bot A. Review of statistical energy analysis hypotheses in vibro-acoustics. *Proc R Soc* 2013;A470:20130515
- [8] Lyon RH, DeJong RG. *Theory and Application of statistical energy analysis*. 2nd edn. Butterworth-Heinemann Verlag, Boston, MA 1995
- [9] Tanner G. Dynamical energy analysis – Determining wave energy distributions in vibro-acoustical structures in the high-frequency regime. *J Sound Vib* 2009;320:1023-1038
- [10] Totaro N, Guyader JL. SEA substructuring using cluster analysis: The MIR index. *J Sound Vib* 2006;290:264-289
- [11] Langley RS, Cotoni V. Response variance prediction in the statistical energy analysis of built-up systems. *J Acoust Soc Am* 2004;115:706

- [12] Gradoni G, Yeh J-H, Xiao B, Antonsen TM, Anlage SM, Ott E. Predicting the statistics of wave transport through chaotic cavities by the random coupling model: A review and recent progress. *Wave Motion* 2014;51:606-621
- [13] Nefske DJ, Sung SH. Power flow finite element analysis of dynamic systems: basic theory and application to beams. *ASME J Vib Acoust Stress Reliab Des* 1989;111:94-100
- [14] Bernhard RJ, Huff JE. Structural-acoustic design at high frequency using the energy finite element method. *J Vib Acoust* 1999;121:295-301
- [15] Andersson PBU, Thivant M, Guyader J-L. The intensity potential approach for predicting sound power flow through partial enclosures. 18th International Congress on Sound and Vibration (ICSV18), Rio de Janeiro, Brazil, 2011
- [16] Lifshits IM, Gredeskul SA, Pastur LA. Introduction to the theory of disordered systems. Wiley-Interscience 1988
- [17] Langley RS. On the vibrational conductivity approach to high frequency dynamics for two-dimensional components. *J Sound Vib* 1995;182:637-657
- [18] Craik RJM, Bosmans I, Cabos C, Heron KH, Sarradj E, Steel JA, Vermeir G. Structural transmission at line junctions: a benchmarking exercise. *J Sound Vib* 2004;272:1086-1096
- [19] Cabos C, Matthies HG. Noise FEM – a validated energy finite element method for structure borne sound prediction. IUTAM 2009, Petersburg, Russia, 2009
- [20] Vorländer M. Simulation of the transient and steady-state sound propagation in rooms using a new combined ray-tracing/image-source algorithm. *J Acoust Soc Am* 1989;86:172-178
- [21] Kayija JT. The rendering equation In Proc. SIGGRAPH, 143, 1986
- [22] Feser M, McConnel D, Brandmeier T, Lauerer C. Advanced crash discrimination using crash impact sound sensing. Congress Proceeding SAE International - Airbag 2005
- [23] Chappell DJ, Tanner G. Solving the stationary Liouville equation via a boundary element method. *J Comput Phys* 2013;234:487-498
- [24] Siegel R, Howell JR. Thermal radiation heat transfer. Verlag Taylor & Francis, New York, London 2002
- [25] Le Bot A, Bocquillet A Comparison of an integral equation on energy and the ray-tracing technique in room acoustics. *J Acoust Soc Am* 2000;108:1732
- [26] Reboul E, Le Bot A, Perret-Liaudet J. Radiative transfer equation for multiple diffraction. *J Acoust Soc Am* 2005;118:1326
- [27] Gerstl SAW, Zardecki A. Discrete-ordinates finite-element method for atmospheric radiative transfer and remote sensing. *Applied Optics* 1985;24:81
- [28] Cvitanović P, Artuso R, MainieriR, Tanner G, Vattay G, Whelan N, Wirzba A. Chaos: Classical and Quantum, <http://chaosbook.org/>, chapter 23.
- [29] Slipantschuk J, Richter M, Chappell DJ, Tanner G, Just W, Bandtlow OF. Transfer operator approach to ray-tracing in circular domains. *Nonlinearity* 2020;33:5773
- [30] Chappell DJ, Tanner G, Löchel D, Søndergaard N. Discrete flow mapping: transport of phase space densities on triangulated surfaces. *Proc R Soc London Ser A* 2013;469:(2155), 20130153
- [31] Hartmann T, Morita S, Tanner G, Chappell GJ. High-frequency structure- and air-borne sound transmission for a tractor model using dynamical energy analysis. *Wave Motion* 2019;87:132-150
- [32] Langley RS, Heron KH. Elastic wave transmission through plate/beam junctions. *J Sound Vib* 1990;143:241-253
- [33] Aimakov N, Tanner G, Chronopoulos D. Transmission and reflection at structural junctions connecting thin orthotropic plates. *Wave Motion* 2021;102:102716
- [34] Renno JM, Mace BR. Calculation of reflection and transmission coefficients of joints using a hybrid finite element/wave and finite element approach. *J Sound Vib* 2013;332:2149-2164
- [35] Chappell DJ, Löchel D, Søndergaard N, Tanner G. Dynamical energy analysis on mesh grids: A new tool for describing the vibro-acoustic response of complex mechanical structures. *Wave Motion* 2014;51:589-597

- [36] Norris AN, Rebinsky DA. Membrane and flexural waves on thin shells. *J Vib Acoust* 1994;116:457
- [37] Mohammed NM, Creagh SC, Tanner G. Tunneling around bends – wave scattering in curved shell structures. *Wave Motion* 2021;101:102697
- [38] Shorter PJ, Langley RS. Vibro-acoustic analysis of complex systems. *J Sound Vib* 2005;288:669-699
- [39] Shorter PJ, Langley RS. On the reciprocity relationship between direct field radiation and diffuse reverberant loading. *J Acoust Soc Am* 2005;117:85
- [40] Maksimov DN, Tanner G. A hybrid approach for predicting the distribution of vibro-acoustic energy in complex built-up structures. *J Acoust Soc Am* 2011;130:1337
- [41] Maxit L, Guyader JL. Estimation of SEA coupling loss factors using a dual formulation and FEM modal information. Part I: Theory. *J Sound Vib* 2001;239:907-930
- [42] Mathew T. Domain decomposition methods for the numerical solution of partial differential equations. Springer Verlag 2008
- [43] Craig Jr RR. A review of time-domain and frequency-domain component mode synthesis methods. *J Mod Analys* 1987;2:59-72
- [44] Aragonès A, Maxit L, Guasch O. A graph theory approach to identify resonant and non-resonant transmission paths in statistical modal energy distribution analysis models. *J Sound Vib* 2015;350:91-110
- [45] Mace BR, Shorter PJ. Energy flow models from finite element analysis. *J Sound Vib* 2000;233:369-389
- [46] Thite AN, Mace BR. Robust estimation of coupling loss factors from finite element analysis. *J Sound Vib* 2007;303:814-831
- [47] Gagliardini L, Houillon L, Borello G, Petrinelli L. Virtual SEA: mid-frequency structure-borne noise modeling based on finite element analysis. SAE International, 2003-01-1555, 2003 (DOI: 10.4271/2003-01-1555); Borello G, Gagliardini L. Virtual SEA: Towards an Industrial Process, SAE International, 2007-01-2302, 2007 (DOI: 10.4271/2007-01-2302)
- [48] Tadina M, Ragnarsson P, Pluyers B, Donders S, Desmet W, Boltezar M. On the use of an FE based energy flow post-processing method for vehicle structural dynamic analysis. ISMA, Leuven, 2008
- [49] Müller G, Buchschmid M. Hybrid approaches for vibroacoustical problems based on the finite element method and statistical energy analysis. *Wave Motion* 2014;51:622-634
- [50] Campbell R. High performance computing for structural acoustics using boundary and finite element methods. Dubrovnik, Nov 2015
- [51] Cicirello A, Langley RS. Efficient parametric uncertainty analysis within the hybrid finite element/statistical energy analysis method. *J Sound Vib* 2014;333:1698-1717

Address:

Prof. Dr. Gregor Tanner
School of Mathematical Sciences
University of Nottingham
E-Mail: gregor.tanner@nottingham.ac.uk
WEB: www.wamoresearch.org

FRANZ HINTERLEITNER

Die Allgemeine Relativitätstheorie und der Wettlauf zur Quantisierung der Gravitation

Zusammenfassung

Die spezielle Relativitätstheorie vereinigt Raum und Zeit zu einer vierdimensionalen Einheit, wobei beide ihren absoluten Charakter verlieren – „absolut“ bleibt nur die „Raumzeit“. Noch wesentlich weiter geht die allgemeine Relativitätstheorie, in der auch diese ihren absoluten Charakter verliert und selbst zu einem dynamischen Objekt wird, das mit der vorhandenen Materie wechselwirkt. Das sichtbare Ergebnis dieser Wechselwirkung ist die Gravitation – materielle Körper „verkrümmen“ die Raumzeit, und diese Krümmung veranlasst, dass sie sich aufeinander zubewegen. In diesem Geist (Gravitation = Raumzeit-Geometrie) erscheint in dem hier vorgestellten Zugang zu einer Quantentheorie der Gravitation der Raum selbst quantisiert, das heißt aus kleinsten, unteilbaren Strukturen aufgebaut.

Summary

General relativity and the race for quantification of gravity

Special Relativity unites space and time to a four-dimensional unity, whereby both of them lose their absolute character – only “spacetime” remains “absolute”. General Relativity goes much further, so that also spacetime loses its absolute character and becomes a dynamical object, interacting with all present matter. The visible result of this interaction is gravity – material bodies “curve” spacetime, and this curvature causes them to move towards each other. In this spirit (gravity = spacetime geometry), in the approach to a quantum theory of gravity that is presented here, space itself becomes quantized, meaning that it is built from smallest, indivisible structures.

Vorbemerkungen

Die Allgemeine Relativitätstheorie (ART) wird häufig als die „schönste physikalische Theorie“ bezeichnet [1], auch wenn diese Schönheit bei einem Blick in ein Lehrbuch oder auf einen einschlägigen Artikel für den Laien nur schwer erkennbar scheint. Im folgenden Text, insbesondere im ersten Teil, soll versucht werden, sie trotzdem, und mit minimalem Formelaufwand sichtbar zu machen. Die ART wurde

1915 von Albert Einstein als Theorie des Gravitationsfelds nach mehrjähriger intensiver Gedankenarbeit vollendet, wobei ein wesentlicher Teil in den Jahren 1911 und 1912 in Prag entstanden war, wo Einstein an der deutschen Universität die Position eines Professors innehatte. Sie stellt ein Beispiel einer Theorie dar, welche im Wesentlichen aus rein akademischen Erwägungen entstand. Bei all ihrer Schönheit blieb sie ein paar Jahrzehnte geradezu ein wenig esoterisch. Sie hatte nur wenige Berührungspunkte mit anderen physikalischen Gebieten, da einerseits zwischen Elementarteilchen, in dem Gebiet, dem wohl der größte physikalische Forschungsaufwand gewidmet ist, die Gravitation keine Rolle spielt, und andererseits auch auf anderen Gebieten eine praktische Anwendung lange fast unvorstellbar blieb, erlaubt doch das Newtonsche Gravitationsgesetz sehr genaue Vorhersagen im Großen, etwa über das Verhalten des Planetensystems, die Bahnen der Kometen usw. Immerhin fanden sich in den Jahren nach der Formulierung ein paar Effekte, die die Korrektheit der ART bestätigten: Die Ablenkung des Lichts hinter der Sonne liegender Sterne um die Sonne herum, beobachtet während einer Sonnenfinsternis im Jahr 1919, die im Einklang mit der behaupteten Raumkrümmung steht, und die Drehung des Perihels, also des sonnennächsten Bahnpunkts, des Planeten Merkur, im Lauf von vielen Umdrehungen. (Heute wissen wir, dass die damalige Messung der Lichtablenkung fehlerhaft und das Ergebnis unzuverlässig war. Wie in manchen anderen Fällen in der Geschichte, nicht nur in der physikalischen Forschung, war vielleicht der Wille der Beobachter der Vater des Ergebnisses gewesen.) Bei der Periheldrehung des Merkur ist es eine Diskrepanz von 43 Bogensekunden pro Jahrhundert zwischen dem aus der Newtonschen Theorie berechneten und dem gemessenen Wert, die genau durch die ART erklärt wird.

Die Situation änderte sich wesentlich in den Achtzigerjahren des vorigen Jahrhunderts, als die bis dahin sehr akademische Konstruktion der ART in der Satellitennavigation GPS (Global Positioning System) eine erste technische Anwendung fand.

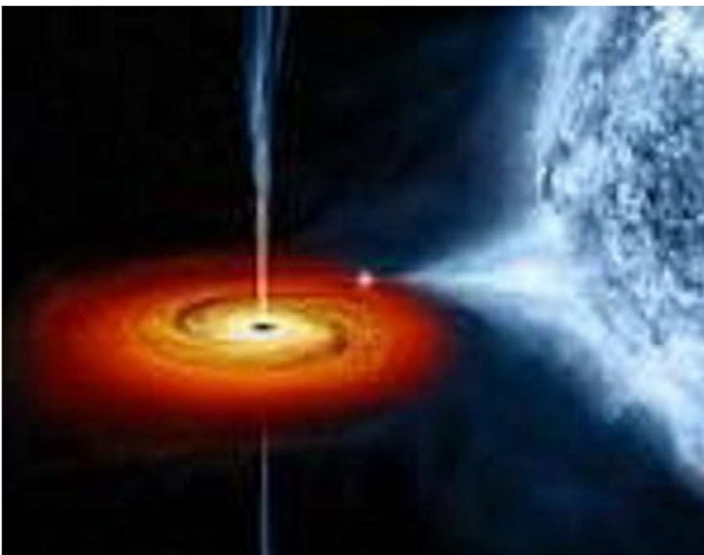


Abbildung 1:
Künstlerische Illustration eines schwarzen Lochs, das Materie von einem benachbarten Stern absaugt. Bevor diese Materie endgültig in das Loch hineinfällt, umläuft es dieses in Spiralbahnen und bildet dabei eine leuchtende sogenannte Akkretionsscheibe.

Um die heute gängige Genauigkeit in der Größenordnung von Metern zu erzielen, ist es nötig, die ART in Betracht zu ziehen, die Newtonsche Theorie reicht dazu nicht mehr aus, sie würde Abweichungen von Kilometern liefern. Der vorläufig letzte Triumph der ART ist schließlich der lange erwartete und unlängst erfolgreich gelungene experimentelle Nachweis von Gravitationswellen. Und die vielleicht spektakulärste Voraussage der ART, die Existenz aller verschlingender schwarzer Löcher, scheint heute so gut wie sicher (Abb. 1).

Die ART beschreibt Gravitationsfelder mit Hilfe einer gekrümmten Geometrie von Raum und Zeit, daher spielen geometrische Überlegungen im Folgenden eine wichtige Rolle. Da jedoch die Eigenschaften der vierdimensionalen Raumzeit schwer zu veranschaulichen sind, werden wir uns meistens auf zwei Dimensionen beschränken, auf eine räumliche und auf die Zeit, ohne große Einbußen am Verständnis des wesentlichen geometrischen und physikalischen Inhalts.

Historie, Grundlagen

In ihrem Wesen stellt die ART den Typ einer „klassischen“ d.h. nicht-quantisierten Feldtheorie dar. Ihre Grundlage ist ein vierdimensionales Raum-Zeit-Kontinuum, das unbegrenzt teilbar ist und in dem es kein Kleinstes gibt. Das „Feld“ ist eine Funktion auf der Raumzeit. Im 17. Jahrhundert entdeckte Newton, dass sich die Schwerkraft auf der Erde und die Gesetze der Planetenbewegungen, wie sie von Kepler formuliert worden waren, durch ein und die dieselbe Ursache erklären lassen, nämlich durch eine allgemeine Anziehung von Massen. Im Fall zweier Körper mit den Massen m_1 und m_2 im Abstand r ist die Gravitationskraft F_g gegeben durch die Formel

$$F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad (1)$$

wobei $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ die Gravitationskonstante ist; die Massenanziehung ist also dem Quadrat des Abstands der Körper umgekehrt proportional. Das Newtonsche Gravitationsgesetz, veröffentlicht 1667, gilt mit großer Genauigkeit unter den Bedingungen, dass die relativen Geschwindigkeiten der betrachteten Körper klein sind im Vergleich mit der Lichtgeschwindigkeit und dass das Gravitationsfeld nicht allzu stark ist (wie in der Nachbarschaft von Neutronensternen oder gar von schwarzen Löchern, auf die wir noch zu sprechen kommen). Dieselbe Form wie das Newtonsche Gesetz hat das Coulombsche Gesetz,

$$F_e = k \frac{q_1 q_2}{r^2}, \quad (2)$$

das elektrostatische Kräfte beschreibt: Die anziehende Kraft zwischen entgegengesetzten Ladungen und die abstoßene Kraft zwischen gleichnamigen Ladungen nimmt auch mit dem Kehrwert des Quadrats der Entfernung ab. Die Massen sind durch elektrische Ladungen q_1, q_2 ersetzt, und k ist das elektrostatische Analogon der Gravitationskonstante. Im Jahr 1864 gelang es J. C. Maxwell, Gleichungen für das dynamische Verhalten des elektrischen und magnetischen Felds zu formulieren, die diese

als zwei Erscheinungsformen ein und desselben Felds erklären. Diese Gleichungen beinhalten sowohl das Coulombsche Gesetz im statischen Grenzfall, als auch den Kern der speziellen Relativitätstheorie, die 1905 formuliert wurde und die Raum und Zeit zu einer Einheit verbindet, genannt die *Raumzeit*. Für Physiker sind die Maxwell-Gleichungen höchstästhetisch (als Boltzmann sie zum ersten Mal erblickte, soll er wie Goethes Faust ausgerufen haben: „War es ein Gott, der diese Zeilen schrieb?“).

Eine konsistente Theorie des Gravitationsfelds, die das Newtonsche Gesetz im statischen Fall enthält, wurde ein halbes Jahrhundert später in der Form der Einsteinschen *Allgemeinen Relativitätstheorie* gefunden. Warum mit solcher Verspätung? Auf den ersten Blick sieht doch die Schwerkraft einfacher aus als die elektrostatische – hat sie doch nur einen Typ „Ladung“, nämlich die Masse, und nicht zwei, und sie ist im täglichen Leben allgegenwärtig.

Die wesentliche Eigenschaft der Masse, die den entscheidenden Unterschied zu elektrischen Ladungen ausmacht, ist die Trägheit, die gleichfalls von Newton beschrieben wurde: „Ein Körper verharrt im Zustand der Ruhe oder gleichförmigen Bewegung, solange auf ihn keine äußere Kraft einwirkt.“ Aus der täglichen Erfahrung wissen wir: Je schwerer ein Körper ist, umso größer ist auch seine Trägheit, d.h. umso größer ist die Kraft, die zu einer allfälligen Beschleunigung erforderlich ist. Genauer gesagt: die Kraft \vec{F} , die einem Körper der Masse m eine Beschleunigung \vec{a} erteilt, ist gegeben durch die Beziehung

$$(3) \quad \vec{F} = m \cdot \vec{a}.$$

Zwischen m_1 oder m_2 im Gravitationsgesetz (1) und m in der Beziehung (3), auch Newtonsches Kraftgesetz genannt, existiert in der Newtonschen Theorie keinerlei Zusammenhang. Daher können wir von einer „schweren“ und einer „trägen“ Masse sprechen, die offensichtlich aus irgendeinem Grund zueinander proportional sind. Ihre Proportionalität ist heutzutage experimentell mit einer Genauigkeit von $1:10^{-18}$ überprüft. Eine Abweichung würde dazu führen, dass verschieden schwere Körper im freien Fall im Gravitationsfeld der Erde verschieden beschleunigt würden, was mit hoher Präzision ausgeschlossen werden kann, wenn man vom Luftwiderstand absieht. Nichtsdestoweniger erscheint vom Standpunkt der Newtonschen Gravitationstheorie die Proportionalität „schwerer“ und „träger“ Masse rein zufällig.

An die Beziehung zwischen der Gravitation und Trägheit knüpft eine weitere Überlegung an, in der inertielle Bezugssysteme, kurz Inertialsysteme, eine wesentliche Rolle spielen. Das sind solche Systeme, in denen sich Massenpunkte geradlinig und gleichförmig bewegen (wir sprechen hier von „Massenpunkten“, da ausgedehnte Körper auch rotieren können, was wir hier außer Acht lassen wollen). Solche Systeme können im leeren Raum, weit entfernt von allen Sternen, verwirklicht werden. Ein beschleunigtes Bezugssystem ist nicht inertial, da in einem solchen System Trägheitskräfte wirken, die Körper beschleunigen oder deren Bahnen krümmen, wie beispielsweise Fliehkräfte in einem rotierenden System. Die Erdoberfläche ist offenbar kein Inertialsystem, da die Gravitationskraft Gegenstände mit ungefähr 10 m/s^2 in Richtung zur Erde beschleunigt. Außerdem bewegt sich die Erde auf einer annähernd kreisförmigen elliptischen Bahn um die Sonne und rotiert um die eigene Achse.

Wie ist das aber, wenn wir von einem Sprungbrett ins Wasser springen? Während des freien Falls spüren wir keine Schwerkraft! Eine Überlegung dieser Art stellte Albert Einstein in Form eines Gedankenexperiments an: Stellen wir uns eine Person in einer Aufzugskabine ohne Fenster vor. Im Fall, dass sie keine Kräfte verspürt, befindet sie sich entweder in einem Inertialsystem, oder mitsamt der Kabine im freien Fall; verspürt sie andererseits ihr Eigengewicht, kann die Kabine in Ruhe auf der Erde stehen, kann sich aber auch beschleunigt (etwa durch einen Raketenantrieb, von dem im Inneren nichts zu spüren und zu hören ist) im leeren Raum, also in einem Inertialsystem, bewegen. Im letzteren Fall ist das, was in der Kabine als Schwerkraft erscheint, in Wirklichkeit eine Trägheitskraft. Solange man in der Kabine keine weitere Informationsquelle über seine Umgebung hat, kann man nicht zwischen dem Aufenthalt in einem Inertialsystem und dem freien Fall im Gravitationsfeld einerseits, und der Schwerkraft und einer Trägheitskraft andererseits, unterscheiden. Das ist der Inhalt des Äquivalenzprinzips, welches feststellt, dass wir lokal, ohne Überblick über eine größere Umgebung, nicht zwischen Gravitation und Trägheitskraft unterscheiden können. Eine Folgerung ist einerseits die Identität von schwerer und träger Masse, andererseits die Erkenntnis, dass wir lokal immer ein solches System finden können, in dem die Gravitationskraft verschwindet. Die Betonung liegt hier auf *lokal!* Eine frei fallende Kabine ist in diesem Sinn ein lokales Inertialsystem.

Der Kerngedanke der ART ist dieser: Da es sich herausgestellt hat, dass Trägheits- und Gravitationskräfte im Prinzip ununterscheidbar sind, betrachten wir sie als ein und dasselbe. In diesem Sinn erklären wir uns zum Beispiel den Fall eines Apfels vom Baum so, dass in der Umgebung der Erde der Raum in Richtung Erdmittelpunkt „fällt“, ohne dass wir irgendeine geheimnisvolle Kraft benötigten, die den Apfel anzieht. Von diesem Standpunkt kämpft auch ein Hubschrauber, der eine konstante Position in der Luft einhält, nicht gegen eine Kraft, sondern beschleunigt ständig in Bezug auf den „fallenden Raum“ (mit einer Beschleunigung von 10 m/s^2 , d.h. mit der umgekehrten Gravitationsbeschleunigung auf der Erdoberfläche).

Was heißt „fallender Raum“? Stellen wir uns zur Veranschaulichung einen zweidimensionalen Raum in Form der Oberfläche eines Ballons vor, der im Lauf der Zeit einmal mehr, einmal weniger aufgeblasen wird. Verändert sich der Füllungsgrad, bewegen sich zwei fixe Punkte auf der Ballonoberfläche entweder aufeinander zu oder voneinander weg, was eine anziehende bzw. abstoßende Kraft vortäuschen kann. In genau dieser Weise stellt die ART der Gravitationskraft eine Erklärung durch eine *gekrümmte Geometrie* der Raumzeit gegenüber. Im soeben angeführten Beispiel ist der Raum zweidimensional und gekrümmt, während die Zeit außerhalb liegt.

Um eine gekrümmte Raumzeit zu veranschaulichen, lassen wir noch eine Raumdimension weg und geben die Zeit dazu, so dass die Raumzeit aus einer Raum- und einer Zeitdimension besteht. Auch diese zweidimensionale Raumzeit stellen wir uns als Kugeloberfläche vor, versehen mit „geografischen Koordinaten“, wobei die Zeit entlang der Meridiane verlaufe und räumliche Entfernungen entlang der Breitenkreise gemessen werden. Die Zeit verläuft also aus der Umgebung eines Pols zuerst zum Äquator und dann in Richtung zum anderen Pol. Dabei dehnt sich der eindimensionale Raum – ein mit der Zeit mitwandernder Breitenkreis – zuerst aus und zieht sich dann wieder zusammen, man könnte auch sagen, er „erhebt sich von einem Pol“

und „fällt dann auf den anderen zu“. In dieser Weise stellt eine Sphäre ein Modell einer dynamischen Raumzeit dar. Wählen wir zwei Punkte A und B auf den Meridianen a und b , dann entfernen sich diese Punkte im Laufe der Zeit, so wie im zuvor betrachteten Modell, zuerst voneinander, um sich später wieder anzunähern, ohne dass wir zur Erklärung die Einwirkung irgendeiner Kraft benötigen würden. – Es genügt, dass der Punkt A auf dem Meridian a und der Punkt B auf dem Meridian b verbleibt, also in Ruhe in Bezug auf das gegebene Koordinatensystem (Abb. 2).

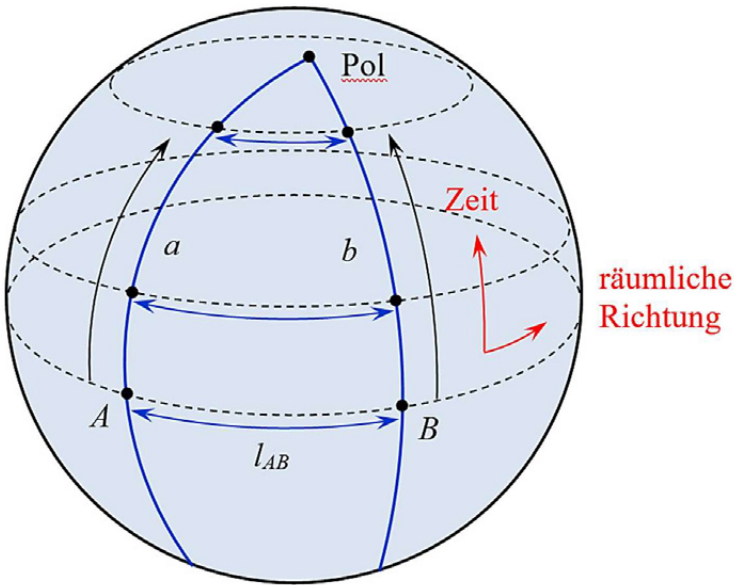


Abbildung 2: Eine Kugeloberfläche als zweidimensionales Raumzeit-Modell. Im Lauf der Zeit ändert sich automatisch die Entfernung zwischen A und B .

Krümmung

Bisher haben wir die Gedanken der ART nur sehr andeutungsweise eingeführt. Im weiteren wollen wir uns um eine exaktere und mathematisch konsistente Formulierung bemühen. Dazu kehren wir nochmals zu den Inertialsystemen zurück: In der leeren Raumzeit ohne Massen und Gravitationswellen gibt es beliebig viele *globale* Inertialsysteme, die sich relativ zueinander gleichförmig und geradlinig bewegen. Bei Anwesenheit großer Massen ist das nicht mehr möglich. Wir können zwar in der Nachbarschaft eines Körpers *lokale* Inertialsysteme definieren (wie die frei fallenden Kabinen), die größer oder kleiner sein können, sich aber in Bezug auf andere notwendigerweise beschleunigt bewegen. – Stellen wir uns z.B. zwei solche frei fallende Systeme über antipodischen Orten auf der Erde vor. Ihre gegenseitige Beschleunigung ist die zweifache Fallbeschleunigung. Es gibt hier kein globales Inertialsystem. Der Übergang zur geometrischen Formulierung lässt sich wiederum besser in zwei

Dimensionen veranschaulichen. Auch wenn der dreidimensionale Raum auf der Erdoberfläche kein Inertialsystem ist, so stellt doch eine waagrechte, nicht zu große ebene Fläche, etwa eine Tischplatte, näherungsweise ein zweidimensionales Inertialsystem dar, denn die Gravitation beeinflusst waagrechte Bewegungen nicht. (Die nicht-inertiale Bewegung der Erde um die Sonne und die Eigendrehung seien für diese Überlegung vernachlässigt.) Gäbe es keine Reibungsverluste, würden Kugeln auf einem ebenen Tisch mit ständig gleicher Geschwindigkeit in gerader Richtung rollen, oder in Ruhe verharren. Stellen wir uns aber eine Platte im Ausmaß von der Größenordnung von ein paar hundert Kilometern vor, so ist sie an ihrem Rand nicht mehr waagrecht, sondern merklich zur Erdoberfläche geneigt, so dass die Kugeln dort die Tendenz haben werden, sich in Richtung zur Mitte zu beschleunigen. Wir sehen, dass eine ausreichend große ebene Platte, die an einem Punkt tangential zur Erdoberfläche ist, nicht mehr als zweidimensionales Inertialsystem betrachtet werden kann (Abb. 3).

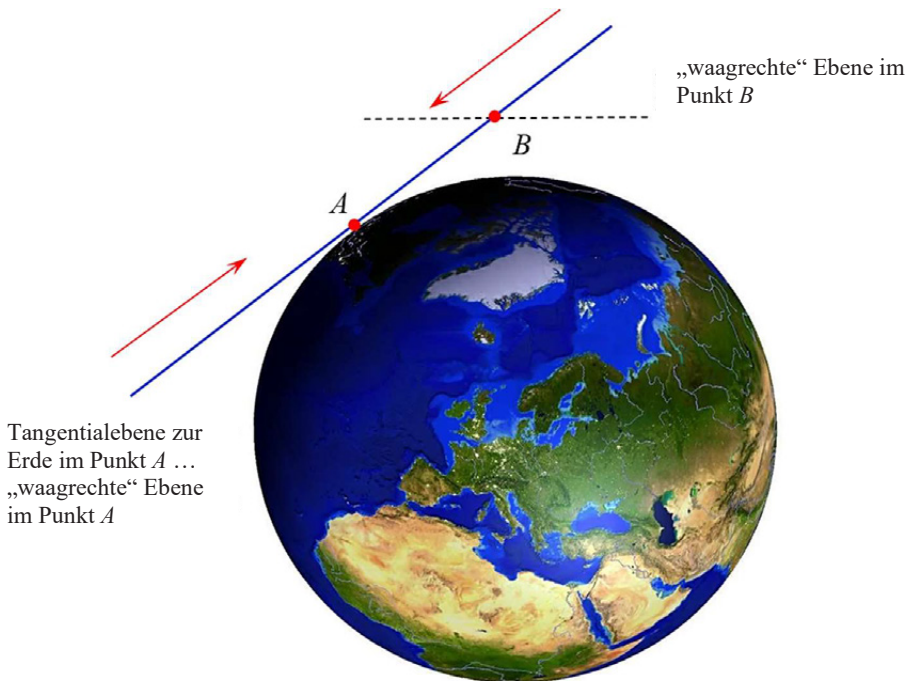


Abbildung 3: Tangentialebene zur Erde. In der Umgebung des Punkts A ist sie annähernd ein Inertialsystem, in der Umgebung von B aber nicht, da sie dort nicht waagrecht liegt. Pfeile bezeichnen die Beschleunigung von Gegenständen zum Zentrum A.

Übersetzt in die Sprache der Geometrie: Auf der Erde können wir zweidimensionale Inertialsysteme nur bis zu jenem Ausmaß definieren, in dem wir die Erdoberfläche mit guter Näherung als eben ansehen können. Auf Entfernungen von der Größenordnung einiger hundert oder tausend Kilometern ist das entschieden nicht möglich. Aus

diesem Grund ist auch die Abbildung der gekrümmten Erdoberfläche auf ebenen Landkarten immer mehr oder weniger verzerrt.

In derselben Weise, wie wir die annähernd sphärische Erdoberfläche nur lokal durch ebene Flächen ersetzen können, können wir in der vierdimensionalen Raumzeit nur lokale Inertialsysteme definieren, wenn das Gravitationsfeld nicht verschwindet, so wie in der Nachbarschaft großer Massen oder bei Anwesenheit von Gravitationswellen. In beiden Fällen bezeichnet man die Abweichung von den inertialen Eigenschaften als *Raumzeit-Krümmung*.

Im Fall einer sphärischen Fläche, um ein einfaches Beispiel zu erwähnen, ist die Krümmung definiert als Kehrwert des Quadrats des Halbmessers. Um die Entwicklung des mathematischen Formalismus, der sich mit dem Begriff der Krümmung mehrdimensionaler Räume beschäftigt, hat sich vor allem Bernhard Riemann im 19. Jahrhundert verdient gemacht [2]. Einstein benutzte diesen Formalismus, um das Gravitationsfeld mit Hilfe der Raumzeit-Krümmung in der Form

$$(4) \quad G_{ik} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik}$$

darzustellen. Die Ausdrücke G_{ik} , in denen i und k Werte von 0 bis 3 annehmen, sind die Komponenten des sogenannten *Einstein-Tensors*. Sie stellen 10 verschiedene Größen dar, die mit Krümmungsradien in verschiedenen Richtungen zusammenhängen. T_{ik} sind die Komponenten des *Energie-Impulstensors* der Materie, die die Krümmung hervorruft, G ist die Gravitationskonstante, bekannt aus der Gleichung (1) und c ist die Lichtgeschwindigkeit. Die Beziehung (4) ist ein System von zehn Gleichungen, genannt *Einstein-Gleichungen*. Wie schon der Name sagt, enthält T_{ik} jegliche Form von Energie, einschließlich Masse, und Impuls jeder Art von materiellen Körpern und Feldern, wie dem elektromagnetischen. In einer Raumzeit ohne Materie ist zwar $T_{ik} = 0$, das entsprechende Gleichungssystem $G_{ik} = 0$ hat aber trotzdem auch nicht-triviale, also gekrümmte, Lösungen, *Gravitationswellen* beschreibend. Eine ausführlichere Einführung in die Grundlagen und auch in den mathematischen Formalismus der ART findet sich z.B. in [3, 4].

Die Einstein-Gleichungen verkörpern den wichtigsten Zug der ART: Sie beschreiben die *Wechselwirkung* zweier gleichberechtigter Elemente, der Materie auf der rechten und der Raumzeit-Geometrie auf der linken Seite. Die Materie ruft die Raumzeit-Krümmung hervor, die ihrerseits das Verhalten der Materie beeinflusst. Während in anderen Feldtheorien, wie in der (speziell-relativistischen) Elektrodynamik, Raum und Zeit einen unveränderlichen Hintergrund bilden, gleichsam eine Bühne des physikalischen Geschehens, sind diese in der ART ein physikalisches Objekt – ein vollwertiger Teil der physikalischen Dynamik. Der feste Hintergrund ist verschwunden. Hier liegt der Unterschied zur *Speziellen Relativitätstheorie*, die von Einstein zehn Jahre vor der ART formuliert wurde. In der speziellen Theorie sind Raum und Zeit zu einer vierdimensionalen Raum-Zeit vereinigt, so dass Raum und Zeit als solche ihre absolute Bedeutung verlieren, die Raum-Zeit als Ganzes jedoch ihren absoluten Charakter als unveränderlich vorgegebener Hintergrund des physikalischen Geschehens behält. Speziell ist die Theorie in dem Sinn, dass keine Krümmung vorkommt, sie gilt also dort, wo das Gravitationsfeld vernachlässigt werden kann.

Metrik

Die Krümmung kann auf verschiedene Weise beschrieben werden, etwa durch bestimmte geometrische Längenverhältnisse im Raum, die sich wiederum am besten in zwei Dimensionen erklären lassen. Nehmen wir wieder als typisches Beispiel eine sphärische Fläche. Auf so einer Fläche ist der Umfang eines Kreises mit Radius r kleiner als $2\pi r$.

Wir sprechen hier von *positiver Krümmung*. Im umgekehrten Fall, wenn der Umfang größer ist als $2\pi r$, etwa auf einer Sattelfläche, handelt es sich um *negative Krümmung*. Radien und Umfänge sind Längen, also metrische Größen. Aus diesem Grund lässt sich die Krümmung mit Hilfe der „Metrik“ beschreiben. Die *Metrik* g_{ik} ist ein Tensor zweiten Grades wie der Einstein-Tensor und der Energie-Impuls-Tensor und enthält, wenn die Raumzeit vierdimensional ist, wie die, in der wir leben, zehn unabhängige Größen. Die Bedeutung der Metrik liegt darin, dass sie je zwei Punkten in der Raumzeit geometrische Abstände zuordnet. Im Alltag entspricht die Metrik dem Maßstab eines Plans oder einer Landkarte. Diese Angabe sagt uns, welche Entfernung etwa einem Zentimeter auf dem Papier entspricht. Bei Plänen und Karten nicht zu großer Gebiete genügt dazu eine einzige Zahlenangabe, so dass wir sagen können, die Metrik ist überall konstant. Üblicherweise nimmt man das als selbstverständlich hin, bei Landkarten von großen Gebieten ist das aber nicht der Fall. So erscheinen durch die Projektion der kugelförmigen Erdoberfläche auf eine Ebene die Randgebiete auf einer Karte vergrößert, was sehr oft bei Grönland oder der Antarktis auffällt. Damit ist der Maßstab zwangsläufig ortsabhängig, einem Zentimeter auf der Karte entspricht dann in Grönland einer kleineren Entfernung als etwa in Europa – wir haben hier eine Verwirklichung einer ortsabhängigen Metrik im täglichen Leben: Eine nichtverschwindende Krümmung eines Raums bedeutet die Unmöglichkeit, *global* eine konstante Metrik zu finden.

In der ursprünglichen Version der ART, wie sie von Einstein formuliert wurde, ist die Krümmung in Form von metrischen Größen, genauer gesagt, ihren ersten und zweiten Ableitungen, d.h. ihrer Ortsabhängigkeit, in G_{ik} inkodiert. Im Detail ausgeschrieben, sind die Einsteinschen Gleichungen (4) hochkompliziert, was daher kommt, dass nicht nur Energie und Impuls der Materie auf der rechten Seite von (4) Gravitation hervorrufen, sondern auch das Gravitationsfeld selbst, das auch Energie

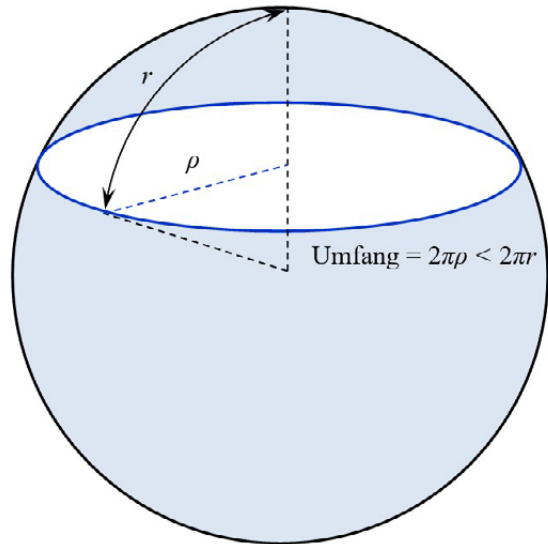


Abbildung 4: Sphäre als Fläche mit positiver Krümmung. Der Kreisumfang ist kleiner als $2\pi r$.

und Impuls verkörpert und damit weitere Gravitation erzeugt. Mathematisch zeigt sich diese Tatsache in der Nicht-Linearität der Gleichungen, deren elegante Form (4) die komplizierten expliziten Ausdrücke „maskiert“.

Schwarze Löcher, Kosmologie

Die zuletzt angeführte Eigenschaft der Theorie, dass nämlich Gravitation wiederum Gravitation erzeugt, führt dazu, dass in extremen Situationen, wie in der Nähe großer Massen von großer Dichte, die Gravitationskraft größer ist als in der Newtonschen Theorie. Bei ausreichender Massenkonzentration auf kleinem Raum kann die Gravitation so stark sein, dass nicht einmal das Licht entweichen kann – es entsteht ein „schwarzes Loch“. Dies sagt sogar schon die Newtonsche Theorie voraus, was folgendermaßen erklärt werden kann: Nehmen wir in Formel (1) an, m_1 sei die Erdmasse, m_2 die Masse irgendeines Gegenstands auf der Erde und r sei der Erdradius. Wird auf der Erdoberfläche ein Gegenstand mit einer „alltäglichen“ Geschwindigkeit in die Höhe geworfen, so fällt er früher oder später wieder zurück. Ist die Geschwindigkeit aber groß genug, so entweicht der Körper aus dem Schwerefeld der Erde. Auf unserer Erde beträgt diese „Fluchtgeschwindigkeit“ ungefähr 11 Kilometer pro Sekunde. Wäre die Erde bei gleicher Masse kleiner, so wäre die Gravitationskraft nach (1) größer, und damit auch die Fluchtgeschwindigkeit. John Mitchell und Pierre Simon de Laplace haben schon im 18. Jahrhundert berechnet, wie klein die Erde bei unveränderter Masse sein müsste, damit die Fluchtgeschwindigkeit gleich der Lichtgeschwindigkeit wäre: Der entsprechende Durchmesser wäre 8,8 Millimeter. Wie unvorstellbar eine solche Massendichte auch aussieht, es gilt doch heute für so gut wie sicher, dass im Weltraum, insbesondere in den Zentren von Galaxien, riesige schwarze Löcher vorkommen.

Diejenige Lösung der Einstein-Gleichungen, die schwarze Löcher beschreibt, wurde im Jahr 1916, bald nach der Aufstellung der ART, von Karl Schwarzschild gefunden. Interessanterweise kommt dabei als Radius, bei dem das Licht nicht mehr von einer Masse entweichen kann, dasselbe heraus wie bei Laplace und Mitchell. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass in der Newtonschen Theorie eine Massenordnung bei jeder, auch noch so hohen Dichte, stabil sein kann, in der Schwarzschild-Lösung dagegen nicht. Sollte eine Masse einmal auf ein Gebiet von der Ausdehnung des Schwarzschild-Radius zusammengedrückt werden, gibt es kein Halten mehr, sie kollabiert unaufhaltsam bis zu einem Punkt mit unendlicher Dichte und daher auch unendlicher lokaler Raumkrümmung, einer sogenannten *Raum-Zeit-Singularität*. In der geometrischen Sprache der ART kann man wiederum anstatt von der Gravitationskraft davon sprechen, dass sich der räumliche Hintergrund schneller als das Licht in Richtung der Singularität bewegt, so dass dieses mitgenommen wird und nicht entweichen kann – so wie man auf einem zu schnell fließenden Fluss nicht aufwärts schwimmen kann. (Eine Überlichtgeschwindigkeit des Raums – und nicht materieller Körper – wird von der Relativitätstheorie nicht in Abrede gestellt.) Ähnliche Überlegungen beziehen sich auf die Kosmologie. Unter der Voraussetzung einer hohen Symmetrie, wie Homogenität und Isotropie, d.h. Gleichheit in allen Richtungen, des

Raums und der Massenverteilung im Großen, lassen sich aus den Einstein-Gleichungen einfache kosmologische Modelle ableiten. Entgegen der ursprünglichen Erwartung sind diese Modelle nicht statisch, beschreiben also kein ewiges, unveränderliches Weltall, sondern sie sagen entweder Ausdehnung oder Zusammenschrumpfung voraus. Intuitiv überzeugt von der statischen Natur des Universums, ging Einstein daran, diese „Unzulänglichkeit“ seiner Gleichungen dadurch auszubessern, dass er das sogenannte kosmologische Glied hinzufügte, so dass die „korrigierten“ Gleichungen die Form

$$G_{ik} + \Lambda g_{ik} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ik} \quad (5)$$

annehmen, wobei Λ die sogenannte kosmologische Konstante und g_{ik} der im Abschnitt „Metrik“ erwähnte metrische Tensor ist. Das ist mathematisch konsistent, aber die so erhaltenen statischen Lösungen sind instabil, bei einer minimalen Störung verlieren sie ihren statischen Charakter. 1929 entdeckte Edward Hubble, dass sich das Universum tatsächlich ausdehnt. Daraus folgert man, wiederum aus der Dynamik der Einstein-Gleichungen, dass es durch eine Explosion, dem „Urknall“, aus einer Anfangssingularität entstanden ist, sozusagen aus einem zeitlich umgekehrten schwarzen Loch. Damit erschien die kosmologische Konstante überflüssig, und die Entwicklung des Universums schien nur durch das Verhältnis zwischen der Anfangsgeschwindigkeit der Expansion nach dem Urknall und der Anziehungskraft der gesamten vorhandenen Materie bestimmt. Wenn die Gesamtmasse groß genug ist, kommt die Expansion irgendwann zum Stillstand und das Universum beginnt sich wieder zusammenzuziehen und kollabiert in eine Singularität, im umgekehrten Fall kann die Explosionswirkung des Urknalls überwiegen und das Universum dehnt sich für alle Zeiten aus. Es ist wie beim Abschuss eines Gegenstands von der Erdoberfläche, wo die Anfangsgeschwindigkeit unter oder über der Fluchtgeschwindigkeit liegen kann: In der Kosmologie kommt es auf die Anfangsgeschwindigkeit nach dem Urknall und die Gesamtmasse des Universums an, wer in diesem Bewerb gewinnt. Auf jeden Fall folgt aus dieser Vorstellung eine *verlangsamte* Expansion.

Abbildung 2 kann als Skizze eines vereinfachten, auf eine Raumdimension reduzierten kosmologischen Modells dienen: Die zwei Pole, wo alle räumlichen Abstände gegen null gehen, sind Singularitäten. Der untere Pol bezeichnet den Urknall, die darauffolgende Vergrößerung der Abstände ist durch die Expansion bedingt, die Verkleinerung oberhalb des Äquators durch die Gravitation, die in diesem geschlossenen Modell das Spiel gewinnt. Beispiele populärer Einführungen in die Kosmologie, auch in die später zu erwähnende Quantenkosmologie, finden sich in [5-7].

In den 90er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde eine Entdeckung gemacht, die all dies veränderte, nämlich dass sich das Universum offenbar *beschleunigt* ausdehnt, was nicht zu dem einfachen Modell ohne kosmologische Konstante passt. Letztere, die nach der Entdeckung der Dynamik des Universums in Ungnade gefallen war und von Einstein als sein größter „Schnitzer“ bezeichnet wurde, feierte damit fröhliche Umstände. Wie beeinflusst Λ das Schicksal des Universums? Ein positiver Wert wirkt abstoßend, ein negativer anziehend. Aus den gegenwärtigen Beobachtungsdaten folgt ein sehr kleiner positiver Wert. Einige schreiben das einer geheimnisvollen „dunklen

Energie“ zu, die gleichmäßig und sehr dünn verteilt ist, eine abstoßende Gravitation besitzt und damit mit der normalen Materie konkurriert. Daneben gibt es in der Kosmologie auch den Begriff der *dunklen Materie*, die etwas völlig anderes bezeichnet. Dunkle Materie ist nicht sichtbare Materie unbekannter Natur, aber mit anziehender Gravitation, die zur Erklärung der beobachteten Bewegung der Galaxien notwendig erscheint, da die Gravitation der sichtbaren Materie dazu bei weitem nicht ausreicht. Da die Bezeichnung „dunkle Energie“ beim gegenwärtigen Stand der Wissenschaft nichts erklärt, ist es vorläufig wohl besser, einfach von einer kosmologischen Konstante zu sprechen. Da diese nun zwar klein ist, aber eben als zeitlich konstant angenommen wird, während normale Materie im Lauf der Expansion ständig verdünnt wird, gewinnt letztendlich die abstoßende Kraft die Oberhand, und die Ausdehnung des Universums kommt nie zum Stillstand, während die Materiedichte und die Temperatur gegen null gehen. Als unerfreuliche Vorhersage dieses Typs von Modell bleibt letzten Endes ein praktisch leerer, kalter und dunkler Raum.

Konnexion (Übertragung)

Im Kapitel „*Metrik*“ wurde die Krümmung mittels der Metrik eingeführt, und zwar mit Hilfe von Längenverhältnissen, wie z.B. des Verhältnisses zwischen Kreisumfang und Radius. Das ist jedoch nicht der einzige Zugang, ein anderer, der seit einigen Jahrzehnten an Bedeutung gewinnt, ist die Formulierung der Krümmung mit Hilfe des *Paralleltransports*. Wenn wir, wieder in zwei Dimensionen, einen Vektor nehmen, d.h. eine gerichtete Strecke, bzw. einen Pfeil, und ihn in einer Ebene entlang eines beliebigen geschlossenen Wegs irgendwohin und zurück zur Ausgangsposition parallelverschieben, dann deckt er sich natürlich völlig mit seiner ursprünglichen Lage.

Auf einer gekrümmten Fläche ist das aber nicht mehr selbstverständlich. Stellen wir uns ein sphärisches Dreieck auf dem Globus vor, gebildet von einem Pol P und zwei Punkten A und B auf dem Äquator, mit den Seiten a , b , und e , wobei a und b Abschnitte auf den Meridianen von P nach A , bzw. nach B sind, und e der Abschnitt auf dem Äquator zwischen A und B . Nehmen wir im Punkt A einen Tangentialvektor zur Seite a in Richtung zum Pol, und verschieben wir ihn parallel entlang e nach B . Dann ist er dort offensichtlich parallel zur Seite b . Dann verschieben wir ihn weiter entlang b zum Pol. Dort stellen wir fest, dass er mit der Seite a einen bestimmten Winkel einschließt. Wenn wir weiters den Vektor entlang a zurück nach A parallel verschieben, bleibt dieser Winkel erhalten, so dass nach dem Ende der Parallelverschiebung entlang eines geschlossenen Wegs die ursprüngliche und die neue Richtung des Vektors nicht identisch sind (Abb. 5). Genau diese Abweichung kann ebenso gut wie die Metrik als Maß für die Krümmung dienen.

Nun ist aber auf einer beliebigen gekrümmten Fläche nicht von vornherein klar, was Paralleltransport heißt, im vorangegangenen Beispiel sind wir intuitiv vorgegangen, aber wir hätten Parallelität auch anders definieren können. Eine wichtige Tatsache in der Geometrie gekrümmter Flächen (bzw. gekrümmter mehrdimensionaler Räume) mit einer Metrik ist, dass in jedem Fall genau ein Begriff von Parallelität existiert, so

dass die daraus folgende Krümmung mit der aus der Metrik abgeleiteten übereinstimmt. Im betrachteten Fall ist das gerade der oben verwendete „natürliche“ oder „intuitive“ Parallelitätsbegriff.

Die geometrische Größe, die bestimmt, was parallel ist, heißt *Konnexion*, und zwar aus folgendem Grund: Wie schon im Kapitel „*Krümmung*“ erwähnt, können wir eine gekrümmte Fläche in einer nicht zu großen Umgebung durch eine Ebene annähern. Betrachten wir jetzt zwei solche tangentielle Ebenen in einer Sphäre in zwei entfernten Punkten. Auf beiden können wir rechtwinklige Koordinaten einführen, unabhängig voneinander.

Nehmen wir z.B. eine Landkarte von Europa und eine von Nordamerika. Im Prinzip können wir beide beliebig orientieren, etwa eine Karte mit Nord nach oben, und eine „wirkliche“ Parallelverschiebung von einem Kontinent auf den anderen ist eine Rotation um 180° auf dem Papier (Abb. 6).

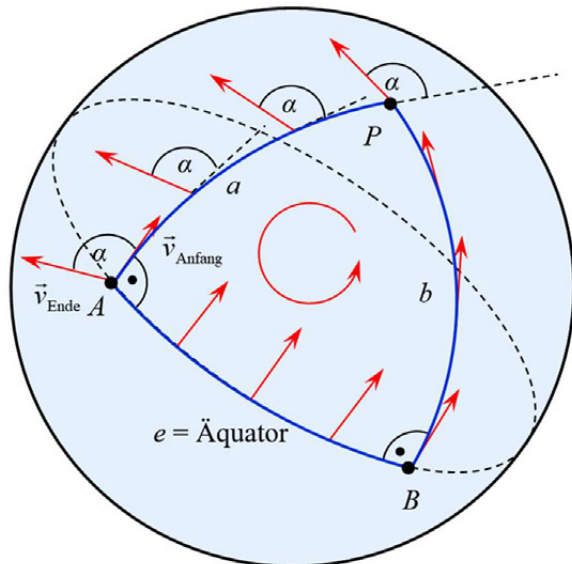


Abbildung 5: Paralleltransport auf einer Sphäre. Nach der Rückkehr zur Ausgangsposition ist der Vektor gegenüber der ursprünglichen Richtung verdreht.

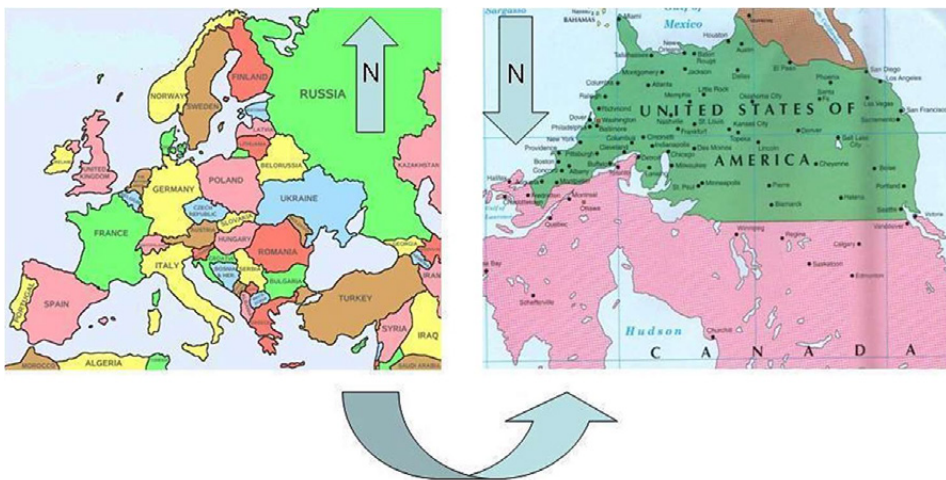


Abbildung 6: Rotation als Realisierung eines Paralleltransports auf verschieden orientierten Karten.

Das, was uns dazu führt, etwa die nord-südliche Richtung in Europa und in Amerika (oder sonstwo) als parallel zu betrachten, ist die Erdrotation. Mit anderen Worten, die tägliche Bahn der Sonne auf dem Firmament liefert uns eine natürliche Konnexion zwischen Richtungen in verschiedenen Gebieten der Erde und auf ihren Karten. Die Schatten eines lotrecht in die Erde gesteckten Stocks, jeweils zu Mittag an weit entfernten Orten beobachtet, werden als parallel angesehen.

Geodäten

Wenn wir in einem gekrümmten Raum eine Konnexion vorgegeben haben, können wir eine spezielle Art von Kurven betrachten: Kurven, deren Tangenten in jedem Punkt parallel sind. Solche Kurven heißen Geodäten, und wenn die Konnexion mit der Metrik in der oben erwähnten Weise zusammenhängt, haben diese Kurven eine weitere wichtige Eigenschaft: Sie sind die kürzesten (oder manchmal längsten) Verbindungslinien zwischen zwei Punkten. Im flachen Raum sind das Gerade, auf einer Sphäre sogenannte Großkreise, wie die Meridiane und der Äquator auf der Erde. Sie sind die am wenigsten „gekrümmten“ bzw. „geradesten“ Kurven auf der Sphäre. Die kürzeste Entfernung zwischen zwei Punkten auf der Sphäre ist gerade ein Abschnitt eines Großkreises.

Geodäten haben eine fundamentale Bedeutung in der ART. In Analogie dazu, wie sich in einem Inertialsystem Körper auf Geraden im euklidischen Raum bewegen, bewegen sie sich in der vierdimensionalen gekrümmten Raumzeit auf Geodäten, solange auf sie keine andere Kraft als die Gravitation wirkt und solange sie so klein sind, dass sie als „Massenpunkte“ angesehen werden können und ihr eigenes Gravitationsfeld vernachlässigbar ist. Im dreidimensionalen Raum beobachten wir dabei nicht-geodätische gekrümmte Trajektorien, wie Wurfparabeln oder die Umlaufbahnen der Planeten. Diese Kurven sind Projektionen vierdimensionaler Geodäten. Auf diese Weise reduziert die ART die komplizierte Bewegung von Gegenständen im Gravitationsfeld auf eine Bewegung entlang von Geodäten, und die inertielle Bewegung entlang von Geraden in der Newtonschen Mechanik ist nur ein Spezialfall bei Abwesenheit von Gravitationsfeldern. Energie und Impuls von Materie führen zu Krümmung der Raumzeit, wie es die Gleichungen (4) beschreiben, das genügt zur Beschreibung der Bewegung von Gegenständen, ohne dass wir den Begriff einer „Kraft“ brauchten. Zur Veranschaulichung nochmals das Sprungbrett: Solange eine Person darauf steht, hindert sie dieses an der geodätischen Bewegung – dem freien Fall – und sie spürt die Schwerkraft, nach dem Absprung ist sie für kurze Zeit in geodätischer Bewegung, also schwerelos.

ART und das Eichprinzip

Für die folgenden Überlegungen kehren wir nochmals zur Erklärung der Konnexion in zwei Dimensionen zurück. Die grundsätzliche Möglichkeit, in jedem Punkt eine beliebige Orientierung zu wählen, heißt in diesem Zusammenhang Eichfreiheit. (Der Begriff „Orientierung“ kommt übrigens daher, dass im Mittelalter Landkarten vor-

wiegend mit dem Orient nach oben „orientiert“ waren.) Daraus kann man sehen, dass die Komponenten der Konnexion auf die lokale Eichung reagieren müssen, auf Karten kann Paralleltransport einmal eine identische Abbildung bedeuten, ein andermal eine Rotation. Im ersten Fall sind die Komponenten der Konnexion gleich null. Auf den ersten Blick mag es erscheinen, dass Größen, die offensichtlich der Willkür lokaler Eichung unterworfen sind, keine große physikalische Bedeutung haben können, aber in Wirklichkeit eignet sich die Konnexion gerade dank dieser Eigenschaft sehr gut zur Beschreibung der Gravitation. Auch die Gravitationskraft lässt sich ja nicht lokalisieren. Ob wir an einem bestimmten Ort eine Gravitationskraft verspüren oder nicht, hängt davon ab, in welchem Bezugssystem wir uns befinden: In Ruhe auf einer festen Unterlage, im freien Fall oder in einem beschleunigten Raumschiff – womit wir zum Äquivalenzprinzip zurückgekommen sind.

Die Konnexion steht in enger Beziehung mit der Raum-Zeit-Krümmung. Beide haben mit der Gravitation zu tun, der wesentliche Unterschied liegt darin, dass die Konnexion eine „Eichgröße“ ist, die Krümmung dagegen nicht. Das heißt folgendes: Ein bestimmtes Raum-Zeit-Modell ist entweder gekrümmt oder nicht, Krümmung kann durch keinen Wechsel des Bezugssystems, also durch keinerlei Änderung der Orientierung oder des Bewegungszustands von Beobachtern hinzu- oder wegtransformiert werden, sie ist, wie man sagt, eichunabhängig. Die Konnexion dagegen ist eichabhängig, sie kann auch im gekrümmten Raum, wenn auch nur lokal, wegtransformiert werden, nämlich durch den Übergang in ein lokales Inertialsystem mit rechtwinkligen Koordinatenachsen. Auf der anderen Seite ist sie auch im flachen Raum von null verschieden, wenn krummlinige Koordinaten oder ein beschleunigtes Bezugssystem gewählt werden. Durch diese Eigenschaft liefert die Konnexion ein Abbild der Gravitationskraft, oder einer Trägheitskraft, die vorhanden sein kann oder nicht, je nach Wahl des Bezugssystems.

Warum diese Formulierung in Begriffen von Eichung? Eichung spielt heute auch eine große Rolle in der Elektrodynamik und in der Theorie der „starken“ und der „schwachen“ Kernkraft und die Formulierung der ART mit Hilfe von Eichgrößen entspringt aus den Bemühungen, die Beschreibung der Gravitationswechselwirkung möglichst an die der anderen fundamentalen Wechselwirkungen anzugleichen, in der Hoffnung auf eine einheitliche Quantentheorie aller vier fundamentalen Wechselwirkungen.

Quantisierung

Für nicht-gravitative Wechselwirkungen existieren verschiedene Versionen von Quantenfeldtheorien, die Teilchen als Quanten eines „Felds“ beschreiben. Die Zustandsfunktionen dieser Felder enthalten einen physikalischen und einen unphysikalischen Teil (einen komplexen Phasenfaktor, der in physikalischen Ergebnissen nicht aufscheint), der von verschiedenen Physikern an verschiedenen Orten beliebig gewählt werden kann, ohne dass das die physikalischen Aussagen ändern würde. Diese Eigenschaft wird Eichfreiheit genannt. In diesem Zusammenhang gibt es weitere Felder, Eichpotentiale genannt, die mit den zuerst genannten wechselwirken, und die sich so verhalten, dass sie Änderungen der erwähnten Eichung kompensieren. So,

wie die in Kapitel „*Konnexion*“ eingeführte Konnexion den Parallelbegriff an verschiedenen Orten definiert, so setzen die Eichpotentiale die Eichung an verschiedenen Orten in Beziehung, spielen also auch die Rolle von Konnexionen.

Im Fall, dass das Feld geladene Teilchen beschreibt, wie Elektronen, ist das Eichpotential gerade das elektromagnetische Potential, von dem sich das elektrische und das magnetische Feld ableiten lassen. Letztere sind natürlich von jeglicher Eichwillkür unabhängig, während das Potential eichabhängig ist und damit auch einen unphysikalischen Teil enthält. Das elektromagnetische Feld, mit dem geladene Teilchen wechselwirken und dessen Quanten die Photonen sind, stellt den einfachsten Typ eines „Eichfelds“ dar, es erscheint hier als Folge der Eichmöglichkeit bei der Beschreibung seiner Quellen, der geladenen Felder.

Dieser Formalismus, in dem Eichung auch für andere Wechselwirkungen eine Schlüsselrolle spielt, bildet die Grundlage für das heutige Standardmodell der Elementarteilchen, das alle fundamentalen Naturkräfte enthält – außer der Gravitation. Schon aus Gründen der Analogie und der Ästhetik erwarten die Physiker seit der Zeit der Formulierung der Quantentheorie in den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts, dass auch für die Gravitation eine Quantentheorie existieren müsse. Gewichtigere Gründe sind jedoch, dass beide Pfeiler der Physik des 20. Jahrhunderts, die Quantentheorie wie auch die ART, „Unzulänglichkeiten“ aufweisen und in gewissen Situationen an Grenzen stoßen. In der ART sind es die schon erwähnten Singularitäten im Inneren von schwarzen Löchern, wo der Raum auf einen Punkt zusammenschrumpft und die Massendichte und Krümmung gegen unendlich wachsen. Im kosmologischen Urknall-Modell besteht dasselbe Problem – verfolgt man die Entwicklung des Universums zurück, endet man bei einem Punkt, der Anfangssingularität. Da die Naturwissenschaft mit unendlichen Größen nichts anzufangen weiß – mit unendlich kann man nicht rechnen – verliert hier die Theorie ihre Vorhersagekraft. Im Vergleich mit der Newtonschen Theorie wächst, wie schon gesagt, die Gravitation in der ART bei großer Massendichte stärker an, dadurch kommt es zum Kollaps in die Singularität. Die Theorie begeht hier sozusagen Selbstmord. Nüchtern betrachtet heißt das, die ART hat, wie jede andere physikalische Theorie, einen beschränkten Gültigkeitsbereich, bei allzu großer Massendichte bzw. extrem starkem Gravitationsfeld muss sie durch etwas anderes ergänzt bzw. abgelöst werden.

In der Quantenfeldtheorie, auf der anderen Seite, ist das Vakuum als Zustand niedrigster Energie nicht einfach leer, sondern ein Zustand mit allgegenwärtigen Fluktuationen, wo sich unaufhörlich Teilchen-Antiteilchenpaare bilden und wieder verschwinden. Da diese Paare beliebige Energien haben, kommt dabei eine unendliche Gesamt-Vakuumergie heraus. Zur Behebung dieses Desasters existieren zwar mathematische Tricks, die sogenannte Renormierung, wobei Unendlichkeiten sozusagen „unter den Teppich gekehrt“ werden. Wenn das auch in der Praxis perfekt funktioniert, sehr zufriedenstellend ist es nicht.

Nun sind in der Quantentheorie den Teilchen Wellenfunktionen zugeordnet, wobei die Energie E der Wellenlänge λ der Wellenfunktion umgekehrt proportional ist,

$$(6) \quad E = \frac{\hbar c}{\lambda}$$

($\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Joulesekunden, ist die Plancksche Konstante, das typische Maß für die Diskretheit in der Quantentheorie). Hohe Energien entsprechen also kurzen Wellenlängen. Auf diese Weise hängen diese beiden Probleme, der Zusammenbruch der Materie in Singularitäten in der ART und die unendliche Vakuumsenergie in der Quantenfeldtheorie mit der Existenz beliebig kleiner Längen zusammen. Wenn daher der Raum selbst Quanten-Eigenschaften in Form einer „körnigen“ Struktur hätte, so dass eine minimale mögliche Länge existierte, wären die großen Probleme beider Theorien einer Lösung einen Schritt näher gebracht. Mit anderen Worten, etwas wie unteilbare „Atome des Raums“ als Ergebnis einer Quantisierung der Gravitation, und damit der räumlichen Geometrie, wäre willkommen. Auch bei der Quantisierung ist das Grundproblem das schon erwähnte extreme Anwachsen der Gravitation bei kleinen Abständen. Mathematisch kommt das von der Nichtlinearität der Einstein-Gleichungen, die ein Ausdruck der Selbstwechselwirkung der Gravitation ist. Die physikalische Bedeutung soll anhand eines Vergleichs mit dem elektromagnetischen Feld erläutert werden: Seine Quellen sind elektrische Ladungen, das Feld selbst hat keine Ladung. Die Quelle des Gravitationsfelds hingegen ist Energie, und das Feld selbst wirkt mit seiner Energie als weitere Quelle. Aufgrund der spezifischen, komplizierten Struktur dieser Selbstkopplung des Gravitationsfelds funktioniert die weiter oben erwähnte Renormierung nicht. Diese Tatsache ist der Hauptgrund, warum es sich bei der gewünschten Vereinigung von ART und Quantentheorie so sehr „spießt“.

Heute gibt es mehrere verschiedene Anwärter auf den Titel Quantentheorie der „Gravitation“: Stringtheorie, nichtkommutative Geometrie, Schleifen-Quantengravitation (SQG, gebräuchlicher ist der englische Ausdruck „Loop Quantum Gravity“), und andere [7]. Die Bestrebungen gehen wegen der im vorigen Absatz beschriebenen Eigenschaften der ART dahin, das „Feld an einem Punkt“ zu vermeiden. Die Stringtheorie setzt das Gravitationsfeld auf eindimensionale, fadenförmige Gebilde in einem höherdimensionalen Raum anstatt auf Punkte und versucht in einem Zug alle Wechselwirkungen zu quantisieren, die nichtkommutative Geometrie setzt an einer grundsätzlichen Beschränkung der räumlichen Lokalisierbarkeit an, und die SQG quantisiert direkt die Geometrie. Allen diesen Versuchen ist eine gewisse Nichtlokalität eigen. In erster Linie ziehen sie alle in Betracht, dass offenbar auch kleinste Teilchen einen gewissen Raum benötigen und man bei ihrer Behandlung daher von der Fiktion eines mathematischen Punkts abgehen muss.

Der ART am nächsten steht wohl die SQG, die unmittelbar an das Eichprinzip anschließt. Wie wir gesehen haben, hängt die Konnexion als Funktion des Orts, die in jedem Punkt des Raum-Zeit Kontinuums den Parallelitätsbegriff festlegt, von einer Eichung ab, nämlich von der Wahl des lokalen Bezugssystems. Das, was eichunabhängig ist, ist ein Paralleltransport entlang einer geschlossenen Bahn, wie in Kapitel „Konnexion“ ausgeführt. Wenn der Raum flach ist, führt das auf eine Identität, wenn er gekrümmt ist, kommt eine Rotation um einen bestimmten Winkel ins Spiel. Die SQG wählte in ihren Anfängen aus dem Grund der Eichinvarianz gerade den Paralleltransport entlang kleiner geschlossener Schleifen als fundamentale Größen, auf welche sich die quantisierte Theorie aufbaut. Mit dieser Wahl sind die Elemente der Theorie nicht mehr Funktionen von Punkten, sondern leicht nichtlokale Größen in Form von Schleifenintegralen. Zusammen mit den Prinzipien der Quantentheorie

führt das zur Existenz einer kleinsten Länge von der Größenordnung der Planck-Länge (und kleinsten Werten von Volumen und Flächeninhalt). Der Ausdruck für die Planck-Länge

$$(7) \quad l_{\text{Pl}} = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}} \approx 10^{-35} \text{ m}$$

setzt sich aus der Gravitationskonstante G , der Planckschen Konstante \hbar und der Lichtgeschwindigkeit c zusammen, und enthält somit in sich die charakteristischen Konstanten der Gravitationstheorie, der Quantentheorie und der Relativitätstheorie. Sie ist die charakteristische Länge für die hypothetische Diskretheit des Raums. Die fundamentalen Quanten sind in dieser Theorie die „Atome“ des Raums – die anschauliche Vorstellung dazu ist die einer körnigen oder schaumigen Struktur des Raums, wenn es um Größenordnungen der Planck-Länge geht (das ist um einen Faktor von ungefähr 10^{-20} unter der Größe von Atomkernen). Hypothetische Gravitonen, als Vermittler der Gravitationskraft in Analogie zu den Photonen im elektromagnetischen Fall, sind in dieser Theorie der quantisierten Geometrie nicht elementar, sondern abgeleitete Größen.

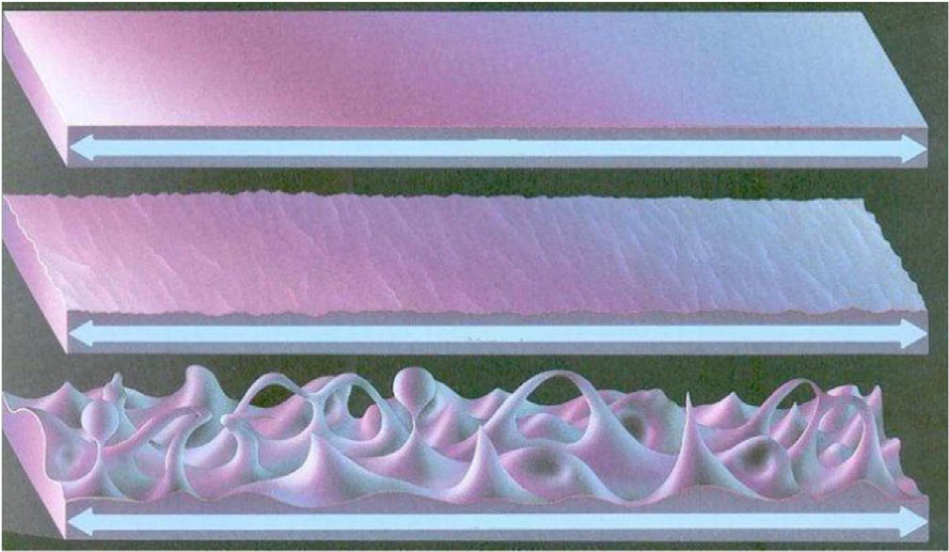


Abbildung 7: Veranschaulichung der Raumstruktur in kleinsten Maßstäben. Von oben nach unten: 10^{-15} m (Größenordnung von Atomkernen) – glatter Raum, 10^{-32} m – es werden kleine Unebenheiten erwartet, 10^{-35} m (Planck-Länge) – „Quantenschaum“.

Die diskrete Struktur rettet sozusagen die Materie vor der ultimativen Katastrophe, dem Sturz in eine punktförmige Singularität, und ermöglicht damit eine konsistente Behandlung extremer Situationen, wo die ART versagt. Modelliert man schwarze Löcher oder den Urknall am Beginn des Universums, erscheint eine maximal mögliche Dichte, von der Größenordnung einer Planck-Masse pro Planck-Volumen l_{Pl}^3 . So

wie die Planck-Länge, leitet sich auch die sogenannte Planck-Masse aus den drei Naturkonstanten c , \hbar und G ab

$$m_{\text{Pl}} = \sqrt{\frac{c\hbar}{G}}, \quad (8)$$

das ist etwa ein Hunderttausendstel Gramm, in der Welt der Elementarteilchen eine sehr große Masse. In gewöhnlichen Einheiten ist die oben erwähnte Dichte beim Urknall, bzw. die Dichte, bei der der Gravitationskollaps von Materie in ein schwarzes Loch Halt macht, von der Größenordnung 10^{90} kg/cm^3 . Das ist ungeheuer viel, aber doch ein endlicher Wert. Physikalisch gesehen wird die Gravitation bei der Annäherung an eine solche Dichte effektiv abstoßend. Das ist die erwartete Korrektur der ART durch die Quantengravitation in extremen Bereichen.

Wollten wir Quanteneffekte der Gravitation direkt experimentell nachweisen, bräuchten wir Elementarteilchen, deren Energie einer Wellenlänge, vergleichbar mit der Planck-Länge, entspricht, das ist etwa 10^{16} mal größer als die höchste erreichbare Energie in den heutigen Beschleunigern. Die derzeitige Situation ist so, dass keine der erwähnten Quantentheorien vollständig ausformuliert ist, jede hat ihre Probleme und Ungereimtheiten. Obwohl direkte experimentelle Tests heutzutage und wohl noch lange Zeit weit außerhalb unserer Reichweite liegen, gibt es doch Hoffnung auf indirekte Information: Sie konzentriert sich auf Spuren in der kosmischen Hintergrundstrahlung, dem „Nachleuchten“ des Urknalls, wo Quanteneffekte der Gravitation aller Erwartung nach eine dominierende Rolle gespielt haben, oder in der Strahlung von fernen Sternexplosionen. Auf solchen Entfernungen könnte die Diskretheit des Raums, falls sie denn wirklich existiert, die Geschwindigkeit sehr hochenergetischer Photonen beeinflussen (Abb. 8). Solche Beobachtungen würden helfen, eine der erwähnten theoretischen Ansätze gegenüber anderen zu bevorzugen. Einstweilen führen Beobachtungsdaten zur Einschränkung gewisser Parameter einzelner Theorien, aber noch nicht zu ihrem Ausschluss als Ganzes. Solange das nicht möglich ist, stellt mathematische Konsistenz das Hauptkriterium dar, und ist es sinnvoll, weiter in verschiedene Richtungen zu forschen.

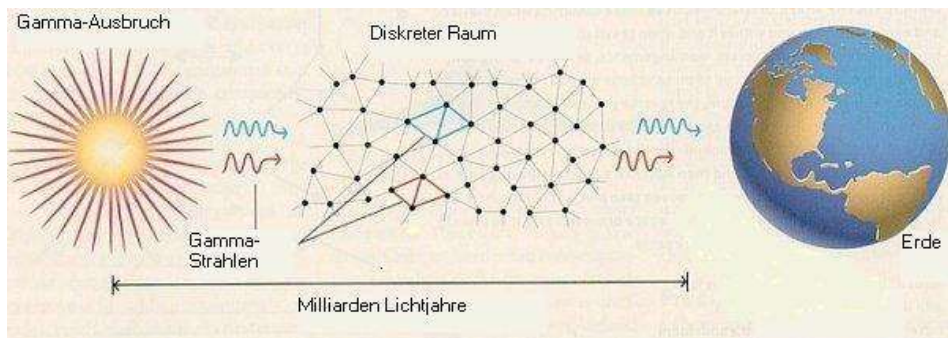


Abbildung 8: Möglicher Einfluss diskreter Raumstrukturen auf Gammastrahlen verschiedener Frequenz/Wellenlänge, hier durch verschiedene Farben angedeutet. Nach dieser Abbildung würden kurzwelligere (blaue) Strahlen etwas vorauslaufen.

Eine sehr schöne und leicht verständliche Übersicht über die aktuellen Fragen der Physik, einschließlich SQG, liefert [6], den Standpunkt der Stringtheorie präsentiert [9], [10] gibt einen Überblick sowohl über SQG als auch über Stringtheorie und den Standpunkt der SQG in der Kosmologie bietet [7].

Schlussbemerkungen

Der wohl wichtigste Zug der ART ist, dass der Raum und die Zeit nicht nur gekrümmt sind, sondern gleichberechtigter Teil der physikalischen Dynamik, untrennbar von der Zeitentwicklung der übrigen physikalischen Systeme. Auf den Punkt gebracht, gilt die Gleichsetzung Geometrie der Raumzeit = Gravitationsfeld. Wenn wir also eine Quantentheorie der Gravitation auf der Grundlage und im Geist der ART suchen, führt das zur Quantisierung der Raumzeit. Damit berühren wir eine alte philosophische Frage: Ist die Natur in ihrem innersten Wesen diskret oder kontinuierlich?

Die Quantenfeldtheorie, in der es sich um Elementarteilchen und um typische Ausmaße von 10^{-15} m handelt, und die in eleganter, überzeugender Weise Teilchen als Quanten von Feldern erklärt, also von Funktionen in einem glatten Raumzeit-Kontinuum, reduziert die diskrete Welt der Teilchen auf einen fundamentalen Bereich von meist stetigen Funktionen. Im viel kleineren Bereich der Planck-Länge ist die Situation umgekehrt, falls die angedeutete Quantentheorie der Gravitation wenigstens einen richtigen Kern enthält. Danach ist in diesem Maßstab der Raum selbst diskret und der stetige, glatte Eindruck entsteht erst im Bereich viel größerer Dimensionen, auf dem Niveau der Planck-Länge spricht man vom „Quantenschaum“. Wie wir sehen, ist im Rahmen der modernen Naturwissenschaft die Frage nach dem diskreten oder stetigen Wesen der Natur, mit der sich schon die alten Griechen beschäftigt haben, wieder sehr aktuell. Die Bemühungen um eine Vereinigung der ART mit der Quantentheorie führen geradewegs darauf, aber ob eine erfolgreiche Quantisierung der Gravitation in der Zukunft (hoffen wir, dass sie eines Tages gelingt!) auch eine endgültige Antwort gibt, ist heute schwer abzuschätzen.

Anmerkungen: Der vorliegende Text ist eine erweiterte deutsche Version des Artikels „Obecná teorie relativity – milník na cestě ke kvantové gravitaci“ in Československý Časopis pro Fyziku“ 2018;68:4.

Danksagung

Der Autor dankt Prof. Jana Musilová vom Institut für Theoretische Physik und Astrophysik an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Masaryk-Universität in Brunn für die Gestaltung der Abbildungen.

Referenzen

- [1] Landau-Lifschitz. Lehrbuch der theoretischen Physik. Band 2, Klassische Feldtheorie, Akademie-Verlag, Berlin 1973
- [2] Riemann B. Habilitationsschrift 1864
- [3] Weidlich W. Grundkonzepte der Physik. Verlag Walter De Gruyter. Berlin, München, Boston 2016
- [4] Hoffmann B. Einsteins Ideen. Das Relativitätsprinzip und seine historischen Wurzeln. Spektrum Akademischer Verlag, 1997
- [5] Hawking S. Eine kurze Geschichte der Zeit. Rowohlt Verlag. Reinbek bei Hamburg 1988
- [6] Rovelli C. Sieben kurze Lektionen über Physik. Rowohlt Buchverlag 2015
- [7] Bojowald M. Zurück vor den Urknall. Fischer Verlag 2009
- [8] Thiemann T. Schleifen-Quantengravitation, Auf der Suche nach dem Heiligen Gral. Physik in unserer Zeit. Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2008
- [9] Susskind L. The cosmic landscape. Back Bay Books 2006
- [10] Smolin L. Three roads to quantum gravity. Basis Books 2001

Anschrift des Verfassers:

Doc. Dr. phil. Franz Hinterleitner
Ustav Teoretické Fyziky a Astrofyziky,
Přírodovědecká Fakulta Masarykovy Univerzity
Kotlářská 2
CZ-61137 Brno
Tel.: +42-0-54949 4234
E-Mail: franz@physics.muni.cz

VOLKER OPPITZ

Schlüssellochblick auf die Statistik

„Ist es nicht sonderbar, dass man zu den höchsten Ehrenstellen in der Welt ohne Examen gelangt, das man von jedem Stadtphysikus fordert?“ [1]

Zusammenfassung

In der Wissenschaftspraxis stellen sich gehäuft Fragen ein, die statistisch begründet oder beantwortet werden. Ein Merkmal ist das Ineinanderfallen verschiedener Disziplinen. In Publikationen zur Pandemie treten Human- und Veterinärmediziner, Bakterio-, Pneumo-, Virologen usw. auf, die Klausurbewertung betrifft überlieferte Benotungen im Widerstreit von Pädagogen und Soziologen. I.d.R. bleibt unbeantwortet: Welche Statistik ist anzuwenden? Werden Kompetenz- oder Zufallsstichproben angestellt, liegen Bestimmungs-, Stör- oder Zufallszahlen vor, wird die Vergangenheit oder Zukunft erforscht usw.? Das sind wichtige Punkte, das Thema beherrscht aber die alles entscheidende Feststellung: Geht es um Deskriptions-, Explorations- oder Interferenzstatistik? Um diese und verwandte Schlüsselfragen dreht sich das Thema!

Summary

Keyhole glance at the statistics

In scientific practice, questions arise that are statistically justified or answered. One characteristic is the overlapping of different disciplines. In publications on the pandemic, human and veterinary physicians, bacteriologists, pneumologists, virologists, etc. appear; the exam evaluation relates to traditional grades in conflict between pedagogues and sociologists. As a rule it remains unanswered: Which statistics are to be used? Are competence or random samples carried out, are determinative, interference or random numbers available, is the past or future researched, etc.? These are important points, but the topic dominates the all-important statement: is it about description, exploration or interference statistics? The topic revolves around these and related key questions!

Statistik und Zahlen

„Bestehen für den Ablauf der Ereignisse in der Natur und im Geistesleben ganz bestimmte Gesetze oder herrscht bei ihnen, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, Zufall, Willkür, Freiheit, oder wie man das nennen will?“ [2]

Zahlen besitzen eine nahezu magische Strahlkraft, erklärbar in Bezug auf ihr Bedingungsgefüge. Ihre Wirkung und Bindung an qualitative Zustände bestimmen ihre Zuordnung, ob beschreibende, explorative oder schließende Statistik, und anzuwendenden Verfahren. Jedes Durcheinander der Disziplinen ist wissenschaftsfeindlich.

Statistik geht auf „Zustand“, lateinisch „Status“ zurück, *Mathematik* lehrt uns „den Unterschied zwischen Schein und Wahrheit“ (Euler) zu erkennen; sie befasst sich mit algorithmischen Strukturen im Denken, in der Gesellschaft und Natur. Ihre Zahlen erlangen die öffentliche Aufmerksamkeit, wenn sie die geistigen, gesellschaftlichen oder natürlichen Zustände aus ihrer Herkunft – Chemie, Medizin, Pädagogik, Politik usw. – erklären und nicht „idealisieren“. Ihre Methoden reichen von der Datenaufbereitung über Anteils-, Infinitesimal-, Wahrscheinlichkeits- und Vektorrechnung bis zu Differentialgleichungen [DGL]. Gewöhnliche DGL beschreiben das Bildungsgesetz [3], wie die Variable y sich als Funktion der Zeit t darstellt. Die Unbekannten sind Funktionen einer Veränderlichen, keine Zahlen, die – allgemein und wiederkehrend – die Gleichung zur Identität machen, wie z.B.: Die

- *Exponentialfunktion* erfasst unbegrenztes Wachstum: „Wo viel y ist, kommt verhältnismäßig (Faktor κ) noch mehr dy hinzu“: $dy/dt = \kappa \cdot y \rightarrow y = y_0 \cdot e^{\kappa t}$,
- *Logistische Funktion* ergibt Wendewachstum bei Einfügung der Neuheitsspanne $y_S - y$, $y_S < \infty$, $t \rightarrow \infty$: $dy/dt = \kappa \cdot y \cdot (y_S - y) \rightarrow y = y_S \cdot \frac{1}{1 + b \cdot e^{-\kappa t}}$.

Die statistischen Verfahren sind digitalisiert, wenn binäre Soft- und Hardware eingesetzt wird, und Online bei Fernübertragung z.B. im Internet.

Zahlen sind auf ein Aussagesystem bezogene Ziffern mit Dezimalen, wie z.B. Aus- und Einzahlungen bei Kameralistik, Geld- und Sachvermögen bei Doppik, begleitet von der Gefahr der Unterschätzung ihrer qualitativen und Überhöhung ihrer quantitativen Ursprünge. „Sie sind ein Schlüssel zur Welt“ [4], wenn dieser ins Schloss passt, aber kein Nachschlüssel der Statistik. Bei ihrer Verwertung in „sozialen“ Netzwerken kursiert der Vorwurf „Lügenpresse“, aber auch gefälschter oder fehlerhafter Statistiken. Ein Beleg ist z.B. der Text: „Zehn von hundert Menschen haben Ahnung vom Prozentrechnen. Das sind über 17 Prozent.“ [5]. Falsche Angaben wirken sich von Grund auf schädlich aus: Wer die Öffentlichkeit beschwindelt, ist ein „Falschmünzer“ [5].

Bestimmungs-, Mess- und Zufallszahlen und ihr Bedingungsgefüge bilden ein relationales System grundlegender Beziehungen. Das Grundlegende aber wird oft als selbstverständlich betrachtet, das Aufreizende in die Mitte und das Natürliche an den Rand gerückt, wo es leicht übersehen wird, weil der Überblick fehlt oder vergessen worden ist! Das drückt sich darin aus, dass häufig Statistik betrieben und verkündet wird, ohne zu wissen oder zu klären, um welche Statistik es geht. „Um die Frage, ob ein bestimmtes ins Auge gefasstes Problem wirklich sinnvoll ist, zur Entscheidung zu bringen, müssen wir vor allem die Voraussetzungen genau prüfen, die in der

Formulierung des Problems enthalten sind.“ [6]. Das gilt besonders für die grundlegende Entscheidung, welche Statistik für ein Problem anzuwenden ist. Die:

- *Deskriptivstatistik* beschreibt gegenwärtige oder bisherige Zustände durch Befragungen, Kennziffern, Modellrechnungen Trendberechnungen usw. *Kompetenzstichproben* erfordern die Repräsentanz ausgewählter Fachleute, z.B.: Wer sind sie, welche Haltung nehmen sie ein, welches Wissen besitzen sie zum Gegenstand der Befragung? Welche Inhalte und Ergebnisse sind für sie wichtig, welche beruflichen Folgen erwarten sie aus der Befragung? Wie betroffen sind sie persönlich von der Befragung und ihren Ergebnissen?
- *Explorationsstatistik* benutzt Formeln, Schätzungen, Simulationsverfahren (Szenarien) usw., um gegenwärtige oder künftige Zustände abzubilden. Jede Vorausschau auf die Zukunft ist umso schwieriger, je fremder die eintretenden Ereignisse sind oder je rascher sie einer Sättigung zustreben. Für das Bilden der Kompetenzstichprobe ist die qualitative Analyse der zu befragenden Personen notwendig.
- *Inferenzstatistik* schließt wahrscheinlichkeitstheoretisch von Teil- auf Grundgesamtheiten. *Stichproben* erfordern die Zufallsauswahl aus der Grundgesamtheit der Elemente. Deren Anzahl n wird i.d.R. mit einer Stichprobenfunktion ermittelt, bei einer Gaußverteilung aus der Quadratwurzel der Grundgesamtheit N [7]. Jedes Element der Grundgesamtheit muss die gleiche Chance besitzen, ausgewählt zu werden, völlig unabhängig von ihrer Identität; diese besteht lediglich und ausschließlich darin, Element der Grundgesamtheit zu sein!

Die Disziplinarität der Statistik durchläuft die „Kameralistik“, „Akademisierung“ und „Digitalisierung“, ausgehend vom Bedingungsgefüge der Zahlen. Die Leichtigkeit von Befragungen, die Absichten, Vermutungen oder Wünsche übermitteln, bestimmt deren Überhäufigkeit in politischen, soziologischen und wirtschaftlichen Disziplinen. Wunschzahlen strahlen eine gewisse Objektivität aus. Die nicht seltene Missachtung der Ursprünglichkeit der Zahlen vom Bedingungsgefüge und der Formeln von der Wirklichkeit liegt vermutlich in der Faszination und selbstgefälligen Überzeugungskraft der vermeintlichen Eindeutigkeit von Modellen und Zahlen.

Explorative Vorschau

„*Sie fühlen mit dem Kopf und denken mit dem Herzen.*“ [1]

Die statistische Begründung strategischer Zielstellungen beruht auf Trendanalysen, die gedanklich erforscht und erklärt werden, wenn weder eine zutreffende Gesetzmäßigkeit noch eine zuverlässige relationale Datenbasis vorliegen.

Anhänger der Explorationsstatistik bevorzugen die Bestätigung der Zukunft, ihr Begehren ist die Erkundung des Kommenden, um Unklarheiten über das Morgen und Übermorgen zu verringern und zu beseitigen. Die explorative Zielfrage lautet: „Welche Veränderungen – welche Trends und Megatrends – prägen unsere Gegenwart und welche Rückschlüsse lassen sich daraus für die Zukunft von Gesellschaft, Unternehmen und Kultur schließen?“ [8].

Die Prognosefindung der Explorationsstatistik ist in einem gewissen Maß ein modernes Abbild des Orakels von Delphi. Die Hohepriesterin (Pythia) weissagt in der

delphischen Tempelanlage zum Geburtstag des Apolls, dem Gott des Lichts. Sie wird zuerst jährlich, später am siebten Tag jedes Sommermonats nach der Zukunft befragt. Die Pythia antwortet, die Weissagung ist von Apoll und göttlichen Ursprungs, ohne jeden Zweifel und absolut glaubwürdig für die Anbeter der Götter:

- Das Orakel ist Apolls Weissagung, die Explorations-Prognose nutzt Formelrechnungen, z.B.: *Delphi-Methode*: Fachkräfte schätzen Werte (Kosten, Nutzen, Zeiten) ab [9]. *Dreipunkt-Methode*: Mittelwert- und Streuungsrechnung [10]. Die Schätzungen werden rechnerisch ausgewertet.
- Pythia überbringt das Orakel, die Parastatistik die Prognose z.B.: *Extrapolation gleitender Durchschnitte* mit Streuungsausgleich. Die Summe arithmetischer Mittel wird durch ihre Anzahl geteilt [11] und extrapoliert. *Manipulation der Parameterwerte* z.B. Glättung des Datenalters mit Faktor α : $0 < \alpha < 1$ [12], *Regressionsanalyse* der Schätzwerte mit einer Beteiligungsfunktion oder der Messwerte mit formelhafter *Trendextrapolation*.

Der Club of Rome veröffentlicht (1972) eine Prognose des Massachusetts Instituts für Technologie über extremen Bevölkerungszuwachs, Umweltzerstörung und exponentiell wachsende CO₂-Dichte der Atmosphäre (Abb. 1), gestützt auf Stichproben vom Vulkan **Mauna Loa**, Radius ≈ 100 km, Fläche $\approx 3,14 \dots 10^4$ km², Höhe ≈ 4170 m über Normal, ≈ 5000 m bis zum Meeresgrund [13]. Hypothesen über die Unentwegtheit des CO₂-Anstiegs oder Rückgangs fehlen.

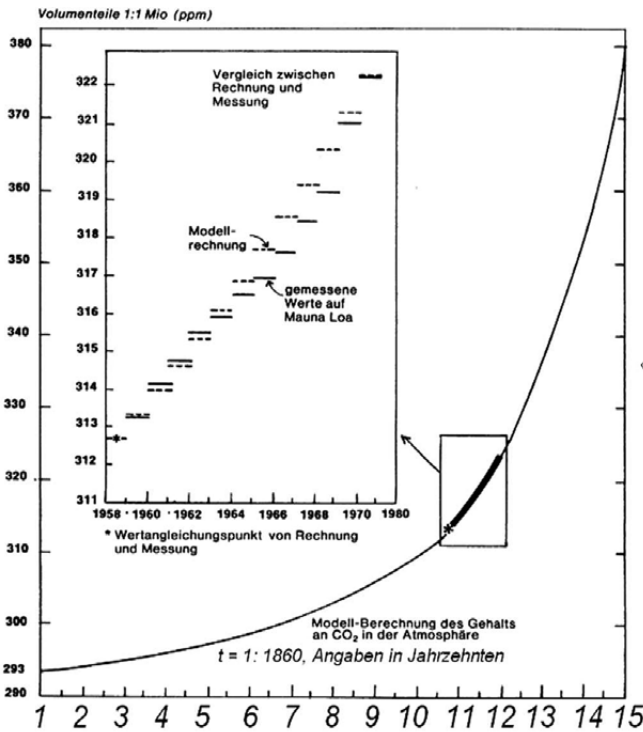


Abbildung 1: Konzentration von Kohlendioxid in der Atmosphäre

D.h., Widersprüche über die exponentielle CO₂-Konzentration, die wohl das Menschheitsende bedeuten würde, oder die Zuversicht, dass irgendwann ein gesellschaftlich gesteuerter CO₂-stationärer Zustand (*Logistische Funktion*) eintritt (Abb. 2), bleiben unerwähnt. Die prophetischen Mühen sind mit dem Wunsch verknüpft, bereits heute zu wissen, was morgen geschieht, worüber niemand Bescheid weiß. „Obwohl die Aussichten der Weltbevölkerung in Zeit und Raum sehr unterschiedlich sind, hat jede menschliche Sorge in diesem Koordinatensys-

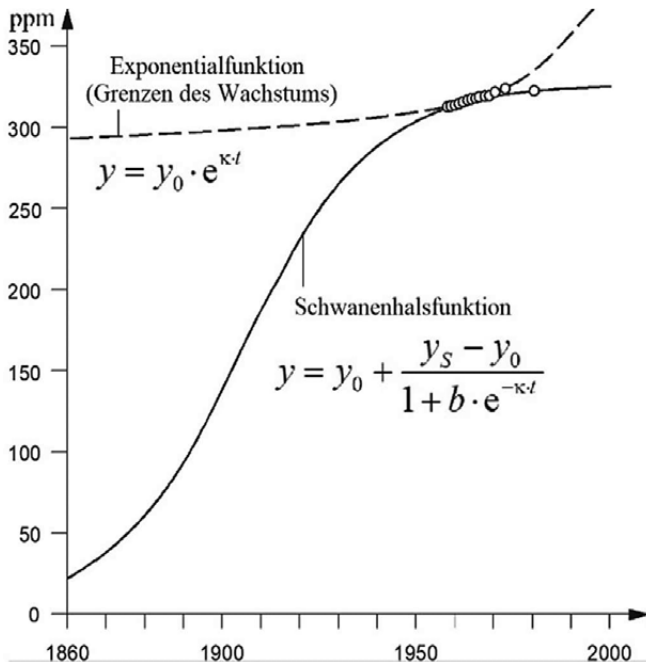


Abbildung 2: Kurven der Exponential- und Schwanenfahlfunktion der CO₂-Dichte in der Atmosphäre

noson mit unklaren Diagnosen und daraus abgeleiteten Schlüssen läuft auf Weissagungen mit der Einstufung hinaus: „So lügt man mit Statistik.“ [5]. „Man muss die Menschen nicht nach ihren Meinungen beurteilen, sondern was die Meinungen aus ihnen machen...“ [1].

Bemustern und Beteiligen

„Mathematik und Statistik ermöglichen, geistige Brücken zwischen Beobachten und Denken, Theorie und Praxis zu bauen.“

Statistiken sind ausgehend von Gesetzmäßigkeiten, die das Wesen der Zahlen ausdrücken, zu bemustern oder mittels Beteiligungsfunktionen zu mathematisieren. Grafische Ausdrucksformen ersetzen oft statistische Zahlen, verdrängen mathematische Parameter und erzeugen Ungenauigkeiten oder Unschärfen. Etikettengrün auf einem Kühlschrank bedeutet: „cooles“ Gerät! Aufsteigende Zahlen führen zur Feststellung „exponentielles Wachstum“, obwohl Wendepunkte zu erwarten sind.

Die Bemusterung durch Diagramme, Farben, Gebilde, Grafiken, Hieroglyphen, Kurven, Listen usw. ist frühzeitig festzulegen, um eine planmäßige Bearbeitung zu sichern. Ihre Auswahl hängt vom Nutzerkreis und Statistikzweck ab, welche Beteiligungsfunktionen und Muster ihr Wesen am verständlichsten und vorteilhaftesten ausdrücken. Auftraggeber oder Veranlasser von Statistiken sind Ämter, Institutionen und

tem einen Platz. Die meisten Menschen können sich nur um Dinge kümmern, die ihre Familie und ihre unmittelbaren Freunde in naher Zukunft betreffen. Nur wenige denken weit voraus in die Zukunft von einem globalen Gesichtspunkt aus.“ [13]. Dahinter steckt der Gedanke vieler, es ginge alles wie bisher oder ähnlich weiter. Zweckprognosen mangelt es an Hypothesen über das Bedingungsgefüge der Daten. An deren Stelle treten Annahmen und zielkonforme Zahlen, um Wunschergebnisse nachzuweisen. Das Betätigungsfeld solcher Prognosen

Personen. Journalisten und Medien besorgen die öffentliche Verbreitung. Führungskräfte, Politiker und Verleger treffen daraus abzuleitende Entscheidungen.

Bemusterungen verbessern die Bildhaftigkeit und heben das Wesentliche deutlicher hervor, wobei auf eine gute Typografie der Schriften und Ziffern zu achten ist. Muster, die auf den Betrachter stärker wirken als vertraute statistische Zahlen, besitzen jedoch oft gewisse Unschärfen. Bevorzugt werden z.B.:

- Ampeln für Getränke und Lebensmittel: „Grün“ für geringe, „Gelb“ für mittlere und „Rot“ für hohe schädliche Gehaltsanteile.
 - Bilder: Über dem Bildpunktraster der Abszisse bekommen die Pixel der Bildmenge einen (RGB-) Farbwert, sonst bleibt es weiß (vgl. Mandelbrot-Mengen).
 - Noten „Sehr gut ≡ grün“, „Gut ≡ gelb“, „Befriedigend ≡ blau“, „Genügend ≡ rot“.
- Die Auswahl von Beteiligungsfunktionen [7] ist die Königsform der Statistik. Sie erfolgt in Abhängigkeit vom Bedingungsgefüge, der Zahlenreihe und von den Gesetzmäßigkeiten der Ereignisse [14], wie z.B.:

- *Gataische Funktion* mit Tal- und zwei Gipfelpunkten [7],
- *Gauß-Funktion* mit Gipfel- und Mittelpunkt [7],
- *Logarithmische Funktion* zur Linearisierung von Potenzen [14],
- *Schwanenhalsfunktion* [14], *Exponent* α , *Faktor* κ , *Generationsdauer* T , *Sättigung* $y_S = y(T)$, *Startbedingung* $y_0 = y(-T)$. Streuung: Messwerte $n = 8$, Parameter $m = 4$ (α, κ, y_0, y_S), *Prognoseweite* $v = 3$ a (Abb. 3).

Welche Beteiligungsfunktion am besten die CO₂-Konzentration erfasst, das erfordert die Analyse des Bedingungsgefüges, von Korrelationen, wie z.B. das Wachstum der Bevölkerung, Industrie und Technik, und entsprechende Hypothesen.

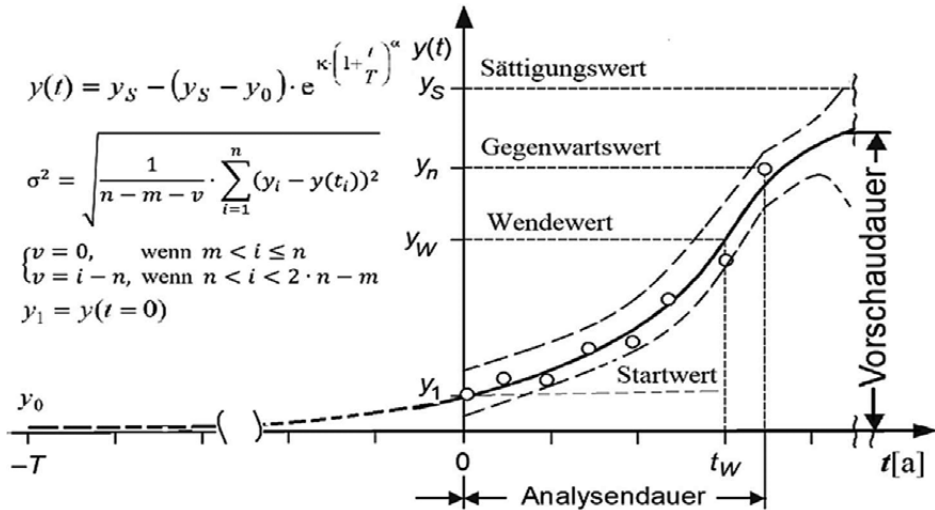


Abbildung 3: Schwanenhalskurve betreffend z.B. die Forschung und Entwicklung [F&E] eines Kabelformlegeautomaten

Der Kurvenanstieg $y(t) \in [0, y_S]$, $t \in [0, T]$ ist wendisch, wenn die 2. Funktionsableitung $y'' > 0$ den Wendewert $y_W > 0$ besitzt, sonst abnehmend steigend (Abb. 4).

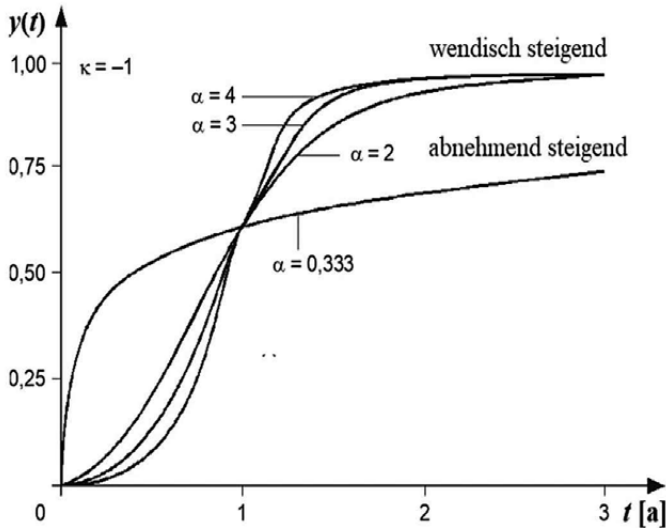


Abbildung 4: Funktionskurven der dynamischen Ausbreitung der F&E

Bei der Wahl der Ausdrucksformen der Bemusterung und der Beteiligungsfunktionen geht es von Anfang an um die demokratische Mitwirkung der Öffentlichkeit. Die Mündigkeit des Volkes ist die grundlegende Zielmarke für die Behandlung und Publizität statistischer Daten. Sie sind wesentlicher Bestandteil des „Vox Populi“ und prägen nachhaltig die Inhalte und Reaktionen der „Stimme des Volkes“.

Messung der Lehrleistung

„Die Pädagogik ist die Kunst, die Menschen sittlich zu machen.“

Klausuren bezwecken die Leistungsprüfung. Noten sind die „Erfolgsbestätigung“, für die Probanden und die „Erfolgssicherung“ für die Lehrer, wenn ihre Dichte die wahrscheinlichkeitstheoretische Gaußsche Glockenkurve abbildet. Ihre Übereinstimmung von Gipfel- und Mittelpunkt kennzeichnet – aus ideologischer Sicht – die Gleichheit der Bildungschancen des Matrikels. Digitalisierung und Globalisierung führen zur Buntheit und Vielfalt der Matrikel, ihre Alterspyramide, ihr Bildungs- und Sozialstand verändert sich. Das ist der Anlass für den Vorschlag, die wahrscheinlichkeitstheoretische Notenvergabe durch einen „Matrikelindex“ [MKI] zu ergänzen, gestützt auf eine Beteiligungsfunktion der beschreibenden Statistik.

$$MKI = \frac{x_y = 50}{x_w} = \frac{\text{Stützstelle theoretischer Modus}}{\text{Stützstelle empirischer Modus}}, x \in \{0,100\}, y \in \{0,10\}$$

Das habituelle Können des Matrikels muss, um Bildungsziel, Lehrstoff und Leistung zu verbinden, bekannt sein. Die Normalverteilung gehört zur schließenden, die Lernleistung zur beschreibenden Statistik: Noten entstehen nicht zufällig, Matrikel sind eine Gesamtheit, weder Kompetenz- noch Zufallsstichprobe! Die Fehleranzahl [FA] ist halbseitig endlich definiert, z.B. $x \in [0, 100]$, die Normalverteilung unendlich $\in [-\infty, \infty]$. Der schließenden Funktion entkleidet, umgibt sie die Weihe der Wahrscheinlichkeitstheorie. Andere meinen, dass sie „die Lehrer von Verantwortung für

den Lernerfolg freispricht. Nur mäßiger Lernerfolg und schlechte Noten sind im Reich der Normalverteilung keine pädagogischen Niederlagen, sondern eben normal. Und Lehrer lernen, Tests so zu gestalten, dass es genug schlechte Noten gibt.“ [15]. Maßstab ist z.B. die Rahmenstudien- und Prüfungsordnung [RSPO-Tabelle] mit der Annahme, dass die Intelligenz der Weltbevölkerung „der Gaußschen Normalverteilung“ ebenso gehorcht [16] wie die FA einer Klausur, weil sich die „Ergebnisse von Leistungsprüfungen ... entlang einer Merkmalsdimension in ganz charakteristischer Weise ... verteilen. Das Intervall, in dem der Mittelwert liegt, besitzt die größte Besetzungszahl, während die Besetzungszahlen der angrenzenden Intervalle immer kleiner werden, und zwar symmetrisch.“ [17] (Tab. 1).

Tabelle 1: Verteilung von Klausurnoten

| Note | Fehlerintervall [%] | Prädikat | Note | richtig [%] |
|------|---------------------|------------------|------|--------------|
| 1,0 | 0,0...5,1 | sehr gut | 1 | 100,0...94,9 |
| 1,3 | 5,2...10,5 | sehr gut (-) | | 94,8...89,5 |
| 1,7 | 10,6...15,7 | gut (+) | 2 | 89,4...84,3 |
| 2,0 | 15,8...21,0 | gut | | 84,2...79,0 |
| 2,3 | 21,1...26,3 | gut (-) | | 78,9...73,7 |
| 2,7 | 26,4...31,8 | befriedigend (+) | 3 | 73,6...68,2 |
| 3,0 | 31,9...36,9 | befriedigend | | 68,1...63,1 |
| 3,3 | 37,0...42,1 | befriedigend (-) | | 63,0...57,9 |
| 3,7 | 42,2...47,4 | ausreichend (+) | 4 | 57,8...52,6 |
| 4,0 | 47,3...49,9 | ausreichend | | 52,7...50,0 |
| 5,0 | 50,0...100,0 | nicht bestanden | 5 | 50,0...0,00 |

Die Matrikel „Bachelor of Arts (BA) Unternehmensführung“ [7] am Europäischen Institut für postgraduale Bildung an der Technischen Universität Dresden [EIPOS] und der Hochschule Zittau/Görlitz (2006/2013) weisen große personale Unterschiede und digitale Lerneinheiten auf: *Didaktisch* Off- und Onlinerecherchen im Lehrgeschehen [18] usw. *Mathetisch*: Online-Konsultationen und Quellenstudium. Die Verteilung der FA erinnert an die *Aufwandsverteilung über der Projektdauer* im Flugzeugwerk Dresden [14] mit der Sinuspotenz- und Dichtefunktion (Abb. 5 und 6) $f(x) = y'(x)$ [19].

$$[x_S, y_S, \alpha] \equiv \sum_{i=1}^n (y(x_i) - y_i)^2 \rightarrow \text{Min}, \quad f(x) = \frac{\alpha \cdot y_S \cdot z \cdot \cos(x \cdot z)}{\sin^{1-\alpha}(x \cdot z)}, \quad z = \frac{\pi}{2 \cdot x_S},$$

$$S = \sum_{i=1}^n (y(x_i) - y_i)^2, \quad \sigma = \sqrt{S \cdot \frac{1}{n-2}}, \quad x_h = z \cdot \arctan \sqrt{\alpha - 1}, \quad y_m = \frac{y_S}{2},$$

$$x_m = \frac{1}{2} \cdot \left(x_{\frac{n}{2}} + x_{1+\frac{n}{2}} \right), \quad \text{wenn } \frac{n}{2} - \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor = 0, \quad \text{sonst } x_m = x_{\frac{n}{2}}$$

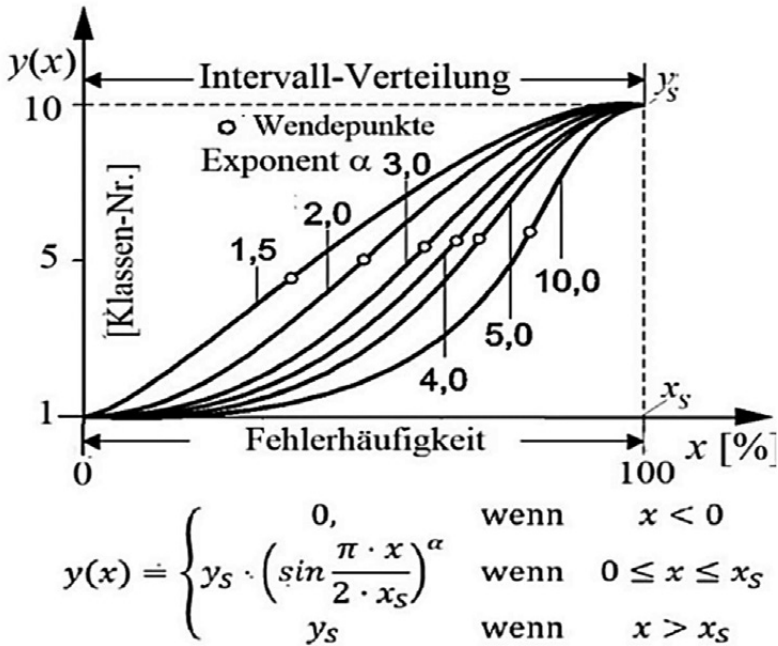


Abbildung 5: Sinuspotenzfunktion, die Wendepunkte der Verteilungs- sind Gipfpunkte der Dichtefunktion

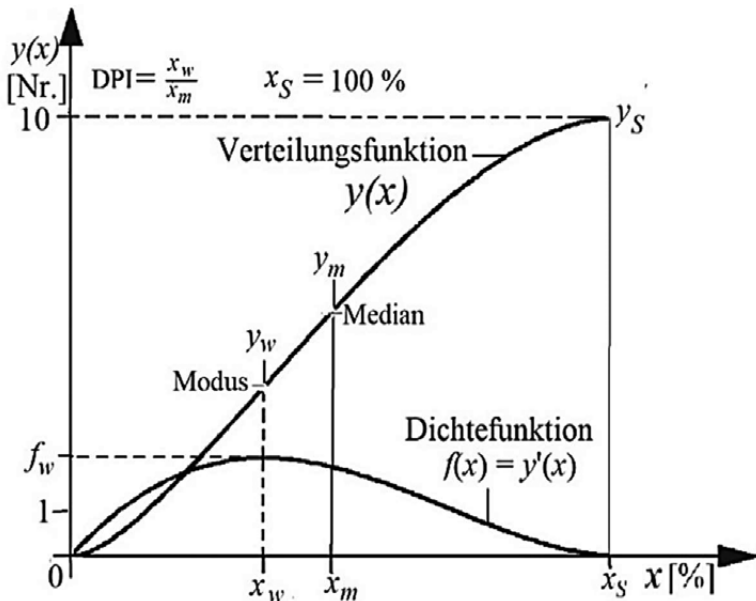


Abbildung 6: Dichte- und Verteilungskurven der Sinuspotenzfunktion

Ein Test an Noten eines Matrikels (Tab. 2) von Probanden mit Abitur an der Ingenieurschule für Maschinenbau und Elektrotechnik Dresden soll zeigen, ob die Beteiligungsfunktion normalverteilt symmetrisch ist.

Table 2: Test an Noten eines Matrikels

| <1> | <2> | <3> | <4> | <5> | <6> | <7> |
|----------|-----|-------|-------|-----|--------|-------|
| ≤0...1 | 0,5 | 1,44 | 0,62 | 1 | 2,45 | 4,85 |
| <1...2 | 1,5 | 5,99 | 5,45 | 2 | 9,55 | 9,23 |
| <2...3 | 2,5 | 13,52 | 14,64 | 3 | 20,61 | 12,71 |
| <3...4 | 3,5 | 26,60 | 27,30 | 4 | 34,55 | 14,94 |
| <4...5 | 4,5 | 43,88 | 42,18 | 5 | 50,00 | 15,71 |
| <5...6 | 5,5 | 59,84 | 57,82 | 6 | 65,45 | 14,94 |
| <6...7 | 6,5 | 74,11 | 72,70 | 7 | 79,39 | 12,71 |
| <7...8 | 7,5 | 83,79 | 85,36 | 8 | 90,45 | 9,23 |
| <8...9 | 8,5 | 93,73 | 94,55 | 9 | 97,55 | 4,85 |
| <9...≤10 | 9,5 | 98,89 | 99,38 | 10 | 100,00 | 0,00 |

Es bedeuten: <1> Intervall, <2> Mitte [-], Kumulation [%]: <3> Ist und <4> Funktion; <5> Klassen-Nr. [-], Obere Stützstellen x_i [%]: <6> Verteilungs- y_i [-], <7> Dichtefunktion y_i [-].

Regressionsanalyse [SNE]: Streuung $\sigma = 1,37\%$, Gipfel- $y_\gamma = 5$, $x_\gamma = 50,00\%$, Mittelpunkt $y_\mu = 5$, $x_\mu = 50,00\%$, MKI = 1, Exponent $\alpha = 2,00$. Das bedeutet Symmetrie: Gipfel- = Mittelpunkt und gleichverteilte Bildungschancen.

Klausuren unterliegen Rechtsgütern (Datenschutz, Gesundheit usw.), die Lehre wird digitalisiert, die Matrikel erhalten globalen Zuschnitt. Das erfordert die MKI-Analyse für die Beurteilung der Lernfortschritte, die Trennung der Benotung der Personen von der Messung der Matrikel-FA, wie z.B.: *Aufgabe X, 24 SP [Sollpunkte] abzgl.*

$FA = GP$ [Gutpunkte]. Je rechtssteiler die Verteilung, umso höher FA:

$x_w = x_g = 5 \rightarrow MKI = 1$: Gleichgewichtete FA des Matrikels.

$x_w < x_g = 5 \rightarrow MKI > 1$: Gipfelpunkt bei geringer FA.

$x_w > x_g = 5 \rightarrow MKI < 1$: Gipfelpunkt bei hoher FA.

Als Beispiel werden EIPOS-Klausuren (2006/2013) „Wirtschaftsmathematik/Unternehmensstatistik“ ausgewertet. Die Aufgaben entnimmt der Proband nach dem Zufallsprinzip einem Behältnis. $N = 26$ Probanden bearbeiten 6 Aufgabenteile mit SP [100]: A [8], B [8], C [8], D [20], E [30], F [26], eingeteilt in Intervalle: 1: 0...<10, 2: 10...<20, 3: 20...<30, 4: 30...<40, 5: 40...<50, 6: 50...<60, 7: 60...<70, 8: 70...≤100. Regressionsanalyse [SFT] zur Bestimmung der Funktionsparameter α , x_s und σ . Vorgabe $y_s = y(x_s) = 100\%$. Die Klausurbewertung umfasst die Auswahl mathematischer Terme, optimale Eingaben, richtige Rechengänge usw. (Tab. 3).

Tabelle 3: Intervall-Aufteilung der Klausurbewertung

| I | Name | A | B | C | D | E | F | GP | FA | $\sum FA$ | x_w | $y(x) \cdot \sum \%$ |
|----|----------|---|---|---|----|----|----|----|----|-----------|-------|----------------------|
| 1 | Hartmut | 5 | 8 | 8 | 20 | 30 | 26 | 97 | 3 | 9 | 0,5 | 0,88 |
| | Ludwig | 8 | 8 | 8 | 20 | 20 | 30 | 94 | 6 | | | |
| 2 | Robert | 6 | 8 | 8 | 20 | 20 | 26 | 88 | 12 | 45 | 1,5 | 5,26 |
| | Thomas | 8 | 8 | 8 | 18 | 28 | 15 | 85 | 15 | | | |
| 3 | Bärbel | 8 | 8 | 0 | 20 | 20 | 26 | 82 | 18 | 106 | 2,5 | 15,59 |
| | Martin | 8 | 8 | 8 | 20 | 18 | 15 | 77 | 23 | | | |
| 4 | Maria | 8 | 0 | 8 | 20 | 18 | 20 | 74 | 26 | 170 | 3,5 | 32,15 |
| | Artur | 0 | 6 | 8 | 20 | 20 | 18 | 72 | 28 | | | |
| 5 | Irene | 8 | 4 | 8 | 10 | 15 | 26 | 71 | 29 | 234 | 4,5 | 54,99 |
| | Stefan | 5 | 8 | 8 | 20 | 0 | 26 | 67 | 33 | | | |
| 6 | Sascha | 4 | 4 | 8 | 14 | 20 | 16 | 66 | 34 | 166 | 5,5 | 71,16 |
| | Anett | 0 | 8 | 8 | 12 | 18 | 20 | 66 | 34 | | | |
| 7 | Jens | 8 | 0 | 8 | 20 | 10 | 20 | 66 | 34 | 138 | 6,5 | 84,61 |
| | Dirk | 8 | 8 | 8 | 10 | 15 | 16 | 65 | 35 | | | |
| 8 | Christof | 8 | 0 | 8 | 20 | 12 | 8 | 56 | 44 | 158 | 7,5 | 92,11 |
| | Mathias | 8 | 6 | 4 | 18 | 10 | 8 | 54 | 46 | | | |
| 9 | Sven | 8 | 8 | 8 | 0 | 15 | 15 | 54 | 46 | 166 | 5,5 | 71,16 |
| | Otto | 0 | 8 | 8 | 0 | 10 | 26 | 52 | 48 | | | |
| 10 | Mario | 8 | 8 | 8 | 0 | 0 | 26 | 50 | 50 | 138 | 6,5 | 84,61 |
| | Xenia | 8 | 8 | 0 | 8 | 10 | 12 | 46 | 54 | | | |
| 11 | Stefan | 8 | 4 | 8 | 0 | 0 | 26 | 46 | 54 | 166 | 5,5 | 71,16 |
| | Johann | 8 | 0 | 8 | 0 | 10 | 16 | 42 | 58 | | | |
| 12 | Claudia | 8 | 6 | 0 | 2 | 0 | 15 | 31 | 69 | 138 | 6,5 | 84,61 |
| | Mandy | 8 | 0 | 8 | 0 | 8 | 7 | 31 | 69 | | | |
| 13 | Angela | 0 | 6 | 0 | 2 | 0 | 15 | 23 | 77 | 158 | 7,5 | 92,11 |
| | Theo | 8 | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 | 19 | 81 | | | |

Diagnose der Regressionsanalyse: linksseitiger FA-Gipfel $y_\gamma = 50,81\%$, $x_w = 4,45$: $MKI = 1,12 > 1$, Exponent $\alpha = 2,11$, Standardabweichung $\sigma = 2,19\%$, gute Anpassung der funktionellen an die empirischen Daten. Die Verlagerung des Leistungsgipfels des Matrikels von der Mitte auf den linksseitigen Rand hat folgende Gründe:

- Güte und sorgfältige Messung der Klausurleistung, jede Lösung stimmt mit jeder vorgehenden unwiderruflich überein.
- Objektivität der Leistungsanforderung durch Inanspruchnahme aller analogen und digital zugänglichen Hilfsmittel (wie in der Berufspraxis).
- Zufälligkeiten der Zuordnung der Klausuraufgaben und personalen Einmaligkeit der Klausuraufgaben (Abschreiben ist erfolglos) sind gewährleistet.

Die Klausurergebnisse legen es nahe, dass bestimmenden Einfluss auf das Leistungsvermögen der Matrikel die auf Mathematik, Ingenieur-, Natur- und Technikwissenschaften [MINT] beruhende Leistungsverteilung ausübt.

Die Lösungsanteile der Aufgaben des Matrikels [STF] sind: [%]: A [78,84], B [71,15], C [80,21], D [56,53], E [41,92], F [70,11]. Die größte Schwankung: Höchstminus Tiefstwert, beträgt: C – E = 38,29% (Prozentpunkte). Für den Lehrkörper sind

einige Ableitungen zu bedenken: Ist der Umfang der Aufgaben A, B, C ... angemessen? Stimmt das Verhältnis von Lehre und Praxisteilen weitgehend überein? Sind die analogen Seminare, Vorlesungen und digitalen Unterrichtsformen (Heimarbeit, Konsultationen, Quellenstudium) ausreichend entwickelt? Ist es sinnvoll, den Umfang fakultativer digitaler Aufgabenstellungen zu erhöhen?

Zur Stoffbeherrschung im Matrikel, das in der Klausur wie im Faradaykäfig von der Außenwelt abgeschirmt ist, kommt die Befähigung hinzu, auf Wissen im Internet (Cloud) zugreifen zu können. Dürfen die Probanden das tun oder müssen sie genau das unterlassen, das die Güte der Wissensaneignung im digitalen Selbstlernen zu Hause und im präsenten interaktiven Unterricht bestimmt? Oder schärfer benannt: Soll die Ausübung der Befähigung, sich Literatur, Rechenleistung, Software, Speicherplätze und Wissen über das Internet als Dienstleistung verfügbar zu machen, in Klausuren verboten und strafbar sein? In der Berufspraxis aber ist es ein herausragendes Gütemerkmal der Digitalisierung fachlichen Könnens. Diese Problematik berührt theoretische, hier nicht zu klärende Grundfragen der Pädagogik, inwieweit eine Überprüfung der Eignung der gewählten Beteiligungsfunktion oder deren Ergänzung beispielsweise in Form einer Koordinatentransformation in Betrachtung kommt.

Pandemie-Statistiken

„Der Weg in die Wälder neuen Wissens ist keine asphaltierte Allee akademischer Arbeit!“

Ein Seminar über Statistik mit Ärzten ergab: Die Analyse des Bedingungsgefüges und das Labormaterial bestimmen im Wesentlichen die Glaubwürdigkeit, Güte und den Reifegrad medizinischer Diagnosen und Prognosen. Die Aussage eines Patienten zum Wohlbefinden z.B. ist anders zu bewerten als sein Laborbefund. Das eine drückt Befindlichkeiten (vielleicht zufällige), das andere Stoffwechselwerte aus (körperlich oder durch Umwelteinflüsse bedingt). Allmählich verdichtet sich das Gespräch auf die schließende Statistik. Es dürfte eine Umfrage sein, die weit über die medizinischen Wissenschaften hinausreicht, weil es sich um die existenzielle Zukunft handelt: Wie geht es mir Morgen und Übermorgen.

Die Verdichtung der Mitteilungen zur „Ausbreitung der Pandemie“ enthalten Texte und Zahlen, die eine allgemeine öffentliche und eine persönliche, landes- bzw. ortschaftliche Rolle spielen. Die gegenwärtigen Beschreibungen enthalten Daten über die Verbreitung und Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen, die Neuinfektionen in der Bevölkerung, die Schwere der Erkrankungen usw. Dabei fehlen Angaben über Grund- und definierte Teilgesamtheiten, über die Ansteckungshäufigkeit (Inzidenz), Inkubationszeiten, Kompetenzstichproben, Krankheitsdauer, Testumfänge, Zufallsstichproben usw. Die Aufzählung über die Prozentanteile der verfügbaren statistischen Parameter offenbart ein Lagebild für die Schwierigkeit, eine von den medizinischen Wissenschaften noch nicht erforschte, plötzlich auftauchende Viruserkrankung statistisch aufzubereiten und schlüssig darzustellen.

Statistiken über die Pandemie stützen sich auf Tests in Bezug auf die durch das Virus verursachte Erkrankung COVID-19, die Variablenwerte sind biologischen Erschei-

nungen und Gesetzen unterworfen und stofflicher Art. Für die Betrachtungen ist von Gewicht, ob der aus der Gedankenwelt der Menschen herrührende Anspruch haltbar ist, einem durch Messungen beschriebenen Ereignis bestimmte übergeordnete hypothetische Gesetzmäßigkeiten zuzuordnen, die weder verifiziert und validiert sind. Die Notwendigkeit der hypothetischen Klärung der Gesetzmäßigkeit der Zeitverteilung der Elemente einer Grundgesamtheit verdeutlichen Sättigungsprozesse. Denn ein im Anfangsstadium zu beobachtender exponentieller Verlauf verleitet fast immer dazu, dem Gesamtverlauf gleiches zu unterstellen, wie z.B. der Pandemie „exponentielles Wachstum“, und damit den tatsächlichen Prozessverlauf zu verfälschen und die Schlussfolgerungen daraus zu dramatisieren.

Die Deskriptionsstatistik der Corona-Pandemie steht zwar am Anfang, aber wendet bereits Verfahren zur Erklärung und Klassenbildung von Teilgesamtheiten der Seuchenstatistik an. Sie erstreckt sich auf die methodische Bearbeitung und statistische Beschreibung des Datenmaterials, auf statistische Befunde mit Bildern, Diagrammen, Kennzahlen, Listen und Texten. Viele Leute meinen daher, dass die gegenwärtig erhobenen COVID-19-Fallzahlen voll ausreichen, um wirksame Abwehrmaßnahmen einzuleiten! Die Lage ist wie folgt: Berichte, wie z.B. über die tägliche Anzahl der Leute, die im Mittel von einer erkrankten Person angesteckt worden sind, gehören zur Deskriptionsstatistik. Es handelt sich weder um Interpolationen für den Ausgleich von Datenlücken noch um Zufallsgrößen oder Wahrscheinlichkeiten.

An die Stelle von Zufallsstichproben treten nach demografischen, medizinischen und soziologischen Merkmalen ausgewählte kompetente Sachverständige, wie z.B. Ärzte, Biologen, Fachpersonal, Epidemiologen, Soziologen, Virologen, von denen die Befunde zu erheben und einzuordnen sind. Kompetenz bedeutet einmal, dass es sich bei den Bewertern der Tests um befähigte Fachkräfte handelt, und zum anderen, dass die Mitarbeiter der Erhebungen insgesamt sachverständig sind. Die Ergebnisse werden hochgerechnet und verallgemeinert, aber nicht in die Zukunft extrapoliert, um auf die künftige Ausbreitung der Seuche zu schließen.

Eine Regionalzeitung berichtet über einen Streit zwischen drei Professoren einer Universität und dem Professor einer Hochschule über Statistiken der COVID-19-Pandemie im Hinblick auf Voraussagen über die künftige Ausbreitung der Seuche.

Der *Professor* fordert eine *schließende Statistik*, um bessere Prognosen über den künftigen Verlauf der Pandemie vornehmen zu können. Er bemängelt das Fehlen strategischer Erkenntnisse über die zeitliche Ausbreitung der Pandemie in Deutschland und fordert die Erhebung von Zufallsstichproben aus der Gesamtheit der Bevölkerung, weil die pausenlos veröffentlichten inkompetenten Statistiken der Ämter und Institutionen aus methodischer Sicht weder systematisch ausgewählte Teilgesamtheiten erfassen noch Zufallsstichproben anwenden. Die Forderung aber, Prognosen mittels Zufallsstichproben zu tätigen, um so begründete politische Entscheidungen treffen zu können, ist unerfüllbar, weil die Voraussetzungen fehlen:

- Bei Annahme einer zeitlich normalverteilten Pandemie-Inzidenz in Deutschland müsste die Corona-Stichprobe mindestens ≈ 9111 zufällig ausgewählte Leute umfassen, berechnet aus der Quadratwurzel der Gesamtheit der Bevölkerung ($\approx 83,02 \cdot 10^6$). Ihre Findung ist Aufgabe der Inferenzstatistik.

- Die Gesetzmäßigkeiten der Zeitverteilung der COVID-19-Infektionen sind unerforscht. Der Datenvorrat ist zu gering, um Hypothesen über eine Beteiligungsfunktion ableiten zu können. Wenn brauchbare Diagnosen für ein Verteilungsgesetz der Inzidenzen fehlen, ist die mathematische Begründung einer Beteiligungsfunktion unmöglich. Das schließt inferenzstatistische Vorhersagen über den zukünftigen Verlauf der COVID-19-Infektionen bis auf Weiteres aus.
- Beteiligungsfunktionen $y(t)$ geben die Streuung $s(t)$ der Funktionswerte an. Für die Prognosedauer v gilt die Grenze $v \leq n - m - 1$ [7]. Sie ist kürzer als die Anzahl der Vergangenheitsjahre n (Stichprobenumfang) abzgl. der Anzahl unbekannter regressionsanalytisch zu bestimmender Funktionsparameter m . D.h.: Bei einer Stichprobe über fünf Jahre ($n = 5$) und Beteiligungsfunktion mit dem Exponenten, Faktor und Glied ($m = 3$) beträgt die Vorschaudauer ein Jahr ($v = 1$).

Die Gegenseite lehnt Zufallsstichproben über das Inzidenzgeschehen ab und erklärt den Nutzen *beschreibender Statistik*, wie z.B. des Robert-Koch-Instituts [RKI]:

- Die Stichprobendaten des RKI gewährleisten die Datenkompetenz für Deskriptivstatistiken; sie stehen den Bürgermeistern und Landräten zur Gewährleistung operativer und taktischer Maßnahmen zur Verfügung, erlauben Schlussfolgerungen für die Inzidenz-Eindämmung und sind bestens geeignet, Strategien gegen die weitere Ausbreitung der Pandemie in Deutschland zu entwickeln.
- Der Verlauf der Testgrößen der Corona-19-Infektionen in Bezug auf das Lebensalter der Betroffenen deutet auf eine linksschiefe Dichtefunktion hin.

Zusammenfassend: Der Streit befasst sich mit einem Scheinproblem, das seiner Neuartigkeit wegen keine ausreichende Daten- und Erfahrungsgrundlage aufweist.

1. Die statistischen Zahlen erlauben fachliche Diagnosen und darauf beruhende logischen Schlüsse für vorbeugende und therapeutische Maßnahmen zur Bekämpfung der Pandemie. Datenerhebungen für mathematisch gestützte Prognosen über die Ausbreitung der Pandemie sind z.Zt. nutzlos, solange über COVID-19-Infektionen zeitabhängige Funktionen fehlen.
2. Die akademische Forderung nach interferenzstatistischen Prognosen scheitert an fehlenden objektiven Voraussetzungen für ihre Durchführung; Zufallsstichproben verursachen einen riesigen Aufwand, der im status nascendi nicht zu leisten ist und unsäglich lange Zeit in Anspruch nimmt, so dass Ansteckungen, die vorauszusagen wären, schon Vergangenheit sind. Die Verteilungsgesetze der COVID-19-Infektionen müssen erst noch theoretisch geklärt werden!
3. Die Inferenzstatistik beginnt, über die Pandemie erste Erkenntnisse zu gewinnen. Das betrifft u.a. den statistischen Aufbau des COVID-19-Impfsystems, die Generierung von Zufallsstichproben über die Ausbreitung der Pandemie und die Begründung statistischer Hypothesen über Beteiligungsfunktionen.
4. Wie bei fast allen biologischen Prozessen steigt auch bei COVID-19-Fallzahlen die anfängliche Häufigkeit der Ansteckung geometrisch an. Die Mitte und der Gipfel der Häufigkeit der Inzidenz fallen vermutlich nicht zusammen, ihre zeitliche Verteilung dürfte asymmetrisch sein. Was bleibt übrig? Denkbar ist eine explorative Prognose: Die nationale Akademie Leopoldina bildet Wissenschaftlergruppen, die unabhängig voneinander den künftigen Pandemieverlauf abschätzen: Bakteriologen, Biologen, Humanmediziner, Soziologen und Virologen. Von

Veterinären könnte abgesehen werden, weil in Tierherden Naturgesetze dominieren, in menschlichen Gesellschaften aber in hohem Maße soziologische Gesetze mit einer starken Rückkoppelung herrschen, die das verordnete Verhalten der Menschen wesentlich beeinflussen. Die in Schätzwerten erfassten Ergebnisse können ausgewertet, statistische Mittelwerte gebildet und die Streuungen additiv errechnet werden. Das längst vermutete Bild, dass die Schätzungen der Wissenschaftler bereits je Gruppe sehr große Abweichungen aufweisen, die bei Betrachtung aller Gruppendaten weitere Ausschläge noch oben und unten annehmen, dürften explorativ gefestigte Bestätigung erhalten: Ein sehr großes Streuungsfeld um den Trend der Mittelwerte der Inzidenz-Schätzwerte; die Trendkurve könnte als geometrische oder Spline-Interpolation berechnet werden.

Nachbetrachtungen

„*Ein Buch ist ein Spiegel ...*“ schreibt Lichtenberg [1], und stellt fest: „*Der ist schon weise, der den Weisen versteht.*“

Wenig beachtet, doch ziemlich beliebt sind Anforderungen an statistische Ausarbeitungen, die auf falschen Voraussetzungen beruhen, um politische Entscheidungen zu begründen, die nicht selten nur ideologisch begründet sind und zu falschen Erklärungen und Schlussfolgerungen führen. Ergebnis sind Lösungsvorschläge, die nicht umsetzbar sind, weil es sich um ein Scheinproblem handelt oder weil die Zahlen auf unnatürlichen oder ungeprüften Zuständen beruhen.

Akademische, gewerbliche und staatliche Stellen veröffentlichen Statistiken zur Benachrichtigung und Berichterstattung. Bei deren Rückübersetzung in das analoge Geschehen sind nicht allein Kenntnisse in Mathematik und Statistik gefragt. Voraussetzung für nützliche Entscheidungen und den sinnvollen Gebrauch ist ein gutes Praxis- und Theoriewissen im Verbreitungsgebiet, egal, ob im Gesundheitswesen, beim Militär oder anderswo. Besonders wichtig für das Verständnis ist der „Stallgeruch“ der Entscheider! Statistisch untersetzte Mitteilungen, Schlussfolgerungen und Verfügungen müssen kulturell in die Lebenswelt der Betroffenen eingepasst werden: Worin besteht die Notwendigkeit der erlassenen Anordnungen und Beschlüsse, wie bedeutsam sind sie und wie lange sollen sie wirksam sein?

Manche Politikwissenschaftler meinen: „Fachkenntnisse seien für einen Minister zwar hilfreich. Aber notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit sei vor allem politische Führungsfähigkeit“ [20]. Die politikwissenschaftlichen Curricula enthalten Mathematik und Statistik. Das Studium unterstützt sicherlich die mathematische Behandlung statistischer Dokumente und die didaktische Befähigung der Studentenschaft, Statistiken der Öffentlichkeit begreiflich zu machen.

Im Besonderen müssen Politiker in der Lage sein, für die Gesetzgebung rechtlich bindende Entscheidungen aus Statistiken abzuleiten. Das schließt die Begabung ein, die emphatischen und rationalen Wirkungen daraus bewerten und erklären zu können, beispielsweise: Wie genau, verlässlich und vollständig sind die Angaben? Politiker können für die Bewertung und Tiefenaufklärung von Statistiken Fachleute berufen, deren Empfehlungen einholen und optimale Entscheidungen treffen. Eine

ausgereifte Befähigung im Umgang mit Statistiken ist spätestens dann erforderlich, wenn Politiker in Leitungs- bzw. Regierungsverantwortung eintreten. Denn Zweifel an der Redlichkeit statistischer Begründungen oder an der Führungsbefähigung der Entscheider untergraben sowohl die politische Stimmungslage als auch das Vertrauen des Volkes in die Entscheidungsfindung der Obrigkeit.

Danksagung

Grundlage für die Begründung eines Messverfahrens für die Beurteilung der Lernleistung der Matrikel in den Studiengängen „Bachelor of Arts (BA) Unternehmensführung“ ist meine Beauftragung zur Lehrtätigkeit am Europäischen Institut für postgraduale Bildung an der Technischen Universität Dresden [EIPOS] durch deren Präsidenten, Herrn Dr. Werner Mankel. Das führte zu dem Ergebnis, eine getrennte Auswertung der Klausurergebnisse für die immatrikulierten Personen und für den Lehrkörper zu erproben und vorzuschlagen. Die Erkenntnis, dass bei der statistischen Arbeit zunächst das Themengebiet eindeutig geklärt sein muss, also ob deskriptive, explorative oder schließende Statistik zur Anwendung kommt, um mit rationalem Erkenntnisgewinn die untersuchten Zustände richtig erklären zu können, das verdanke ich jüngsten Gesprächen mit Prof. Dr. paed. habil. Günter Lehmann, dem Vizepräsident des EIPOS e.V. Das sind wichtige Anregungen, für die ich beiden Kollegen herzlich danke. Bei der täglichen Redaktionsarbeit leistete – wie sonst wäre diese Schriftstellerei machbar – meine liebe Frau Ingrid hilfreiche Mitarbeit und förderndes Verständnis, und mein damaliger Produktmanager bei EIPOS, Herr Georg Knobloch bei IT- und Verlagsfragen beste fachliche Hilfe: Dafür herzlichen Dank!

Referenzen

- [1] Lichtenberg G. Aphorismen Essays-Briefe. Insel Verlag, Leipzig 1963
- [2] Planck M. Determinismus oder Indeterminismus? Barth Verlag, Leipzig 1952
- [3] Oppitz V. DGL wirtschaftlichen Wachstums. *Management* 2007;Heft 1. Europäisches Institut für postgraduale Bildung an der Technischen Universität Dresden
- [4] Beutelspacher A. Null, unendlich und die wilde 13. C.H. Beck Verlag, München 2020
- [5] Krämer W. So lügt man mit Statistik. Campus Verlag, Frankfurt/Main, New York 1991
- [6] Planck M. Scheinprobleme der Wissenschaft. Barth Verlag, Leipzig 1952
- [7] Oppitz V. Bestimmtheit und Zufall – Beteiligungsfunktionen in der Wirtschaftsmathematik. In: Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, Forschungsbeiträge der Naturwissenschaftlichen Klasse. München 2017
- [8] Zukunftsinstitut: <https://www.zukunftsinstitut.de>; Zugriff 2021-07-18
- [9] Oppitz V. Unternehmensstatistik in Stichworten. Dresden 2020
- [10] Lieberman G. Operations Research. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1988
- [11] Hartung J. Statistik. De Gruyter Verlag, München, Wien 1999
- [12] Oppitz V. u.a.¹: Taschenbuch der Wirtschaftlichkeitsrechnung. Fachbuchverlag Leipzig, München, Wien 2004
- [13] Meadows D. Die Grenzen des Wachstums. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1972

¹ Prof. Dr. rer. nat. habil. Prof. E.h. Volker Nollau † 03.01.2017.

- [14] Oppitz V. Eugen-Sänger-Impuls – Ein Beitrag zur mathematischen Serienplanung. Diffusionsmodelle der Produktinnovation. In: Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, Forschungsbeiträge der Naturwissenschaftlichen Klasse. München 2014.
- [15] Weidemann B. Die Angst vor guten Noten. *Frankfurter Rundschau* 2008;8:18
- [16] Vock H. Normalverteilung der Intelligenz. Herausgeber: Institut zur Förderung hoch begabter Vorschulkinder (IHVO) Bonn 12.6.08.
- [17] Sahner H. Schließende Statistik. VS Verlag Für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2002
- [18] Oppitz V. Betriebsökonometrisches Lexikon: Unternehmensstatistik, Berlin 2011 S. 389 ff.
- [19] Oppitz V. Die Verteilung des Arbeitsaufwandes in der Produktionszeit. In: Deutsche Flugtechnik. Dresden 1961
- [20] Ehrenstein C. Minister müssen kein Fachwissen haben. *Die Welt* 2013;12:17

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz

Ahornstraße 6

D-01097 Dresden

E-Mail: prof@Oppitz.de

Web: www.prof-oppitz.de

JOACHIM HELLWIG

Kommentar
„Schlüssellochblick auf die Statistik“
von Volker Oppitz

Anhand dreier Beispiele aus ganz unterschiedlichen Bereichen des Lebens hat sich Prof. Dr. Volker Oppitz sehr umfassend mit dem Thema „Statistik“ auseinandergesetzt. Dies sind: die Veröffentlichung des Club of Rome aus dem Jahre 1972 mit dem Titel „Die Grenzen des Wachstums“, die gängige Bemessung der Lehrleistung mit Hilfe der Gaußschen Normalverteilung und die aktuellen Fragen zu den Pandemie-Statistiken.

Ausgehend von den Zahlen, Funktionen, Formeln und Modellrechnungen leitet der Autor direkt zu Problemstellungen über, die mit Hilfe von Statistiken zu überprüfen sind. Wissenschaftlich präzise beleuchtet er die drei grundsätzlich zu unterscheidenden Arten der Statistik (die eher auf die Gegenwart bezogene Deskriptionsstatistik, die in die Zukunft blickende Explorationsstatistik und die von Stichproben auf die Gesamtheit schließende Interferenzstatistik). Dabei geht er auch auf die Bemusterung, sprich Ausgestaltung der Ergebnispräsentationen der Statistik und die Beteiligung mathematischer Funktionen wie die Gauß-Funktion oder die Schwanenhalsfunktion ein.

Im Wesentlichen ist es die Intention des Autors, bei den Diskussionen der Ergebnisse der Statistiken neuralgische Punkte kritisch hinterfragend ins Bewusstsein des Lesers zu rücken. So weist er bei der vom Club of Rome veröffentlichten Prognose des Massachusetts Instituts für Technologie über extremen Bevölkerungszuwachs, Umweltzerstörung und exponentiell wachsende CO₂-Dichte der Atmosphäre darauf hin, dass Hypothesen über die gesellschaftliche Steuerung und Veränderbarkeit der Ausgangssituationen in der Veröffentlichung gänzlich fehlen und somit zielkonforme Wunschergebnisse geliefert wurden.

Ebenso stellt er sich die Frage, ob ein lange bekanntes Problem aus der Pädagogik nicht einer genaueren Betrachtung bedarf. Die Annahme, dass die Fehleranzahl bei der Bearbeitung einer Klausur für ein Matrikel genauso der „Gaußschen Normalverteilung“ gehorchen soll wie die Intelligenz der Weltbevölkerung, lässt eine Reihe von Ausgangsbedingungen völlig unberücksichtigt. Dies ist dem Autor Anlass für den Vorschlag, die wahrscheinlichkeitstheoretische Notenvergabe durch einen neu zu

definierenden Index zu ergänzen, gestützt auf eine Beteiligungsfunktion der beschreibenden Statistik.

Den akademischen Höhepunkt des Beitrages stellt die Diskussion über eine statistische Aufarbeitung des pandemischen Geschehens der plötzlich aufgetauchten Virus-erkrankung COVID-19 mit allen dazugehörigen Fehlerquellen dar. Das Nichtvorhandensein diverser Daten und die Unmöglichkeit, deshalb auf bestimmte mathematische Methoden zurückgreifen zu können, erschweren den wissenschaftlichen Blick in die Zukunft.

Wie begründen dann Politiker ihre Entscheidungen? Die spannende Frage, ob Politiker zwingend eine hinreichende Befähigung im Umgang mit Statistiken für ihr politisches Amt aufweisen können müssen, finden Sie am Ende des Beitrages!

Professor Dr. Oppitz hat einen Beitrag verfasst, der in vielerlei Hinsicht hoch interessant und sehr lehrreich ist und damit zu zahlreichen tiefgründigen Gedanken anregt.

Anschrift des Verfassers:

Dir. i.R. Joachim Hellwig

1. Vorsitzender des Heimatvereins Haida in Waldkraiburg

Hermann-Oberth-Straße 19

D-84478 Waldkraiburg

Tel.: +49 8638/949710

E-Mail: hellwig.m@t-online.de

VOLKER OPPITZ

Grafikdesign mit Mandelbrot-Mengen

Zusammenfassung

Mandelbrot, IBM-Entwickler, gab digital erzeugten Grafiken den Namen Fraktal. Sie sind Ergebnis eigengesetzlichen Denkens, das ästhetische Dekorationen und automatisierte Fertigungen ermöglicht. Ausgehend von mathematischen Hinweisen werden Konfliktstellen zwischen Angebot und Bedarf, Kunst und Technik, Musterrecht und Urheberrecht erörtert, die sich bei der Anwendung in der Wirtschaft ergeben.

Summary

Graphic design with Mandelbrot sets

Mandelbrot, IBM developer, gave digitally generated graphics the name Fractal. They are the result of autonomous thinking that enables aesthetic decorations and automated production. On the basis of mathematical references, points of conflict between supply and demand, art and technology, design protection and copyright law are discussed that arise when used in business.

Eigengesetzlichkeit des Denkens

„In dem unermesslichen Reich der Gedankenwelt nimmt die Natur nur einen ganz schmalen Bezirk ein.“ Das Denken geht „bis in Gebiete, die weit jenseits alles Naturgeschehens liegen.“ [1]

Voriges Jahrhundert erfolgt die Entdeckung der Fraktale, gebrochene Grafikmuster¹, keine glatten (1975), es ist die Geburtsstunde rational-abstrakter Kunst. Ihr status nascendi beruht auf eigengesetzlichem Denken, deren Form sich erst nach Erscheinen ihrer Bildhaftigkeit einstellt. Abstrakte Kunst ist beim physikalischen Indeterminismus angesiedelt, ihre emotionale und rationale Unterschiedlichkeit ist ideologischer Art: Emotional, wenn das eigene Gefühl an die Stelle der weltlichen Wirklichkeit

¹ Aus schutzrechtlichen Gründen werden Hinweise auf veröffentlichte Muster im Text in blauer Schrift {#} hervorgehoben und in einem Link-Verzeichnis {#} zusammengefasst.

tritt, rational, wenn mathematisches Weiterdenken bekannten Wissens digitale Wirklichkeiten erzeugt, auch „Künstliche Intelligenz“ genannt.

Emotional abstrakte Gebilde besitzen weder Analog- noch Selbstähnlichkeit; sie bilden persönliche Gefühlswelten in Farben und Formen ab, keine wirklichen Analogien zur Gesellschaft und Natur. Algorithmiker sind bemüht, als deren Ursprung natürliche oder technische Objekte zu ergründen, z.B. die Aggregation von Partikeln, die Bildung von Kristallen, die Strukturen der Wolken {#}. Fraktale sind eine Bildfolge verkleinerter Wiederholungen in oft enger Verwandtschaft zu Naturerscheinungen, wie z.B. Blätter {#}, egal, wie groß ein Blatt ist. Nach gründlicher Betrachtung stellt sich eine verblüffende Musterähnlichkeit {#} heraus.

Die Programmierung fraktaler Algorithmen zeichnet wunderbare Bilder auf dem Monitor, ohne ursächliche Analogien zu künstlerischen oder natürlichen Gebilden zu besitzen. Die Fraktale haben eine überraschende Anmutung, sind eindrucksvoll, neuartig und schön in Musterähnlichkeit zu natürlichen Gebilden, Blättern, Kristallen, Wolken usw. Sowohl die Verteilung von Bildpunkten (Pixel) und Farben als auch die sich ändernden Formate der Bildteile erhalten absoluten Vorrang gegenüber allen Versuchen, eine stoffliche Verbindung mit natürlichen Objekten herzustellen.

Grafikmuster von Glasartikeln werden i. Allg. grafisch hergestellt und maschinell auf die Produkte aufgebracht, z.B. mit Siebdrucktechnik [2]. Der mathematische Entwurf von Fraktalen {#} gestattet demgegenüber die Computer-Ansteuerung der Gerätetechnik. Für ein Glaswerk wurden z.B. siebenundzwanzig Programme entwickelt [3]. Für die Musterähnlichkeit fraktaler Erscheinungen liegen keine definierten Gesetze vor. Die durch Eingabe von Parameterwerten modifizierbaren Strukturen der Muster sind nicht vorherbestimmbar. Versuche, verbindende Gesetzmäßigkeiten für ihre Ähnlichkeit zu Kunstwerken und Naturobjekten zu finden, sind erfolglos geblieben. Das bestärkt die Auffassung, wonach viele Fraktale konstituierende Merkmale der Ästhetik aufweisen. So entstehen für Fraktale, weil sie auf eigengesetzlich erdachten Algorithmen beruhen, im Vergleich zu Bildern der Malkunst und Naturerscheinungen die Attribute „Abstrakte Kunst“ sowie „Analog- und Selbstähnlichkeit“.

Die Vielfalt fraktaler Muster ist Veranlassung, deren algorithmische Gestaltung und ästhetische Wirkung zu untersuchen. Maßstäbe sind: mathematische Schöpfung, softwarelogische Umsetzung und gesellschaftliche Gebrauchsfähigkeit.

Fraktale – Dekordigitalisierung

„Man irrt sich, wenn man glaubt, dass alles unser Neues bloß der Mode zugehörte; es ist etwas Festes darunter. Fortgang der Menschheit muss nicht verkannt werden.“
[4]

Fractus (gebrochen) verweist auf ungerade Maßeinheiten der Grafikmuster. Die Auftragsvergabe zur Erzeugung von fraktalen Mustern begleitete die Markteinführung des Computers IBM XT zum Nachweis dessen Anschaulichkeit und Nützlichkeit. Ihre Entdeckung beruht auf der Eigengesetzlichkeit des mathematischen Denkens (Mandelbrot-Set {#}), XT-Computer erzielen große geschäftliche Erfolge. Ein

Mandelbrot-Modell (1987) beruht z.B. auf folgendem Algorithmus, ehemals Vertrauliche Verschlussache [VVS]:

- 1) $a = 2 \cdot y \cdot x \cdot \sin(5 \cdot y)$, $y = (x^2 + y^2) \cdot \cos(7 \cdot x)$, $x = a$
- 2) Komplexe Zahlenebene: $z = x + i \cdot y$, $i^2 = -1$, Punktmenge $z := z^2 + 1$
- 3) Bedingung: $z < \infty$, nach beliebig häufiger Wiederholung der Operation
- 4) Bildner: $z^2 = (x^2 - y^2) + 2 \cdot i \cdot x \cdot y$, mit der Hilfsgröße (a)!
- 5) Bahnschleife: $z = (x, y)$ Zahlenwerte des betrachteten Punktes der Ebene
- 6) Startkoordinaten: $a = x^2 - y^2 + 1$, $y = 2 \cdot x \cdot y$ ($2a$), $x = a$ ($2b$)
- 7) $2a/2b$: Neuer Werte-Inhalt
- 8) Iteration (n) so lange bis gilt: $\left. \begin{array}{l} |z|^2 = x^2 + y^2 \geq 1 \\ n > 100 \end{array} \right\} \rightarrow \text{Element der Menge}$
- 9) sonst, wenn $|z|^2 \leq 1$, dann $n < 100 \rightarrow \text{Divergenz-Geschwindigkeit}$.

Das Gleichungssystem enthält die Startbedingung mit der Variablen a . Deren Wert bestimmt gemeinsam mit dem Definitionsbereich der Koordinaten x , y und den Abbruchbedingungen für die Iterationen das fraktale Grafikmuster. Die *Bildgebung* für Ausgabegeräte (Monitor, Plotter, Speicher) besorgt der Programmbefehl PSET mit einem Farbparameter: Er zeichnet Bildpunkte (Pixel) mit den Koordinaten x , y . Die Zuweisung der Standard- oder Wunschfarbe nach Iterationszyklen erzeugt je nach gewählter Wellenlänge das Farbspektrum. Die Bildpunkte liegen über der Abszisse des Koordinatensystems [5]. Ungefärbte Bildpunkte bleiben weiß. Falls die noch zu berechnende Anzahl der Folgepixel die Farbzugeweisung bestimmt, ehe feststeht, dass diese unbegrenzt ist, erscheint eine Tempografik: Die Farbe jedes Pixels gibt an, wie rasch die Folge gegen unendlich strebt.

Fraktale ermöglichen Seltenes: Die Werte ihrer Farb- und Formparameter können z.B. auf Messen den Wünschen der Bemusterer bzw. Händler gemäß am Computer verändert und in die Fertigung eingesteuert werden, ohne den Algorithmus zu verändern. Die digitale Parameter-Übertragung z.B. mit Siebdrucktechnik erfolgt ohne Vervielfältigung künstlerisch hergestellter Bilder. Fraktale werden so zum Alleinstellungsmerkmal: Durch parametrische Wertveränderungen entsteht rationale abstrakte Kunst mit neuen Farbspektren und Formatstrukturen wie folgt:

- Algorithmus: Die Teilgleichheit in sich selbst (analogähnlich) und retroszendente Verwandtschaft mit natürlichen Objekten (selbstähnlich) bedeutet, dass bei gleichem Algorithmus kein anderes Sortiment die gleiche Bemusterung hat.
- Anpassung: Fraktale erhalten ihre Bildform retroszent. Beurteilt wird das Grafikmuster, nicht der Algorithmus, erst danach Farben und Formate. Fraktale, die vermarktet werden, besitzen Geld- und Nutzwert.
- Kosten und Nutzwert: Die computergestützte Bemusterung ermöglicht die Optimierung des künstlerischen Erscheinungsbildes bei niedrigen Fertigungskosten.

- **Neuheit: Der algorithmische Ursprung und die parametrische Definition des Fraktals erlauben ihren sicheren öffentlichen Marken-, Muster- und Urheberschutz.**

Urheber der Fraktale heißen Algorithmiker, die für sich oder im fremden Auftrag die abstrakte Kunst ersinnen und programmieren. Inzwischen haben fraktale Grafikmuster den Zugang in ästhetische Gefilde gefunden und Vergleiche mit analogen Kunstwerken angeregt, die algorithmischen Muster wirken in die Kunstwelt zurück.

Entwicklungs- und Fabrikationsfragen

„Man kann nicht allein Dinge aus der Körperwelt transzendent machen, sondern auch Dinge aus der Geisterwelt retroszendent auf die Körperwelt zurück.“ [4]

Retroszendenz heißt, dass die Analogähnlichkeit der Fraktale mit natürlichen Objekten nur nachträglich, nicht bei der Algorithmierung zu entdecken ist. Ob aus einem Fraktal ein Fabrikat wird, entscheidet sein Nutzwert auf den Märkten. Erst die Veräußerbarkeit drückt ein objektives Wertempfinden der Gebrauchsfähigkeit des Fraktals aus. Fabrikationsziel ist seine rentierliche Vermarktung als End- oder Zwischenfabrikat, wie z.B. als Grafikmuster auf Anzügen, Blusen, Hemden, Sportbekleidung. Unerlässlich ist die Vorgabe auf das Marktsortiment bezogener Design-Ideen {#}, um die Gestaltungskraft der Entwerfer zu beleben, attraktive Fraktale zu algorithmieren, wie z.B. für Modekleidung, Festgedecke, Küchengeschirr.

Eine „Algorithmierung“ z.B. für Grafikmuster auf der Bekleidung für Wanderer könnte lauten, eine Schönwetterwolke zu erzeugen, denn geometrische Gesetze sind unbekannt. Es findet Exploration statt: Die rekursive Häufung von Metaballs, algorithmisch dehnbaren Kugeloberflächen, ergibt Gebilde unter Einschluss von Partikeln mit hoher Ähnlichkeit zu Schönwetterwolken. Die Iteration gebrochener Strukturen verläuft in eigengesetzlicher Algorithmierung.

Die wirtschaftliche Anwendung der Fraktale offenbart ein Grundproblem: Die „klassischen“ Musterentwerfer sind Künstler, die Gestaltung der Fraktale benötigt Mathematiker. Fraktal-Algorithmen beruhen auf der Beherrschung mathematisch eigengesetzlichen Denkens und der Bildung von Ordnungs-Grundsätzen für ihre strukturelle Bildhaftigkeit, deren retroszendenten Bestätigung erst nach der Programmierung stattfinden kann. Der Gedanke der Unternehmensleitung, die Fähigkeit der Musterentwerfer zu schulen, die Parameterwerte und Iterationen zu verstehen und anzuwenden, um neue Fraktale zu erzeugen, lehnen die Praktiker rundweg ab. Sie fühlen sich dupliert, Werteingaben über die Computer-Tastatur einzuüben, um erst danach festzustellen, ob die erzeugten Privatkunst ↔ Fabrikat, nützlich ↔ überflüssig, schön ↔ hässlich usw. sind. Sie beharren darauf, von vornherein ihre künstlerischen Ideen in die Dekoration der Endprodukte einzubringen.

Zwischen Vertretern der fraktalen Gestaltung und der freien Kunst entsteht der Streit über Ästhetik. Sind ästhetische Urteile allein an die von uns erdachte oder der Natur geschaffene Schönheit der Blumen, Gebirge, Tiere usw. gebunden oder ist es zulässig, auch Fraktale als anmutig, attraktiv, schön usw. zu empfinden? Das Vorteilhafte, das erreicht werden konnte, ist die Anerkennung rational abstrakter Kunst als Produkt

der Digitalisierung. Längere Zeit beanspruchte die Klärung der Eigengesetzlichkeit des Denkens bei der Algorithmierung. Hier kommt die Hypothese ins Spiel, „den folgenden Satz als eine gegebene festlegende Tatsache anzuerkennen: In keinem einzigen Fall ist es möglich, ein physikalisches Ereignis genau vorauszusagen.“ [6]. Natürlich lernt der Algorithmiker im Verlauf seiner Entwürfe die Zusammenhänge zwischen der mathematischen Struktur eines Algorithmus und der Bildhaftigkeit des daraus erscheinenden Fraktals immer genauer zu deuten. Um dies aber tun zu können, muss er in der Lage sein, mathematisch über das von ihm Erlernte hinaus zu denken: „Bist du ... Ein aus sich rollendes Rad?“ (Nietzsche, Zarathustra); denn mit der Anzahl der Fraktal-Entwürfe wird der Algorithmiker immer sicherer, die Zusammenhänge zwischen Algorithmen und Bildhaftigkeit vorauszuhören oder zu sehen, um seine Entwürfe zu verbessern und zu verfeinern. Es waren schließlich vor allem die Digitalisierung und die fraktalen Dekore, die den Vermarktungserfolg der Mandelbrot-Mengen ermöglichten.

Rechtsprobleme

„Wo damals die Grenzen der Wissenschaft waren, da ist jetzt die Mitte.“ [4].

Die Vielfalt der Digitalisierung wirft neue rechtliche Fragen auf, die u.a. den Schutz der Fraktale betreffen. Das Kennzeichenrecht gehört zum gewerblichen Rechtsschutz und betrifft die fraktalen Fabrikate im geschäftlichen Verkehr. Ein fraktales Fabrikat:

- ist ein eigenständiges Bild oder grafisches Dekor, das auf mathematische Algorithmen des eigengesetzlichen Schaffensprozesses seines Urhebers zurückgeht. Die Grafikmuster sind i. Allg. Abbildungen mit der Ursprünglichkeit künstlerischer bzw. natürlicher Ausdrucksformen. Das gilt unabhängig von der Gestaltungsart der Übertragung des fraktalen Fabrikats in die Marktnutzung.
- weist Selbstähnlichkeit aus Grafikmustern und ggf. Analogähnlichkeit mit freien Kunstwerken oder natürlichen Erscheinungen auf, die den Gebrauchswert eines Handelsguts besitzen und als geschütztes Kennzeichen vermarktet werden.

Kurz gesagt: fraktale Fabrikate genießen keinen Patentschutz, denn ihre Merkmale – mathematische Algorithmen, Computerprogramme usw. – liegen außerhalb des Patentsgesetzes. Im Unterschied dazu werden Erfindungen patentiert, wenn sie geeignet sind, mit technischen Mitteln ein technisches Problem zu lösen.

Wodurch kann Rechtssicherheit für Fraktale beim Deutschen Amt für Patent- und Markenschutz [DPMA] erlangt werden? *Erstens* durch die Farb- und Formgestaltung für das Fraktal, *zweitens* durch Namenseintragung einer Marke (ggf. mit Urheber), die den Markeninhaber berechtigt, das **Symbol** „Registrierte Marke®“ zu verwenden.

Bei gewerblicher Nutzung des fraktalen Fabrikats sind die Angabe des Urhebers und der Marke des Fabrikanten auf den Reproduktionen zur Wahrung marken- und urheberrechtlicher Verbindlichkeiten zu empfehlen. Die Schutzrechtsanmeldung unter

der Marke des fraktalen Fabrikats besteht aus dem Algorithmus, der Benennung seiner das Fraktal formenden und färbenden Eingabeparameter einschließlich Definitionsbereich unter Beigabe einiger auf die Eingabesignale bezogenen Ausgabegrafiken und der Name des Urhebers. Nach Marken Anmeldung stehen dem Rechtsschutzinhaber die ausschließlichen Rechte zur Nutzung zu, u.a. dafür, Markenschwindel durch Dritte abzuwehren. Die Eintragung der Marke gewährleistet Schutz für zehn Jahre und kann danach beliebig oft für weitere zehn Jahre verlängert werden.

Erst durch Schilderung des Systemzustand entsteht Urheberschutz, wie z.B.: Die Ingangsetzung des Algorithmus erfolgt durch Signale (Gesten, Tastaturen, Stimmen, Strahlen usw.), von der Urheberschaft festgelegt in vertraglich mit dem Schutzrechtsinhaber verbrieften Vorschriften. Der überprüfbare Zusammenhang der Eingabedaten zur Ausgabe des digital erzeugten Grafikmusters dokumentiert die Urheberschaft für den Algorithmus und erzeugt die Schutzfähigkeit des Fraktals.

Die zusätzliche Benennung der Grafikmuster mit dem Namen des Urhebers ist nur bei außerordentlichen fraktalen Neuerungen sinnvoll, um für die Wertschätzung der Kunden sowohl dem Algorithmiker als auch der Fabrik einen Namen zu geben, der auch langfristig das Wiedererkennen der fraktalen Fabrikate erleichtert. Das erhöht die Markt- und Kundenbindung. Auch der Fabrikant und Verleger legen darauf Wert, um ihre Artikel von anderen Fraktalen und anderen Fabrikanten zu unterscheiden und zu berühren. Das Wiedererkennen berührt die Gefühlswelt der Kunden, ruft u.a. gute Erinnerungen an die Güte des Fraktals hervor und erleichtert den Einkauf, da er seine Ansprüche an Markenfabrikaten als erfüllt ansieht.

Danksagung

Die Behandlung des eher weltanschaulichen Themas der Mandelbrot-Mengen verdanke ich der Ermunterung des Herrn Prof. Dr.-Ing. Dieter Fritsch, Sekretar der Naturwissenschaftlichen Klasse der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste [SDAWK]. Beim Lektorat und Satz des Beitrages leistete mir meine Frau Ingrid hilfreiche Mitarbeit und Unterstützung.

Referenzen

- [1] Planck M. Determinismus oder Indeterminismus? Barth Verlag, Leipzig 1952
- [2] Oppitz V. Spuren der Ahnen in Böhmen. Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste. Heft 40, München 2020
- [3] Oppitz V, u.a.². Kleincomputergrafik Teil I: Designansätze. *Rechentechnik/Datenverarbeitung* 1987:8
- [4] Lichtenberg G. Aphorismen Essays-Briefe. Insel Verlag, Leipzig 1963
- [5] Oppitz V, u.a.³. Programm ZEICHENBILDER. *Rechentechnik/Datenverarbeitung* 1987:8
- [6] Planck M. Der Kausalbegriff in der Physik. Barth Verlag, Leipzig 1952

² Oppitz Ingrid

³ Domschke W

Weiterführende Literatur:

- Lieberman G. Operations Research. Oldenbourg Verlag, München, Wien 1988
 Planck M. Scheinprobleme der Wissenschaft. Barth Verlag, Leipzig 1952
 Planck M. Wissenschaftliche Selbstbiographie. Barth Verlag, Leipzig 1970
 Oppitz V. Kleincomputer-Grafik Teil II: Diagramme. *Rechentchnik/Datenverarbeitung* 1987:8
 Oppitz V, u.a.⁴. Malen mit LEONARDO. *Rechentchnik/Datenverarbeitung* 1987:8
 Oppitz V. Gabler Lexikon Wirtschaftlichkeitsrechnung. Springer/Gabler Verlag, Wiesbaden 1995
 Oppitz V, u.a.⁵. Taschenbuch der Wirtschaftlichkeitsrechnung. Carl Hanser Verlag, München, Wien 2004

Link-Verzeichnis {#}

| | |
|-------------------|---|
| Blätter | Mandelbrot Blätter des Baumes |
| Design-Idee | https://www.etsy.com/de/market/mandelbrot_design . |
| Excel | http://www.ammu.at/archiv/9/9_5.htm , https://danbscott.ghost.io/mandelbrot-set-in-excel/ , https://slicker.me/fractals/excel.htm , http://www.mathe-matische-basteleien.de/apfelmaennchen.htm |
| Fraktal | https://de.wikipedia.org/wiki/Fraktalgenerator#Geschichtlicher_Hintergrund . |
| Mandelbrot-Set | https://translate.google.com/translate?hl=de&sl=en&tl=de&u=https%3A%2F%2Fen.m.wikipedia.org%2Fwiki%2FMandelbrot_set&prev=search |
| Musterähnlichkeit | https://de.wikipedia.org/wiki/Selbst%C3%A4hnlichkeit%20im%20engeren%20Sinne%20ist,Strukturen%20aufzuweisen%20wie%20im%20Anfangszustand . |
| Robotron | http://robotron.foerderverein-tsd.de/ort11.html#:~:text=VEB%20Robotron%20Elektronik%20Radeberg%20(RES)&text=Der%20Betrieb%20besa%C3%9F%2C%20seit%201915,Nachrichten%2D%20und%20Steuerungstechnik)%20beteiligt . |
| Wolken | https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=Wolken+Mandelbrot&sa=X&ved=2ahUKEwi3yd2DtJHvAh-WHBGMBHRqHCrsQjJkEegQIFBAB&biw=1024&bih=521 |

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz
 Ahornstraße 6
 D-01097 Dresden
 E-Mail: prof@Oppitz.de
 Web: www.prof-oppitz.de

⁴ Domschke W, Kirves KD

⁵ Nollau V

WERNER NACHTIGALL & HEINRICH EDER

**Zur Funktionsmorphologie und Flugeigenschaften unbeschädigter
und durch Insektenfraß beschädigter Diasporen des
südamerikanischen Affenkamms, *Pithecoctenium crucigerum***

Zusammenfassung

Die geflügelten Samen des südamerikanischen Affenkamms, *Pithecoctenium crucigerum* (*Bignoniaceae*), verbreiten sich nach dem Gleitflugprinzip, ähnlich dem der bekannteren *Alsomitra* (früher *Zannonia*) *macrocarpa*, dem besten pflanzlichen Gleitflieger der Welt. Ihre flügelartigen Membranen reduzieren die Sinkgeschwindigkeit im Vergleich zu ausgeschnittenen, frei fallenden Samen um bis zu 83%, wodurch Seitwinde deutlich länger angreifen und damit die Diasporen seitlich weiter verfrachten können. Die Sinkgeschwindigkeiten sind mit etwa $0,45 \text{ m s}^{-1}$ etwas größer (schlechter) als bei *Alsomitra*, was auf morphologische Eigentümlichkeiten zurückzuführen ist, die formuliert und diskutiert werden. Die in ihren Kapsel Früchten dichtgedängt und buchseitenartig übereinander liegenden Diasporen werden sehr häufig von Insekten angefressen. Fraßeffekte behindern zwar das Herausfallen der Diasporen und die Güte (Gleitzahl etc.) des Gleitflugs, kaum aber dessen wirklich relevanten Parameter, die Sinkgeschwindigkeit.

Summary

Functional morphology and flight quality of undamaged diaspores of the South American Liàne à râpe, *Pithecoctenium crucigerum* and those partly damaged by insects

The winged seeds of the South American Liàne à râpe, *Pithecoctenium crucigerum* (*Bignoniaceae*), are using gliding flight for their dissemination, similar to the better known *Alsomitra* (formerly *Zannonia*), which is the best glider in the vegetable kingdom. Their wing-like membranes reduce the sinking speed, compared to pure seeds, that are cut out and fall freely, by up to 83%, giving opportunity to side winds to attack longer thus spreading the seeds over a greater distance. Sinking speed is approximately $0,45 \text{ m s}^{-1}$; this is somewhat higher (worse) than in *Alsomitra*. This can be attributed to morphological peculiarities, that are formulated and discussed. The diaspores, that are lying densely and like book sides in their capsulated fruits, are very often partly eaten by insects. Those effects make their falling out of the capsules more difficult. Beside this they influence the quality (gliding number etc.) of gliding flight, but hardly the really relevant parameter, i.e. the sinking speed.

Einleitung, Morphologie und Fragestellung

Trompetenbaumgewächse (Bignoniaceae) der Gattung *Pithecoctenium* („Affenkamm“) sind Lianen, die in Mexiko, auf Kuba und Jamaica sowie im tropischen Südamerika vorkommen. Ihre Früchte sind herabhängende, von der Spitze her zweiklap-pig-randspaltig aufspringende Kapseln, die als Diasporen geflügelte Samen entlassen. Diese lösen sich noch vor der Fruchtreife vom Funiculus und liegen in den beiden Kapselhälften geldrollen- bzw. buchseitenartig so übereinander, dass sie bei zunehmender Kapselöffnung nacheinander herausfallen können. Eine klassische Beschreibung und Abbildung gibt Ulbrich [1] (Abb. 1a).

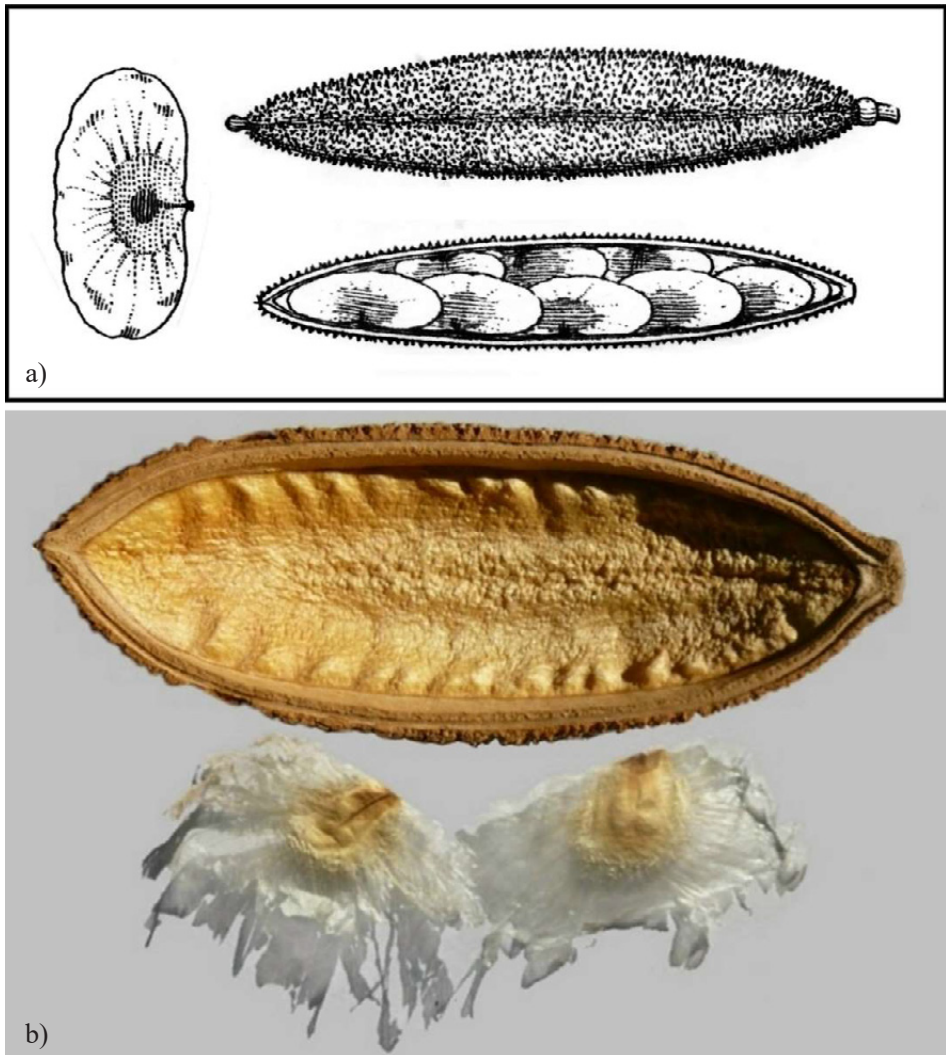


Abbildung 1: Klassische Zeichnungen einer Frucht, der Diasporenlagerung in der Frucht sowie einer einzelnen Diaspore (a) [1]. Fruchthälfte und einzelne unbeeinflusste Diasporen (b). (Eder fot.)

Der dort angegebene Artname *P. echinatum* (JACQ.) K. SCHUM. bezieht sich auf die igelstachelartig genoppte Oberfläche der Fruchtklappen, die gegen Tierfraß schützt. Erhardt et al. [2] sehen diese Bezeichnung als Synonym zur Art *P. crucigerum* A.H. Gentry 1975.

Die Spreite der Flügel ist an den Rändern weniger als 5 μm dick und besteht lediglich aus den beiden miteinander verbundenen Epidermen; die „verstärkten Radialzellen der Epidermiszellen selbst“ bilden etwas dickere, trägerartige Strahlen. Diese gehen von der allseitig verstärkten Nüsschenumgebung aus (Dicke ca. 180 μm), verdünnen sich auf ca. 50 μm in der Mittellage, anastomosieren dort, und verschwinden schließlich in der Randregion. Die Strahlen verlaufen „reihenförmig, parallel zu den Längsseiten der Flügel, die infolgedessen gegen Einreißen geschützt sind, während die Schmalseiten leicht zerfleddern“ [1].

Das Nüsschen liegt etwa auf der Drucklinie und – wegen der unter der Wirkung der Luftkräfte beim Flug leicht aufgebogenen Flügelränder – mit seinem Schwerpunkt unter dem Angriffspunkt der Luftkraftresultierenden, Voraussetzung für einen stabilen Gleitflug. Ein leichter S-Schlag macht die Diaspore autostabil (Abb. 2c,d). Startet sie in umgekehrter Lage, so kehrt sie deshalb mit einem blitzschnellen Looping (ca. 1/10 s) in die stabile Gleitstellung zurück. Damit wird sie unempfindlich gegen Lageveränderungen durch Anstoßen.

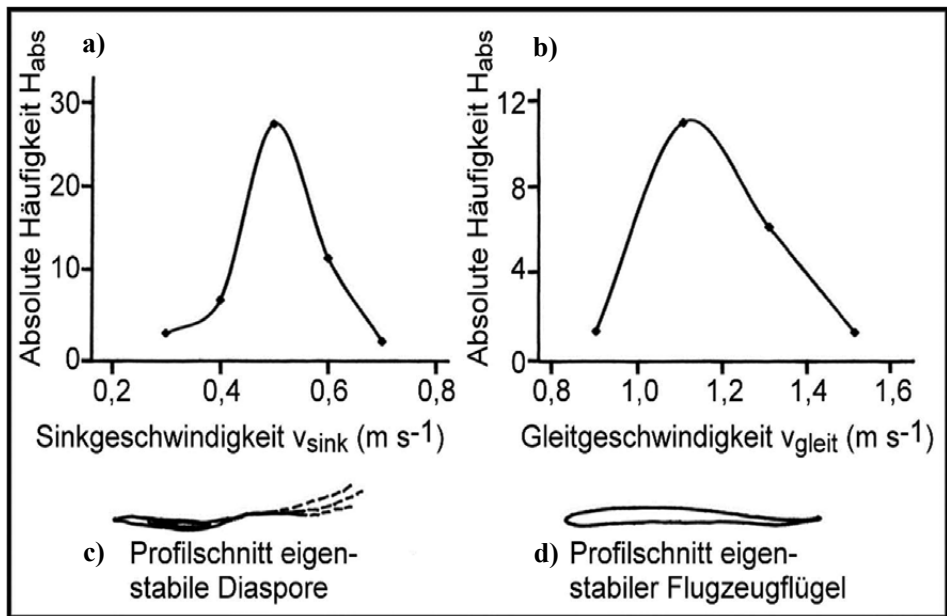


Abbildung 2: Verteilungen und Profilschnitte bei intakten Diasporen der Typen („schwer“ und „leicht“). Relative Häufigkeiten über klassifizierte Sinkgeschwindigkeit (a) und Gleitgeschwindigkeit (b) aufgetragen. Schema eines medianen Längsschnitts der Diaspore (c) und eines autostabilen (druckpunktfesten) Flügels mit „S-Schlag“ (d).

Uns standen drei Früchte zur Verfügung. Die beiden von H.E. bearbeiteten enthielten nur intakte Diasporen (Abb. 1b) von im Mittel 62 mg („unbeeinflusst-schwere D.“) und 20 mg („unbeeinflusst-leichte D.“) Masse. In der von W.N. bearbeiteten waren alle feinen Spreitenteile der 180 Diasporen von Insekten-Schädlingen, deren Puppenhüllen noch vorhanden waren, angefressen bis mehrminder zerstört (Abb. 3).



Abbildung 3: Wenig (1.Reihe), mäßig (2. Reihe) und stark (3.Reihe) durch Insektenfraß beeinflusste Flügelspreiten. Für die Mittelwertbildung wurden die drei Beeinflussungsstadien in etwa gleicher Weise einbezogen. (Nachtigall fot.)

Zwei Fragen schienen bearbeitenswert

Zum einen: Wie unterscheiden sich die *Pithecoctenium*-Diasporen flug- und damit verbreitungsbiologisch von den in letzter Zeit gut untersuchten *Alsomitra*-Diasporen [3-6], die als die besten pflanzlichen Gleitflieger der Welt gelten?

Hypothese: Schon weil bei *Pithecoctenium* die Streckung vergleichsweise geringer ist, dürften die Gleiteigenschaften etwas schlechter sein, was aber im Tropenwald kaum eine Rolle spielen mag.

Zum anderen: Wie beeinflusst die wohl häufig vorkommende partielle Zerstörung der Flugspreiten durch Schadinsekten das Flugvermögen der Diasporen?

Hypothese: Die Gleiteigenschaften und insbesondere die Sinkgeschwindigkeit werden nicht wesentlich verschlechtert, so dass Schadinsektenbefall keinen sonderlichen verbreitungsbiologisch relevanten Effekt beinhaltet.

Ergebnisse

Die Messergebnisse (und, wo vorhanden, ihre statistischen Kenngrößen) der unbeeinflussten und der von Schadinsekten beeinflussten *Pithecoctenium*-Diasporen sind im Vergleich mit *Alsomitra*-Diasporen in Tabelle 1 zusammengestellt. Dort ist auch die Berechnung zusammengesetzter Kenngrößen definiert. Der Vergleich in der Diskussion bezieht sich auf die in der Tabelle angegebenen Mittelwerte.

Tabelle 1: Kennzeichnende Vergleichsgrößen für *Pithecoctenium* (normal, schwer) und *Alsomitra*

| Nr. | Kenngrößen | A <i>Pithecoctenium</i> unversehrt | B <i>Pithecoctenium</i> angefressen | C <i>Alsomitra</i> unversehrt |
|-----|--|--|---|---|
| 1 | Spannweite b (cm) | $5,88 \pm 0,27$ ($\pm 4,59\%$) | $6,88 \pm 0,82$ ($\pm 11,84\%$) | $13,42 \pm 0,63$ ($\pm 4,70\%$) |
| 2 | Mediane Flügeltiefe t_{med} (cm) | $2,89 \pm 0,28$ ($\pm 9,69\%$) | $3,85 \pm 0,24$ ($\pm 6,27\%$) | $4,90 \pm 0,20$ ($\pm 0,48\%$) |
| 3 | Flügelfläche, gesamte A (cm ²) | $15,43 \pm 1,64$ ($\pm 10,63\%$) | $20,35 \pm 3,09$ ($\pm 15,19\%$) | $54,79 \pm 4,50$ ($\pm 10,05\%$) |
| 4 | Spannweiten-Tiefen-Verhältnis $STV = b/t_{med}$ (-) | 1,97 | $1,79 \pm 0,20$ ($\pm 10,99\%$) | $3,02 \pm 0,32$ ($\pm 10,60\%$) |
| 5 | Streckung $\Lambda = b^2/A$ (-) | $2,25 \pm 0,21$ ($\pm 9,33\%$) | $2,34 \pm 0,33$ ($\pm 14,06\%$) | $3,08 \pm 0,49$ ($\pm 15,90\%$) |
| 6 | Masse, gesamte M (g) | $6,23 \cdot 10^{-2} \pm 0,90 \cdot 10^{-2}$ ($\pm 14,45\%$) | $4,08 \cdot 10^{-2}$ | $2,10 \cdot 10^{-1} \pm 0,10 \cdot 10^{-1}$ ($\pm 4,63\%$) |
| 7 | Gewicht, gesamtes F_g (N) | $6,11 \cdot 10^{-4}$ | $4,00 \cdot 10^{-4}$ | $2,06 \cdot 10^{-3}$ |
| 8 | Masse, Nüsschen M_N (g) | n.g. | $4,01 \cdot 10^{-2}$ | $1,68 \cdot 10^{-1}$ |
| 9 | Gewicht, Nüsschen F_{gN} | n.g. | $3,93 \cdot 10^{-4}$ | $1,65 \cdot 10^{-3}$ |
| 10 | Anteil M_N an M (%) | n.g. | 98,25 | 83,75 |
| 11 | Anteil Flügelmasse an M (%) | n.g. | 1,75 | 16,25 |
| 12 | Flächenbelastung $FB = F_g/A$ (N m ⁻²) | 0,40 | 0,20 | $0,39 \pm 0,03$ ($\pm 8,39\%$) |
| 13 | Sinkgeschwindigkeit Gesamtdiaspore v_{sink} (m s ⁻¹) | $0,46 \pm 0,08$ ($\pm 17,39\%$) | $0,43 \pm 0,09$ ($\pm 21,00\%$) | 0,35 |
| 14 | Sinkgeschwindigkeit Nüsschen alleine v_{sinkN} (m s ⁻¹) | n.g. | 2,48 (vert.); 1,12 (horiz.) | n.g. |
| 15 | Reduktion v_{sink} gegenüber v_{sinkN} | n.g. | auf 17,35 % (vert.) auf 38,39 % (horiz.) | n.g. |
| 16 | Abweichung vom Fußpunkt (steile Spiralfüge) (% von s_{sink}) | n.g. | 19 ± 14 ($\pm 74\%$) | n.g. |
| 17 | Gleitgeschwindigkeit v_{gleit} (m s ⁻¹) | $1,13 \pm 0,15$ ($\pm 13\%$) | 0,72 | 1,06 |
| 18 | Reynoldszahl $Re_{tmax} = v_{gleit} t_{max} \nu^{-1}$ | $2,00 \cdot 10^3$ | $1,84 \cdot 10^3$ | $3,40 \cdot 10^3$ |
| 19 | Gleitzahl $\epsilon = s_{Grund}/s_{sink}$ | $2,37 \pm 0,35$ ($\pm 14,17\%$) | $1,49 \pm 0,31$ ($\pm 20,80\%$) | 3,33 |
| 20 | Gleitwinkel β (°) | 23,18 | 40,00 | 16,70 |

Vgl. den Text. [Messumfänge (n): 13A: 47. 17A: 27. 1B-5B: 10. 6B, 7B: Pulk mit 100. 8B, 9B: Pulk mit 20. 10B: Pulks mit 100 bzw. 20. 11B, 12 B: Pulks mit 100 bzw. 10. 13B: 30. 14B, 15B: 20. 16B 24. 17B-20B: 6. 1C-16C: 6. 13C: 30. 17C-20C: 10. ν kinematische Zähigkeit der Luft bei 20°C = $1,51 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$. s_{Grund} Weg über Grund. s_{sink} Sinkstrecke]

Intakte Diasporen

In einem beheizten, konvektionsfreien Raum (20°C, 1022 MPa) wurden intakte, teilweise höchstens an den Seiträndern leicht zerfranste Diasporen aus Höhen zwischen 2,05 und 1,00 m zum Abgleiten gebracht, gestartet von einer angenähert in Gleitrichtung ausgerichteten Papierbahn. Bei geradeaus gleitenden Diasporen wurde die Flugzeit abgestoppt und die Strecke über Grund mit einem Maßband gemessen, bei spiralförmig abgleitenden nur die Flugzeit abgestoppt. Die Verteilungen der Messwerte für die Sinkgeschwindigkeit v_{sink} sowie die Gleitgeschwindigkeit v_{gleit} ist in den Abbildungen 2a und b dargestellt. Die Werte erscheinen angenähert normalverteilt; statistische Tests auf Vorliegen einer Normalverteilung wurden nicht gemacht.

Von Schadinsekten angefressene Diasporen-Spreiten

Bei den Gleitflug-Messungen wurde so vorgegangen wie oben beschrieben; die Starthöhe betrug hier konstante 110 cm. Auffallend ist insbesondere die Massenverteilung. Während das (ohne seine Übergangsfläche ausgeschnittene) Nüsschen 98,25% an der Gesamtmasse einnimmt, bleiben für die Restspreite ganze 1,75%. Die aus Einzelmessungen an $n = 30$ Diasporen berechnete mittlere Sinkgeschwindigkeit betrug $0,43 \text{ m s}^{-1}$. Ausgeschnittene Nüsschen alleine fielen deutlich rascher, wie an $n = 20$ derartigen Präparaten untersucht worden ist, nämlich mit $2,48 \text{ m s}^{-1}$ beim raschen Abfallen unter vertikaler Orientierung (aufgetreten bei $n = 4$ der flachen Nüsschen) und mit $1,12 \text{ m s}^{-1}$ beim langsamen Abschweben unter horizontaler Orientierung (aufgetreten bei $n = 16$). Gegenüber $0,43 \text{ m s}^{-1}$ für die Gesamtdiaspore entspricht das für den erstgenannten Fall einer Reduktion von 83% auf 17%, für den zweitgenannten einer Reduktion von 62% auf 38%. Auch im angefressen-zerfaserten Zustand erweisen sich die Flügelanhänge also als sehr effizient.

Diskussion

Flugverhalten und Morphologie

Etwa 75% der Proben aus der unbeeinflussten Diasporen-Population zeigten ein stabiles Flugverhalten. Davon wiederum war bei 50% die Lage des Nüsschens zur Spreite unsymmetrisch, was nur Spiralaussinken erlaubte, die Sinkgeschwindigkeit aber nicht beeinflusste. Die „leichten D.“ waren etwa 1/3mal so schwer wie die „schweren D.“. Die Flächenbelastung der ersteren betrug nur gut 1/4 der letzteren, die Sinkgeschwindigkeit, Gleitgeschwindigkeit und Reynoldszahl rund 1/2. Die Gleitzahlen unterscheiden sich aber nicht sehr. In Bezug auf die Sinkgeschwindigkeit haben die „leichten D.“ also einen klaren Vorteil, in Bezug auf die Gleitzahl nicht.

Die hier beobachteten Gleitzahlen entsprechen der Erfahrungsregel, dass bei eher niederen Re-Zahlen die Gleitzahl numerisch etwa gleich der Streckung ist. Der aus diesen Messungen zu berechnende mittlere Auftriebsbeiwert liegt mit $c_A \approx 0,5$ in dem für ebene Platten typischen Bereich geringster Sinkgeschwindigkeit [7].

Der mediane Profilschnitt weist einen leichten S-Schlag auf (Abb. 2c). Aus dem Flugmodell- und Flugzeugbau ist bekannt, dass solchermaßen geformte Profile (Abb. 2d) ein eigenstabilisiertes Flugverhalten zeigen; man verwendet sie deshalb für Nurflügler.

Vergleich angefressene Diasporen – intakte Diasporen

Die geometrischen Kenngrößen „Spannweite, Mediane Flügeltiefe, Flügelfläche, Spannweiten-Tiefen-Verhältnis und Streckung“ waren im Vergleich zu den unbeeinflussten (schweren) Diasporen sehr ähnlich (wobei zu beachten ist, dass bei angefressenen Spreiten eine einhüllende Konturenlinie und ihre vollständig umschlossene Fläche als kennzeichnend gewählt wurden.) Dagegen waren andere Kenngrößen unterschiedlich. Die Masse der angefressenen Diasporen war mit $4,08 \cdot 10^{-2}$ g gegen $6,23 \cdot 10^{-2}$ g (wohl wegen stärkerer Austrocknung) nur 2/3mal so groß, obgleich die Fläche um 1/3 größer war. Der Massenverlust infolge der weggefressenen Spreitenanteile alleine kann die Differenz nicht erklären. Die Gleitgeschwindigkeit war 0,64mal so groß bzw. *1,18mal so groß* (Cursivwerte beziehen sich auf „unbeeinflusst-leichte“ Diasporen), die Sinkgeschwindigkeit 0,93mal so groß (besser) bzw. *1,95mal so groß* (schlechter) und die Gleitzahl 0,60mal bzw. *0,56mal so groß* (beide schlechter). Je nachdem, ob man eine geringere Sinkgeschwindigkeit oder eine größere Gleitzahl als evolutionsbiologisch relevanter einschätzt [3] wird der Vergleich also unterschiedlich ausfallen.

Die geringere Gleitgeschwindigkeit ist verständlich, da Geschwindigkeiten der Wurzel aus den Flächenbelastungen proportional sind. Mit den Daten von Tabelle 1 und der Beziehung $v_2/v_1 \sim \sqrt{FB_2}/\sqrt{FB_1}$ ergibt sich für die beeinflussten Diasporen $v_1 = 0,81 \text{ m s}^{-1}$, was dem gemessenen Wert von $0,72 \text{ m s}^{-1}$ nahe kommt.

Da die Differenz der Sinkgeschwindigkeiten statistisch nicht signifikant ist (t-Test, $\alpha = 5\%$), scheint Schadinsektenbefall die Güte der Anemochorie praktisch nicht zu beeinflussen, zumal, wenn man die Sinkgeschwindigkeit als wesentlichsten Parameter annimmt. Allerdings kann es durch solchen Insektenfraß zu Verklebungen und Verklumpungen kommen, die das Herausgleiten der Diasporen behindern. Diese Nicht-Beeinflussung ist wohl darauf zurückzuführen, dass einzelne übriggebliebene und freistehende Strahlenteile mit sehr kleinen Re-Zahlen ($Re < 200$) umströmt und deshalb über einen gebundenen Wirbel „quasilaminar zugedeckt“ werden („Rollenlager-Wirkung“ für die Außenströmung). Auf eine glatte Flügelkonturierung scheint es hier also strömungsmechanisch gar nicht anzukommen, was sich bei parasitierten Diasporen letztendlich verbreitungsbiologisch positiv auswirkt. Ein Vergleich zwischen „unbeeinflusst-leicht“ und „angefressen“ erscheint wegen der großen Massendifferenz als nicht zulässig; die „unbeeinflusst-leichten D.“ bilden eine ganz eigene Kategorie mit ausnehmend geringer Sinkgeschwindigkeit.

Etwas poetisierend könnte man auch sagen: *Die Natur benutzt Strömungseffekte bei kleineren Reynoldszahlen um die Anemochorie der Pithecoctenium-Diasporen gegenüber Insektenfraß unempfindlich zu machen(!).*

Die weiteren Kenngrößen sind im Vergleich mit der *Alsomitra*-Diaspore diskutiert, wobei die detailliert untersuchten angefressenen Diasporen zum Vergleich herangezogen wurden, zumal sie massenmäßig zwischen „normal schwer“ und „normal leicht“ lagen.

Vergleich *Pithecoctenium*-, *Alsomitra*- und andere Diasporen

Insgesamt schneiden die *Alsomitra*-Diasporen im Vergleich deutlich besser ab. Sie sind doppelt so groß (Spannweite 13,42 gegen 6,88 cm etc.), besitzen auch eine mehr als doppelt so große Flügelfläche (54,79 gegen 20,35 cm²) sowie eine deutlich größere Streckung (3,08 gegen 2,34). Sie sind fünfmal schwerer (0,21 gegen 0,04 g) und der Anteil der Flügelspreite an der Gesamtmasse ist sehr deutlich größer (16,25 gegen 1,75%).

Ausschlaggebend für die besseren Flugeigenschaften ist aber im Wesentlichen die – aerodynamisch wichtige – größere Streckung. Damit wird die Sinkgeschwindigkeit kleiner, d.h. besser (0,35 gegen 0,43 m s⁻¹) und die Gleitzahl deutlich größer, d.h. besser (3,33 gegen 1,49). Die Gleitgeschwindigkeit ist größer (1,06 gegen 0,72 m s⁻¹) und der zugeordnete Gleitwinkel kleiner, d.h. besser (16,7° gegen 40°). Die Reynoldszahl ist etwa doppelt so hoch (3,40·10³ gegen 1,84·10³).

Damit sind die *Alsomitra*-Diasporen also in Bezug auf den Gleitflug deutlich besser und bleiben damit die „besten pflanzlichen Gleitflieger der Welt“. Von einer gegebenen Starthöhe aus würden sie mehr als doppelt so weit über Grund kommen wie die *Pithecoctenium*-Diasporen, wenn sie ungestörten Gleitflug ausführen könnten. Dies ist aber im Astgewirr des Tropenwalds nicht möglich; wichtiger ist, wie Nachtigall [4] diskutiert hat, die Fähigkeit, ganz kurze Gleitflüge bis zum nächsten Anstoßen ausführen und nach dem Anstoßen blitzschnell wieder stabil ein Stück weitergleiten zu können, ggf. mittels eines kurzen Loopings, der bei *Alsomitra* etwa 1/5 s, bei *Pithecoctenium*, wie erwähnt, etwa 1/10 s dauert. Da sich die Anstoßeffekte mehr oder minder ausmitteln, kommen die Diasporen nicht weit von einem Punkt zu Boden, der senkrecht unter dem Auslassungspunkt liegt („Fußpunkt“). Im freien Gelände beschreiben sie dann mehr oder minder steile Spiralbahnen. Dies ist die Regel. Von den 30 untersuchten, aus einer Höhe von 1,1 m gestarteten *Pithecoctenium*-Diasporen hatten n = 24 mehr oder minder steile Spiralflüge ausgeführt, die sie im Mittel lediglich 0,21 ± 0,15 m (± 73%) vom Fußpunkt entfernten. Nur 2 dieser Diasporen hatten einen streng geraden, und weitere 4 einen nur ganz leicht abgelenkten Gleitflug ausgeführt, der sie bis zur Bodenberührung im Mittel 1,64 m über Grund beförderte. Ähnliches ist bei *Alsomitra* gefunden worden.

Aus diesen Gründen kommt es weniger auf die „freie Gleitweite“ als auf eine geringe Sinkgeschwindigkeit an, die auch im Astgewirr immer vorhandene Seitwindgeschwindigkeiten nutzt; längere Absinkzeit gibt Seitwinden größere Chancen für ein weites Verdriften der Diasporen über Grund. Hier unterschieden sich die beiden Diasporen nur wenig. Eine längere Absinkzeit kann auch durch lokale Thermiken induziert werden, welche wenige Dezimeter pro Sekunde erreichen dürften und auf

welche die leichten Diasporen sofort reagieren. Bei 22 cm s^{-1} beispielsweise würde sich die Sinkgeschwindigkeit halbieren und die Absinkzeit verdoppeln; ein gegebener Seitwind würde die Diasporen doppelt so weit über Grund verfrachten.

Die Sinkgeschwindigkeit von *Pithecoctenium* ist etwa um die Hälfte größer (schlechter) als bei den besten Fallschirmchen (*Taraxacum*: 30 cm s^{-1}), aber besser als bei den schlechtesten (*Tragopogon*: 56 cm s^{-1}). Sie kommt auch in die Größenordnung von Rotationsfliegern (*Acer* etc., ca. $40\text{-}70 \text{ cm s}^{-1}$). Die Reduktion der Sinkgeschwindigkeit ist ebenfalls ähnlich (*Taraxacum*, *Cirsium*: um 88% (auf 12%), *Tragopogon*: um 85% (auf 15%) der Sinkgeschwindigkeit des Samenkorns alleine). Die Sinkgeschwindigkeit der hier vorgestellten Art fällt damit nicht aus dem Rahmen der unterschiedlichen Entwicklungslinien zur Reduktion von v_{sink} .

Danksagung

Die Autoren danken Dr. A. Wisser/Saarbrücken für die tafelartige Zusammenstellung der Abbildungen und für die Ausführung der Tabelle.

Referenzen

- [1] Ulbrich E. Biologie der Früchte und Samen (Karpobiologie). Springer, Berlin 1928
- [2] Ehrhardt W, Götz E, Bödeker N, Seybold S. Der Große Zander. Enzyklopädie der Pflanzennamen. Bd. 1 und 2. Ulmer Verlag 2008
- [3] Nachtigall W. Nurflügler-Samen von *Alsomitra macrocarpa* – Die besten pflanzlichen Gleitflieger der Welt. Teil 1: Funktionsmorphologie und Gleitflug. *Mikrokosmos* 2011;100:223-31
- [4] Nachtigall W. Nurflügler-Samen von *Alsomitra macrocarpa* – Die besten pflanzlichen Gleitflieger der Welt. Teil 2: Optimierung und Größenvergleich. *Mikrokosmos* 2011;100:273-79
- [5] Nachtigall W. Nurflügler-Samen von *Alsomitra macrocarpa* – Die besten pflanzlichen Gleitflieger der Welt. Teil 3: Feinbau und Stabilität. *Mikrokosmos* 2011; 100:377-81
- [6] Nachtigall W. Nurflügler-Samen von *Alsomitra macrocarpa* - Die besten pflanzlichen Gleitflieger der Welt. Teil 4: Die „aerodynamische Visitenkarte“. Mit einer Einführung in die Strömungstechnik. *Mikrokosmos* 2012;101:51-9
- [7] Schmitz F. Die Aerodynamik des Flugmodells. Tragflügelmessungen I und II bei kleinen Geschwindigkeiten. 5. Aufl., Luftfahrtverlag Walter Zuerl 1975

Anschriften der Verfasser:

Prof. em. Dr. rer. nat. Werner Nachtigall
Außenstelle Universität des Saarlands zur
Arbeitsstelle für Technische Biologie und
Bionik der Akademie der Wissenschaften
und der Literatur Mainz
Universität, Bau A 2.4, Raum 043
Im Stadtwald 6, D-66041 Saarbrücken
E-Mail: w.nachtigall@mx.uni-saarland.de

Dr. rer. nat. Heinrich Eder
Am Stadtpark 43
D-81243 München
E-Mail: eder-h@arcor.de

WIDMAR TANNER

Kein intelligentes Leben im Universum ohne Pflanzen: Das Wunder der pflanzlichen Wurzel

Zusammenfassung

Die biochemischen Prozesse der Pflanze sind Grundlage unserer gesamten Ernährung. Durch die Photosynthese der grünen Blätter werden wir mit den organisch-chemischen Produkten versorgt und mit uns das gesamte Tierreich. Andererseits sorgt die „Bergwerksarbeit“ der pflanzlichen Wurzel für alle anderen Bestandteile unserer Nahrung wie zum Beispiel Kalium, Kalzium, Phosphor, also für die anorganische Ernährung. Während wir über die Aktivitäten der Blätter in der Schule einiges erfahren, sind wir mit den Leistungen der Wurzeln weniger vertraut. Die Aussage, dass sich intelligentes Leben nur mit Hilfe der Pflanzen entwickeln konnte, stützt sich vor allem auf die erstaunlichen Leistungen der pflanzlichen Wurzel.

Summary

No intelligent life in the universe without plants:
The miracle of the plant root

The biochemical processes of plants are responsible for our whole nutrition. Photosynthesis of leaves takes care of our organic-chemical foods and does it for all animals as well. The mining work of plant roots supplies us with all additional inorganic ingredients, like for example with potassium, calcium, phosphorus. Whereas we learn in school about photosynthesis, we know much less about the special activities of roots. The statement that plants are required for intelligent life to develop is mainly based on the surprising capabilities of plant roots.

Einleitung

Kein intelligentes Leben im Universum ohne Pflanzen. Eine gewagte Hypothese. Sie wurde 1973 von dem amerikanischen Pflanzenwissenschaftler Emanuel Epstein aufgestellt [1], der 2016 seinen 100sten Geburtstag gefeiert hat. Er hatte sich sein Leben lang mit der Biologie pflanzlicher Wurzeln beschäftigt. Vor allem interessierte ihn die Frage, wie die Wurzel die verschiedenen Mineralien aufnimmt, die im Boden

gelöst als Ionen vorliegen. Für die Pflanzen sind diese, also z.B. Kalium, Calcium, Phosphat, Stickstoff und ein weiteres Dutzend, alle von essentieller Bedeutung für Wachstum und Vermehrung. Wie gelangen diese Substanzen in die Zellen der Pflanzenwurzel, wo sie in die chemischen Abläufe eingreifen und entweder als Baumaterial oder z.B. als Co-Faktoren von Enzymen dienen. Epstein zeigte erstmals, dass der Eintritt von Substanzen in die Wurzelzellen durch die Zellgrenze (Zellwand plus Plasmamembran) nicht rein physikalisch als Diffusion erklärt werden kann, sondern dass dieser Schritt durch „Faktoren“ katalysiert wird [2]. Er wagte die Faktoren noch nicht Proteine zu nennen. Heute wissen wir, dass hunderte maßgeschneiderte Proteine, die selbst Bestandteile der Membran sind, den Durchtritt der verschiedensten Substanzen durch diese Membran katalysieren. Epstein war somit u.a. dafür verantwortlich, dass das wichtige wissenschaftliche Gebiet der Pflanzenernährung ein Teilgebiet der Biochemie wurde.

Aber wie kam er zu der im Titel wiedergegebenen Aussage? Will man versuchen, sie zu beweisen, muss man dies zuerst einmal für unseren Planeten Erde schaffen, denn schließlich ist er der einzige, von dem wir wissen, dass er intelligentes Leben, ja Leben überhaupt beherbergt. Also stellen wir uns die Frage, inwieweit war die Entstehung von intelligentem Leben auf unserem Planeten von der gleichzeitigen Existenz der Pflanzen abhängig. Es sind zwei Fähigkeiten der Pflanzen, auf die wir voll und ganz angewiesen sind. Das ist zum einen die Fähigkeit zur Photosynthese, die die Grundlage der gesamten organischen Ernährung von Mensch und Tier bildet und zudem den Sauerstoff für unsere Atmung liefert. Daneben existiert zum zweiten die häufig übersehene Fähigkeit der Pflanze, uns mit allen anorganischen, also mineralischen Nahrungsbestandteilen zu versorgen, die für uns ebenfalls lebenswichtig sind. Dafür sorgt speziell die Bergwerksarbeit der pflanzlichen Wurzel.

Schauen wir uns also diese beiden Fähigkeiten der Pflanze etwas genauer an und erfahren ganz nebenbei, wie Wissenschaftler diese beiden Prozesse bis in Details aufgeklärt haben. Das zentrale Molekül des Lebens ist im Grunde genommen der Traubenzucker, die Glukose und dies ist gültig, obgleich Zucker im Augenblick eine schlechte Presse hat. Die Glukose besteht aus 6 Kohlenstoffen, 12 Wasserstoffen und 6 Sauerstoffen (Abb. 1). Sie entsteht im Prozess der Photosynthese als eines der ersten neu gebildeten Produkte. Werden Glukosen miteinander verbunden, erhält man die Stärke, ein wichtiges Grundnahrungsmittel.

Die Photosynthese

Im Prozess der Photosynthese verknüpft das pflanzliche Blatt in einer Folge komplizierter chemischer Reaktionen 6 Kohlendioxid- mit 6 Wassermolekülen und es entsteht Traubenzucker und Sauerstoff [3]. Letzterer wird auch als „Abgas“ der Photosynthese bezeichnet, was nicht ganz richtig ist (siehe unten!). Für diesen aufwendigen Vorgang ist Energie nötig, die die Pflanze in Form des Sonnenlichts, also als Lichtenergie nutzt. Der zumindest in summa genau gegenläufige Prozess zur Photosynthese ist unsere Atmung (Abb. 1). Wir verbrennen die Glukose zu CO_2 und Wasser

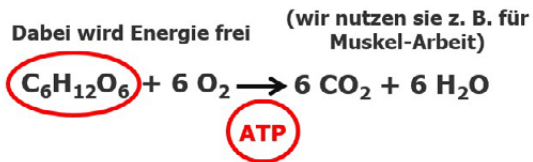
und dabei wird Energie frei, die wir nutzen, um alle unsere Lebensäußerungen aufrecht zu erhalten.

Abbildung 1: Das gasförmige CO₂ ist das tägliche Brot für die Pflanze und somit auch für Mensch und Tier. Glucose ist eines der ersten aus CO₂ gebildeten Moleküle im Prozess der Photosynthese. Aus ihr werden letztlich alle organischen Verbindungen hergestellt, weshalb sie das zentrale Molekül des Lebens genannt werden kann. Die Atmung ist in summa der exakt gegenläufige Prozess zur Photosynthese.

Die Pflanze betreibt Photosynthese:



Wir atmen:




Unter anderem entsteht durch die Verbrennung natürlich Körperwärme, andererseits wird eine chemische Verbindung, das ATP (Adenosintriphosphat) gebildet [4], das in den Zellen aller Lebewesen, vom Menschen bis hinunter zu den Bakterien, die wichtigste Energiewährung des Lebens darstellt. ATP ist sozusagen der Akku in unseren Herz-, Leber- und Hirnzellen, ja in jeder lebenden Zelle überhaupt: Ist viel ATP vorhanden, ist der Akku geladen – und er ist leer, wenn das ATP zur Neige geht. Entdeckt wurde ATP übrigens 1929 durch den deutschen Biochemiker Karl Lohmann [5], der Extrakte eines erschöpften Taubenmuskels analysierte und mit Extrakten frischer Muskeln verglich. ATP war die Verbindung, die durch die Muskelarbeit am stärksten abgenommen hatte. Der ungarische Biochemiker Szent-Györgyi sah im Mikroskop in den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts zum ersten Mal, wie sich Muskelfasern bei Zugabe von ATP verkürzen. In seiner Biographie nennt er diesen Moment den aufregendsten Augenblick seines ganzen Lebens.

Doch zurück zur Photosynthese, in deren Verlauf wir dem ATP gleich nochmals begegnen werden. Fassen wir kurz zusammen: Das gasförmige CO₂ wird in die wasserlösliche Substanz Glukose umgewandelt, aus der dann z.B. Polymere (Stärke) gebildet werden können. Die Pflanzenzelle ist im Grunde genommen eine chemische Fabrik. Sie kann die Glukose in zahllose organische Moleküle umwandeln, also z.B. in Fette, Eiweiße, Vitamine, die die Pflanzen, aber genauso wir und das gesamte Tierreich benötigen. CO₂ ist somit das tägliche Brot der Pflanze und durch sie auch das unsere. Es ist also viel zu kurz gedacht, wenn wir heute CO₂ ausschließlich als schlimmes Umweltgift einordnen, oder noch absurder, wenn wir über CO₂-freie Städte nachdenken.

Als Entdecker der Photosynthese wird in der Regel der englische Prediger und der gegenüber naturwissenschaftlichen Fragen aufgeschlossene Joseph Priestley genannt. Dies ist nur bedingt richtig. Priestley war nämlich überhaupt nicht am Werden und Gedeihen von Pflanzen interessiert. Ihn beschäftigte einzig das sogenannte „schwarze Loch“ von Kalkutta, ein unglückliches Ereignis, das 1756 vor allem die englische Presse beschäftigte. Während einer Auseinandersetzung zwischen Indern

und Briten um die Festung von Kalkutta wurden 146 britische Kriegsgefangene in ein viel zu kleines Verlies gesperrt und am nächsten Morgen waren 123 von ihnen, wohl auf Grund von Sauerstoffmangel und Hitze umgekommen. Aufgerüttelt durch diese Nachricht, ging Priestley der Frage nach: Wie wird die Luft, die wir genau wie die Tiere „verschlechtern“ (d.h. deren Sauerstoff verbraucht wird), wieder in „gute Luft“ umgewandelt? Oder in heutiger Terminologie: Wie wird der Sauerstoff, den wir verbrauchen, wieder regeneriert? Und so erklären sich auch die berühmten Experimente Priestleys mit der Maus, die alle Welt kennt.

Priestley arbeitete ursprünglich lediglich mit einer brennenden Kerze und der Maus; beide „verschlechtern“ die Luft gleichermaßen und in einem geschlossenen Gefäß erlöschten sie nach kurzer Zeit, sowohl die Flamme als auch das Leben der Maus. Einmal hatte er keine Maus zur Verfügung und stellte den Zweig einer Minze – Lebewesen ist Lebewesen – in das Glasgefäß. Er war überrascht, dass die Minze auch nach 17 Tagen noch keinerlei Hinfälligkeit zeigte, aber noch mehr war er überrascht, als in eben diesem Gefäß eine Kerze noch brannte und eine Maus erst mal fröhlich lebendig blieb. Priestley veröffentlicht das Ergebnis sogleich in den „Philosophical Transactions of the Royal Society“ [6] und mit dem ersten Satz seiner Veröffentlichung verrät er, dass er durch Zufall („accidentally“) entdeckt hat, wie die Luft, die durch eine Kerze verbraucht worden war, wieder regeneriert wird. „It is vegetation!“ Pflanzen sind dafür verantwortlich!



„Experiments upon Vegetables“, London 1779:

1. Die Pflanze erzeugt Sauerstoff **nur im Licht.**
2. Nur grüne Pflanzenteile z. B. Blätter sind dazu in der Lage.
3. Nicht grüne Pflanzenteile z. B. Blüten, Früchte, Wurzeln verbrauchen Sauerstoff genau wie dies die brennende Kerze und das Tier tun.
4. **Im Dunkeln verbrauchen alle Pflanzenteile Sauerstoff, auch die grünen Blätter.**

Jan Ingen-Housz, ein holländischer Arzt, arbeitete u.a. bei Kaiserin Maria Theresia von 1768 an als Hofarzt in Wien.

Abbildung 2: Der holländische Arzt Jan Ingen-Housz entdeckte die Rolle des Lichtes und einiges mehr.

Wie es in der Wissenschaft gar nicht so selten vorkommt, konnten Kollegen das Ergebnis nicht bestätigen. Aber das ist das Einmalige der Wissenschaft, dass Reproduzierbarkeit eine absolute Notwendigkeit ist und im Falle aufregender Ergebnisse auch stets rasch versucht wird. Der berühmte deutsch-skandinavische Chemiker Carl Wilhelm Scheele konnte Priestleys Experiment nicht wiederholen und ging so weit, ihn als üblen Schwindler zu beschimpfen. Der Grund für die Nicht-Reproduzierbarkeit stellte

sich wenige Jahre später heraus. Beide wussten ja nicht, dass Licht für die Sauerstoff-Entwicklung notwendig ist und so wollte es der Zufall, dass Priestleys Minze einen Fensterplatz erhalten hatte, während Scheel der Glaskasten im Wege war, und er ihn in einen Schrank stellte. Es musste erst der holländische Arzt Jan Ingen-Housz auftauchen (Abb. 2) und Licht ins Dunkel bringen. In seiner Schrift „*Experiments on Vegetables*“ (London, 1779; 7) beweist er, welch gründlicher und hervorragender Experimentator er ist. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind in Abbildung 2 zusammengefasst, wobei lediglich der Begriff „Sauerstoff“, den Ingen-Housz damals

noch nicht kannte, hier eingefügt wurde. Aufgrund der Tatsache, dass Pflanzen selbst auch Sauerstoff verbrauchen, wie er ebenfalls zeigte, sollte dieser nicht als „Abgas“ der Photosynthese bezeichnet werden. Obwohl Pflanzen demnach den von ihnen erzeugten Sauerstoff z.T. selbst verbrauchen, bleibt für uns reichlich übrig, denn sie überkompensieren den Verbrauch um das Fünffache und mehr. Der Punkt 4 in Abbildung 2 ist übrigens auch der Grund dafür, dass man in Krankenzimmern nachts nicht eine große Zahl von Pflanzen belassen sollte. Also Pflanzen, um dies nochmals zu betonen, „verschlechtern“ im Dunkeln die Luft genau wie Mensch und Tier, und die Wurzeln z.B. tun dies sogar bei Tag und Nacht; sie atmen und verbrennen Zucker – was ATP liefert – so wie wir dies tun. Dazu kommt aber, dass die Pflanze tagsüber mit Hilfe des Lichts in ihren grünen Blättern zusätzlich ATP erzeugt (siehe unten!), was wir nicht können.

Hunderte, ja tausende von Wissenschaftlern haben sich im 19ten und 20sten Jahrhundert mit der eingehenden Erforschung der Photosynthese, diesem wichtigsten biochemischen Prozess unserer Erde, beschäftigt. Hier soll der heutige Wissensstand, der umfassend wiedergegeben dicke Bände füllen würde, lediglich schlaglichtartig zusammengefasst werden. Wie Ingen-Housz schon zeigte, spielt sich die Photosynthese nur in den grünen Pflanzenteilen, also im Wesentlichen in den Blättern ab. Im Lichtmikroskop entdeckt man in ihren Zellen zahlreiche grüne, rundliche Gebilde, sogenannte Chloroplasten. Betrachtet man diese im Elektronenmikroskop (Abb. 3), so sieht man in die innere Grundmasse (Stroma) geldrollenartige Gebilde eingelagert. Es handelt sich dabei um Membranstapel. Die einzelnen Elemente dieser Stapel werden Thylakoide (aus dem Griechischen „Säckchen-artig“) genannt; es handelt sich um einen von einer Membran umgebenen flachen Hohlraum. In der Membran des Thylakoids, die wie alle biologischen Membranen aus einer Lipid-Doppelschicht besteht, ist das gesamte Chlorophyll enthalten. Die Membran besteht aber nicht nur aus Lipiden (durch ein Köpfchen und je 2 Fettsäureschwänzchen wie in Abb. 3 dargestellt), sondern aus einer Fülle eingelagerter Proteine (Abb. 4). Diese Proteine sind hoch komplizierte Proteinmaschinen, aus zahlreichen einzelnen Eiweißkomponenten zusammengesetzt. Sie katalysieren die Sauerstoff-Freisetzung aus Wasser ($1O_2$ aus $2 H_2O$) und eine Reihe von Redoxreaktionen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Im Grunde genommen sind sie für die Umwandlung von physikalischer Energie (Licht) in chemische Energie (z.B. ATP) verantwortlich. In der Tat können Pflanzen das aus der Atmung und der Muskelphysiologie bekannte ATP auch mit Hilfe von

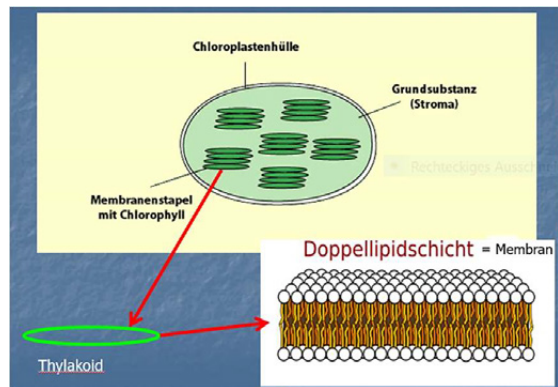


Abbildung 3: Die Membranstapel in den einzelnen Chloroplasten sind die zentralen Einrichtungen für die Überführung von physikalischer Energie (Licht) in chemische Energie, z.B. ATP.

Im Lichtmikroskop entdeckt man in ihren Zellen zahlreiche grüne, rundliche Gebilde, sogenannte Chloroplasten. Betrachtet man diese im Elektronenmikroskop (Abb. 3), so sieht man in die innere Grundmasse (Stroma) geldrollenartige Gebilde eingelagert. Es handelt sich dabei um Membranstapel. Die einzelnen Elemente dieser Stapel werden Thylakoide (aus dem Griechischen „Säckchen-artig“) genannt; es handelt sich um einen von einer Membran umgebenen flachen Hohlraum. In der Membran des Thylakoids, die wie alle biologischen Membranen aus einer Lipid-Doppelschicht besteht, ist das gesamte Chlorophyll enthalten. Die Membran besteht aber nicht nur aus Lipiden (durch ein Köpfchen und je 2 Fettsäureschwänzchen wie in Abb. 3 dargestellt), sondern aus einer Fülle eingelagerter Proteine (Abb. 4). Diese Proteine sind hoch komplizierte Proteinmaschinen, aus zahlreichen einzelnen Eiweißkomponenten zusammengesetzt. Sie katalysieren die Sauerstoff-Freisetzung aus Wasser ($1O_2$ aus $2 H_2O$) und eine Reihe von Redoxreaktionen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Im Grunde genommen sind sie für die Umwandlung von physikalischer Energie (Licht) in chemische Energie (z.B. ATP) verantwortlich. In der Tat können Pflanzen das aus der Atmung und der Muskelphysiologie bekannte ATP auch mit Hilfe von

Licht produzieren. Dies erregte erhebliches Aufsehen. Otto Kandler (bei dem ich von 1965 – 1969 Assistent war) publizierte 1950 erste Hinweise dafür [9], den entscheidenden Beweis jedoch lieferte 4 Jahre später der Amerikaner Daniel Arnon [10]. Er erhielt dafür keinen Nobelpreis, genau wie übrigens der oben erwähnte Karl Lohmann. So war ATP, die wichtigste Energieeinheit des Lebens, nie mit dem Nobelpreis bedacht worden.

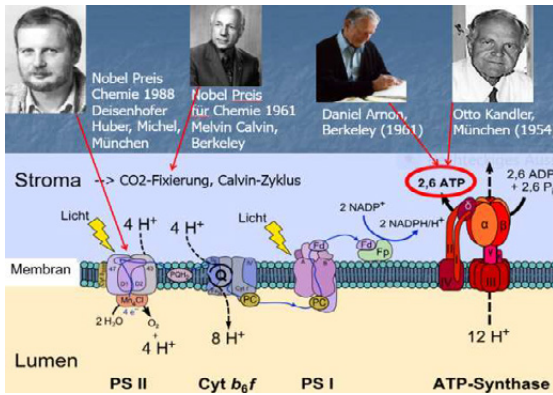


Abbildung 4: Der molekulare Aufbau der Thylakoid-Membran und einige herausragende Photosynthese-Forscher. PS I und PS II steht für Photosystem I und II, 2 Proteinmaschinen, die Licht in elektrischen Strom umwandeln. Cyt b₆f, ein eisenhaltiger Proteinkomplex, der Elektronen von PS II aufnimmt und an PS I weitergibt. ATP-Synthase ist die Proteinmaschine, die ATP bildet. Durch den elektrischen Strom, der in der Membran fließt, werden laufend H⁺-Ionen (=Protonen) ins Lumen verschoben, die durch die ATP-Synthase wieder das Lumen verlassen.

Dieser Protonenfluss durch die ATP-Bildungsmaschine vom Lumen ins Stroma, stellt die Triebkraft für die ATP-Bildung dar [8].

Die pflanzliche Wurzel

Die Fähigkeit Nummer 1 der Pflanzen mit ihren Chloroplasten ist ohne Zweifel die Photosynthese. Sollte der Beweis für das Ausgangspostulat, kein intelligentes Leben im Universum ohne Pflanzen, somit in unserer Abhängigkeit von der pflanzlichen Photosynthese liegen? Dies wäre nicht zwingend, denn es gibt unter den Lebewesen eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten der Energiegewinnung.

**Die anorganische Ernährung des Menschen:
Wer sorgt für sie?**

**Kalium Eisen Calcium
Phosphor Stickstoff Schwefel, etc.**

Sie wird durch die Bergwerksarbeit der pflanzlichen Wurzel sichergestellt

Abbildung 5: Die zweite außergewöhnliche und für uns lebensnotwendige Leistung der Pflanzen vollbringen die Wurzeln.

Epsteins Aussage muss sich daher auf die besonderen Fähigkeiten der pflanzlichen Wurzel beziehen (Abb. 5) und somit auf die Tatsache, dass wir unseren Mineralienhaushalt ohne Pflanzen nicht decken könnten. Schauen wir uns diesen Zusammenhang genauer an. Unser Körper enthält gewichtsmäßig 5-6% Mineralstoffe (Tabelle 1), deren Hauptkomponenten in Tabelle 2 benannt werden. Daraus geht hervor, dass ein Mensch, der z.B.

100 kg wiegt, 2 kg Stickstoff, 1,5 kg Calcium, je 1 kg Chlor und Phosphor, 250 g Kalium, je 200 g Schwefel und Natrium, 20 g Magnesium und 5 g Eisen enthält [11]. All dies und weitere Spurenelemente gelangen über die pflanzliche Wurzel in unsere Nahrung und in unseren Körper. Die Wurzel schafft das, weil sie u.a. eine immense Oberfläche besitzt.

Tabelle 1: Substanzklassen des menschlichen Körpers in Gewichts-%

| Wasser | Protein | Lipide | Kohlenhydrate | Nukleinsäuren | Mineralstoffe |
|--------|---------|--------|---------------|---------------|---------------|
| 60 | 16 | 10 | 1,2 | 1,0 | 5-6 |

Tabelle 2: Mineralstoffgehalt eines Menschen in Gewichts-%

| Mineralstoff | Gewichts-% | Mineralstoff | Gewichts-% |
|----------------|------------|----------------|------------|
| Stickstoff (N) | 2,0 | Schwefel (S) | 0,2 |
| Calcium (Ca) | 1,5 | Natrium (Na) | 0,2 |
| Chlor (Cl) | 1,5 | Magnesium (Mg) | 0,02 |
| Phosphor (P) | 1,0 | Eisen (Fe) | 0,005 |
| Kalium (K) | 0,25 | | |

Dies belegt eine Untersuchung, die der Amerikaner Howard Dittmer 1937 [12] publiziert hat (Abb. 6). Dazu hat er eine Holzkiste, 30 x 30 cm und 50 cm hoch, randvoll mit guter Erde gefüllt, ein Roggenkorn in die Kiste gepflanzt und 4 Monate regelmäßig gut gegossen. Dann hat er eine Seitenwand der Kiste entfernt und das Feinstwurzelschicht für Schicht freigelegt. Er hat 143 Hauptwurzeln in Formalinlösung gelegt und sodann mühevollst die Länge der Haupt- und Seitenwurzeln 1., 2., und 3. Grades vermessen. Die gesamte Länge dieser Wurzel betrug unglaubliche 621,46 km und sie besaß eine Oberfläche von fast 240 m². Dabei ist die Vergrößerung der Oberfläche durch die Wurzelhaare (Abb. 7) noch gar nicht berücksichtigt. Tut man dies, kommt Dittmer auf einen Wert von über 600 m² für seine Roggenpflanze. Das bedeutet, dass die oberirdische Oberfläche der Blätter, die ja auch groß sein muss, um ausreichend Licht und CO₂ einzufangen, trotzdem weniger als 1% der Wurzeloberfläche ausmacht. Dazu muss noch erwähnt werden, dass die meisten Pflanzen mit Bodenpilzen in Symbiose leben (Mykorrhiza), die die Wurzeloberfläche nochmals erheblich vergrößern. Gräser, zu denen der Roggen gehört,

Versuch von Howard Dittmer (1937):
Länge und Oberfläche der Wurzel einer aus einem einzelnen Korn gezogenen Roggenpflanze:

| | Länge (km) | Fläche (m ²) |
|--------------------|---------------|--------------------------|
| Hauptwurzeln (143) | 0,06 | 0,14 |
| Seitenwurzeln: | | |
| 1. Grades | 5,4 | 4,20 |
| 2. Grades | 174 | 71 |
| 3. Grades | 442 | 164 |
| Σ | 621,46 | 239,34 |

American Journal of Botany 24 (1937) 417-20

Abbildung 6: Der Versuch von Howard Dittmer (1937), die Gesamt-Wurzellänge und -Oberfläche einer Pflanze zu bestimmen.

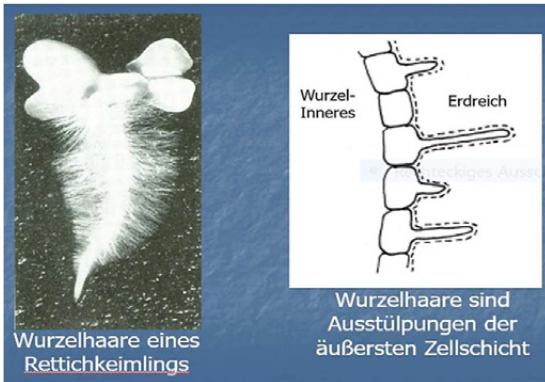


Abbildung 7: Die Wurzelhaare vergrößern die Oberfläche einer Wurzel um ein Mehrfaches.



Abbildung 8: Die vorsichtig freigelegte Wurzel eines 26-jährigen Apfelbaumes.

Der Bedarf eines Menschen an Phosphat pro Tag etwa 500 mg

In durchschnittlichen Böden sind an H_2O -löslichem Phosphat $< 100 \text{ mg/m}^3$ vorhanden
d.h. wir müssten täglich etwa $> 5 \text{ m}^3$ (etwa 10 t) Erdreich extrahieren, um unseren Bedarf an Phosphat zu decken,
oder aber

täglich etwa 200 g Gemüse und 1 Schnitzel essen

Abbildung 9: Der tägliche Bedarf an Phosphat eines Erwachsenen.

haben ein besonders stark ausgeprägtes Wurzelwerk. Aber auch bei Bäumen ist der unterirdische Anteil in der Regel deutlich größer, als der sichtbare, was z.B. englische Botaniker demonstrierten, als sie in Kent einen 26-jährigen Apfelbaum vorsichtig ausgruben (Abb. 8).

Wie abhängig wir in Bezug auf den Mineralhaushalt von Pflanzen sind, zeigt unser täglicher Phosphatbedarf (Abb. 9). Wir müssen täglich etwa 500 mg Phosphat mit unserer Nahrung aufnehmen. Übrigens nicht, weil wir noch wachsen, sondern weil wir etwa diese Menge täglich ausscheiden und ersetzen müssen. Müssten wir das Phosphat selbst aus dem Erdreich gewinnen, hätten wir es aus etwa 5 Kubikmeter oder 10 t Erde zu extrahieren. Es genügt aber, dass wir täglich etwa 200 g Gemüse und ein Schnitzel zu uns nehmen, wobei das Schnitzel sein Phosphat natürlich auch über die Pflanze erhält. Das bedeutet, dass Pflanzen mit ihren riesigen Wurzeloberflächen die Mineralstoffe nicht nur selektiv aus dem Boden aufnehmen, sondern dass sie diese in ihren Zellen auch sehr stark anreichern. Vergleicht man z.B. die Konzentration der 4 Ionen Kalium, Phosphat, Nitrat und Ammonium im Boden mit den entsprechenden Konzentrationen in den Wurzelzellen, so ergibt sich, dass sie bis zu 10 000-fach angereichert werden (rote Zahlenangaben in Abb. 10) [13]. Damit kommen wir zu einer Frage, die

mich am Lehrstuhl für Zellbiologie der Universität Regensburg über 50 Jahre lang beschäftigt hat [14]: Wie bewerkstelligen die Pflanzen diese enorme Anreicherung von löslichen Substanzen in ihren Zellen, die auch als „aktive Stoffaufnahme“ bezeichnet wird?

In Abbildung 11 ist das Problem nochmals exemplarisch dargestellt. Eine Zelle wird eine Substanz aus dem umgebenden wässrigen Medium solange einlassen, bis die Innenkonzentration der Substanz jener außen entspricht. Soweit reicht die Physik als Erklärung. Dafür, dass sich in der Zelle nach einiger Zeit aber eine vielfach höhere Konzentration findet als außen, hat man noch vor 50 Jahren die Erklärung einer „vis vitalis“, einer besonderen Lebenskraft, bemüht. Doch haben sich weltweit zahlreiche Arbeitsgruppen mit dieser Pseudoerklärung nicht zufriedengegeben und untersucht, inwieweit dieses Phänomen allein durch Physik, Chemie und Biochemie erklärt werden kann. Da die Konzentrierung von Substanzen in Zellen Arbeit entspricht und wir z.B. heftiger atmen, wenn wir schwere Arbeit verrichten oder uns z.B. beim Sport anstrengen, war eine der ersten Fragen, ob auch Zellen schneller atmen, wenn sie Konzentrierungsarbeit verrichten?

Eine der ersten Doktorarbeiten, die um 1970 in Regensburg begonnen wurden, galt dieser Frage. Mein erster Regensburger Doktorand, Michael Decker, zeigte in der Tat, dass sich die Atmungsintensität durch die zusätzliche Arbeit mehr als verdoppelte [15]. Aus dem erhöhten Sauerstoffverbrauch berechnete er, dass pro Substratmolekül, das in die Zelle eintritt, etwa 1 Molekül ATP verbraucht wird (Abb. 12).

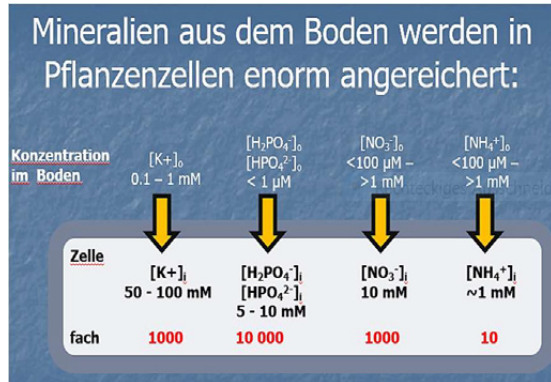


Abbildung 10: Die extreme, bis zu 10 000-fache Anreicherung einzelner Ionen in den Wurzelzellen.

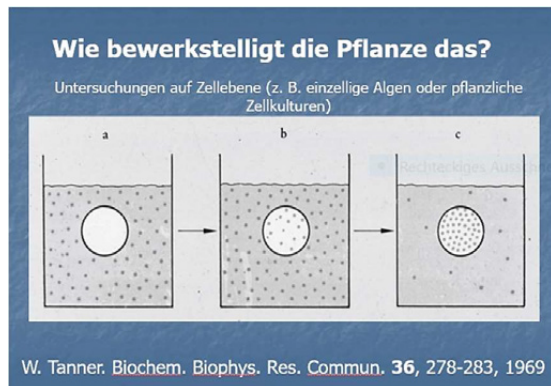



Abbildung 11: Ein faszinierendes Forschungsthema: Wie lässt sich die hohe Anreicherung von Substanzen gegenüber der Außenkonzentration chemisch/physikalisch erklären? 50 Jahre seit der ersten Veröffentlichung (1969) führten zur Aufklärung und zu über 100 Publikationen an der Universität Regensburg

Der Mechanismus der konzentrierenden Stoffaufnahme bei Pflanzen wurde in den 70er Jahren von einer Reihe von Diplomanden und Doktoranden, vor allem aber durch meine Mitarbeiter Ewald Komor und Norbert Sauer in Regensburg aufgeklärt.

Für die Konzentrierung von Substanzen in der pflanzlichen Zelle (= Arbeit) ist Energie erforderlich.


Ergebnis¹⁾ aus der Promotions-Arbeit von Michael Decker (1972):



| | |
|--|----------------------------|
| Grundatmung von 1g Zellen | 0,924 ml O ₂ /h |
| Atmung nach Zugabe eines Transport-Substrats, das mehr als 1000 fach konzentriert wird | 2,134 ml O ₂ /h |

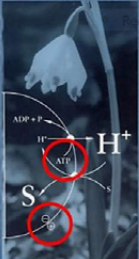

¹⁾ Mittelwert aus 6 Experimenten → **1.18 ATP pro 1 Substratmolekül**

Abbildung 12: Erhöhte Arbeitsleistung erhöht die Atmungsintensität. Daten aus der Doktorarbeit von Michael Decker (1972; 15)




Ewald Komor

Der Mechanismus der aktiven Stoffaufnahme von Pflanzen wurde 1973 in Regensburg aufgeklärt. Dabei wurde auf der Hypothese des Engländers Peter Mitchell aufgebaut, dass Protonengradienten und die Membranspannung die Triebkraft für biologische Konzentrations-Arbeit sein könnten.

Peter Mitchell
(Nobelpreis f. Chemie 1978)



Norbert Sauer

Abbildung 13: Der für die Konzentrierung von Substanzen verantwortliche Mechanismus bei Pflanzen wurde in den 70er Jahren erstmals aufgeklärt.

Dabei wurde auf der Hypothese des Engländers Peter Mitchell (Abb. 13) aufgebaut, die besagte, dass Protonengradienten und die Membranspannung (ca. 130 mV, innen negativ) die Triebkräfte für biologische Konzentrationsarbeit sein könnten [9]. Danach laufen Protonen, die außerhalb der Zelle in höherer Konzentration vorliegen „bergab“ in die Zelle hinein und nehmen jeweils ein Substratmolekül mit. Das Membranpotential von -130 mV ist zusätzlicher Antrieb für das positiv geladene Proton, um in die Zelle zu gelangen. Das von Michael Decker bestimmte eine ATP pro transportiertem Molekül Substrat wird benötigt, um das Proton wieder nach außen zu pumpen („bergauf“). Die beiden ehemaligen Doktoranden und später Assistenten, Komor und Sauer bekleiden heute Professuren in Bayreuth bzw. Erlangen. Decker traute der Biologie als potentielltem Berufsweg nicht, studierte noch Medizin und wurde wohlbestallter Arzt in München.

In den Folgejahren wurde dieser

Mechanismus von Dutzenden von Arbeitsgruppen für unterschiedlichste Substrate und deren Konzentrierung in pflanzlichen Zellen nachgewiesen. Der sogenannte Protonen-Cotransport nach Michell war somit bewiesen und stellte sich als Hauptmechanismus des pflanzlichen Membrantransports heraus (Abb. 14). Auf diese Art und Weise und auf diesem Weg erhalten wir alle mineralischen Nährstoffe, die wir benötigen.

Allerdings gibt es eine Ausnahme: Das Natrium, das wir nicht zuletzt für unser Nervensystem dringend benötigen, erhalten wir nicht über die Pflanzen, da sie das Natrium selbst nicht benötigen und deshalb auch nicht akkumulieren. Wir erhalten es

aus dem Salzstreuer (Abb. 15). Und in der Tat müssen wir für das Kochsalz die Bergwerksarbeit, die für alle anderen Mineralstoffe die pflanzliche Wurzel für uns erledigt, selber organisieren (Abb. 16). Übrigens müssen wir dies auch für unsere Haustiere (Abb. 17) und im Zusammenhang mit der Wildfütterung tun.

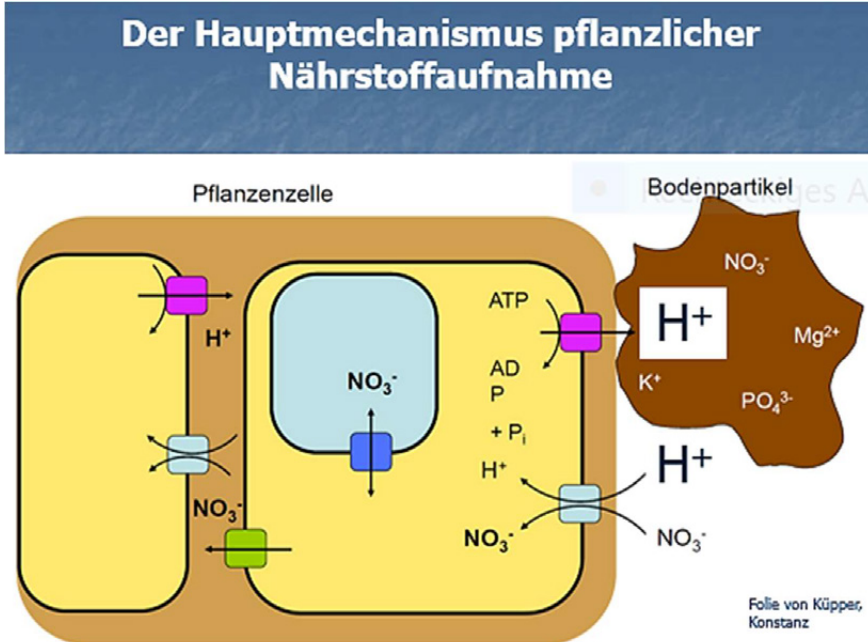


Abbildung 14: Unter Ausnutzung eines Protonengradienten (außen hohe, in der Zelle niedrige H^+ -Konzentration) werden mit Hilfe spezifischer Transportproteine Substanzen aufgenommen und in der Zelle angereichert.

In Summa: wir erhalten alle unsere mineralischen Nährstoffe von den Pflanzen

Trotzdem haben wir aber einen Salzstreuer auf dem Tisch

während wir keinen Eisen-, Kalium-, Magnesium-, Phosphat-, Calcium-, Schwefel-, etc-Streuer besitzen

Salz = Na-Chlorid

Abbildung 15: Das Sonderproblem heißt NaCl, Kochsalz.

Nachdem die Pflanze die Bergwerksarbeit für das Kochsalz (NaCl) nicht übernimmt und wir täglich etwa 3-5 g davon benötigen, müssen wir diese Bergwerksarbeit selbst leisten:

Salzbergwerk (Deutsches Museum München) Salzgewinnung z.B. aus dem Atlantischen Ozean (Namibia)

Abbildung 16: Für das NaCl muss der Mensch die Bergwerksarbeit, die ihm für alle anderen Mineralien von der Pflanze abgenommen wird, selber leisten.



Und wir brauchen „Lecksteine“ für unsere Tiere

Abbildung 17: Während sich Tiere auf freier Wildbahn durch Aufnahme von Erdreich oder Lecken an salzhaltigen Oberflächen mit NaCl versorgen, halten wir für unsere Haustiere Lecksteine bereit.

*Zurück zur Ausgangsfragestellung:
Kein intelligentes Leben im Universum ohne Pflanzen:
Das Wunder der pflanzlichen Wurzel*

Lässt sich durch die beschriebene außerordentliche Aktivität der Pflanzenwurzel die im Titel aufgestellte Behauptung beweisen oder zumindest stützen? Wie in Abbildung 18 dargelegt, ist die Antwort „ja“, denn wir müssen davon ausgehen, dass eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung höherer Intelligenz auf unserem Planeten freie Beweglichkeit war.



Abbildung 18: Evolutionsbiologen gehen davon aus, dass sich höhere Intelligenz über freie, sich orientierende Beweglichkeit entwickelt hat.

Ortsveränderungen machen evolutiv aber nur Sinn, wenn sie nicht statistisch, sondern orientiert erfolgen, geleitet von bestimmten Reizen (Wärme, Licht, Feuchtigkeit, Nahrungsquellen). Dafür wiederum war die Entwicklung von Sinnesorganen und einer zentralen Schaltstelle für die Verarbeitung entsprechender Meldungen verantwortlich. Diese zentrale Einrichtung musste auch für die Koordinierung des Bewegungsapparates sorgen. So führte die freie Beweglichkeit schlussendlich zur Entwicklung eines

Gehirns und somit zu intelligenten Lebewesen. Da freie Beweglichkeit und gleichzeitige Verwurzelung aber nicht möglich sind, ist für die Beschaffung der Mineralien für alle Tiere des Festlandes die Existenz bewurzelter Organismen, sprich PFLANZEN notwendig. Das sollte, wie von Emanuel Epstein postuliert, auch für alle Pla-

neten im Universum gelten, wo immer sich intelligentes Leben auf ihnen entwickelt haben könnte.

Für das Entstehen von Leben außerhalb unserer Erde müssen 3 Voraussetzungen erfüllt sein, nämlich die Existenz von Wasser, eine Bilanz von aufgenommener zu abgegebener Energie, die flüssiges Wasser ermöglicht und drittens das Vorhandensein chemischer Elemente mit Atommassen größer 4, der Masse von Helium. Dazu muss man wissen, dass das Universum – soweit bisher bekannt – zu 80% aus Wasserstoff, zu 19% aus Helium und lediglich zu 1% aus Elementen der Masse >4 besteht. Als Epstein seine These 1973 publizierte, kannte man lediglich die Planeten unseres Sonnensystems, für die – abgesehen von unserer Erde natürlich – diese 3 Voraussetzungen nicht gegeben waren. Dies hat sich dramatisch verändert, als 1995 der erste sogenannte Exoplanet entdeckt worden war [16], also ein Planet außerhalb unseres Sonnensystems. In der Zwischenzeit sind mit Hilfe der Weltraumteleskope und der extrem empfindlichen Messung der periodischen Beschattung von Sonnen tausende von Exoplaneten entdeckt worden. Da sie allerdings mindestens einige Lichtjahre von uns entfernt sind, ist es eher unwahrscheinlich, dass wir je erfahren, ob die Epsteinsche These richtig ist. Aber auch wenn sie nur eine gedankliche Spielerei bleibt, war sie doch Anlass, uns die immense Bedeutung der Pflanzen für unser Leben wieder einmal vor Augen zu führen.

Referenzen

- [1] Epstein E. 1973. Roots. Scientific American 1973;228:48-58
- [2] Epstein E, Hagen CE. A kinetic study of the absorption of alkali cations by barley roots. Plant Physiol 1952;27:457-74
- [3] Kadereit JW, Körner C, Kost B, Sonnwald U. Strasburger - Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. 37. Auflage; Springer-Verlag 2014
- [4] Stryer 2017. Autoren: Berg JM, Tymoczko JL, Gatto Jr. GJ, Stryer L. Biochemie. 8. Auflage; Springer-Verlag 2017
- [5] Lohmann K. Über die Pyrophosphatfraktion im Muskel. Naturwissenschaften 1929;17:624-5
- [6] Priestley J. Observations on different kinds of air. Philosophical Transactions of the Royal Society, 1772;62:166-170
- [7] Ingen-Housz J. Experiments upon vegetables, discovering their great power of purifying the common air in the sunshine, and of injuring it in the shade and at night. London, P. Elmsly and H. Payne 1779
- [8] Mitchell P. Molecule, group and electron translocation through natural membranes. Biochem Soc Symp 1963;22:142-68
- [9] Kandler O. 1950. Über die Beziehungen zwischen Phosphathaushalt und Photosynthese I: Phosphatpiegelschwankungen bei Chlorella pyrenoidosa als Folge des Licht-Dunkel-Wechsels. Z Naturforsch 1950;5b:423-37
- [10] Arnon D, Allen MB, Whatley FR. Photosynthesis by isolated chloroplasts. Nature 1954;174:394-6
- [11] Der Mensch: Chemische Zusammensetzung. Internet: <http://kirste.userpage.fu-berlin.de/medi/suppl/mensch.html>
- [12] Dittmer HJ. A quantitative study of the roots and root hairs of a winter rye plant (Secale cereale). Am J Botany 1937;24:417-20

- [13] Williams M, Blatt MR. Plant nutrition: membrane transport and energetics, potassium and sodium toxicity. The Plant Cell. Teaching tools in plant biology. 2014. <http://www.plantcell.org/content/26/9/tpc.114.tt0914>
- [14] Tanner W. Light-driven active uptake of 3-0-methylglucose via an inducible hexose uptake system of Chlorella. Biochem Biophys Res Commun 1969;36:278-83
- [15] Decker M, Tanner W. Respiratory increase and active hexose uptake of Chlorella vulgaris. Biochim. Biophys. Acta 1972;266:661-9
- [16] Mayor M, Queloz D. A Jupiter-mass companion to a solar-type star. Nature 1995;378 (6555):355-9

Anschrift des Verfassers:

Prof. em. Dr. Widmar Tanner
Lehrstuhl für Zellbiologie und Pflanzenbiochemie
Universität Regensburg
Universitätsstraße 31
D-93053 Regensburg
Telefon +49 941 943-3018
E-Mail: widmar.tanner@ur.de

WIDMAR TANNER

Gregor Mendel und die Folgen: Von den Erbsen zu mRNA-Impfstoffen

Zum 200. Geburtstag von Johann Gregor Mendel (1822 – 1884)

Gregor Johann Mendel gehört zu der Handvoll von Wissenschaftlern weltweit, die auch einer größeren Allgemeinheit bekannt sind. Das liegt zum einen an seinem besonderen Lebensweg. 1822 als Sohn einer Kleinbauern-Familie in Heinzendorf im Kuhländchen/Mähren geboren, muss er seine gymnasiale Ausbildung aus wirtschaftlichen Gründen abbrechen. Er tritt in das Augustinerkloster in Brünn ein und unterrichtet als Hilfslehrer in Klassen mit über 100 Schülern u.a. die Fächer Physik und Biologie. Erst 2 Jahre nach dem Ausscheiden Mendels aus dem Schuldienst, wird die Höchstzahl durch ein Schulgesetz in Österreich-Ungarn auf 60 Schüler pro Klasse begrenzt. Daneben, sozusagen in seiner Freizeit, beschäftigt er sich mit Erbsen. Er kreuzt Erbsenpflanzen mit unterschiedlich aussehenden Samen (z.B. grüne, gelbe; glatte, runzelige) und verfolgt, wie diese Eigenschaften an die nächsten Generationen weitergegeben werden. Aus seinen Beobachtungen leitete er Regeln ab, die er 1865 zum ersten Mal im „Naturforschenden Verein Brünn“ vortrug. Den Zuhörern wurde wohl zu schwere Kost zugemutet. Im Protokoll der Sitzung heißt es: „keine Fragen, keine Diskussion“. Im drauffolgenden Jahr veröffentlichte er seine Ergebnisse in einer 43 seitigen Schrift in den „Verhandlungen des Vereins“, einem Organ mit geringer Verbreitung. 1868 wurde er zum Abt des Klosters gewählt, führte jedoch seine experimentellen Arbeiten in reduziertem Umfang fort. Sie schlossen auch Kreuzungsversuche mit anderen Pflanzen und mit Bienen ein.

35 Jahre lang wurden seine Regeln von niemandem aktiv wahrgenommen bzw. verstanden. Nach deren Wiederentdeckung im Jahr 1900 wurden sie die drei Mendelschen Gesetze genannt. Ein Mönch hatte die Grundlagen einer Naturwissenschaft, jene der Genetik gelegt, und dies mit Erbsen. Wer hätte je gedacht, dass man mit Erben etwas Bedeutendes entdecken kann. Dies alles mag dazu beigetragen haben, dass Gregor Mendel im Gedächtnis haften blieb, und sei es auch nur vage. Noch gewichtiger ist aber sicher, dass seine Entdeckungen in allen Schul- und einschlägigen universitären Lehrbüchern weltweit zu finden sind.

Was hat Mendel entdeckt? Zu den Kernaussagen seiner Arbeit zählt, dass jedes vererbte Merkmal durch zwei „Erbfaktoren“ bestimmt wird. Ein Faktor wird von der weiblichen und einer von der männlichen Geschlechtszelle bei der Befruchtung beigesteuert. Er schloss völlig richtig, dass bei der Bildung der Geschlechtszellen die Anzahl der Erbfaktoren halbiert werden muss. Weiterhin zeigte er, dass es dominante Merkmale gibt, die sich gegenüber anderen (rezessiven) durchsetzen. Die rezessiven Merkmale gehen aber nicht verloren, sondern treten nur in den Hintergrund. Sie können in Folgegenerationen wieder sichtbar werden. Und drittens zeigte er, dass Erbfaktoren unabhängig voneinander vererbt werden. Somit können neue Kombinationen von Merkmalen auftreten, was zur Grundlage der Züchtung neuer Sorten wurde. In der naturwissenschaftlich orientierten Forschung gilt beinahe ausnahmslos, dass mit jedem Ergebnis mehr neue Fragen auftauchen, als sich ursprünglich stellten. Dies gilt besonders auch für Mendels Ergebnisse, wobei auch Ausnahmen oder Abweichungen von seinen Regeln zu wichtigen neuen Einsichten führten. So beobachtete man z.B. im Lichtmikroskop fädige Strukturen im Zellkern der Zellen. Bei der Bildung von Geschlechtszellen zeigte sich, dass die Anzahl dieser Strukturen – später Chromosomen getauft – auf die Hälfte reduziert wird. Dies war genau, was Mendel für die Erbfaktoren postulierte und war daher ein starkes Indiz dafür, dass sich die Erbfaktoren – inzwischen Gene genannt – auf den Chromosomen und im Zellkern befinden. Als sich weiterhin herausstellte, dass die 3. Mendelsche Regel der freien Kombinierbarkeit der Gene nicht uneingeschränkt gilt, sondern im Prinzip nur dann, wenn die entsprechenden Gene auf verschiedenen Chromosomen liegen, war die Chromosomentheorie der Vererbung so gut wie bewiesen.

Die wissenschaftliche Preisfrage über viel Jahrzehnte lautete anschließend: Was sind die Mendelschen Erbfaktoren, die Gene stofflich? Das Leben ist im Grunde genommen Chemie, wenn auch eine besonders komplizierte und so war es sinnvoll, gleichwohl sehr mühsam, nach Stoffen zu suchen, aus denen die Gene bestehen. Der schweizer Mediziner und Zeitgenosse von Mendel, Johann Alfred Miescher fand bereits 1869 eine neue Stoffklasse in Zellkernen, das Nuklein (später Nukleinsäuren genannt), aber zwischen den Entdeckungen der beiden Forscher eine Beziehung zu vermuten, lagen damals natürlich noch Lichtjahre. Schließlich hat 1944 der kanadische Mediziner Oswald Avery den ersten überzeugenden Beweis dafür erbracht, dass Gene aus den Miescherschen Nukleinsäuren bestehen. Wir kennen die Substanz heute als DNS oder DNA (für **D**esoxyribo-**N**uklein-**S**äure, bzw. **A** für engl. acid). DNA ist ein fädiges, relativ langes Molekül, das in Hunderte definierter Abschnitte, den einzelnen Genen aufgeteilt ist. Die genaue chemische Zusammensetzung und der genaue Aufbau der DNA wurde in der Folgezeit rasch aufgeklärt, was mit den Namen Erwin Chargaff, Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, James Watson und Francis Crick verbunden ist. Die Veröffentlichung der Struktur machte jedermann – falls er sich dafür interessierte – sofort klar, dass das Molekül die Information für seine identische Verdopplung in sich trägt, was die Voraussetzung für die exakte Weitergabe einer Erbinformation darstellt. Damit waren die Mendelschen Erbfaktoren auch in ihrer Chemie aufgeklärt. Wie gibt aber die jeweilige DNA den Samen der Erbsenpflanzen Bescheid, welche Farbe oder welche Oberflächenstruktur sie auszubilden haben?

In den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts etablierte sich eine neue Forschungsrichtung, die Molekularbiologie, deren Eckpfeiler wiederum die Genetik war. Die Molekularbiologen befassten sich u.a. genau mit der Frage, wie Gene den Phänotyp hervorbringen, worunter man die wahrnehmbaren Eigenschaften des Organismus versteht. Die Antwort auf die Frage kann hier extrem verkürzt wiedergegeben werden. Eine Heerschar von Wissenschaftlern fand heraus, dass die Information der DNA für die Bildung von Eiweißen, auch Proteine genannt, genutzt wird. Proteine können am ehesten mit Perlenketten verglichen werden, bei denen 21 verschieden farbige Perlen zu Hunderten oder sogar zu Tausenden auf einem Faden aufgereiht sind. Die DNA enthält die Information, über die Reihenfolge der Perlen in der Kette. Dazu wird von dem Gen, also der DNA im Zellkern, zuerst eine Abschrift hergestellt. Dies ist nötig, weil sich die Einrichtungen für die Synthese von Proteinen im Zellplasma außerhalb des Zellkerns befinden. Die Kopie verlässt also den Zellkern und überbringt die Information zu Hunderten kleinster Protein-Synthese-Maschinen im Zellplasma. Die Kopie ist ebenfalls eine Nukleinsäure, die mRNA oder Boten-RNA (m für message = Botschaft) genannt wird. Proteine, von denen alle Lebewesen viele tausend verschiedene besitzen, sind als Enzyme für alle chemischen Reaktionen der Zellen verantwortlich, also z.B. auch für die Synthese bestimmter Blüten- oder Samenfarbstoffe. Damit schließt sich der Kreis vom Gen zum Merkmal.

Zudem fanden die Molekularbiologen, dass einzelne Gene an und abgeschaltet werden können. So besitzen die Zellkerne aller Zellen eines Organismus die Gesamtheit all ihrer Gene, aber diese sind nur zum Teil in bestimmten Zellen oder Geweben, oder auch nur zu bestimmten Zeiten angeschaltet. Nur die aktiven Gene sind mit der Herstellung von Proteinen beschäftigt. All diese Fakten wurden sozusagen von Mendels wissenschaftlichen Nachfolgern für Tausende von Genen bei unterschiedlichsten Lebewesen, von Bakterien bis zum Menschen nachgewiesen, und für die Aufklärung all dieser Zusammenhänge haben mehr als drei Dutzend Wissenschaftler Nobel-Preise für Physiologie oder Medizin, oder für Chemie erhalten.

Gregor Mendel hatte bei seinen Versuchen vor allem auch Anwendungsaspekte im Sinn. Sein Vorgänger als Abt, Cyrill Napp, war ein Experte auf dem Gebiet der Schafzucht, die für Brünns Wollindustrie von großer Bedeutung war, führte die Gegend doch den Spitznamen „Mährisches Manchester“. Mendel andererseits hatte zumindest das Ziel vor Augen, einmal neue Gemüse- und Obstsorten zu züchten. Man kann mit Sicherheit davon ausgehen, dass die beiden regen Gedankenaustausch pflegten. Napp erkannte auch klar Mendels Begabung zum wissenschaftlichen Arbeiten und stellte ihn von priesterlichen Aufgaben frei, um sich seinen Untersuchungen intensiv widmen zu können.

Wie erwähnt, hat Johann Gregor Mendel zu Lebzeiten keine Anerkennung für seine Leistung erfahren. Trotzdem schrieb er in einem Brief kurz vor seinem Tod (zitiert nach Krizenecky, J., 1965): „Mir haben meine wissenschaftlichen Arbeiten viel Befriedigung gebracht, und ich bin überzeugt, dass es nicht lange dauern wird, da die ganze Welt die Ergebnisse dieser Arbeit anerkennen wird“. Noch mussten allerdings dafür seit seinem Tod im Januar 1884 weitere 16 Jahre vergehen.

Umso mehr würde sich Mendel an seinem 200sten Geburtstag freuen, wenn er sähe, welche immense praktische Bedeutung die Genetik heute besitzt. Dies gilt sowohl

für all unsere Nutzpflanzen, die durch klassische Züchtung optimiert wurden, als auch für alle Produkte, die mit Kenntnis der molekularen Genetik, also mit Hilfe der Gentechnik hergestellt werden und wurden. Wenn wir letztere in unserem Land auch weitgehend ablehnen, sind wir doch weltweit die Hauptabnehmer für einige hundert gentechnisch hergestellte Medikamente.

Ein besonders aufregendes Beispiel der Anwendung der Gentechnik liefern in diesen Tagen die mRNA-Impfstoffe gegen Coronaviren. Die Boten-RNA oder mRNA wurde vor ziemlich genau 60 Jahren entdeckt. Dies ist ein Musterbeispiel dafür, wieviel Zeit verstreicht, bis Kenntnisse der Grundlagenforschung praktisch genutzt werden, aber auch dafür, wie absolut notwendig diese Art der Forschung ist.

Anschrift des Verfassers:

Prof. em. Dr. Widmar Tanner
Lehrstuhl für Zellbiologie und Pflanzenbiochemie
Universität Regensburg
Universitätsstraße 31
D-93053 Regensburg
Telefon +49 941 943-3018
E-Mail: widmar.tanner@ur.de

GOTTFRIED KONECNY

Mapping the world

Summary

Maps in the age of exploration depicted the earth's surface in a symbolic manner without much attention to geometric correctness. This changed in the 18th and 19th century when topographic and cadastral maps were drawn to scale. However, due to tedious ground survey procedures only small parts of the globe could be surveyed. Mapping at the desirable scale ranges 1:25 000 and 1:50 000 became economically feasible by aerial surveys introduced during the two world wars. Since the 1960's the United Nations engaged in tracking the progress of topographic mapping by photogrammetry at the various scale ranges. Due to lack of funding this effort terminated in 1986, at a time when new photogrammetric technologies brought further progress. When the United Nations restructured their approach to cartography in 2011 by creating the UNGGIM (United Nations Global Geospatial Information Management) Secretariat, the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing ISPRS offered to make a new survey on the status of topographic mapping in the world. Topographic maps serve as the base for all other types of thematic maps. This survey was conducted for the official mapping efforts by the national mapping agencies (NMA's). While in 1986 the world was covered at the map scale 1:250 000 the progress until 2012 – 2015 concentrated on the 1:50 000 scale, which was a much greater effort because of the much larger feature content at that scale. However the mapping progress was handicapped by the frequency of mapping updates. The average age of maps on the globe was between 20 to 40 years. Therefore private industry engaged in a parallel effort to provide more up-to-date information using aerial and high resolution satellite imagery. Google provided Google Earth and Google Maps. While these products were deficient in geometric accuracy with respect to NMO official maps, they nevertheless bridged the large gap for update information. There is a global need to join both national and industry efforts in the years to come.

Zusammenfassung

Die Kartographie der Welt

Karten im Zeitalter der Entdeckungsreisen stellten die Erdoberfläche auf symbolische Weise dar, ohne viel Wert auf geometrische Korrektheit zu legen. Dies änderte sich im 18. und 19. Jahrhundert, als topographische und Katasterkarten maßstabsgetreu gezeichnet wurden. Doch aufgrund der langwierigen Vermessungsarbeiten

konnten nur kleine Teile des Globus vermessen werden. Die Kartierung in den wünschenswerten Maßstabsbereichen 1:25 000 und 1:50 000 wurde durch die während der beiden Weltkriege eingeführten Luftbildvermessungen wirtschaftlich möglich. Seit den 1960er Jahren beschäftigen sich die Vereinten Nationen mit der Verfolgung des Fortschritts der topographischen Kartierung durch Photogrammetrie in den verschiedenen Maßstabsbereichen. Aufgrund mangelnder Finanzierung wurde diese Arbeit 1986 eingestellt, zu einem Zeitpunkt, als neue photogrammetrische Technologien weitere Fortschritte brachten. Als die Vereinten Nationen ihren Bedarf zum Einsatz der Kartographie im Jahr 2011 durch den Aufbau des UN-GGIM (United Nations Global Geospatial Information Management) erneuerten, bot die Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS) an, eine neue Erhebung über den Status der topographischen Kartierung in der Welt durchzuführen. Topographische Karten dienen als Grundlage für alle anderen Arten von thematischen Karten. Diese Erhebung wurde durch die offiziellen Kartierungsbemühungen der Nationalen Landesvermessungs- und Kataster-Ämter (NMCAs) unterstützt. Während im Jahr 1986 die Welt im Maßstab 1:250 000 kartiert war, konzentrierte sich der Fortschritt bis 2012/2015 auf den Maßstab 1:50 000, was aufgrund des viel größeren Merkmalsgehalts in diesem Maßstab einen viel größeren Aufwand bedeutete. Der Fortschritt bei der Kartierung wurde jedoch durch die Häufigkeit der Kartenaktualisierungen behindert. Das durchschnittliche Alter der Karten auf dem Globus lag zwischen 20 und 40 Jahren. Daher unternahm die Privatwirtschaft parallel dazu Anstrengungen, um mit Hilfe von Luft- und hochauflösenden Satellitenbildern aktuellere Informationen zu liefern. Google stellte Google Earth und Google Maps zur Verfügung. Während diese Produkte mit ihrer geometrischen Genauigkeit im Vergleich zu den offiziellen NMCA-Karten noch mangelhaft waren, konnten sie dennoch die große Lücke für aktuelle Karteninformationen überbrücken. Es besteht daher ein großer Bedarf, die nationalen und industriellen Anstrengungen in den kommenden Jahren zu bündeln.

Historical development of mapping the technology

The first map of the world originated by Ptolemy, who lived in Alexandria from year 100 to 160 A.D. It only showed relative positions of the world known to the Greeks at that time (Fig. 1).



*Figure 1:
Ptolemy's map of
the world 100-
160 A.D.*

In the age of exploration which has lasted for several centuries mapping and charting occurred only for the purpose of navigation on water along the coast and along rivers (Fig. 2).

The first mapping in adjoining map sheets covering a territory was by the cartographer Apianus for Bavaria in 1586. Here again geometrical correctness was of minor importance, but it depicted all settlements in their relative position (Fig. 3).

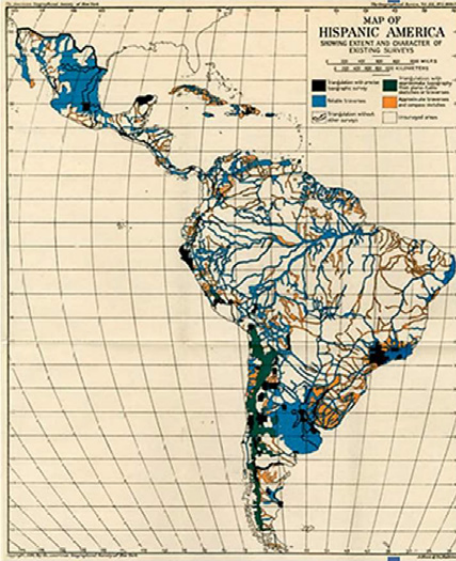


Figure 2: Mapping in the age of Exploration

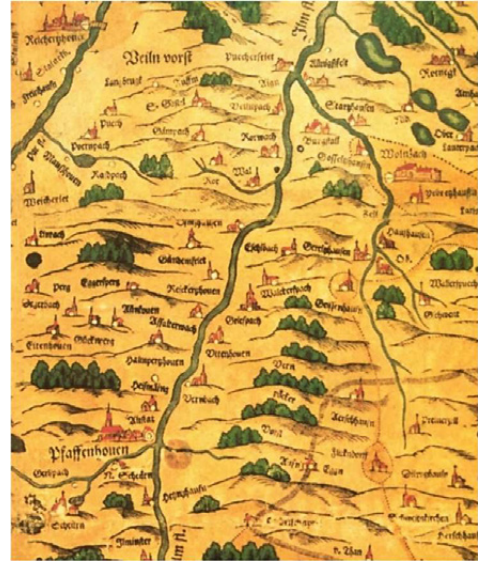


Figure 3: Atlas of Bavaria 1586

The age of enlightenment brought about the ability to measure object positions of the terrain by angles and distances. This was the beginning of generating models of the earth surface by means of maps (Fig. 4).

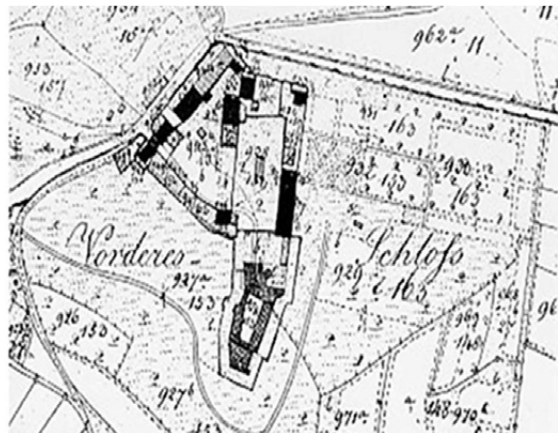


Figure 4: Triangulation and Plane Table Surveying as new survey tools

After Empress Maria Theresia lost the Silesian Wars with King Frederik II of Prussia funds needed to be raised. Therefore Emperor Joseph II of Austria introduced the taxation of real estate property. This required mapping of the Empire at the scale 1:2880 (Fig. 5).



Figure 5: Cadastral Map 1:2880 of Austria

At the same time Emperor Joseph II of Austria started topographic mapping of the Empire at the scale 1:28 800 (Fig. 6).



Figure 6: Topographic Map introduced by Joseph II (1784) at scale 1:28 800 for the Austro-Hungarian Empire

While it was possible to cover individual countries in Europe by map sheets this did not become feasible in the other vast continents of the globe. By the year 1900 only Europe, India and parts of the United States of America and Java had a map coverage (Fig. 7).

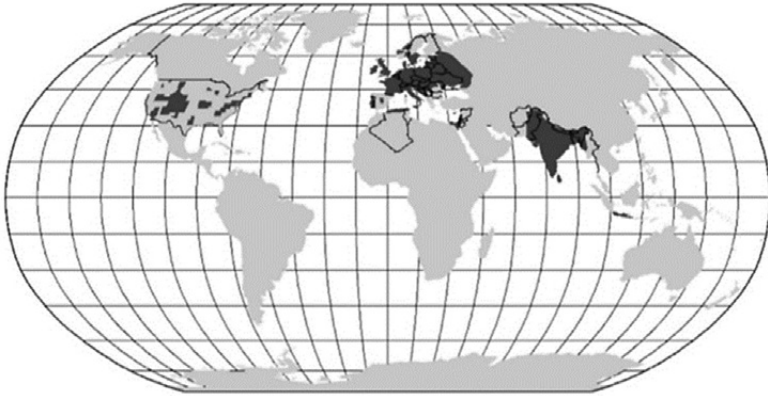


Figure 7: Topographic Surveys of the World by 1900

During World War I another technology has been introduced, photogrammetric mapping, using aerial photography and the 3D restitution of overlapping aerial photographs. It took a few decades until this change in technology was generally introduced. But during World War II photogrammetric mapping by all powers participating in the war has been proved practical. After the war technical development projects continued to map the development countries in the new continents.

This is when the United Nations organized Cartographic Conferences to report about the status of topographic mapping in the world.

Origins of the UNGGIM-ISPRS Project on the global status of topographic mapping

In 1986, the Department of Technical Cooperation for Development of the United Nations Secretariat completed the last survey on the „Status of World Topographic and Cadastral Mapping“. The results of the survey were published by the United Nations, New York, 1990, in World Cartography, Vol. XIX. The text was submitted by the UN Secretariat as document E/CONF 78/BP7, in 1986, prepared by A.J. Brandenberger and S.K. Ghosh, of the Faculty of Forestry and Geodesy at Laval University, Quebec, Canada. It referred to previous surveys submitted by the Department of Technical Cooperation for Development of the United Nations Secretariat, in 1968 published in World Cartography XIV, and in 1974 and 1980, published in World Cartography XVII.

The paper published in World Cartography XIX in 1990 summarized the progress made in topographic mapping across the globe between 1968 and 1980 in 4 scale categories:

range I; scales between 1:1000 and 1: 31 680
 range II; scales between 1:40 000 and 1:75 000
 range III; scales between 1:100 000 and 1:126 720
 range IV; scales between 1:140 000 and 1:253 440

These ranges represent the more recently standardized scales:

range I; scales between 1:1000 and 1: 25 000
 range II; scales between 1:25 000 and 1:50 000
 range III; scales between 1:100 000 and 1:250 000
 range IV; scales between 1:250 000 and higher

| | range I | range II | range III | range IV |
|---------------------|---------|----------|-----------|----------|
| area of survey 1986 | 90.1% | 97.4% | 97.0% | 97.75% |
| 1986 map coverage | 17.9% | 49.3% | 46.4% | 87.5% |
| 1980 map coverage | 13.3% | 42.2% | 42.2% | 80.0% |
| 1974 map coverage | 11.6% | 35.0% | 40.5% | 80.5% |
| 1968 map coverage | 7.7% | 23.4% | 38.2% | 81.0% |

Since the last survey in 1986, considerable progress has been made in data coverage:

| | range I | range II | range III | range IV |
|-------------------|---------|----------|-----------|----------|
| 2012 map coverage | 33,5% | 81.4% | 67.5% | 98.4% |

Figure 8 shows the huge progress made in the last 30 years.

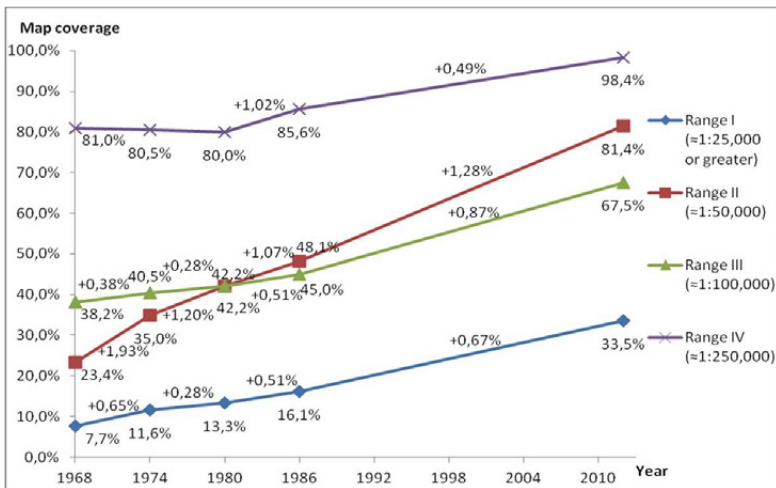


Figure 8: Percentages of total world area covered in each scale category, 1968-1974-1980-1986-2012

While the surveys presented in 1986 did not concentrate on map revision on a global basis, they nevertheless derived an update rate for the four scale ranges:

| | range I | range II | range III | range IV |
|------------------|---------|----------|-----------|----------|
| update rate 1986 | 3.2% | 1.8% | 2.7% | 3.6% |

This points to the fact, that in 1986, the maps at the scale relevant to national planning operations 1:50 000 were hopelessly out of date.

The United Nations Regional Cartographic Conferences (UNRCC) for the Americas and for Asia and the Pacific nevertheless continued to recommend to the Secretariat to continue the studies on the global status of mapping. One of these resolutions of the UNRCC for the Americas, in 2009, gave the mandate to the Secretariat for a new survey.

This happened at the time when UNGGIM (United Nations Global Geospatial Information Management) was created as a new structure.

ISPRS approached the director of UNGGIM, in 2011, to start a joint project on the survey of the status of topographic geospatial information,

- because the issue is of global interest
- because new technologies, such as GNSS (GPS, GLONASS), digital aerial mapping, high resolution satellites for mapping, digital photogrammetry and GIS have taken over as new mapping methodologies
- because large private organizations, such as the navigation industry (HERE, TomTom), Google Earth and Microsoft Bingmaps, have entered the mapping effort, which was previously the domain of the national mapping agencies.

The project was approved in December 2011, by Dr. Paul Cheung, director of UNGGIM at that time, who nominated Dr. Amor Laaribi as UNGGIM contact, and by Chen Jun, President of ISPRS, who nominated Prof. Gottfried Konecny, of Leibniz University Hannover, as ISPRS contact.

In January 2012, a questionnaire to the UN member states was designed, mutually discussed, translated to French, Russian and Spanish and mailed to the contacts of the UNGGIM Secretariat in the UN member states. Ms. Vilma Frani, of the UNGGIM Secretariat, sent the replies to Leibniz University Hannover, where they were placed in a database, designed by Uwe Breitkopf, for further analysis.

The Questionnaire

The jointly designed questionnaire consists of five parts, including 27 questions:

- PART A: Background Information
- PART B: National Topographic Mapping Coverage
- PART C: National Imagery Acquisition
- PART D: National Surveying and Cadastral Coverage
- PART E: Organization

Until June 2015, altogether 115 responses have been received from 193 UN member states or regions thereof. In addition, there are 51 non-UN member countries and territories which are also covered by map data.

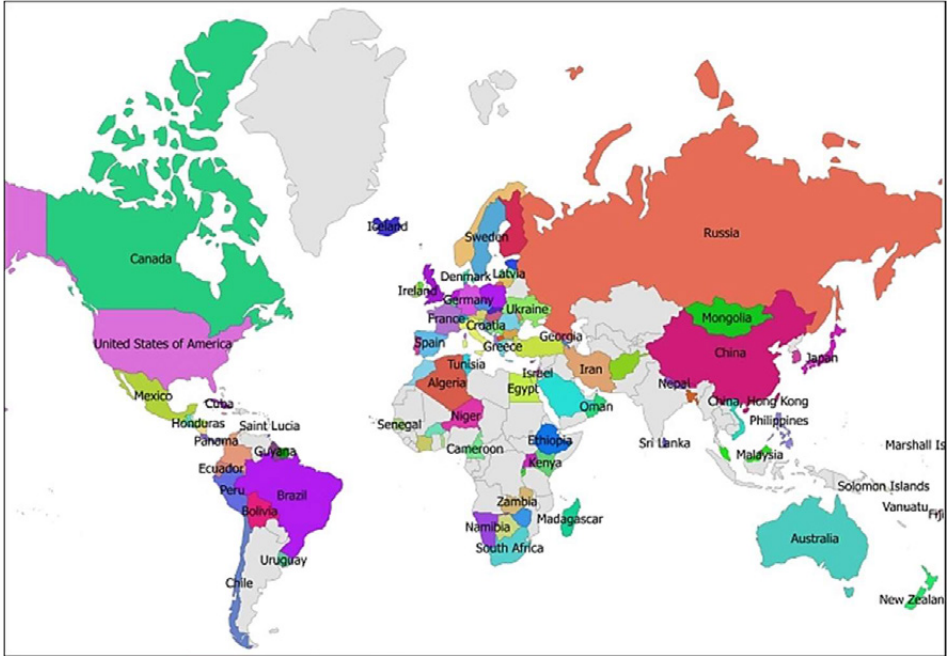


Figure 9: 115 countries have replied the questionnaire until June 2015 (not all country names are visible)

These map data for 244 UN member states and regions were generated in UN member states, but these have, in general, no direct responsibility for mapping these territories. Figure 9 shows the 115 states or regions from where replies have been received, which have answered the UNGGIM-ISPRS questionnaire.

Content of the database

While not all of the 27 questions need to be answered globally, this is, however, important for questions 1 and 2, since they characterize the global data coverage at the different scale ranges and the age of the data. To assess the global status of map coverage, the Eastview database is a fundamental component to answer these questions. Dr. Kent Lee, CEO of Eastview has kindly agreed to make the missing data available from their database. Besides Eastview, other sources were analyzed to fill the gaps in the study and estimate global coverage. These include UN reports accompanying the questionnaires, internet portals for national mapping data, the cartographic database of the German State library of Berlin, based in part on the Geokatalog of the map vendor ILH Stuttgart, and others. Regarding question 1, Figure 10 to Figure 13 show the global coverage in the scale ranges 1: 25 000 or greater, 1: 50 000, 1: 100 000 and 1: 250 000.

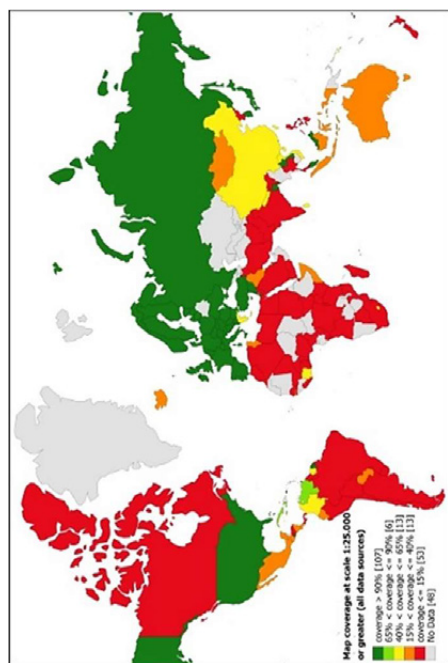


Figure 10. Map coverage at scale 1:25 000 or greater

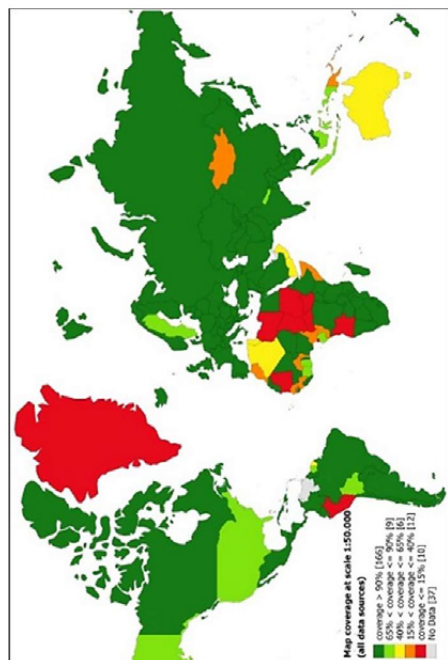


Figure 11. Map coverage at scale 1:50 000



Figure 12. Map coverage at scale 1:100 000



Figure 13. Map coverage at scale 1:250 000

Figure 14 analyzes the age of maps in the various continents and the world as a whole.

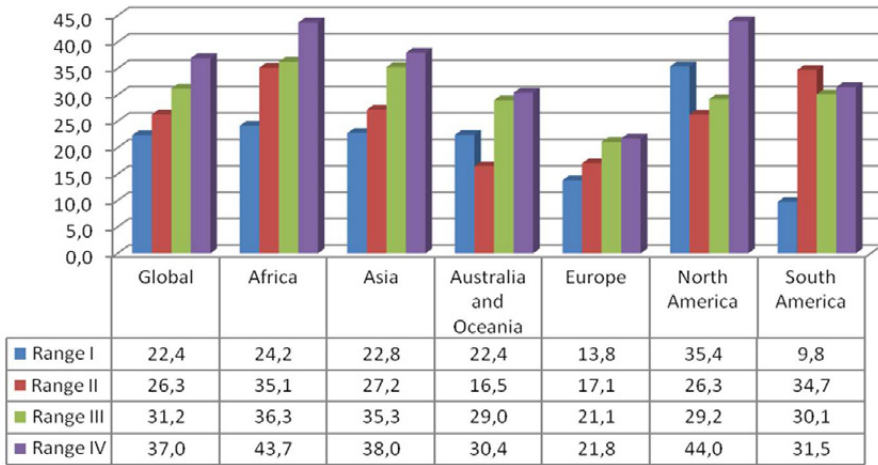


Figure 14: Average map age in years counting from 2012

The other 25 questions characterize the general global infrastructure for provision of map data. They are contained in the original reference and are available on the Internet in the UNGGIM Knowledge Base (ggim.un.org). A few examples are shown in Figure 15 to 17.

Restricted access to data: While there are no restrictions in the Americas, in Europe, in most of Africa and in Oceania, restrictions to the data for the public exist in the Russian Federation and in most parts of Asia (e.g. China, Iran, and Saudi Arabia).

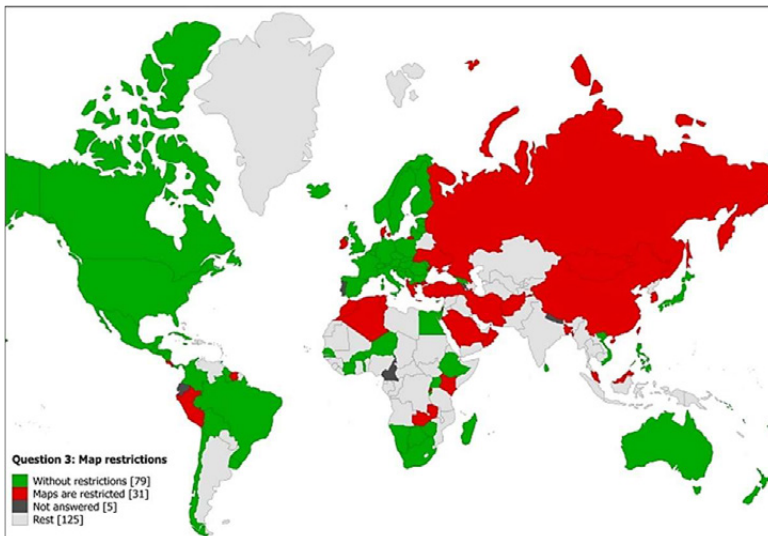


Figure 15: Question 3. Restricted access or limited circulation to maps and/or data

Sale of data versus free of charge availability of data: In the Americas data are generally free of charge. They are sold to the public or to governmental users in Europe, Africa, Asia and Australia.

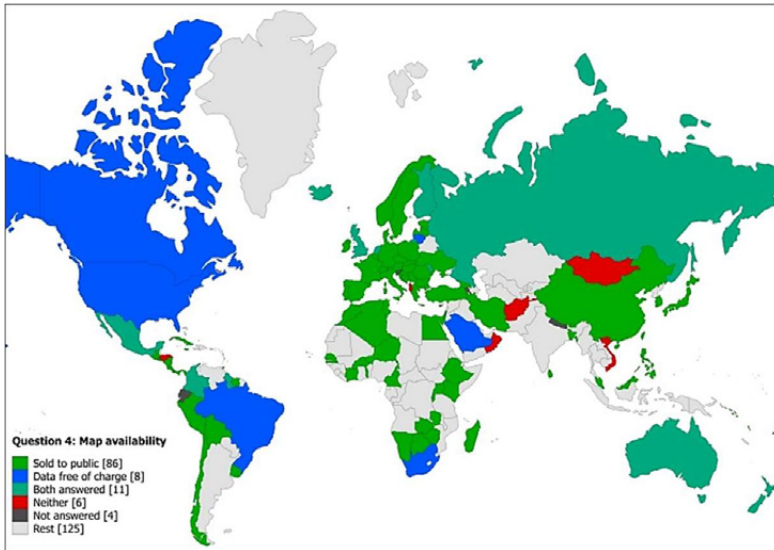


Figure 16: Question 4. Maps and/or digital sold to the public

With the exception of most parts of Europe, South Africa, Iran, and Saudi Arabia, most other countries use satellite imagery for national data updating.

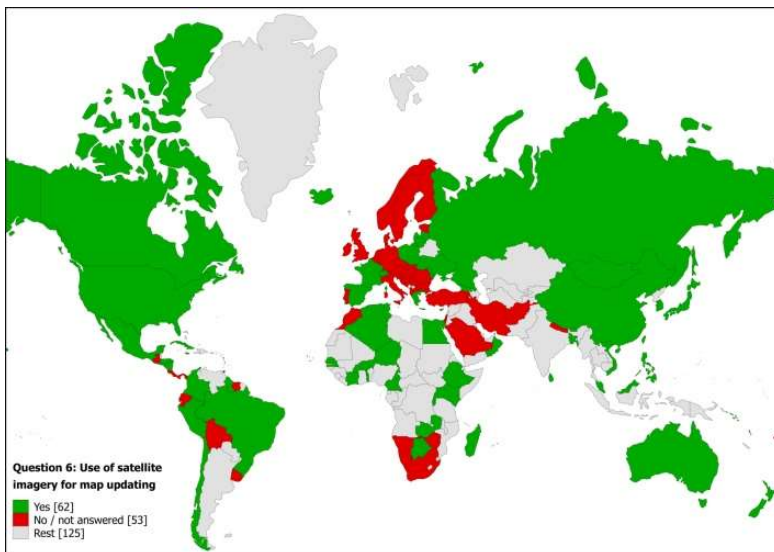


Figure 17: Use of high resolution satellite images to update the maps

Mapping contributions by private industry

As has been demonstrated, official and authoritative mapping by governments provides a reliable geospatial infrastructure, which is used for many public and private applications, but which is costly, difficult and slow to maintain. For that reason, private enterprises have succeeded to launch several initiatives to provide faster update solutions in areas which require fast update solutions. These are based on different cost and accuracy models for specific applications which require fast updates. These applications do not replace official authoritative cartography, but they supplement it, as all such efforts utilize official cartographic products as a base to start their value added operations.

Google

Google's prime aim is to provide a location based information system for uses of the public. What the general user wants is quick orientation about how to locate a specific object, such as a landmark, a store, a restaurant or a service provider and how to drive to it. Geometric accuracy within the context of the neighbourhood topography is of lesser importance than the addressability and the access by roads or pathways. In general, business advertising provides for the revenue to establish and to maintain the system. Google Inc. operates by different projects, of which the following are the most important from the cartographic point of view.

Google Earth: Existing orthophotography coverage, with ground sample distances between 0.1m and 0.5m, as well as high resolution satellite imagery coverage with ground sample distances (GSD) between 0.5 m to 2 m and beyond, provide the geometric background image information which can be interpreted by the user with respect to the searched objects, such as buildings, roads, vegetation, water surfaces, if the images are geocoded with GNSS (GPS or other) systems. While ortho images have a high geometric accuracy related to ground features commensurate with the GSD, this is not so for building tops and tree tops. Geometric accuracy even deteriorates more for high resolution satellite imagery, since most of these images have been acquired with inclinations with respect to the vertical, unless stereo imaging permitted the generation of ortho imagery. The images may have a geocoding accuracy of about 1 m, if 3D restitution of images has been possible. This is only possible for areas, where previous mapping with aerial photos was carried out. Otherwise the discrepancies may reach several 100 m. But the image coverage is global for all land areas.

Google Maps: Google Maps is a product usually derived, wherever possible, from authoritative cartography. It has been designed to supplement Google Earth with a cartographic output containing place names, road names and building addresses. It serves the ideal function of superimposing images with line graphics. Even though Google Maps may be derived from authoritative cartography, the feature content is much less elaborate and reduced to the intended geolocation function. Figure 18 describes the differences of Google Maps accuracy levels. In green are the areas with

high accuracy, in which the imagery has been processed in 3D using authoritative sources. For the red areas this processing has been left to the cooperating NMA's, and for the blue areas the accuracy is limited, since usually no 3D source material is available.



Figure 18: Accuracy ranges of Google Maps

Google Street Map: Google Street Map has been developed as a tool to image buildings and streets with street furniture along urban roadways. This is done by vehicle based cameras, located by GNSS signals. In some communities, the imaging of building facades has met resistance by some members of the population, which did not wish to show them to the public on the web. Nevertheless, Google has pursued street mapping for the sole reason to update the Google Maps content as an internal operation (Fig. 19, showing, where Google Streetmap has been applied).

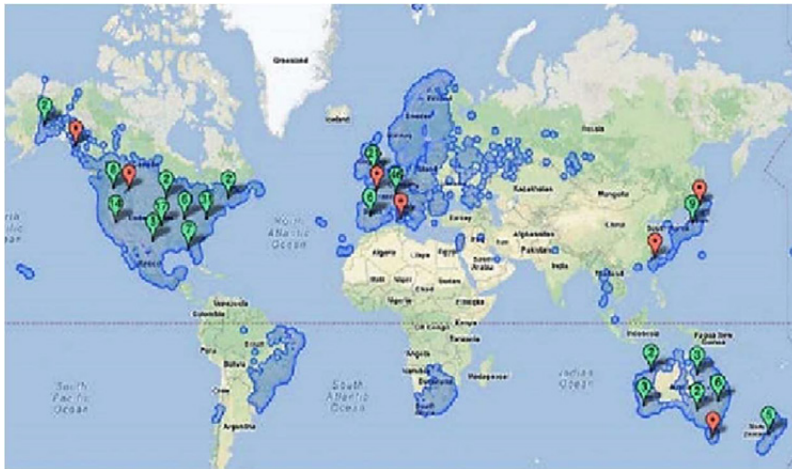


Figure 19: Areas where Google Streetmap has been used

Google Ground Truth: In the attempt not only to update the map content, but also to maintain a high level of geometric accuracy, the Google Ground Truth project has been launched for a number of countries in North America, Europe, Australia and South Africa, in which authoritative cartography has been merged with the results of high tech operations, such as Google Street Map (Fig. 20).



Figure 20: Areas for which Google Ground Truth was applied

Yandex

Another approach has been undertaken by Yandex in the Russian Federation, which was also applied in Turkey by the company Yandex. Yandex has procured high resolution satellite imagery from Digital Globe for the entire territory of the Russian Federation at 0.5m GSD and at 1m GSD. The objects of interest were building blocks, single buildings, roads, creeks. They could be identified and mapped from the images. The geocoding of the mapped information was done by accuracy augmented GNSS code receivers with 2 to 3 m accuracy on the ground. In this way Yandex succeeded to generate digital maps for about 300 urban conglomerations in Russia and Turkey. Yandex, like international car navigation system suppliers, was also interested in car traffic routing, providing real time traffic congestion options for the agglomeration of Moscow.

HERE

When the Finish company Nokia bought Navteq, the global car navigation system efforts were continued by the subsidiary HERE. HERE makes car navigation systems based on their own maps for 196 countries of the world, 116 countries of which have voice guided navigation and 44 countries of which with live traffic services (Fig. 21).



Figure 21: HERE coverage

Of interest are roads and points of interest. This also includes unidirectional restrictions of traffic flows. In Europe 15% of the map's content is updated every year, modifying or adding 1.1M km of roads, creating 700 000 new points of interest and adding 600 000 speed cameras. In the Russian Federation 800 000 km of roads change after 6 months, and so do 120 000 street names, 22 000 turn restrictions, 3400 one way streets, 38 000 speed limits and 8700 directional street signs.

TomTom

TomTom has road navigation coverage for 118 countries extending over North America, Brazil, Argentina, Europe, the Russian Federation, India, Indonesia, Thailand, Australia, New Zealand, West and South Africa (Fig. 22).

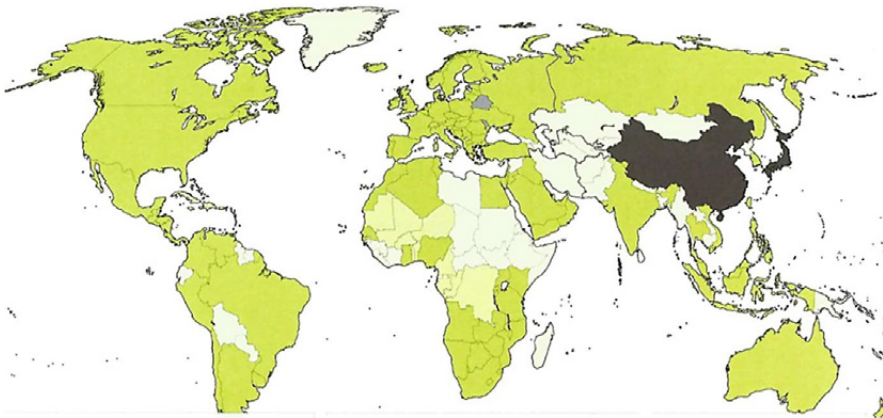


Figure 22: TomTom coverage. Shown in dark green is an advanced coverage content, light green is for navigation only and in black a partner product.

Conclusion

Mapping the earth's surface is still a challenging issue. This is still valid for the detailed coverage at the scale of 1:25 000, and for all scales to update the information more frequently at perhaps annual intervals. Automation has helped a great deal with respect to processing of imagery. Yet the extraction of object types without human interference has still not overcome practical barriers. Until such time as this issue is solved, cooperation between official governmental mapping by NMA's and by private industry may lead to a more efficient solution in the global mapping challenge.

References

- [1] Konecny G, Breitkopf U, Radtke A, Lee K. The status of topographic mapping in the world. A UNGGIM-ISPRS Project 2012-2014. ISPRS WG IV/2 Workshop "Global Geospatial Information and High Resolution Global Land Cover/Land Use Mapping", April 21, 2016, Novosibirsk, Russian Federation

- [2] Konecny G, Breitkopf U, Radtke A. The status of topographic mapping in the world. A UN-GGIM-ISPRS Project 2012-2015. Zeitschrift für Vermessungswesen ZfV, 2016(1)
- [3] Monmonier M. Cartography in the Twentieth Century. In: History of Cartography, Vol 6, University of Chicago Press, 2015

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. mult. Gottfried Konecny
Institut für Photogrammetrie und GeoInformation
Universität Hannover
Nienburger Straße 1
D-30167 Hannover
Tel.: +49-511 762-2487
E-Mail: konecny@ipi.uni-hannover.de

DIETER FRITSCH

Die Deutsche Universität in Kairo (GUC)

Zusammenfassung

Diese Geschichte erzählt von den Vorbereitungen zur Gründungsphase, der Eröffnung und dem Betrieb der Deutschen Universität in Kairo (German University in Cairo, GUC), einem privaten Unternehmen, das auf eine rund zwanzigjährige Erfolgsgeschichte zurückblickt. Anfang 2001 fiel die Entscheidung, die GUC unter der Schirmherrschaft der beiden deutschen staatlichen Universitäten Stuttgart und Ulm zu gründen, mit voller Unterstützung des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK), Baden-Württemberg, Deutschland. Die GUC wurde am 5. Oktober 2003 für die ersten 900 Studierenden mit einem Ägyptisch-Deutschen Staatsakt feierlich eröffnet, durch den ägyptischen Staatspräsidenten Hosni Mubarak und den deutschen Bundeskanzler Gerhard Schröder. Fünf Jahre nach ihrer Gründung wurde die GUC bereits die führende Privatuniversität in Ägypten. Derzeit sind ca. 13.000 Studierende eingeschrieben und mehr als 20.000 Absolventen (Bachelor, Master und PhD) wurden bisher an der GUC ausgebildet und haben hervorragende Positionen in Ägypten und anderen Ländern erhalten – zur Freude von ihnen selbst, ihren Familien und letztlich der GUC. Die GUC ist das größte und erfolgreichste transnationale Bildungsprojekt (TNB) des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) – in 2015 waren 42% aller Studierenden in TNB-Angeboten an der GUC eingeschrieben.

Summary

The German University in Cairo (GUC)

This story tells the preparations for the foundation phase, the opening, and operation of the German University in Cairo (GUC), a private enterprise looking back on a success story of about twenty years. Early 2001 the decision was made to establish the GUC under the patronage of the two German public universities Stuttgart and Ulm, with full support of the Ministry of Higher Education and Arts (MWK), Baden-Württemberg, Germany. GUC was opened on 5. October 2003 for the first 900 students, through an Egyptian-German state inauguration ceremony, by the President of the Arab Republic of Egypt Hosni Mubarak, and the German Chancellor Gerhard Schroeder. Five years after the opening GUC became already the leading private university in Egypt. Actually, about 13,000 students are enrolled and more than 20,000 graduates (Bachelors, Masters and PhDs) have been educated by GUC and got excellent positions in Egypt and other countries – for the pleasure of them-

selves, their families and finally GUC. The GUC is the biggest and most successful project of transnational education of the German Academic Exchange Service (DAAD) – in 2015 about 42% of all students in German Transnational Education Projects were enrolled in GUC.

Einleitung

Warum engagieren sich deutsche Universitäten im Ausland? Warum gerade Ägypten? War Bologna nicht Herausforderung genug? Ähnliche Fragen sind immer wieder zu beantworten. Gerade heute, im globalen Wettbewerb um die besten Köpfe, sind die deutschen Hochschulen besonders gefordert. Am Beispiel der Gründung der Deutschen Universität in Kairo (German University in Cairo, GUC) zeigt sich, dass Mut, Teamgeist und Vertrauen – auch in schwierigen Zeiten – besonders belohnt werden.

Doch wie hat alles angefangen? Es begann im November 2000 mit einem Telefonanruf meines damaligen Rektorkollegen der Universität Ulm, Hans Wolff, der mir für den nächsten Tag einen Besuch eines jungen ägyptischen Polymerphysikers ankündigte, der in Ulm promoviert und habilitiert hatte: Dr. Ashraf Mansour. Hans Wolff sagte mir, dass Ashraf Mansour eine deutsche Universität in Kairo aufbauen möchte und daher verlässliche Partner benötige, neben der Uni Ulm noch eine große Universität wie Stuttgart oder Karlsruhe – ich solle ihn mir einfach mal anhören. Ashraf Mansour demonstrierte mir durch eine ppt-Präsentation seine Idee, eine private Universität nach dem Humboldtschen Prinzip in Kairo aufzubauen, mit anfänglich vorwiegend technischen Fächern. Er hat mich nicht nur als Person begeistert, sondern auch mit seiner Idee fasziniert, doch mir war auch klar, dass ein begeisterter Rektor nicht so ohne weiteres in ein solches Projekt eintreten kann. Ein Rektor benötigt zunächst die Zustimmung des Rektorats, des Senats und des Universitätsrats (Aufsichtsrats), und dann die Bereitschaft einiger Kolleginnen und Kollegen, die ihn in dieser Mission unterstützen wollen. Dies war jedoch an der Universität Stuttgart nicht ganz so einfach! Der Rektor war erst wenige Wochen im Amt, der Universitätsrat hatte noch keine konstituierende Sitzung und es gab ein durchaus kritisches Echo von einigen Professorenkollegen. Es folgte eine Einladung für den Dezember 2000 nach Kairo, um den baden-württembergischen Wissenschaftsminister Klaus von Trotha zu begleiten – leider konnte ich aus dienstlichen Gründen nicht teilnehmen. Bei diesem Treffen versicherten neben der Landesregierung BW auch der DAAD und die deutsche Botschaft in Kairo ihr Interesse. Ich versuchte mir die Gründe für eine solche Mission klarzumachen, mit denen ich auch die Gremien der Universität Stuttgart überzeugen konnte: Da waren zu nennen: (1) Export einiger Stuttgarter Curricula nach Kairo, (2) Aufnahme der besten GUC-Bachelor in die englischsprachigen Master-Studiengänge in Stuttgart, (3) Aufnahme von PhD-Studenten in Stuttgart, ausgebildet an der GUC, (4) interkulturelle Programme, in Form von Vorträgen und Projekten, (5) Evtl. gemeinsame Bachelor- und Masterprogramme (Double Degree Programs), und (6) enge Zusammenarbeit in der Forschung und Entwicklung durch Personalaustausch (Secondments).

Nach vielen Gesprächen innerhalb der Universität Stuttgart und klaren Voten konnte am 5. Februar 2001 ein erster Letter of Intent (LoI)¹ unterschrieben werden, mit folgendem Inhalt: „Die Universität Stuttgart ist bereit, gemeinsam mit der Universität Ulm die Deutsche Universität in Kairo aufzubauen, mit fünf Fakultäten: Informationstechnologie, Medien-Wissenschaft und -Technologie, Management, Pharmazie und Biotechnologie und Material-Wissenschaften und -Technologien. Die Zusammenarbeit erfolgt: (1) in gleichberechtigter Partnerschaft der beiden Universitäten Ulm und Stuttgart, (2) die GUC wird durch die ägyptische Seite finanziert, (3) die Unterrichtssprache ist Englisch, wobei Deutsch als Fremdsprache jedes Semester an der GUC angeboten werden soll, (4) die Curricula werden von beiden Seiten auf die Erfüllung internationaler Standards sowie hinsichtlich den Erfordernissen deutscher und ägyptischer akademischer Grade geprüft, (5) gemeinsame Programme (Double Degree Programs) können durchgeführt werden, mit Zeugnissen der jeweils beiden beteiligten Universitäten, (6) die Universitäten Ulm und Stuttgart helfen beim Aufbau mit technischem Know-how sowie mit Lehrpersonal, entsprechend verfügbarer freier Kapazitäten, (7) die Universitäten Ulm und Stuttgart helfen bei der Sicherstellung der Qualität der Lehre an der GUC, und (8) die ägyptische Seite sichert die Qualität der auszubildenden Studierenden.“ Dieser LoI war begleitet mit einem großen Vertrauensvorschuß, nicht nur für den Rektor, sondern für das gesamte Projekt, das zu diesem Zeitpunkt gänzlich unsicher war.

Meine erste Reise nach Kairo erfolgte im März 2001, um weitere Mitglieder der Gründer-Familie Mansour kennenzulernen und die örtlichen Gegebenheiten zu besichtigen. In den Gesprächen konnte ich auch mit weiteren Gründern (Industrielle, Personen des öffentlichen Lebens) deren Beweggründe erfahren, die alle die Wichtigkeit einer deutschen Universität für ihr Land und die jungen Generationen betonten. Nach dieser Reise wurde das akademische GUC-Gründungskomitee (GUC Academic Founding Committee, GUC AFC) eingerichtet, welches gemeinsam alle Schritte bezüglich der Einrichtung der neuen Universität vornehmen sollte: dies waren die drei Wissenschaftler Ashraf Mansour, Hans Wolff und Dieter Fritsch.



Abbildung 1: Das GUC Baugrundstück besichtigt durch D. Fritsch (Oktober 2001) (a) und der GUC Master Plan (2015) (b)

¹ Letter of Intent Universität Stuttgart, vom 5. Februar 2001

Dieses Komitee besteht bis zu diesen Tagen, genauso wie das Vertrauen und der Respekt der Mitglieder untereinander! Zu diesem Zeitpunkt war der Standort in Neu-Kairo noch nicht endgültig ausgewählt, es wurde nach einem Grundstück von mehr als 60 ha gesucht. Im Sommer 2001 war es dann soweit und wir konnten das Baugrundstück im südöstlichen Neu-Kairo besichtigen – ein Stück Wüste am Rande der Siedlungen (Abb. 1a), jedoch 630.000 qm (63 ha) groß, voll erschlossen und für einen Vorzugspreis vom ägyptischen Staat angeboten. Von nun an konnte ein GUC Master Plan erstellt werden, der immer wieder an die jeweilige Ausbausituation angepasst werden musste. Doch um zum Ausbaustadium 2015 (Abb. 1b) zu gelangen, lag noch ein weiter Weg vor uns.

Die Gründungsphase

Um die GUC gründen zu können, mussten viele Dokumente erstellt werden. Hierzu gehörten ein überzeugendes Konzept deutsch-ägyptischer Beziehungen im Wissenschaftsbereich, ein Business Plan sowie wie die exakten Bezeichnungen und Inhalte der zu gründenden Organe, Fakultäten und Studiengänge. Hinzu kamen Beschreibungen der notwendigen Infrastrukturen wie Labore, Internetanbindung, Sprachausbildung und vieles mehr. Da wir eine deutsche Universität gründen wollten, waren auch deutsche Universitätsstrukturen, wie z.B. Rektorat/Präsidium, Senat (University Council), Universitätsrat (Board of Trustees) die Leitvorgabe, genauso wie das Humboldtsche Prinzip der Einheit von Forschung und Lehre in den Studiengängen realisiert werden sollte. In Deutschland waren zu diesem Zeitpunkt nur wenige Universitäten der Bologna-Empfehlung gefolgt, d.h. wir mussten die Inhalte der deutschen Diplomstudiengänge für die Einrichtung der GUC in Bachelor- und Master-Studiengänge konvertieren, was keine leichte Aufgabe war. Die ersten GUC-Mitarbeiter wurden eingestellt und für Büroflächen wurde das Kellergeschoß des Wohnhauses der Familie Mansour in Nasr City, Kairo, umgebaut. Im Sommer 2001 konnte das GUC AFC alle Dokumente in einem Paket von etwa mindestens einem lfd. Meter DIN A4 Ordnern dem ägyptischen Wissenschaftsministerium in Kairo übergeben – dies war ein erster wichtiger Meilenstein in der Gründungsphase. Im September 2001 erhielten wir bereits eine vorläufige Zusage des ägyptischen Wissenschaftsministeriums, die Gründung der GUC weiter zu verfolgen – ein erster Erfolg.

An dieser Stelle sei an die Terroranschläge des Al-Kaida Netzwerks vom 11. September 2001 erinnert. Ich war gerade auf Dienstreise und führte Kooperationsgespräche mit der Tsingua-Universität in Peking, China, als ich im Fernsehen die Zerstörung des World Trade Centers, New York City, USA, sah. In diesem Moment wurde mir die GUC noch wichtiger, als eine Art „interkulturelle Brücke von Forschung und Lehre“ in die islamische Welt nach Ägypten. Bei den ersten Diskussionen zur Gründung der GUC standen bereits zwei wichtige Punkte im Vordergrund: keine Priorisierung einer Religion und politische Neutralität. Nach meiner Rückkehr nach Stuttgart konnten weitere Zweifler von der Wichtigkeit der Gründung der GUC überzeugt werden.

Im Herbst 2001 standen mir die folgenden Kollegen aus der Universität Stuttgart zur Mitarbeit beim Aufbau der GUC zur Seite: Jens Weitkamp (Chemie und bereit als deutscher Gründungsrektor/Vizepräsident GUC zu kandidieren), Paul Kühn (Elektrotechnik, potenzieller Gründungsdekan Fak. Informationswissenschaften), Erich Zahn (BWL und pot. Gründungsdekan Fak. Management), Eberhard Roos (Materialwissenschaften und pot. Gründungsdekan Material-Wissenschaften und -Technologien) und Hans-Dieter Görtz (Biologie und pot. Koordinator und Berater Fak. Pharmazie und Biotechnologie). Ebenso konnten wir an der Universität Stuttgart in der zentralen Einrichtung „Internationale Angelegenheiten (IA)“ die Mitarbeiterin Bettina Bräuninger einstellen, die durch den DAAD finanziert wurde und künftig für die Kommunikation mit Kairo zur Verfügung stand – insgesamt ein weiterer wichtiger Meilenstein in der Gründungsphase der GUC.

Am 21. Oktober 2001 wurde dann die Grundsteinlegung der GUC auf dem Baugrundstück in Neu-Kairo gefeiert (Abb. 2).

Abbildung 2:

Am Tag vor der GUC-Grundsteinlegung auf dem Baugrundstück. Von links nach rechts: Ashraf Mansour, GUC Prime Founder, Reinhold Lücker, IA Uni Ulm, David Phillips, IA Uni Stuttgart, Bettina Bräuninger, IA Uni Stuttgart, Hans Wolff, Uni Ulm, und Abdel Fattah Mansour, Bauingenieur, Planer und Erbauer der GUC (a).

Anscheiden der GUC Grundsteintorte durch die Professoren Hans Wolff, Dieter Fritsch und Ashraf Mansour (von links nach rechts), am 21. Oktober 2001 (b).



Es gab bereits eine Vorplanung für den ersten Bauabschnitt der GUC, die durch das Stuttgarter Büro HWP Planungsgesellschaft mbH vorgestellt wurde. Letztlich wurde diese Planung jedoch durch die Planungen von Bauingenieur Abdel Fattah Mansour – dem Bruder von Ashraf Mansour und Mitbegründer der GUC – ersetzt und realisiert. Abdel Fattah Mansour hatte viele Jahre in Saudi Arabien gearbeitet und in führender Position öffentliche Bauten umgesetzt. Er war jetzt hoch motiviert, die verschiedenen Abschnitte der GUC zu planen und zu bauen. Auch dies war ein Glücksfall für die Umsetzung des Konzepts GUC. Bleibt zu erwähnen, dass er auch heute – zwanzig Jahre später – dankenswerterweise noch immer für den endgültigen Ausbau der GUC zur Verfügung steht.

Anfang Februar 2002 wurde vom ägyptischen Kabinett grünes Licht für die Realisierung der GUC gegeben, kurze Zeit später erfolgte am 11. Februar 2002 das Präsidiale Dekret 27/2002² zum Aufbau der GUC, welches viele Einzelheiten bezgl. der Einrichtung der Gremien und Fakultäten enthielt und noch heute seine Gültigkeit besitzt – auch wenn zwischenzeitlich der politische Frühling 2011 in Ägypten viele Dinge verändert hat.

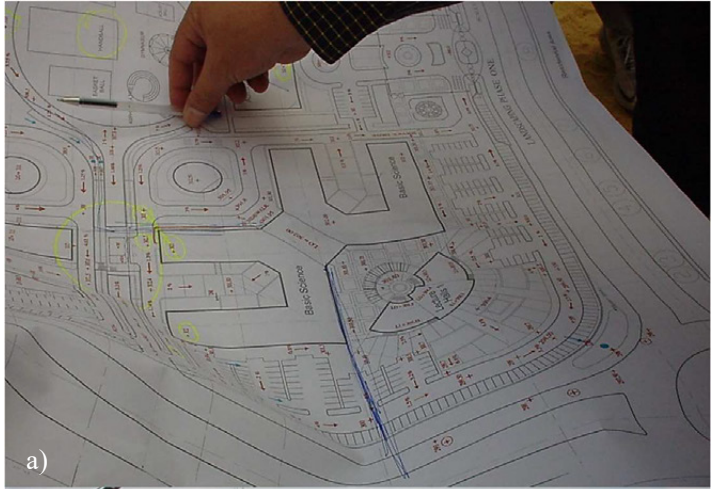
Mit dieser politischen Entscheidung war der Weg frei zum Aufbau und der Einrichtung der Deutschen Universität in Kairo – alle Beteiligten haben sich sehr darüber gefreut. Nun konnte die Baugenehmigung zur Errichtung des ersten Abschnittes der GUC eingereicht werden. Im Dekret 27/2002 war festgelegt, dass von 21 Sitzen im Aufsichtsrat maximal 7 von deutscher Seite besetzt werden sollten. Zudem sollte der stellvertretende Vorsitzende eine deutsche Persönlichkeit der Wissenschaft sein, auch sollte es einen deutschen Gründungsrektor geben, der als Vizepräsident der GUC ernannt werden sollte. In der konstituierenden Sitzung der deutschen Mitglieder des GUC-Aufsichtsrats (Board of Trustees) in Mannheim, Deutschland, am 17. Mai 2002, wurde der Vorsitzende des Aufsichtsrats, Ashraf Mansour, bestätigt und der GUC-Präsident Mahmoud Abdel Kader gewählt – ebenso wurde Jens Weitkamp, Univ. Stuttgart, als Vizepräsident für Akademische Angelegenheiten und als deutscher Gründungsrektor ernannt – diese Wahlen wurden von den ägyptischen Mitgliedern des GUC BoTs zeitnah bestätigt. Der neu gewählte GUC Präsident trat sein Amt am 1. September 2002 an, und der Aufsichtsrat traf sich zu einer ersten Sitzung mit allen Mitgliedern in Kairo am 3. Oktober 2002.

Im Dezember 2002 wurde dann die Baugenehmigung für den ersten Bauabschnitt erteilt und der Neubau konnte beginnen (Abb. 3). Für eine schnelle Umsetzung wurde sich für eine Stahlskelettbauweise entschieden, die infolge der Baumasse gut gegründet werden musste. Die endgültige Planung und Umsetzung lag in den bewährten Händen von Ing. Abdel Fattah Mansour, der durch seine jahrzehntelange Erfahrung zielgerichtet mit den ihm anvertrauten Ingenieuren und Bauarbeitern diesen ersten Bauabschnitt in Angriff nahm.

Zwischenzeitlich wurde mit der Staatskanzlei des ägyptischen Präsidenten vereinbart, die GUC durch einen feierlichen Ägyptisch-Deutschen Staatsakt Anfang Okt-

² Presidential Decree 27/2002, issued on 11. February 2002

Abbildung 3:
Bauzeichnung der Ge-
bäudekomplexe A und
B im Südwesten (a)



Gründung der Funda-
mente Gebäudekom-
plex A (b)



Stahlskelettbauweise
Gebäudekomplex B
(c)



ober 2003 zu eröffnen, unter Mitwirkung des ägyptischen Präsidenten und des deutschen Bundeskanzlers – d.h. es gab eine Deadline. In nur zehn Monaten Bauzeit wurde der Hörsaalkomplex A und der gesamte Block B (etwa 25.000 qm Nutzfläche) fertiggestellt (Abb. 4) – dies grenzte nahe an ein Wunder.



Abbildung 4: Hörsaalkomplex A (Vordergrund) und Gebäudekomplex B (dahinter) – Fertigstellung Ende September 2003

Wenn in Deutschland an Universitäten Gebäude gebaut werden, dauert es meist vom „Baggerbiss“ bis zum Einzug etwa zwei Jahre! Für die Deutsche Universität in Kairo wurde ein Stück Wüste in eine blühende Wissenschaftslandschaft umgewandelt. Für alle Beteiligten war es ein Erlebnis zu sehen, wie jeden Tag der Traum zur Fertigstellung der GUC immer mehr realisiert werden konnte. Ende September 2003 war es dann so weit – die beiden Gebäudekomplexe A und B waren fertiggestellt, und zumindest von außen sah alles ganz professionell aus, auch wenn innen noch Kleinigkeiten gemacht werden mussten. Die offizielle Einweihung war nun auf den 5. Oktober 2003 terminiert. Infolge von großen Sicherheitsvorkehrungen wurde drei Tage vor der Eröffnung noch die Anlage eines Hubschrauberlandeplatzes eingefordert, direkt neben dem Gebäudekomplex B, damit der ägyptische Staatspräsident und der deutsche Bundeskanzler zur Eröffnung mit dem Helikopter einfliegen konnten. Auch dies wurde kurzerhand zur Verfügung gestellt.

Die Eröffnung der GUC

Am 5. Oktober 2003 war es dann endlich so weit: Die GUC wurde durch einen Staatsakt offiziell eröffnet, in Anwesenheit vom ägyptischen Staatspräsidenten Hosni Mubarak und dem damaligen Bundeskanzler Gerhard Schröder. Mit dabei waren der

baden-württembergische Ministerpräsident Erwin Teufel und die Wissenschaftsministerin Edelgard Bulmahn. Etwa 900 Studierende waren eingeschrieben – für uns alle war dies ein riesiger Vertrauensvorschuss der Familien, natürlich gepaart mit einer großen Erwartungshaltung. Für die Eröffnungsfeier waren extreme Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, in Abstimmung mit dem ägyptischen Staatssicherheitsdienst. Aus diesem Grund war im Gebäudekomplex B die Aula bestuhlt worden, unter Anleitung des Sicherheitspersonals, und es wurde ein kugelsicheres Rednerpult aufgestellt. Im Nebenraum gab es eine Bestuhlung für die Politiker, um sich gegenseitig zu begrüßen und einige Worte miteinander zu wechseln. Zur Eröffnungsfeier war ein ganztägiges Programm vorbereitet worden, mit hochrangigen Rednern aus Politik, Wissenschaft und Industrie.

Am Morgen des 5.10.2003 wurde die gesamte deutsche Delegation durch zwei Busse vom Hotel JW Marriott, Neu-Kairo, abgeholt, um uns rechtzeitig zur GUC zu bringen. Im Wirrwarr der vielen Straßenzüge in Neu-Kairo hatten beide Fahrer den Weg verloren und keiner der deutschen Delegation konnte hier weiterhelfen, da alle aus Gründen der Sicherheit ihre Handys im Hotel zurücklassen mussten. Plötzlich standen die zwei Busse auf einer Müllkippe und die Fahrer wussten nicht mehr weiter. Durch Zufall kam ein Einheimischer vorbei und konnte die Busfahrer entsprechend navigieren. Wir kamen gerade pünktlich zur Eröffnungsfeier an (Abb. 5)!



Abbildung 5: Die Eröffnung der GUC: Hubschrauberlandeplatz (a); Parken (b); Banner Unis Ulm, Stuttgart und GUC (c); Glasfassade Block B (d)

Die meisten eingeladenen Mitglieder der Universitäten Stuttgart und Ulm sowie auch des BW-Wissenschaftsministeriums hatten ja bisher immer nur Berichte der beiden Rektoren Hans Wolff und Dieter Fritsch gehört – jetzt konnte die GUC auch physisch erlebt werden (Abb. 6). Alle waren begeistert und die beiden Rektoren wurden von allen Seiten beglückwünscht – keiner hatte so etwas erwartet.



Abbildung 6: Die Eröffnung der GUC (a); Eingeladene Gäste zur Eröffnungsfeier (b)

Der Festakt begann mit den beiden Nationalhymnen. Nach der Begrüßung durch Ashraf Mansour erfolgten die Ansprachen des ägyptischen Staatspräsidenten Hosni Mubarak und des deutschen Bundeskanzlers Gerhard Schröder. Danach sprach der BW-Ministerpräsident Erwin Teufel. Die Bundesrepublik Deutschland sah in der GUC ein verbindendes kulturelles Element zwischen Deutschland und Ägypten, und Ägypten wünschte sich eine sehr enge Zusammenarbeit in Wissenschaft und Forschung mit Deutschland. Leider fiel das Geschenk der BRD an die GUC etwas spärlich aus: lediglich fünf Stipendien für einen Aufenthalt von GUC-Studenten in Deutschland wurden vom Bundeskanzler angekündigt. Dagegen konnte MP Erwin Teufel einen Scheck mit Euro 200.000 übergeben, um vor allem die GUC-Bibliothek aufzubauen. Doch das spärliche Geschenk der BRD wurde später durch den langjährigen Einsatz des DAAD längst wieder wettgemacht!

Am Ende des Festakts wurde dem neuen GUC-Präsidenten Mahmoud Abdel Kader die Amtskette von Hans Wolff und mir übergeben. Als wir auf dem Podium standen, erhielten Ashraf Mansour und wir vom ägyptischen Staatspräsidenten die Einladung, am Staatsbankett im Präsidentenpalast teilzunehmen. Danach ging alles rasend schnell: die Politiker verabschiedeten sich und stiegen in einen Autokorso von etwa 60 Fahrzeugen ein – auch wir konnten in eines der letzten Fahrzeuge der ägyptischen Staatssicherheit einsteigen. Im schnellen Tempo ging es zum Präsidentenpalast – alle Straßen waren gesperrt und Scharfschützen waren entlang der Straßenzüge auf den Dächern positioniert.

Im Vorraum des Präsidentenpalastes wurde uns ein Cocktail gereicht, und wir konnten ganz entspannt mit MP Erwin Teufel und Ministerin Edelgard Bulmahn sprechen – das Wichtigste lag ja hinter uns. Danach wurden wir in den Bankettraum gebeten und entsprechend platziert. Es folgten Tischreden von den beiden hochrangigen

Politikern und alle freuten sich über die erfolgreiche Eröffnung der GUC. Nachdem das Bankett geschlossen war, wurden wir drei vom GUC AFC nach draußen gebeten. Es war weit und breit kein Auto mehr zu sehen. Da auch wir unsere Mobiltelefone morgens abgeben mussten, machten wir uns auf die Suche nach einem Taxi und fuhrten mit diesem am späten Nachmittag zur GUC zurück.

Das ursprünglich angedachte ganztägige Eröffnungsprogramm wurde durch unsere Abwesenheit auf ein Minimum reduziert, da keiner wusste, wo die drei Hauptakteure sich aufhielten. Die Hauptsache war jedoch, dass die GUC nun feierlich eröffnet worden war und mit dem Studienbetrieb begonnen werden konnte! Hans Wolff und ich waren übergelukkig und entspannten uns in den beiden Sesseln, die zuvor vom ägyptischen Staatspräsidenten und dem deutschen Bundeskanzler belegt waren (Abb. 7).



Abbildung 7: Hans Wolff und Dieter Fritsch auf den Stühlen des ägyptischen Staatspräsidenten und des deutschen Bundeskanzlers

Der weitere Ausbau der GUC

Mit der Eröffnung am 5. Oktober 2003 wurde der wichtigste Meilenstein in der Geschichte der GUC vollendet. Von nun an begann der universitäre Alltag in Wissenschaft und Forschung und in der akademischen Lehre. Wir hatten das große Glück, von Beginn an alles neu gestalten zu können: Zulassungsverfahren und Einschreibungen, die Sprachausbildung in Arabisch (für die deutschen Lehrkräfte), in Deutsch (für die Studenten und GUC-Personal) und Englisch (für GUC-Studenten und GUC-Personal), die Curricula mit ihren Qualitätssicherungsmaßnahmen (Akkreditierungen), Labore, EDV-Infrastruktur, die Bibliothek, und vieles mehr. DaF (Deutsch als Fremdsprache) war von Beginn an ein großes Anliegen, auch um den GUC-Studenten ein Gefühl von gelebter deutscher Kultur und ein „Study abroad“ Studium in

Deutschland zu ermöglichen. Daher wurde das GUC German Center etabliert, in dem heute mehr als 5.500 Studenten gleichzeitig die deutsche Sprache erlernen bzw. vertiefen können (Abb. 8). Das German Center beschäftigt derzeit etwa 40 Sprachlehrer und ist das größte DaF-Zentrum weltweit. Die Stufen A1 und A2 sind Pflicht für alle Studierenden und deren Sprachkompetenzen müssen zur Graduierung von jedem einzelnen GUC Studenten nachgewiesen werden. Die Qualifikationen B1 und B2 werden von etwa 30% der Studierenden wahrgenommen und C1 und C2 können bei Bedarf ebenso abgerufen werden. Insbesondere der DAAD hat von Beginn an auf die Beherrschung der deutschen Sprache großen Wert gelegt und mitgeholfen, dieses Zentrum aufzubauen. Ich erinnere mich noch sehr gut an die teilweise heftig geführten Diskussionen zwischen Dr. Christian Bode (ehemals DAAD-Generalsekretär) und Ashraf Mansour - jeder für sich wollte schließlich das Beste für die GUC. Zusammenfassend ist festzustellen, dass die GUC-Studenten mit drei Sprachkompetenzen graduieren: Arabisch (Muttersprache), Englisch (GUC-Unterrichtssprache) und Deutsch (Pflicht A1 und A2, viele beherrschen auch B1 und B2).

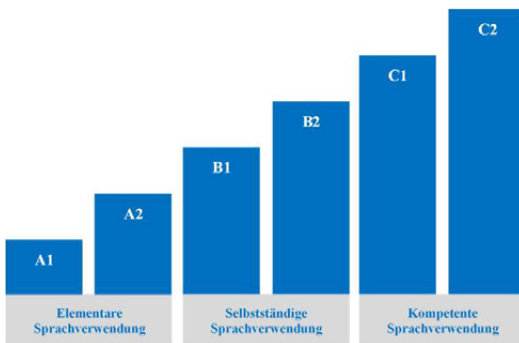


Abbildung 8: Das GUC German Center

Als weitere wichtige Maßnahme wurde bereits von Beginn an auf die Digitalisierung von Bewerbung, Eignungstests und Auswahlverfahren gesetzt. Damit schaffte sich die GUC eine Struktur, die man sich zu diesem Zeitpunkt auch gerne an einer staatlichen Universität in Deutschland gewünscht hätte. Hierzu war zunächst die Einrichtung einer komplett abgeschirmten EDV-Ausstattung (Intranet) notwendig (Abb. 9), die aus

einer kabelgebundenen und kabellosen Infrastruktur bestand. Diese EDV-Ausstattung erlaubte die Online-Bewerbung, die Digitalisierung von Eignungstests (Sprache,

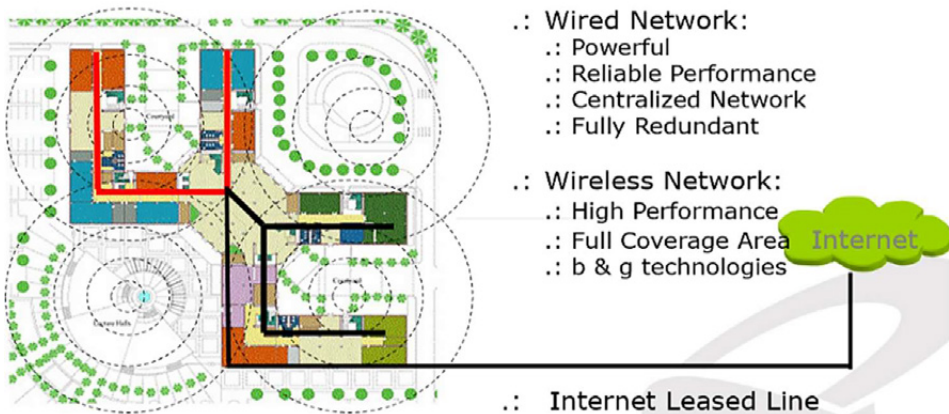


Abbildung 9: GUC-Intranet für die beiden Gebäudekomplexe A und B

Allgemeinwissen) und die Integration in das Finanzsystem der GUC – im Laufe der Jahre wurde sie ständig aktualisiert und auf den neuesten technischen Stand gebracht. Es hatte sich gleich zu Beginn herumgesprochen, dass es eine hervorragende Forschung und Lehre sowie Infrastruktur an der GUC gibt – aus diesem Grund bewarben und bewerben sich noch immer die besten Abiturienten. Aus den im Jahr 2003 drei deutschen Schulen (Gymnasium mit Abitur) sind mittlerweile zehn geworden. Mit dem deutschen Abitur in etwa vergleichbar ist der ägyptische Thanawyya Amma-Abschluß. Aus diesem Grund kann die GUC die besten aufzunehmenden Studenten aus einem großen Pool auswählen (von 9 oder 10 Bewerbern wird nur einer aufgenommen). Dieser Auswahlprozess ist unterteilt in: Bewerbung – Prescreening – Eignungstests – Zulassungsbescheid.

Die GUC ist eine private Universität und muss sich daher durch ihre Einnahmen finanzieren. Die Studiengebühren liegen weit unterhalb anderer privater Universitäten in Ägypten, wie z.B. der American University in Cairo (AUC), die bereits 1926 gegründet wurde. In nur fünf Jahren hat die GUC die AUC bereits überflügelt: mehr Studierende und ein höheres Ranking in Ägypten. Um auch den Topstudenten aus einkommensschwachen Familien ein Studium an der GUC zu ermöglichen, werden seit der Eröffnung Stipendien angeboten, die je nach Studienleistung gestaffelt in Anspruch genommen werden können. Einen Überblick über die 100%-Stipendien gibt Abb. 10 wieder. Dieses Bild demonstriert auch den Zuspruch der Studierenden, die aus ganz Ägypten kommen. Hinzu kommen noch viele 75%-, 50%- und 25%-Stipendien. Insgesamt erhalten zur Zeit etwas mehr als 50% aller Studierenden Stipendien oder andere finanzielle Unterstützung von der GUC.



Abbildung 10: GUC-Stipendien (100%), verteilt nach Regionen (Zeitraum 2003 – 2017)

Damit kommt die GUC auch ihrer sozialen und gesellschaftlichen Verpflichtung nach, eine exzellente Universitätsausbildung für alle zu garantieren und zu ermöglichen.

Da die meisten Studierenden aus dem Großraum Kairo stammen – Kairo hat mittlerweile mehr als 22 Millionen Einwohner – wurde von Beginn an auf einen Fahrservice zur Abholung und Rückfahrt gesetzt. Hierzu wurden deutsche Mercedesbusse beschafft, die alle mit großer Aufschrift des GUC-Logos im Großraum Kairo unterwegs sind (Abb. 11). Für die Studierenden, die nicht in Kairo wohnen, wurden Studentenwohnheime eingerichtet. Zu festen Zeiten morgens und am Nachmittag werden die Studierenden als auch GUC-Personal an Haltestellen, verteilt über den gesamten Großraum Kairos, abgeholt und wieder zurückgebracht. Dies ermöglicht einen sicheren Fahrservice in einem ÖPNV-armen Land, wo der Individualverkehr markante Züge angenommen hat.



Abbildung 11: GUC Zubringerbusse (a) und Busparkplatz (b)

Im März 2005 hatte ich den damaligen Vorsitzenden des Stuttgarter Universitätsrats, Professor Berthold Leibinger, Vorsitzender der Geschäftsführung der Fa. Trumpf GmbH & Co. KG, Ditzingen, eingeladen, mich auf einer Reise zur GUC zu begleiten. Er war von den Entwicklungen vor Ort ebenso begeistert und dachte hier an eine Plattform, um Trumpf auch in der arabischen Welt besser bekannt zu machen. Ich habe viele Delegationen von Deutschland nach Kairo eingeladen und begleitet – ein Pflichtprogramm war dabei immer die Besichtigung der Pyramiden von Gizeh (Abb. 12). In meinen mehr als 120 Reisen zur GUC nach Ägypten war ich sicher mehr als 20 mal an diesem wunderschönen Aussichtspunkt!



Abbildung 12: Die Pyramiden von Gizeh

In den Gesprächen mit Berthold Leibinger stellte sich dann heraus, dass die GUC bereit war, mit der Fa. Trumpf zu kooperieren und geeignete Räumlichkeiten für die Ausstattung mit Trumpfmaschinen und -werkzeugen zur Verfügung zu stellen

(Abb. 13). Kurze Zeit später haben wir deshalb die Idee geboren, auf dem GUC-Campus einen Industriepark einzurichten. Dieser Park sollte mit den modernsten Maschinen nicht nur von der Fa. Trumpf, sondern auch der Firmen DMG (Deckel Maho Gildemeister, heute DMG Mori), und Felder Holzmaschinen eingerichtet werden, die ebenso ihr Interesse an einer stärkeren Präsenz in Ägypten angemeldet hatten. Der Mechatronikerhersteller FESTO hatte bereits ein Mechatroniklabor an der GUC eingerichtet – dieses stand bereits ab 2005 den GUC-Studenten als auch zum Training von potenziellen FESTO-Anwendern aus Ägypten und Nachbarländern zur Verfügung.



Abbildung 13: Gespräche mit Professor Berthold Leibinger über die Ausstattung der GUC mit Trumpfmaschinen und -werkzeugen. Vordergrund links: Prof. Berthold Leibinger und GUC-Präsident Mahmoud Abdel Kader, Vordergrund rechts: Essam Hamouda (GUC Managing Director), Ashraf Mansour und Dr. Ihab Ahmed

Am 6. Juni 2006 war die Grundsteinlegung des GUC-Industrieparks (Abb. 14), durch die damalige Wissenschaftsministerin Annette Schavan. Damit konnte eine weitere wichtige Infrastruktur auf dem GUC-Campus umgesetzt werden. Die Fertigstellung erfolgte bereits sieben Monate später, und als wir für das Ehepaar Leibinger im April 2007 ein besonderes Besuchsprogramm organisiert hatten, war die Trumpf-Halle bereits mit Maschinen eingerichtet. Der GUC-Industriepark war nicht nur vor 14 Jahren mit den seinerzeit aktuellen Maschinen eingerichtet, sondern ist heute noch immer einer der modernsten Industrieparks in Ägypten. Die Leitidee war seinerzeit, neben der Realisierung des Humboldtschen Prinzips in Lehre und Forschung auch modernste Industrieanlagen zur Vorbereitung der Studierenden auf die Praxis zur Verfügung zu stellen – ein Novum in der universitären Ausbildung, nicht nur in Ägypten.



Abbildung 14: Grundsteinlegung des GUC Industrieparks am 6. Juni 2006

Dieser Industriepark hat nicht nur weitere deutsche Firmen bewogen, mit der GUC zu kooperieren, wie z.B. ZEISS, Walter, IHA Hydraulik, sondern auch Industrie- und Handelskammern, wie z.B. die IHK Region Stuttgart und die Arabische Organisation für Industrialisierung (Abb. 15).



Abbildung 15: Ausstattung des GUC-Industrieparks. Halle 2 (Trumpf) (a), Halle 3 (DMG) (b), Halle 4 (Felder) (c) und das FESTO Mechatronik Lab (Besichtigung mit dem Ehepaar Leibinger am 24. März 2007) (d)

Derzeit werden an der Deutschen Universität in Kairo 72 Studiengänge (Bachelor und Master) angeboten – zur Eröffnung im Oktober 2003 waren dies gerade 25 Bachelorprogramme. Die GUC hatte von Beginn an auch das Promotionsrecht erhalten und kann daher auch eigenen wissenschaftlichen Nachwuchs ausbilden. Im Jahr 2006 wurde die Fachrichtung Applied Sciences & Arts eröffnet, mit den Studiengängen Produktdesign, Mediendesign und Grafikdesign, 2009 Bauingenieurwesen und 2010 Architektur und Stadtplanung. Seit 2016 gibt es auch ein Bachelorprogramm für Jura (Abb. 16). Alle Bachelor- und Masterprogramme sind akkreditiert, durch die deutsche Akkreditierungsagentur ACQUIN (Accreditation, Certification and Quality Insurance Institute) – nur das Jura-Programm befindet sich noch in der Warteschleife der Qualitätssicherung.

Seit etwa zehn Jahren schreiben sich jedes Jahr mehr als 2000 neue Studierende an der GUC ein und eine ähnliche Zahl schließt erfolgreich ihr Studium ab. Daher kommt die GUC auf einen sehr geringen Schwundfaktor im Vergleich mit deutschen

Universitäten. Dies liegt an der umfangreichen Betreuung in Form von Vorlesungen, Tutorien, Übungen und Praktika.

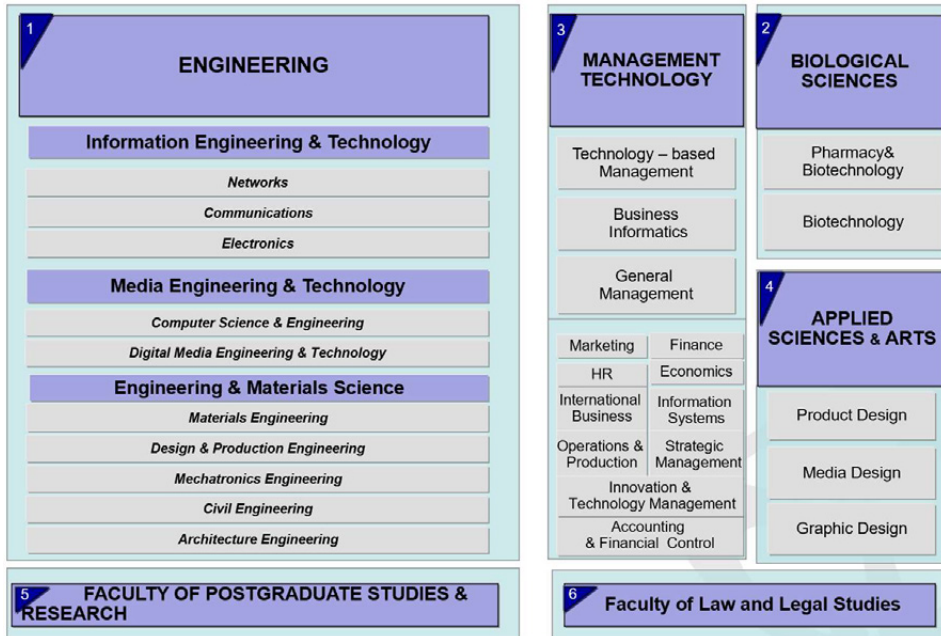


Abbildung 16: Studienprogramme der GUC

Diese sehr große Nachfrage nach einem Studium an der GUC hat auch einen weiteren Ausbau der vorhandenen Räumlichkeiten erfordert. Im Jahr 2006 wurde bereits der Gebäudekomplex C mit etwa knapp 30.000 qm Nutzfläche fertiggestellt und im Jahr 2014 Gebäudekomplex D, mit etwa 36.000 qm Nutzfläche. Daneben stehen bereits seit 2005 die Sportflächen zur Verfügung, um den Studierenden auf dem Campus extracurriculare Aktivitäten zu ermöglichen. Einen Überblick über die bauliche Entwicklung des derzeitigen Campus gibt Abb. 17.

Seit 2013 veranstalte ich regelmäßig Vorlesungen in meinem Fachgebiet der Geodäsie und GeoInformationsSysteme (GIS) für Studierende der Architektur und des Bauingenieurwesens und sehe mit Freude, wie die bauliche Infrastruktur von den Studenten angenommen wird (Abb. 18).

Die Generation von Gründungsdekanen und Kooperationspartnern aus den Partneruniversitäten Stuttgart und Ulm konnte in Dankbarkeit und erfolgreich durch eine neue Generation abgelöst werden. Von der Universität Stuttgart stehen derzeit die folgenden Professoren als Kooperationspartner zur Verfügung: Helmut Bott (Architektur und Städteplanung), Balthasar Novak (Bauingenieurwesen), Michael Jörg Österle (Management), Kurt Rothermel (Informationswissenschaften) und Siegfried Schmauder (Materialwissenschaften).

An dieser Stelle sei noch an ein wichtiges Dokument erinnert, dass am 8. Dezember 2010 vom damaligen baden-württembergischen Wissenschaftsminister Prof. Peter

Frankenberg und Prof. Ashraf Mansour gegengezeichnet wurde, und welches das gegenseitige Verständnis zur Absicherung und Weiterentwicklung der GUC garantiert³. Seit dem politischen Frühling 2011 in der arabischen Welt, der auch vor Ägypten nicht halt gemacht und für politische Instabilität für mindestens drei Jahre gesorgt hat, musste sich die GUC immer wieder gegenüber neuen politischen Entscheidungsträgern rechtfertigen. Auch hier galt es, mit Achtsamkeit und großem Geschick politische Entscheidungen immer wieder zu hinterfragen und nicht ohne weiteres zu akzeptieren.



Abbildung 17: Oben: Gebäudekomplex B und C links, Teil von Komplex D rechts;Mitte: Gebäudekomplexe B (links) und C (rechts, im Vordergrund Outdoor Lounges); unten: Gebäudekomplex D

Mittlerweile sind etwa 13.000 Studenten an der GUC eingeschrieben, mehr als 20.000 haben ihr Studium abgeschlossen. Dies ist eine großartige Bilanz: für die Stu-

³ Gemeinsame Erklärung vom 8. Dezember 2010

dierenden, die sich in einer wissenschaftlichen Institution mit hervorragender Ausstattung auf des Berufsleben vorbereiten können, für die Graduierten und ihre Familien, denen das GUC-Zeugnis Zugang zu attraktiven Arbeitsplätzen in Ägypten und im Ausland verschafft, sowie die GUC selbst, die dadurch zu einer Spitzenuniversität Ägypten's geworden ist. Für den DAAD repräsentieren die eingeschriebenen GUC-Studierenden mehr als 40% der deutschen transnationalen Bildungsangebote, die durch Förderungen aus Deutschland unterstützt werden.



Abbildung 18: Der GUC Campus seit 2014 – tagsüber (a) und bei Nacht unterhalb Block D (b)

Durch einen Glücksfall konnte die GUC 2011 einen großen Teil und Räumlichkeiten der Borsigwerke im Berliner Westen (Reinickendorf) erwerben und dort eine Dependence einrichten (GUC-Campus Berlin), die am 28. Januar 2013 durch Wissenschaftsministerin Annette Schavan und weiteren politischen Entscheidungsträgern feierlich eröffnet wurde (Abb. 19). Damit hatte die GUC einen Campus in Deutschland und einmal mehr demonstriert, wie wichtig ihr die Beziehung zur BRD ist. Dieser Campus wurde ständig weiter ausgebaut und bietet den GUC-Studenten in Kairo die Möglichkeit, sich für ein „Berlin-Semester“ zu bewerben. Im WS 2018/19 hielten sich dort mehr als 700 GUC-Studenten auf und wurden in ihren Fachgebieten von GUC-Professoren, GUC Technischen Assistenten (TAs) und deutschen Hochschulprofessoren ausgebildet. Man kann sich nicht vorstellen, was ein solcher Aufenthalt für die Studenten bewirkt: Alle erhalten von der deutschen Botschaft ein Schengen-Visum und können daher frei durch Europa reisen (vor der Corona-Pandemie). Die Studierenden, die vielfach in Kairo zu Hause wohnen, erleben eine neue Selbstständigkeit und ein neues, positives Weltbild, was zu neuen Motivationen und Karrieren führt.



Abbildung 19: Eröffnung des GUC-Campus Berlin (28. Januar 2013)

Der GUC Berlin-Campus ist auch die Heimat einer neugegründeten German International University (GIU), die 2018 beim Berliner Senat beantragt wurde und die 2019 erste Studierende aufnehmen konnte. Bleibt zu hoffen, dass sich die GIU als neuer und starker Partner in Deutschland für die GUC entwickelt und in einigen Jahren eine ähnliche Erfolgsgeschichte aufweisen kann wie die GUC.

Schlussworte

Die hier zusammengetragenen Fakten und Geschichten rund um die Gründung der Deutschen Universität in Kairo (German University in Cairo, GUC) belegen, dass Mut, gegenseitiges Vertrauen, Respekt und Risikobereitschaft in hohem Maße belohnt worden sind. Das am Anfang sehr abstrakte Projekt einer neuen Universitätsgründung, privat finanziert und auf das deutsche universitäre Ausbildungssystem mit dem Humboldtschen Bildungsideal ausgerichtet, konnte erfolgreich umgesetzt werden. Es ist ein Wunder geschehen, dass nur durch vertrauensvolle Teamarbeit aller Beteiligten realisiert werden konnte. Die vielen kleinen Geschichten am Rande, die vielfach auch zum Schmunzeln anregen, sind von einem Augenzeugen zusammengetragen worden, der von Beginn an in alle Aktivitäten eingespannt war. Die GUC ist für die Bundesrepublik Deutschland zu einem wichtigen wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Hub in der arabischen Welt und Nordafrika geworden, der durch politische Rahmenbedingungen besonders geschützt werden muss!

Auch heute – nach mehr als zwanzig Jahren – bin ich von dem Projekt GUC immer noch begeistert und freue mich, weiterhin Beiträge leisten zu können: als stellvertretender Aufsichtsratsvorsitzender genauso wie als Mitglied des Akademischen Gründungs-Komitees, als Mitglied des Akademischen Promotions-Komitees und als Professor, um moderne Verfahren der Geodäsie zu unterrichten. In meiner bisherigen Tätigkeit als Universitätsprofessor habe ich mehr als einhundert Projekte durchgeführt, große und kleine. Die GUC ist das beste und nachhaltigste Projekt, auch hinsichtlich gesellschaftspolitischer Relevanz, das ich bisher bearbeiten durfte und wofür ich sehr dankbar bin.

Dank

An dieser Stelle möchte ich meinen Dank an alle aussprechen, die zum Gelingen des Aufbaus der GUC beigetragen haben. Dieser geht in erster Linie an die Familie Mansour – und hier an Ashraf Mansour und Abdel Fattah Mansour – ohne deren stetigen Ideen und Beiträge die GUC nicht hätte verwirklicht werden können. Mein besonderer Dank geht an meinen damaligen Ulmer Rektorkollegen Hans Wolff, der sich immer mit mir abgestimmt hat. Der Dank geht auch an das baden-württembergische Wissenschaftsministerium, und hier an die beiden Minister Klaus von Trotha und Professor Peter Frankenberg, welches immer konstruktiv mitgeholfen hat, administrative Hürden zu überwinden. Danken möchte ich auch den deutschen Botschaftern in Kairo, die sich alle für die GUC eingesetzt haben – Paul Freiherr von Maltzahn, Martin Kobler, Bernd Erbel, Michael Bock, Hansjörg Haber, Julius Georg Luy und Cyrill Jean Nunn. Ferner gilt der Dank dem DAAD, und hier den beiden Generalsekretären Dr. Christian Bode und Dorothea Rüländ - beide haben von Beginn an die Bedeutung der GUC erkannt und immer im Rahmen der Möglichkeiten des DAAD unterstützt.

Gedankt werden muss auch den nachfolgenden Rektorenkollegen in Ulm und Stuttgart, die das Erbe der beiden Rektoren Hans Wolff und Dieter Fritsch weiterhin unterstützt haben – namentlich die Professoren Joachim Ebeling, Michael Weber und Wolfram Ressel. Letztlich möchte ich den Gründungsdekanen und Kooperationspartnern in Stuttgart und Ulm danken, die durch ihre Ideen und ihren Einsatz die GUC mit weiterentwickelt haben. Besonderer Dank geht auch an die beiden GUC-Präsidenten Mahmoud Abdel Kader und Yasser Hegazi für die reibungslose Zusammenarbeit, ebenso an den langjährigen Managing Director Essam Hamouda. Den Mitgliedern des GUC-Aufsichtsrats danke ich für die bisherige konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit.

Referenzen

- [1] Letter of Intent Universität Stuttgart, vom 5. Februar 2001
- [2] Presidential Decree 27/2002, issued on 11. February 2002
- [3] Gemeinsame Erklärung des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg und der German University in Cairo (GUC), vom 8. Dezember 2010

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Prof.h.c. Dieter Fritsch
Institut für Photogrammetrie (ifp) & Institut für Parallele und Verteilte Systeme (IPVS)
Universität Stuttgart
Geschwister-Scholl-Str. 24D & Universitätsstr. 38
D-70174 Stuttgart & D-70569 Stuttgart
T +49-151-15286238
E-Mail: dieter.fritsch@ifp.uni-stuttgart.de
WEB: www.ifp.uni-stuttgart.de

GÜNTER H. HERTEL

Entwurf einer aus Studium und Lehre abgeleiteten Forschungskonzeption für eine Hochschule/Universität XYZ¹

Zusammenfassung

Der Aufsatz erörtert die neuen Herausforderungen an Hochschulen und Universitäten, die in Deutschland zunehmend bestrebt sind, ihre Autonomie zurückzugewinnen, selbstverständlich unter der Bedingung, dass sie die Qualität ihres autonomen Handelns auch extern beweisen müssen. Universitäten sind von Hause aus forschungsgetrieben, Hochschulen der angewandten Wissenschaften (HAW) streben einerseits nach Gleichstellung zu den Universitäten, andererseits sind ihre Forschungskapazitäten und -ergebnisse erst im Werden. Im Rahmen des Nachweises der Qualität ihrer Lehre, insbesondere im Rahmen der Akkreditierung ihres Managementsystems, müssen sie zunehmend – wie Universitäten sowieso – die Nahtstellen zur Forschung gestalten. Anhand einer fiktiven Hochschule werden die gestaltungsfähigen Nahtstellen zwischen Studium und Lehre einerseits und zur Forschung andererseits strukturiert sowie Empfehlungen abgeleitet. Daraus wird ein verallgemeinertes 5-Pfade-Modell der Nahtstellen zwischen den beiden klassischen Kerngeschäften der Hochschule abgeleitet. Zusätzlich wird ein Ausblick gegeben.

Summary

Draft for a research concept for a college or university XYZ
deducted from studying and teaching

The paper disputes the new challenges for Higher Education Institutions (HEI), which are ongoing to establish their autonomy again, at least in Germany. These HEI's must prove their management quality and the quality of their management system to their stakeholders. While Scientific Universities are inherently driven by research, HEI's of Applied Sciences (in Germany "Fachhochschulen") strive for equality with universities on the one hand, their research capacities and results are in process of becoming, on the other hand. As part to prove the quality of their educational system, especially in the context of the accreditation of their management system, they have to design – like Scientific Universities anyway – the

¹ Diese Forschungskonzeption ist Teil des Qualitätsmanagementsystems der fiktiven Hochschule (HS)/Universität (Uni) XYZ. Diese schwebt nicht im imaginären Raum, sondern kann unter den HS/Unis eine derjenigen sein, die v.a. an den Nahtstellen zwischen Lehren/Studieren einerseits und Forschen andererseits Mehrwert schöpfen will. Unter Hochschulen als Oberbegriff werden hier Universitäten und forschungsstarke Universities of Applied Science verstanden.

interfaces to their research system, increasingly. For a fictitious HEI, the designable interfaces between studies and education on the one hand and research on the other hand are structured and recommended. A generalized 5-path model of the interfaces between the two classic core businesses of the HEI's is derived. The last chapter shows futural views.

Warum Forschung an einer Hochschule/Universität?

Neue externe Herausforderungen an die Hochschule als Bildungseinrichtung

Unabhängig von Hochschulautonomie und Deregulierung sehen sich die akademischen Bildungseinrichtungen (Higher Education Institution=HEI) seit ca. zwei Jahrzehnten **neuen externen Herausforderungen** gegenüber, die aus verschiedenen gesellschaftlichen und politischen Veränderungen resultieren [1]:

- Steigende Nachfrage nach bestens ausgebildeten und fähigen Fach- und Führungskräften („Lack of qualified workforce“; „Lack of highly performing people“).
- Steigende Anzahlen von Studierenden („Massenuniversität“).
- Wachsende Heterogenität der Studierenden (Alter, Bildungsvoraussetzungen, Nationalität, Kulturdifferenzen zu mitteleuropäisch geprägten Bildungskarrieren, ...) mit externen Forderungen an das „Management der Diversität und Teilhabe“.
- Zunehmende Erwartungen an lebenslange Bildungs- und Studienmöglichkeiten („Lifelong Learning“=LLL).
- Höhere externe wie interne Erwartungen an Lehr-, Führungs- und Unterstützungsprozesse und das involvierte Personal.
- Effiziente Nutzung von neuen Medien und Technologien, wie sie einerseits im Forschungsprozess entstehen und andererseits im Studium- und Lehrprozess verwendet werden können (z.B. MOOC = Massive Open Online Course).
- Verschärfter internationaler Wettbewerb um Patente, Invention, Innovation, Forscher, Lehrer und Studierende („The War for Talents“).

Hochschulautonomie und Deregulierung stärken die Hochschule, insbesondere die Hochschule/Universität als Expertenorganisation. Die Universität ist eine sehr spezielle Unternehmung, die nicht – wie in Produktionsprozessen üblich – nach standardisierten (und standardisierungsfähigen) Prozessmustern funktionieren kann. Der Grund für die Verschiedenartigkeit liegt in der überragenden Bedeutung der Professuren und den Professoren als jeweilige Experten für ihr Fachgebiet einerseits und andererseits auf der bewusst nur wenig regulierten Kooperation dieser Experten im Rahmen von Lehre, noch mehr im Rahmen der Forschung. Kooperation zwischen Experten ergibt sich aus Zielerkenntnis, Expertise und „Kooperations-Chemie“. Kooperation von Experten muss freiwillig sein, sonst zerstört sie die Kräfte der Kreativität.

Andererseits findet die Forschung an Hochschulen/Universitäten nicht wie in der Industriellen Forschung (Industrial Research=IR) in einem Kreativitätsprozess mit

weitgehend gleich gut ausgebildeten Forschern statt [2], sondern zwischen und mittels der Kooperation von Lehrenden (den Forschungsmanagern) und Studierenden, also nicht auf gleicher Bildungs-Augenhöhe.

Handlungsfelder sind deshalb:

- Das **Management der Berufungen** von Professoren und Lehrbeauftragten und damit eine nachhaltig wirksame Personalakquisition des führenden wissenschaftlichen Personals nach mehrdimensionalem Kriterienkatalog (intrinsische Motivation gepaart mit Forschungs-, Lehr-, Selbstverwaltungs- und Führungskompetenz).
- Das **Management der Personalentwicklung** von Professoren und Lehrbeauftragten ist nicht mehr eine alleinige Aufgabe der Personen selbst, sondern wird in einer Wissensgesellschaft zum kritischen Erfolgsindikator (Key Success Indicator=KSI) für die Hochschule. Hochschulen werden über ihre institutionellen Entwicklungspläne auch Wege finden, wie sie Professoren und Lehrbeauftragte in deren Karrierewegen institutionell unterstützen können, so wie es in Netzwerken operierende private Unternehmungen (z.B. Beratungsgesellschaften) heute schon tun.
- Das **Management des Wissens- und Personaltransfers**, um sowohl neue, der Hochschule verbundene Institutionen und Unternehmungen zu gründen als auch den Kreislauf von „Geld zu Wissen“ und „Wissen zu Geld“ zu forcieren und davon zu profitieren.

Opportunitäten und Handlungsfelder einer lehrenden Forschungs- und forschenden Lehrinstitution

Die Hochschule als Expertenorganisation hat – im Gegensatz zu industriellen Unternehmungen und deren Forschung (IR) – die einzigartige Chance (auch gegenüber anderen Expertenorganisationen wie Schulen, Krankenhäusern, Orchestern, Fußballmannschaften), ihren Schatz von individueller Professionalität mit ihrer Rolle als **lehrende Forschungs- und forschende Lehrinstitution zu einer einzigartigen Mission** zu verknüpfen.

Ansatzfelder zur Kreation einer einzigartigen Mission sind [3]:

A. **Managen:** Hochschulen als **Expertenorganisation** sind prädestiniert,

- einen neuen *Typus von Organisation* hervorzubringen, wie er in der Wissensgesellschaft gebraucht wird.
- für eine auf Expertise und Kultur aufbauende Gesellschaft ein *Vorbild* zu werden.
- für ein auf *Zukunfts-, Generationenverantwortung und Nachhaltigkeit orientiertes Gesellschaftsbild ein praktikables Organisationsmodell vorzuleben.*

B. **Denken:** Hochschulen als **vorausdenkende Institutionen** sind prädestiniert,

- *nichtlinear zu denken*. Sie sind in der Lage, komplexe Systeme zu beschreiben, zu erklären, zu modellieren und mit ihnen – wenn auch unter oft flüchtigen, unsicheren, komplexen und mehrdeutigen Bedingungen der VUCA-Welt (Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) – mögliche Zukünfte (Plural und Konjunktiv) vorauszusagen, ohne eine Zukunft zu kennen, denn Zukunft ist prinzipiell nicht vorhersehbar.
- in erster Linie *prospektivisch zu denken*. Das ist nicht in erster Linie eine Extrapolation aus der Gegenwart in die Zukunft, sondern eine aus systematisch entwickelten, möglichen Zukünften (Szenarien) abgeleitete Retropolation über Trajektorien in die Gegenwart (also eine Schau aus möglicher Zukunft in die Gegenwart mit gewollten, gleichwohl nichtgewollten Pfaden=Trajektorien).
- *selbstreflexiv zu leben*. Diese Fähigkeit praktizieren alle Wissenschaftler (sonst wären sie keine). Gerade deshalb kann Hochschule als Ganzes diese Art des wissenschaftlichen Denkens zur explizit fühl- und erlebbaren Kultur entwickeln.

C. **Lehren:** Hochschulen als **Horte der Disputation und Qualität** sind prädestiniert,

- *individuelle Kompetenzen* (learning outcomes) herauszubilden, die auf den Erwerb von Wissen, Fähigkeiten und deren Veredelung in Weisheit orientiert sind.
- nicht nur *wissenschaftliche Methoden* anzuwenden, sondern implizit wie explizit zu lehren, damit *Studierende lernen*, sich im unbekanntem Forschungs- und Praxisfeld zu orientieren und *Lehrende lernen*, ihr internalisiertes Wissen zu sozialisieren.
- deutlich mehr als heute die Disziplin „Futuring“ als wissenschaftliche Beschäftigung mit Zukünften in allen Lehrgebieten auszubilden, damit *lebenslange Berufsfähigkeit* unterstützt wird.

D. **Forschen:** Hochschulen als **Quellen von Erkenntnis, Wissen und Wissenstransfer** sind prädestiniert,

- für *Wissensvorrat zu sorgen*, ohne bereits erkennbaren Applikationsbezug. Pflege, Selektion, Mutation dieses Wissensvorrats gehören zu den herausragenden und ehrenvollen Aufgaben der Hochschule.
- *antizyklisch und asynchron zu forschen*. Hochschulen sollen sich nicht zu stark abhängig machen von industrieller Auftragsforschung. Letztere ist freilich willkommener Testfall für den Wissens- und Methodenvorrat der Hochschule.
- *paradigmenhinterfragende oder gar -stürzende Forschungsprojekte und -programme zu etablieren*. Hochschulen sind der Ort zum Hinterfragen. Die wichtigste Forschungsfrage beginnt mit „WARUM“. Sie darf beginnen mit „WARUM wollen wir dieses oder jenes beforschen?“.

Forschung als proaktive Freiheitswahrnehmung und als Pflichterfüllung Lehrender

Wenn durch das Personalmanagement einer Hochschule die wissenschaftlichen Lehrer nach dem Prinzip einer hohen intrinsischen Motivation für ihre zukünftige Tätigkeit akquiriert, hochschulintern und -extern fortentwickelt und ihnen eine extrinsische Motivation in Form eines reputationserhöhenden Transfers in Aussicht gestellt werden, besteht kein Zweifel am Wunsch des Lehrenden nach **Ausgestaltung seiner Freiheitsrechte für Wissenschaft und Forschung.**

Der lehrende Forscher bzw. der forschende Lehrende in einer Hochschule kann sich in seiner Tätigkeit auf ein **grundrechtlich zugesichertes Recht auf Forschung** berufen, das in Deutschland nicht unter den allgemeinen Freiheits- und Entfaltungsrechten im Art. 2 des Grundgesetzes (GG) subsumiert ist, sondern ausdrückliche Anerkennung als eigenständiges Freiheitsrecht im Art. 5 Abs. 3 des GG findet. Für den Lehrenden, aber auch für die Hochschuladministration wird damit sowohl die persönliche wie gesellschaftliche Bedeutung der Wissenschaft und Forschung ausdrücklich affirmiert.

Indessen gibt es auch immer wieder Kritik an dieser klassischen Freiheitsauffassung von Wissenschaft und Forschung, die als einseitig und für wirtschaftlich arbeitende Unternehmungen (also auch mindestens zum Teil Hochschulen) als hinderlich für ganzheitliche Forschungsprogramme aufgefasst werden. Der damit verbundene **Gedankengang, eine Art Forschungspflicht zu etablieren**, wird offenbar mit der grundgesetzlichen Zusicherung von Freiheit von Wissenschaft und Forschung in ein Spannungsfeld gelangen. Deshalb gilt es, auf eine gute Balance zwischen Freiheit und Obligation, zwischen Kür und Pflicht der Forschung in der Hochschule zu achten.

Gerade das Balance-Halten und nicht die Einseitigkeit wird eine erfolgreiche „Expertenorganisation Hochschule“ charakterisieren.

Forschung als notwendige Ressource für eine hochschulweite Qualitätskultur

Hochschulautonomie und Deregulierung stärken die Hochschule, insbesondere die **Universität als einen Ort, ja einen Hort für Qualität.** Verstehen sich die meisten Professoren bereits als Garant für Qualität, so wird eine Unternehmung Hochschule bzw. Universität erst recht ein Hort für Qualität, wenn nicht nur die maßgeblichen Personen für Lehre, Studium und Forschung sich als Garanten für Qualität ansehen, sondern wenn **Qualitätsorientierung** von der gesamten Bildungseinrichtung quasi inhaliert, verinnerlicht, **als Lebensgeist der akademischen Bildung wie der Institution** insgesamt eingeatmet und wieder ausgestrahlt wird [4].

Qualität in wissenschaftlicher Lehre und im wissenschaftlichen Studium ist unabhängig an Wissensakquisition, Wissenstransformation, Wissensintegration und Wissensakkumulation gebunden. Dieser Qualitätsanspruch bezieht sich auf:

- die Lehrenden
- die Studierenden und
- die genannten Wissensprozesse

Folgerichtig kann dieser Qualitätsanspruch nicht allein befriedigt werden durch die „Bestellung“ wissenschaftlich befähigter Lehrer, die Auswahl befähigter Studien-

bewerber, die Definition anspruchsvoller Qualifizierungsziele der Studienprogramme und andere die Qualität der Lehre unterstützender Maßnahmen.

Vielmehr ist **die Forschung innerhalb der Hochschule der kulturprägende, essenzielle Schrittmacher**. Der **intrinsicische Wissenskörper der Hochschule lebt von der an den Profillinien der Hochschule orientierten Forschung**. Deshalb ist die Pflicht zur Forschung in der Hochschule – unter Beachtung der grundgesetzlichen Zusicherung ihrer Freiheit – ebenfalls essenziell für eine moderne Hochschule.

Wenn **Forschung in der Hochschule** allerdings nicht nur als Pflicht, sondern **als Wesenheit** einer verantwortungsbewussten, qualitätsorientierten Hochschule verstanden wird, muss sie sich auch dem Nachweis der Erfüllung dieses Anspruchs stellen. Nicht zuletzt deswegen verlangen externe Evaluationsverfahren, dass die Hochschule ihre Performance nachweist in den drei Feldern:

- Studium und Lehre,
- Forschung und Transfer, inkl. Wissensmotorik für Lebenslanges Lernen und
- Akademische Selbstverwaltung.

Im Rahmen der Institutionellen **Akkreditierung** werden alle drei Bereiche evaluiert, im Rahmen der Programm-Akkreditierung hauptsächlich der Bereich Studium und Lehre und im Rahmen der System-Akkreditierung (in Deutschland) ebenfalls hauptsächlich der Bereich Studium und Lehre, allerdings indirekt auch der Nachweis der Anbindung und der Arrondierung mit Forschung:

„Eine positive Systemakkreditierung bescheinigt der Hochschule, dass ihr Qualitätssicherungssystem im Bereich von Studium und Lehre geeignet ist, die **Qualifikationsziele zu erreichen und die Qualitätsstandards ihrer Studiengänge zu gewährleisten**. Studiengänge, die nach der Systemakkreditierung eingerichtet werden oder bereits Gegenstand der internen Qualitätssicherung nach den Vorgaben des akkreditierten Systems waren, sind somit akkreditiert“ [5].

Zu gestaltende Dimensionen für die **Nahtstelle zwischen Studium und Lehre einerseits sowie Forschung** andererseits sind [2]:

- **Institutionell:** Die Institution stimmt ihre Qualitätsziele für die Bereiche Forschung und Lehre und Studium balanciert aufeinander ab. Die Entwicklungsstrategie und ihre Profilierungen in beiden Bereichen sind konsistent. Zukünftige Chancen und Risiken in der Verbindung von Forschung und Lehre werden systematisch aufbereitet.
- **Prozessual:** Bei der Entwicklung und Weiterentwicklung von Studienangeboten werden die Forschungsergebnisse und -profilierungen der beteiligten akademischen Einheiten regelmäßig einbezogen. Die Nutzung von Erkenntnissen aus der Forschung in der Lehre wird systematisch betrieben und ihre Wirkung im Zuge des Qualitätsmanagements in Selbstbewertungsprozessen hinterfragt. Die Abläufe werden antizipatorisch und proaktiv weiterentwickelt.

- **Kulturell:** Die Förderung der gegenseitigen Befruchtung von Forschung und Lehre wird von allen Beteiligten als wichtiger Baustein für die Zukunft der Institution angesehen.

Fazit: Warum Forschung an einer Hochschule/Universität?

Neue interne Herausforderungen, insbesondere anzustrebende Hochschulautonomie und Deregulierung gehen einher mit externer Dynamik, die an die Profilbildung, das Alleinstellungsmerkmal, die Qualität der Hochschule/Universität neue Forderungen stellen. Die Reputation der Bildungseinrichtung entscheidet mehr und mehr über ihre wirtschaftliche Situation. Die Tugenden einer Hochschule/Universität, also ihr Denken, ihr Lehren und ihr Forschen, ihr Management gilt es zu sichern und fortzuentwickeln. Als spezifische Expertenorganisation kann die Hochschule Vorbildwirkung entfalten zu:

- **Agilem Selbst-Management,**
- **Freiheitlichem Voraus-Denken,**
- **Interaktivem, inter- und transdisziplinären Lehren und**
- **Reputationsstützendem Forschen.**

Forschung sollte in einer integrativen, lehr- und lernzentrierten Hochschule nicht nur eine der drei Säulen des Hochschulgeschäftes (neben Studium und Lehre und akademischer Selbstverwaltung) sein, sondern der Persönlichkeitsentwicklung aller Hochschulangehöriger dienen. Deshalb ist die Nahtstelle zur Forschung – reziprok und ergänzend zur Sicht einer traditionellen Hochschule/Universität – aus der Perspektive Studium und Lehre zu entwickeln.

Was ist Forschung?

Forschungsdefinitionen

Forschung ist notwendig für die Erstellung oder Suche nach Neuem, vor allem für neue und bessere Wahrnehmungen, Erkenntnisse, Daten und Fakten, Information, Entdeckungen, Wissen und sogar mehr Weisheit [6].

Während die Forschung im Allgemeinen mit mehr oder weniger systematischen Schritten auf der Suche nach Neuem sein kann, ist die **wissenschaftliche Forschung** durch klare systematische, prozess- und zielorientierte Aktivitäten gekennzeichnet.

Vor allem das prozessuale Merkmal bedeutet, dass die wissenschaftliche Forschung klare Eingabemöglichkeiten („altes“ Wissen=State-of-the Art bzw. Best Practise) definieren und neue Erkenntnisse (als Forschungsergebnisse) durch Sequenzen, Schleifen, Netzwerke und Zwischenergebnisse erreichen muss. Dieses **Input-Prozess-Ergebnis-Modell** (Abb. 1) ist nicht nur eine gute Charakterisierung der wissenschaftlichen Forschung, sondern auch eine sehr hilfreiche Blaupause oder ein Rahmen für jedes wissenschaftliche Werk in der Bildungsinstitution als auch für jeden lehrenden Forscher und forschenden Lehrenden.



Abbildung 1: Was ist wissenschaftliche Forschung? [6]

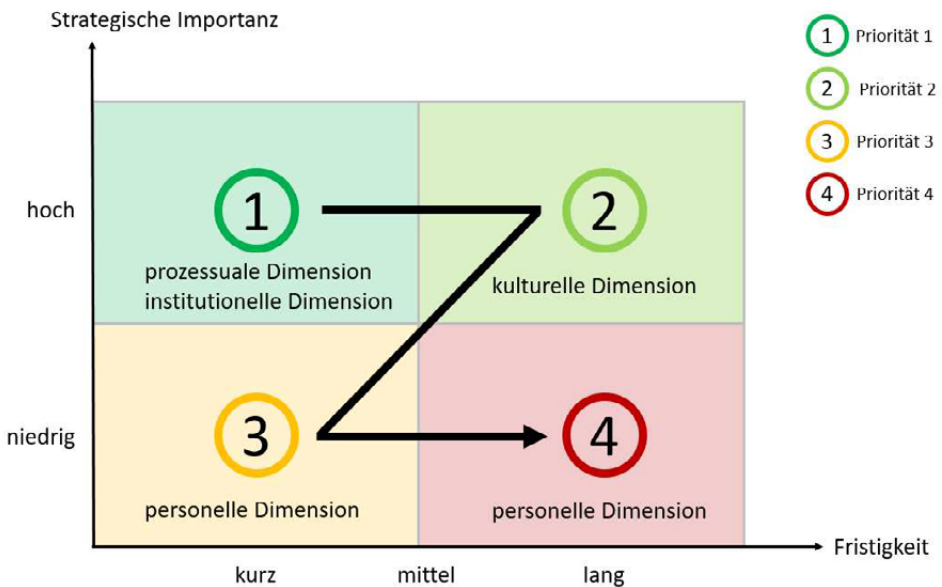


Abbildung 2: Strategische Importanz und Fristigkeit von prioritären Maßnahmen. Z-Diagramm (Hertel, Eigenentwicklung und Dimensions-Ergänzung durch ([8], Bild 32)

Die Bildungsinstitution sollte klar unterscheiden [7] zwischen:

- **Grundlagenforschung** („reine“ Forschung, „zweckfreie“ Forschung) und

- **auf Wirtschaft/Industrie orientierte Angewandte Forschung** (die zwar nicht in, aber meist für die Wirtschaft/Industrie durchgeführt wird) und solcher
- **auf die Hochschule orientierte Angewandte Forschung**, die vor allem für die Hochschule/Universität selbstbestimmend ist (sozio-pädagogische Forschung, hochschul-institutionelle Forschung, Hochschulentwicklungsfor- schung, ...)

und sich ein **strategisches Forschungsportfolio** geben, in dem die Forschungsprojekte nach Strategie-Importanz, Fristigkeit und Volumen allokiert sind (Abb. 2).

Charakteristiken profilbestimmender Forschung in Hochschulen/Universitäten

Während Grundlagenforschung wenig Regularien braucht und sogar wenig reguliert werden sollte, brauchen beide Typen angewandter Forschung (für externe und für interne Stakeholder) dezidierte Regularien, wenn sie profilbestimmend sein sollen, freilich solche **Regularien**, die die Kreativität der Forschenden nicht einschränken, sondern ihr einen Rahmen, eine Fahrbahn, einen „Denk-Pfad“ geben.

Die **sechs Regularien für profilbestimmende Forschung** sind [9]:

- Profilbestimmende Forschung ist **ziel- und stakeholdergetrieben** (Zeit T, Qualität Q, Kosten und Geld M, Kapazität C).
- Obwohl die Ergebnisse der Forschung nicht vorhersehbar sind, denn der Forschungsprozess weist Unsicherheiten auf, muss man messbare **Key Success Indicators** (KSI) für T, Q, M, C definieren. Das Beste ist ein Satz zeit/fristgebundener KSI für jeden der Stakeholder.
- Obwohl man langfristige Ziele hat, muss man auf kurzfristige Realitäten reagieren. Deshalb sollen **Quality Gates** (QG) mit klaren Zielen und Entscheidungsregeln definiert werden.
- Für Fälle der Nicht-Erfüllung oder gar Nicht-Erfüllbarkeit der Ziele bei einem bestimmten QG muss man **Ausstiegsstrategien**, alternative Ansätze oder sogar die Streichung der Forschungsaufgabe vor-definieren („Exit-Strategies“).
- Die profilbestimmende Forschung wird in ihrem zeitlichen Fortschritt und einem **Reifegrad** durch die Verwendung von KSI gemessen und gesteuert. Dies geschieht – im Gegensatz zur Grundlagenforschung – konsequent in Projekten (und mittels Einzel-**Projektmanagement** durch Projektleiter sowie Controller).
- Alle Einzel-Forschungsprojekte werden über ein strategisches **Multi-Projekt-Management** geführt (durch die Fakultäts- und/oder die Hochschulleitung).

Fazit: Was ist Forschung?

Eine Hochschule/Universität braucht beide Typen von Forschung, die Grundlagenforschung als auch die angewandte Forschung. Ihre Forschung soll profilbestimmend

sein und sowohl externe Stakeholder sowie interne Erfordernisse und Erwartungen adressieren. Jede das inhaltliche Profil der Hochschule/Universität bestimmende Forschung soll sich formal an sechs Charakteristika orientieren, damit keine Ressourcen verschwendet werden.

WARUM Forschung an der Hochschule XYZ?

Kurzcharakteristik einer fiktiven Hochschule/Universität XYZ

Die Hochschule XYZ erfährt ihre Charakteristika aus mehreren vom Autor im Rahmen der Systemakkreditierung begutachteten bzw. beratenen Hochschulen und Universitäten.

Die Hochschule XYZ lehrt in klassisch aufgestellten Fakultäten, bietet ihren Studierenden Überbrückungsmodule für die Angleichung ihrer Studierfähigkeit an, begleitet sie weitgehend individuell in ihrem Student-Life-Cycle nicht nur organisatorisch, sondern vor allem in ihrer Karriere-Orientierung, arbeitet grundsätzlich in Lehr-Forschungs-Transfer-Projekten während des Studiums, betreut intensiv die Graduierungen ihrer Studierenden und sogar den Transfer in die nachstudentische, häufig sogar unabhängige Beschäftigung.

Die Größe und Komplexität der Hochschule ist für Studierende und externe Stakeholder gerade noch überschaubar, von intensiver Kommunikation ihrer Gruppen in und außerhalb von Gremien geprägt, hat eine ausgeprägte Disputationskultur etabliert und ist von hoher Empathie der Lehrenden und Dienstleister sowie von Respektkultur der und für Studierende(n) gekennzeichnet.

Die Hochschule sieht sich aber gerade wegen ihrer hohen Reputation unter permanent hohem Nachfragedruck und qualitativen Wachstums- und Bereitschaftserwartungen für ständige Veränderungen konfrontiert.

Zwei sich ergänzende Perspektiven: Studium und Lehre versus Forschung

Die Grundordnung der fiktiven Hochschule XYZ könnte beispielsweise wie folgt [10] „Ziele und Aufgaben der Hochschule“ beschrieben sein:

1. Die Hochschule XYZ widmet sich der Forschung, Lehre und Studium in den **Feldern Technologie, Management und Ökonomie**. In diesen Feldern bietet die Hochschule **Studiengänge** auf Bachelor- und Masterniveau **sowie Forschungs- und Promotionsprogramme** an und nimmt Aufgaben wissenschaftlicher Hochschulen gemäß dem Landes-Hochschulgesetz wahr.
2. Durch ihre Studienangebote und Forschungsleistungen will die Hochschule zu einer effizienten und effektiven **Verzahnung von Theorie und Praxis sowie von Wissenschaft und Wirtschaft/Industrie** beitragen. Zur Umsetzung dieser Ziele nimmt die Hochschule ihre Aufgaben in Einrichtungen mit wissenschaftsbasierter oder anwendungsorientierter Ausrichtung wahr und pflegt die Zusammenarbeit mit Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen.
3. Die Hochschule XYZ definiert sich durch diese Grundordnung zu einer wissenschaftlichen Hochschule, die sich durch eine Verzahnung zwischen Theorie und

Praxis einerseits und zwischen Wissenschaft und Wirtschaft andererseits auszeichnet.

Eine solche Verzahnung bedarf – vielleicht mehr als jeder andere Typ einer wissenschaftlichen Hochschule – der Kreierung einer „Medaille“, die Studium und Lehre versus Forschung „vergoldet“.

Also: **Studium und Lehre sind die Spiegelseite von Forschung und umgekehrt!** Das ist eine konsequente, der Mission der Hochschule abgeleitete Schlussfolgerung. Unsere (fiktive) Hochschule versteht sich also nicht als Durchlauferhitzer für Studierende oder Lehrende, die in der Wirtschaft, Industrie, generell in der Gesellschaft Karriere machen wollen, sondern als eine Einrichtung, deren Qualitäts- und Bildungskultur affine Bindungen schafft. Forschung wird also zum positiven Vehicle für Bildung! Bildung ohne Forschung bleibt allerdings auch nur Ausbildung!

Die Hochschule XYZ steht für Bildung – Forschung ist Garant für ihre Stakeholder!

Welche Forschung unterstützt die Vision und Mission der fiktiven Hochschule XYZ?

Entsprechend ihrer **Vision** will „die Hochschule XYZ in **2020+** eine hochanerkannte quasi-universitäre Bildungseinrichtung sein, die sich insbesondere auszeichnet durch stakeholderorientierte, durchaus auch berufsintegrierte und berufsbegleitende Studiengänge mit exzellenten Transferergebnissen.

Der **Bildungsauftrag und die Mission der Hochschule XYZ** könnten z.B. lauten [11]: Die Hochschule XYZ bietet Rahmenbedingungen, unter denen sich:

- **Menschen zu nachhaltig, lebenslang schöpferischen Persönlichkeiten** entwickeln. Eine schöpferische Persönlichkeit zeichnet sich dadurch aus, dass sie Möglichkeiten hell- und weitsichtig erkennt, mutig angeht, sorgfältig durchdenkt, umsichtig und verantwortungsbewusst beurteilt und wertschöpfende Wirklichkeit für eine lebenswerte Zukunft werden lässt [12, 13].
- **Ideen zu Innovationen** entwickeln. Eine Innovation zeichnet sich dadurch aus, dass das Neue nicht in erster Linie anders, sondern auf dem Bestehendem aufbauend in einem umfassenden Sinne im „Markt“, vor allem für eine „lebenswerte Zukunft“ wertschöpfend ist.
- Forschung auf den erfolg- und folgenreichen **Wissenstransfer** zwischen Wissenschaft und Wirtschaft/Industrie richtet. Dazu konzentriert sich Forschung auf:
 - Bildungs-, Kompetenz- und Wissens- und Transferforschung (Unterstützung der Didaktik der Lehre, des Studiums und des Wissenstransfers [14]) einerseits und
 - Methoden- und Fachwissenschaftsforschung in den für die Hochschule typischen Lehrgebieten Technologie, Management und Ökonomie (Unterstützung der Lehr- und Studiumsinhalte) andererseits.

Fazit: WARUM Forschung an der Hochschule XYZ?

Die Forschung wird sich neben Grundlagenforschung auf zwei Forschungslinien fokussieren:

Bildungs-, Kompetenz- und Wissens- und Transferforschung (Unterstützung der Didaktik der Lehre, des Studiums und des Wissenstransfers) einerseits und **Methoden- und Fachwissenschaftsforschung** in den für die Hochschule XYZ typischen Lehrgebieten Technologie, Management und Ökonomie (Unterstützung der Lehr- und Studiumsinhalte) andererseits.

Die Forschungskonzeption einer fiktiven Hochschule XYZ (5-Pfade-Modell)

Wenn Forschung die Spiegelseite von Studium und Lehre ist, dann kann eine Forschungskonzeption aus der Perspektive des Bedarfs für Studium und Lehre hergeleitet werden [15]. Es wird sich zeigen, dass damit keinesfalls die Möglichkeiten der Forschung eingeschränkt, sondern – im Gegenteil – durch die der traditionellen Perspektive auf Forschung reziproke Herangehensweise neue Möglichkeiten entdeckt werden.

Wir definieren fünf Pfade, auf denen Forschung in den unter Kapitel „WARUM Forschung an der Hochschule XYZ?“ definierten Forschungslinien möglich, notwendig und wichtig sind (Abb. 3):

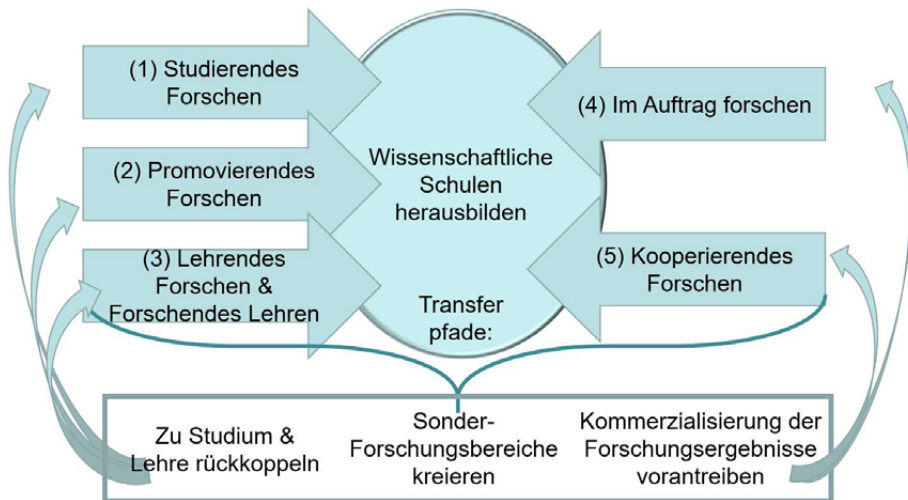


Abbildung 3: 5-Pfade-Forschungsmodell aus der Perspektive von Studium und Lehre (Hertel, Eigenentwicklung)

Studierendes Forschen

Wenn **Menschen zu nachhaltig, lebenslang schöpferischen Persönlichkeiten** entwickelt werden sollen (siehe Kapitel: WARUM Forschung an der Hochschule XYZ?), dann müssen sie in ihrem Studium schöpferische Rahmenbedingungen (ins-

besondere im Studiengang) vorfinden und zu Schöpferturn in allen Typen von Lehrveranstaltungen angeregt werden. Diese Prämisse kann erfüllt werden durch: Jeder Studierende hat als erste wissenschaftliche Leistung selbständig sein eigenes Studienprojekt zu definieren, das mit einem der kooperierenden Unternehmen und der Hochschule abgestimmt ist. Die Hochschule definiert ausschließlich Rahmenbedingungen, z.B. Zeitpläne, Umfang, Regeln der guten Praxis wissenschaftlichen Arbeitens usf.

Die Definition dieses Projektes erfolgt in Forschungsschritten. Bewährt hat sich das Watch-Modell (Abb. 4) (des Autors, das von seinen Studierenden durch die Ähnlichkeit mit der 12h-Uhr seinen Namen bekam) [16]:

- (0) Halte **Ideen fest**
- (1) Formuliere die **wissenschaftlichen und/oder praktischen Herausforderungen**.
- (2) Erkläre Deine **intrinsischen wie extrinsischen Motivationen**.
- (3) Definiere die entscheidenden Forschungsfragen (**Research Questions (RQ)**) und/oder Forschungshypothesen (**Research Hypothesis (RH)**) – jeweils spiegelbildlich.
- (4) Fixiere die **intendierten wissenschaftlichen wie praktischen Ergebnisse**. Deren Formulierung sollten im Typus “smart” erfolgen: s=spezifisch, m=messbar; a=ambitioniert, r=realistisch, t=zeit/fristgebunden.
- (5) (4+12) Am Ende der wissenschaftlichen Graduierungsarbeit sollte die (Eigen)**Verifizierung**, also Prüfung der selbstgesteckten Ziele erfolgen. Nicht zu vergessen ist auch die **Validierung** der Ergebnisse an den (nicht immer explizit vorliegenden, sondern zu assoziierenden) Forderungen und Erwartungen der Stakeholder der Graduierungs-Persönlichkeit.
- (6) Lege den **Stand der Wissenschaft (State-of-the Art)** und den **Stand der Technik (Best Practise)** in synoptischer Analyse vor.
- (7) Ordne jeder **RQ/RH intendierte wissenschaftliche Arbeitsmethoden zu; identifiziere frühzeitig Supporter**, nicht nur den/die Betreuer.
- (8) Zwinge Dich zu einer **intendierten Gliederung** der zukünftigen wissenschaftlichen Graduierungsarbeit.
- (9) Lege eine bibliographisch vollständige Liste der bereits für das Exposé studierten als auch für die Graduierungsarbeit noch zu studierenden **Literatur** bei.
- (10) Lege Deinen **Arbeitsplan mit** durch Dich verifizierbaren **Meilensteinen** dar.
- (11) Unter Voraussetzung, das Exposé wird von der Hochschule angenommen, **starte zügig** mit Deiner wissenschaftlichen Graduierungsarbeit, denn Du hast Deinen Masterplan dafür mit dem Exposé bereits vorliegen. Ein hervorragendes Exposé ist zu 80% bereits das **Qualitätstor für eine gute Graduierungsarbeit**.
- (12) Schreibe möglichst am Anfang auf, welches **Fazit** Du erreichen willst. Dann prüfe jedes Kapitel, welchen Beitrag es zum Fazit erbringen soll/erbracht hat: Also **Selbstverifizierung im Fazit**.
- (13) (12+1) Während der Erarbeitung der wissenschaftlichen Graduierungsarbeit tauchen neue Fragen auf, die im letzten Kapitel als **Ausblick** aufgeworfen sind und zukünftigen forschenden Lehrenden bzw. lehrenden Forschenden dienen.



Abbildung 4: „Watch-Modell“ zur Erarbeitung eines wissenschaftlichen Exposés [16]

Zwischenfazit: Studierendes Forschen

Das studierende Forschen **gewährleistet einerseits die planvolle Umsetzung des selbstgestellten Bildungsauftrags der Hochschule**, aber andererseits auch **eine Wissensakkumulation** mittels der Projektsammlung **einer Matrikel und einer Serie von Matrikeln**, die wiederum die Basis sein kann für weitere studentische Forschungsleistungen und darüber hinaus für wissenschaftliche **Forschungstransfers** vielerlei Art (z.B. Wissenskolloquia, Transferkolloquia, Publikationen, Intellectual Properties, insbesondere Patentreierung, ...).

Promovierendes Forschen

Grundsätzlich erstreben Promovenden durch Forschen ein neuartiges wissenschaftliches Ergebnis. Promovenden der Hochschule XYZ befinden sich aber darüber hinaus in einem dualen Auftrag. Sie sind angehalten, sowohl einen wissenschaftlichen wie auch einen praktischen added value zu erzeugen.

Da mit der Dissertation als wissenschaftlichen Nachweis auch ein Transfer in die Praxis erfolgen kann, muss das Dissertationsprojekt – ähnlich wie bei Bachelor- und Masterarbeiten – durch ein wissenschaftliches Exposé tief- und weitgehend geplant werden. Die Erarbeitung eines Exposés ist also auch hier – analog zum studierenden Forschen selbst eine wissenschaftliche Leistung. Sie muss dieselben Kriterien erfüllen wie im Kapitel „Die Forschungskonzeption einer fiktiven Hochschule XYZ (5-Pfade-Modell)“ beschrieben.

Insofern dient das promovierende Forschen – noch mehr als das studierende Forschen und sogar ausschließlich – der **Missionsunterstützung der Hochschule XYZ, Ideen zu Innovationen entwickeln** [17].

Darüber hinaus entstehen aber mit den Clustern der Exposé- und erst recht der verteidigten Dissertationen neue Wissensdomänen der Hochschule, die – analog zum Ergebnis des studierenden Lernens – weitere Forschungsthemen und -verwertungen erlauben. Insbesondere werden zukünftig in der Hochschule XYZ die Betreuer/Doktorväter und -mütter sich stärker der Bildung von „**Wissenschaftlichen Schulen**“ verpflichtet fühlen, die sie gemeinsam mit ihren „Schülern“, den Doktoranden und mit internen und externen Partnern entwickeln.

Zwischenfazit: Promovierendes Forschen

Das **promovierende Forschen** unterstützt essenziell die **Mission einer Hochschule**, Ideen zu **Innovationen zu entwickeln**. Darüber hinaus wird eine **Wissensakkumulation mittels der Exposé- und Dissertationssammlung**, zumindest disziplinär, ermöglicht. Zusätzlich kann diese Wissensakkumulation zu neuen Wissensdomänen in der Hochschule führen, die wiederum für Habilitationen, neue Berufungsgebiete für Juniorprofessoren und sogar neue Fakultäten verwendet werden können: **Aus exemplarischer Forschung Clusterlösungen und „Wissenschaftliche Schulen“ entwickeln**.

Forschendes Lehren und lehrendes Forschen (aufbauend, gleichwohl präzisierend zu [18-20])

Grundsätzlich kann der Lehrende:

- den Lehrgegenstand auf der Basis der neuesten Forschungserkenntnisse vermitteln und dabei die Methodologie des Lehrens inkludieren (forschendes Lehren) als auch
- inhaltliche Forschungsaufgaben an die Studierenden vergeben und dabei die Methodologie des Forschens inkludieren (lehrendes Forschen).

Methodisch kann **forschendes Lehren** vorrangig sein [21]:

- Erkenntnisgewinn durch generische Analyse und Bewertung von Wissensquellen;
- Qualitative Synoptische (also vergleichende, bewertende) Analyse und Darlegung des Standes der Wissenschaft (State-of-the-Art) incl. der rechtlichen Relevanz für Innovationen;
- Quantitative Befragungen sowie strukturierte Interviews (qualitatives Befragen) für nichtdokumentiertes Wissen;
- Synoptische Analyse und Darlegung des Standes der Technik (Best-Practise), z.B. durch Case Studies;
- Hinzuziehung externer Praktiker mit hoher Affinität zu Forschung und Hochschuldidaktik.

Methodisch kann **lehrendes Forschen** vorrangig sein:

- Lehre des Wissenschaftlichen Arbeitens, erweitert um die Lehre der Grundlagen von Wissens- und Wissenschaftstheorie;

- „Vom Ideenmanagement zur Innovation“ ganzheitlich, also von Anfang an bis zum Transfer in Forschungsprojekten lehren; insbesondere Betreuung von Projekt-, Bachelor-, Masterarbeiten sowie Dissertationen;
- Transfer-Dokumentations-Reports verpflichtend verlangen und lehrend begleiten;
- Lessons Learned aus mehreren Forschungsprojekten und Cases Studies strukturiert erarbeiten und in der Forschungs-Community auswerten.

Zwischenfazit: Forschendes Lehren und lehrendes Forschen

Forschendes Lehren und lehrendes Forschen sind in der Hochschule wohl verankert. Trotz der Notwendigkeit, Ideen, Herausforderungen und die Themen von Graduiierungsarbeiten durch die Studierenden selbst zu finden, liegt Potenzial in Clusterbildungen von Forschungsthemen, methodologischen Schulen der Forschung, Lessons-Learned-Schulen, Studieren der Wissenschaftskritik, der Bildung von „Bindestrich-Wissenschaften“, wie Wissenschaftsjournalistik, Digitalisierung-Recht, Ethik der Künstlichen Intelligenz.

Auftragsforschen

Grundsätzlich arbeiten alle Fakultäten der Hochschule in Auftragsforschung, sowohl im Auftrag von öffentlichen wie privaten Auftraggebern. Die Akquisition von Auftragsforschung erfolgt grundsätzlich innerhalb der Profillinien der Hochschule. Auftragsforschung ist wesentlich stärker zielerfüllungssensitiv als Forschung in den Pfaden (1) bis (3). Auftragsforschung ist immer projektbasiert. Insofern werden Ergebnisse durch Projektmanagement gesteuert und geregelt (controlled). Daraus erwächst die Chance, sowohl **Projekthinhalte als auch das Projektmanagement zum Lehrgegenstand** zu machen. Darüber hinaus sollen – zumindest auf Fakultätsebene – alle gleichzeitig laufenden Forschungsprojekte durch Multi-Projekt-Management controlled werden. Auch diese Methodologie des **Multi-Projekt-Managements** sollte – basierend auf den konkreten Hochschul-Projekten – **zum Lehrgegenstand** gemacht werden [22]. Auftragsforschung wird zwar stark determiniert durch den Auftraggeber, sollte aber in der Hochschule immer auch abgeklopft werden, wie sie die **Bildung eigener Wissenschaftlicher Schulen unterstützen** kann.

Zwischenfazit: Auftragsforschen

Auftragsforschen erfolgt in der Hochschule XYZ nicht nach dem Zufallsprinzip und nicht nach dem Prinzip der Erzielung maximaler wirtschaftlicher Effekte, sondern **dient der Stärkung der Profillinien, der Erfüllung der Mission und der Näherung an die Vision** der Hochschule.

Da beauftragte Forschung immer in Projekten abläuft, sind sowohl Inhaltscluster als auch das Controlling der Projekte Gegenstand der Wissensakkumulation. **Insofern gilt es, Wissenscluster der Projekthinhalte und Methodencluster des Controllings in die Lehre zurückzukoppeln.**

Auftragsforschung wird verstärkt in der Hochschule XYZ auch abgeklopft werden auf die **Unterstützung von hochschuleigenen Wissenschaftlichen Schulen.**

Auftragsforschung kann auch kontraproduktiv sein für die Hochschule, dann ist sie nicht anzunehmen.

Kooperierendes Forschen

Während Auftragsforschung seitens der Hochschule XYZ zwar kanalisiert, aber vom Auftraggeber determiniert wird, besteht die **Chance der kooperierenden Forschung in der weitgehenden Eigenbestimmtheit** der Forschungsziele, der Wahl der Methodiken, der Arbeitspläne, ja selbst der Auswahl der Kooperationspartner. Dem gegenüber steht allerdings die hohe Komplexität des Forschungsmanagements.

Für die **Annäherung an die Vision der Hochschule XYZ, in die Liga der exzellenten Universitäten aufzusteigen**, ist die kooperierende Forschung nahezu der Königsweg unter den fünf Forschungspfaden, weil Eigenbestimmtheit und Exzellenz sich prächtig ergänzen.

Disziplinar anspruchsvoll ist die Bildung von „**Wissenschaftlichen Schulen**“. Sie sind gekennzeichnet durch [23]:

- Eine sich durch besondere intellektuelle und organisatorische Leistungen auszeichneten »Gründergestalt«,
- Rekrutierung von Nachwuchs,
- Bildung von Standards und
- „Wissenschaft als Lebensform“.

Die Herausbildung von hochschul-kennzeichnenden Wissenschaftlichen Schulen würde einen generationen-übergreifenden Transfer von Wissen, Methoden, Praktiken und Werten hervorbringen, der für die Reputation der Hochschule XYZ auf ihrem Weg zur Excellence-Universität gar nicht zu überschätzen ist. Solche Wissenschaftlichen Schulen sind neben dem Transferaspekt ein Motor für die Akquisition von **Sonder-Forschungsbereichen** und sogar für die **Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen**. Einerseits bedarf die Herausbildung einer Wissenschaftlichen Schule Durchhaltefähigkeit über einen Zeitraum von mindestens 15 Jahren, andererseits sind Wissenschaftliche Schulen gerade nicht gefeit vor Selbsterhöhung. Um z.B. **Klüngelwirtschaft und Zitationskartelle zu vermeiden**, wird deshalb die Hochschulleitung auf regelmäßige disziplinäre und außerdisziplinäre Evaluierung achten.

Allerdings reichen für die Erringung eines Exzellenzstatus einer Universität disziplinäre Höchstleistungen nicht aus. Sie sind zu **ergänzen durch Inter- und Transdisziplinarität** sowie durch **Agilität des Managements**. Forschungscluster, die diese Charakteristika zeigen, sind wiederum bestens geeignet, um interdisziplinäre Lehre voranzutreiben (interdisziplinäre Projekte oder/und übergreifende Lehrveranstaltungen oder gar Module sowie Einsatz von Studierenden/Promovenden in dieser Art von Forschung).

Zwischenfazit: Kooperierendes Forschen

Kooperierende Forschung kann die **Eigenbestimmtheit der Hochschule XYZ am besten fördern**. Gleichwohl steigt die Komplexität des Forschungsmanagements. Eine Annäherung an die Vision der Hochschule, in den Rang einer exzellenten Universität aufzusteigen, verlangt Höchstleistungen in den profilbestimmenden Diszi-

plinen. Die Herausbildung anerkannter **Wissenschaftlicher Schulen** wird (u.a. durch die Berufungspolitik) angestrebt.

Höchstleistungen in einer Disziplin müssen ergänzt werden durch die Akquisition von **Inter- und transdisziplinären Sonder-Forschungsbereichen**, die durch ein **agiles (Forschungs-)Management** unterstützt werden.

Beides, der Inhalt von Forschungsclustern (Wissenschaftliche Schulen, Sonder-Forschungsbereiche) als auch die Methodologie ihres Controllings, sind geeigneter Input für **forschende Lehre und lehrende Forschung** und sie sind geeignete **Basis für die Transfer-Performance der wissenschaftlichen Ergebnisse**.

Ausblick

Nahtstellen zwischen Studium und Lehre einerseits und Forschen andererseits war zwar seit jeher kulturelle DNA der Universitäten. Aber auch hier charakterisierte sich promotionsorientierte Forschung – zumindest in Deutschland – oftmals zum „Nebenberuf“, ja Privatsache, der Projekt- und Lehrassistenten. Dies ändert sich, nicht zuletzt durch die Forderungen der Exzellenz-Initiativen.

In den seit einigen wenigen Jahren eingerichteten Universitäts-Instituten für den 3. Zyklus des Bologna-Prozesse, also z.B. an einer Graduiertenakademie für Doktorandenprogramme, ist das promovierende Forschen das Kerngeschäft.

Ganz allmählich entwickelte sich die Einsicht, dass die „Ressource Forscher“ in Wirklichkeit ein Mensch ist, noch dazu meist noch in weiteren Lebensverpflichtungen wie Familie oder Ehrenamt, so dass es darauf ankommt, dessen Lebensentwurf seitens der HEI maximal zu unterstützen.

Dass nun auch die ersten Akkreditierungsprozesse zum 3. Zyklus in Deutschland nicht mehr als „Verschulung“ des Promovierens diskreditiert, sondern – wie in vielen anderen Ländern Europas schon seit langem üblich – als Prozess der Persönlichkeitsentwicklung aufgefasst werden, lässt hoffen.

Hoffen und entwickeln wir also die gesamte Palette der hier aufgezeigten 5 Pfade der Nahtstellengestaltung zwischen Studium und Lehre sowie Forschen.

Referenzen

- [1] Hertel GH. Warum sollen sich die Universitäten mit Qualitätsmanagement befassen? In: Forschungsbeiträge der Naturwissenschaftlichen Klasse. Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, Band 34. 2014, S. 241-53
- [2] Hertel GH. Welche systemischen Rahmenbedingungen brauchen gute Lehre und erfolgreiches Lernen? – Das Reifegradmodell der ASIIN – ASIIN System Seal. Vortragsdokumentation ASIIN-Gremienkonferenz, Siegburg/Bonn 13./14.11.2014. http://www.asiin-ev.de/media/jahrestagung_2014/presentationen/04_Guenter_Hertel_Welche_systemischen_Rahmenbedingungen_brauchen_gute_Lehre_und_erfolgreiches_Lernen_Das_Reifegradmodell_der_ASIIN.pdf.
- [3] Lotter D, Hertel GH. Knowledge creation by advanced triangular method. In: Proceedings „Knowledge for the Market Use“ 2012. Olomouc, pp106-41
- [4] Hertel GH. How to create and control innovation culture? In Proceedings IV International „Baltic Marine Forum“ – Session „Инновационное предпринимательство – 2016/ Inno-

- tive enterprise 2016; 24-25 May 2016, State Kaliningrad University of Technology/Russian Federation.- UDK/УДК 334.01 pp. 1538-1546
- [5] Akkreditierungsrat: Musterrechtsverordnung. <https://www.akkreditierungsrat.de/sites/default/files/downloads/2019/Musterrechtsverordnung.pdf>
- [6] Hertel GH. Characteristics of Industrial Research. International Scientific Conference Palacký-University Olomouc/Czech Republic 2015: Knowledge for market Use 2015. Proceedings, pp. 145-56
- [7] Hertel GH. Quo vadis Qualität? – In: Deutsche Gesellschaft für Qualität (DGQ). Hrsg. Qualitätsmanagement für Hochschulen – Das Praxisbuch. DGQ-Band 35-2. 2014
- [8] Schäfthaler N. Entwicklung eines qualitativen Reifegradmodells zur Analyse und Bewertung der Social-Media-Kommunikation (Beispiel Sportartikelbranche). Masterthese an der Hochschule Fresenius, Fachbereich Wirtschaft und Medien, Studiengang: Sustainable Marketing and Leadership M.A., Wiesbaden, 2021
- [9] Hertel GH. Controlling in der versus für die Industrielle Forschung – ein Vergleich. Eingereicht und zur Publikation in 09/2021 vorgesehen in pt-Magazin für Wirtschaft und Gesellschaft. <https://www.pt-magazin.de/>
- [10] Steinbeis-Hochschule Berlin, Grundordnung. <https://www.steinbeis-hochschule.de/Steinbeis-Hochschule/Downloads/Grundordnung%20%28GO%29.pdf>; Zugriff 2021-06-03
- [11] Technische Universität Berlin, Leitbild. <https://www.tu.berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/leitbild-fuer-die-lehre/>; Zugriff 2021-05-17
- [12] Deutscher Qualifikationsrahmen für Lebenslanges Lernen (DQR). Kultusministerkonferenz 2020. Volltext: <https://www.dqr.de/content/2337.php>; Zugriff 2021-07-03
- [13] Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse. Kultusministerkonferenz. https://www.gpm-hochschulen.de/wordpress/wp-content/uploads/2018/06/Qualifikationsrahmen_KMK.pdf; Zugriff 2021-07-03
- [14] Studien- & Technologie, Transfer Zentrum Weiz. <https://www.aufbaustudium.at/>; Zugriff 2020-01-08
- [15] Technische Universität Chemnitz, Leitbild Lehre. <https://www.tu-chemnitz.de/lehre/dokumente/extern/Leitbild%20Lehre.pdf>; Zugriff 2021-06-21
- [16] Hertel GH. How to use an exposé as a master plan for research – a development model and empirical findings. In: Pavla Slavičková (Editor): International Scientific Conference Palacký-University Olomouc/Czech Republic 2016: Knowledge for market Use 2016. Proceedings pp. 135-45
- [17] Technische Hochschule Ingolstadt: Transfer an der THI. <https://www.thi.de/forschung/transfer-an-der-thi>; Zugriff 2021-06-10
- [18] Huber L. Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Allesdasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernens“. In: Das Hochschulwesen HSW 62(2015)1+2; S.22-9
- [19] Im Brahm G. Die Rolle des Lehrenden beim Forschenden Lernen. <https://dbs-lin.ruhr-uni-bochum.de/lehreladen/lehrformate-methoden/forschendes-lernen/die-rolle-des-lehrenden/>; Zugriff 2021-06-30
- [20] Forschende Lehre – Lehrende Forschung. Projekt SEM: Realisierung neuer Lehr- und Lernformen durch Stärkung und Erweiterung des akademischen Mittelbaus an der HAW Mittweida. <https://www.hs-mittweida.de/webs/sem/das-projekt-sem/>; Zugriff 2021-07-02
- [21] Mission Innovation – Forschen an der Hochschule Anhalt. <https://www.hs-anhalt.de/forschen.html>; Zugriff 2021-04-30
- [22] Hertel GH. Controlling in & for Industrial Research & Higher Education. In: Kuźdowicz, Paweł (Hrsg.): Controlling w małych i średnich przedsiębiorstwach. Teoria i praktyka. Abas erp Copyright by Uniwersytet Zielonogórski 2019, S. 35-59
- [23] Klausnitzer R. Denkkollektiv oder Klüngelsystem. Wissenschaftliche Schulen im Spannungsfeld von Selbst- und Fremdbeobachtungen. In: Franz Walter, Wissenschaftliche

Schulen. Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Göttingen 2014. http://www.v-r.de/pdf/titel_inhalt_und_leseprobe/1035642/inhaltundleseprobe_9783525800089.pdf

Autorenvita:

Der vorliegende Aufsatz resultiert aus vom Autor seit mehr als einem Jahrzehnt gehaltenen Lehrveranstaltungen für Business Excellence und Behavioral Decision Making an Universitäten/Hochschulen in Tschechien und Deutschland sowie aus seiner mehr als zwei Jahrzehnten durchgeführten Gutachter- und Beratungstätigkeit innerhalb von Management-Akkreditierungsprozessen an Universitäten/Hochschulen in Deutschland, südkaukasischen Staaten, Russland und Österreich. G.H. Hertel war Vice President Research & Technology sowie Corporate Quality Management in der DaimlerChrysler AG.

Vita: <https://campus-of-finance.de/studierende/dozenten/>.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Günter H. Hertel
Ingenieurbüro/Technologie-, Innovations-,
Qualitäts- und BusinessExcellence-Management (IBH)
Straße des Friedens 39
D-01723 Kesselsdorf bei Dresden
Festnetznr.: +49-35204-79 40 62
Mobil: +49-172-65 36 910
E-Mail: Guenter.H.Hertel_IBH@web.de

MANFRED MÖRL

Das Mikrobiom des Darmkanals

Zusammenfassung

Das menschliche Mikrobiom besteht aus Trillionen von Bakterien, Viren und Pilzen, die in Kontakt zum Darmhirn stehen, welches seinerseits Verbindungen zu Gehirn, Leber, Bauchspeicheldrüse und vielen anderen Organen hat. Die aktuelle Forschung untersucht u.a. Zusammenhänge zwischen chronisch-entzündlichen Darmkrankheiten wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa, Reizdarmsyndrom, Nicht-alkoholische Steato-Hepatitis und intestinalen Tumoren einerseits sowie dem Mikrobiom andererseits. Auf diese Phänomene wird näher eingegangen.

Summary

Gastrointestinal microbiome

The human intestinal microbiome consists of trillions of bacteria, viruses and fungi. It is in contact with the "abdominal brain" (enteric nervous system) which itself is in close cooperation with the central nervous system, the liver, pancreas and other organs. Research results explain correlations between chronic inflammatory bowel disease such as Crohn's disease and ulcerative colitis, irritable bowel syndrome, non-alcoholic steatohepatitis and intestinal tumors. These phenomena will be explained and discussed.

Einleitung

Bis vor 10-15 Jahren interessierten sich vorwiegend Heilpraktiker, Naturheilkundler sowie die traditionelle chinesische Medizin für die Darmflora, abgesehen von Mikrobiologen auf der Suche nach spezifischen Erregern bei Infektionskrankheiten. Das hat sich gründlich geändert, seit die Querverbindungen der Darmflora, dem Mikrobiom, zu Gehirn, Leber und Nachbarorganen, zur Genese von chronisch-entzündlichen Darmkrankheiten und Neoplasien des Dickdarms sowie zu neurologischen und psychiatrischen Krankheitsbildern offenbar geworden sind [1].

Mikroorganismen besiedeln in unterschiedlicher Dichte fast alle äußeren und inneren Oberflächen des Körpers und machen etwa zwei Kilogramm unseres Gewichts aus. Das gesunde Mikrobiom des Darmes, das etwa 99% der menschlichen Mikroben

umfasst, besteht aus Trillionen Bakterien sowie Viren und Pilzen. Bakterien, Viren und Pilze wirken vielfältig aufeinander und gewährleisten eine höchst komplexe Balance.

Die komplizierte Einteilung der Keime muss ganz streng erfolgen, um z.B. Therapievergleiche durchführen zu können. Es gibt Bakterien und Archaeen, die zu den Prokaryozyten (Lebewesen ohne Zellkern) gehören. Sie werden in Stämme (auch Phylum oder Abteilung genannt) unterteilt. Eukaryozyten (Zellen mit Zellkern) werden in Reiche unterteilt. Die phylogenetische Klassifikation der Bakterien impliziert, dass Mitglieder der Domäne der Bakterien nach Stamm (Phylum/Abteilung), Klasse, Ordnung, Familie, Gattung (Genus) und Art (Spezies) betrachtet werden [2].

Die Besiedlung des Darmkanals beginnt evtl. schon in der Embryonalzeit, regelhaft bei der vaginalen Entbindung mit der Mikroflora der Mutter und bei der Schnittentbindung (circa 1/3 der Geburten in Deutschland) entsprechend aus der Umgebung. Im Kindesalter befindet sich das Mikrobiom in ständiger Anpassung und ist sehr vulnerabel gegenüber Einflussfaktoren, z.B. Antibiotika. Beim gesunden Erwachsenen bleibt das Mikrobiom dank gleichbleibender in- und extrinsischer Bedingungen recht stabil. Es wird konstant gehalten z.B. durch den sauren pH-Wert des Magens und enzymatische Prozesse im Dünndarm. Im Alter wird das Mikrobiom erneut anfällig für Veränderungen, etwa durch geänderte Ernährung, Lebensbedingungen oder Gesundheitsstörungen.

Das Mikrobiom hat direkten Einfluss auf die Muzinproduktion der Becherzellen und somit auf die intestinale Barriere. Ebenso bestehen komplexe Interaktionen mit den Zellen des adaptiven Immunsystems. Im Ergebnis besteht eine aktive immunologische Toleranz gegenüber kommensalen Mikroorganismen, während Pathogene erkannt und effektiv bekämpft werden können. Daneben verfügt der Darm über ein eigenes autonomes Nervensystem. Dieses enterische Nervensystem wird auch als Bauchhirn bezeichnet, da es ähnliche komplexe Aufgaben wie das Kopfhirn hat. Es besteht aus rund 200 Millionen Nervenzellen [3].

Üblicherweise werden Organfunktionen über definierte Hirnregionen gesteuert. So gibt es z.B. ein Herz-Kreislauf-Zentrum oder ein Atemzentrum. Ein vergleichbar spezialisiertes Hirnareal gibt es aber für den Darm nicht. Das Bauchhirn kann die Sensibilität der Nerven, die zum Gehirn ziehen, hoch- oder runterregulieren. Es wird konstant mit Informationen aus dem Darmlumen, dem Immunsystem des Darmes und allen Zellen in der Darmwand versorgt.

Aktuelle Diskussionen

Ein ganz neuer faszinierender Aspekt des Bauchhirns ist seine Rolle bei eigentlich klassischen neurologischen Erkrankungen. So finden sich Änderungen des Bauchhirns bei Morbus Parkinson, Depression, Autismus, Alzheimerscher Krankheit, Demenz und multipler Sklerose. Umgekehrt können Schlaganfall und neurodegenerative Erkrankungen zu gravierenden Veränderungen der Verdauungsfunktion führen. Im Folgenden soll aber nur von Erkrankungen des Dickdarms die Rede sein.

Chronisch-entzündliche Darmkrankheiten (CED)

Das aktuelle Konzept zur Ätiopathogenese der Colitis ulcerosa (CU) basiert auf einer defekten Darmbarriere und einer gestörten Immunantwort gegen luminale Antigene bei genetisch prädisponierten Menschen, die durch Umweltfaktoren modifiziert wird. Als Mikrobiota bezeichnet man im Gastrointestinaltrakt die diverse Gemeinschaft von mehrheitlich prokaryontischen Bakterien, Archaeen, Mikroeukeyonten und Viren. Nur zwei Stämme – Bacteroidetes und Firmicutes – machen 95% der bekannten 92 bakteriellen Stämme im Darm aus.

Bei CU wird in allen vorliegenden Publikationen übereinstimmend ein erniedrigtes Vorkommen von Firmicutes und ein gehäuftes von Proteobakterien und Bacteroidetes gefunden [2]. Ob diese Beobachtung Ursache oder Folge der Entzündung ist, ob Henne oder Ei, kann derzeit nicht entschieden werden. Gegen die alleinige ursächliche Bedeutung der Mikrobiota in der Auslösung der CU sprechen Untersuchungen bei diskordanten eineiigen Zwillingen. Hier zeigte sich, dass auch beim nicht-erkrankten Zwillingspartner eine reduzierte Diversität im Vergleich zu gesunden Vergleichspersonen bestand. Auch führt die Induktion einer Entzündung im Tiermodell zu deutlichen Veränderungen der Mikrobiota [3].

Die Gabe von Probiotika bei CED und auch beim Reizdarmsyndrom (RDS) erfolgt unter der Vorstellung, eine „Dysbiose“ zu beseitigen oder die Darmmikrobiota mit Spezies zu bereichern, die für die Gesundheit der Patienten nützliche Wirkungen haben könnten. Probiotische Bakterien konkurrieren mit anderen Mikroorganismen um die Nahrungsstoffe im Darm und könnten so das Überleben pathogener Keime einschränken. Demgegenüber sind Präbiotika Nahrungsmittel und Nahrungsmittelzusätze, die spezifische oder auch alle Bakterien im Darm zum Wachstum anregen. Synbiotika sind Kombinationen von Prä- und Probiotika [3].

Bei Morbus Crohn (MC) findet sich in der Anamnese im Kindes- und Jugendlichenalter überzufällig häufig die Verabreichung von Antibiotika. Die molekularbiologische Analyse der Mikrobiota zeigt im Gegensatz zur CU eine Verminderung protektiver Bakterien wie *Faecalibacterium prausnitzii*, welche anti-inflammatorische Mediatoren produzieren, aber auch von *Blautia faecis*, *Roseburia inulinivorans*, *Ruminococcus torques* und *Clostridium lacvause*. Antibiotika führen zu einer Reduktion der Diversität des Mikrobioms, die über längere Zeit anhalten kann [5]. Bei den meisten Menschen normalisiert sich das Mikrobiom aber wieder – ein Phänomen, das als Resilienz bezeichnet wird. Bei anderen bleibt diese Normalisierung aus. Die Gründe dafür waren bis vor kurzem unbekannt.

Die Arbeitsgruppe um P. Rosenstiel konnte in einem Tiermodell nachweisen, dass NOD2-Mutationen ein Risikofaktor für die Entstehung des MC sind. Die Mutation verhindert die Wiederherstellung des Mikrobioms nach Antibiotikagabe [4]. Somit liegen erste Ergebnisse zur Bedeutung der Gene in der Steuerung der Resilienz nach Antibiotikagabe vor.

Mikroorganismen sind in sogenannten metabolischen Netzwerken organisiert. Auch für CED sind bereits charakteristische mikrobielle Netzwerke mit typischen metabolischen Signaturen identifiziert. Beim gesunden Menschen ist das Mikrobiom durch sehr stabile Signaturen gekennzeichnet. Bei Patienten mit CED geht diese Stabilität

verloren und fluktuiert stark. Diese Fluktuationen hängen u.a. von der Krankheitsaktivität und den therapeutischen Interventionen ab [5].

Reizdarmsyndrom (RDS)

Mit molekularbiologischen und genetischen Techniken wurde übereinstimmend festgestellt, dass die Mikrobiota beim RDS verändert ist – Firmicutes (z.B. Clostridien-Arten) sind erhöht und Bacteroidetes (z.B. Bifidobakterien) erniedrigt [3]. Außerdem zeigten mehrere Studien, dass die Diversität geringer und über die Zeit weniger stabil ist. Es ist aber nicht nachgewiesen, dass diese Konstellation mit einem oder mehreren RDS-Symptomen korreliert (Bauchschmerz, Flatulenz, Durchfall und/oder Obstipation im Wechsel). Bezüglich des RDS ist wichtig, dass Mikroorganismen an der Regulation der Darmmotilität, der viszeralen Empfindlichkeit, der Immunantwort und der Kommunikation mit dem Nervensystem beteiligt sind. Einige Bacteroidetes-Spezies sind an der Expression von Genen beteiligt, die für die Funktion der glatten Muskelzellen und der Neurotransmission verantwortlich sind. *Escherichia coli* Nissle, ein probiotisches Bacterium, ist in der Lage, Metaboliten freizusetzen, die glatte Muskeln direkt stimulieren können. *Lactobacillus reuteri* kann direkt die Reaktion auf Schmerzreize durch eine Änderung der Aktivität des autonomen Nervensystems modulieren [3].

Einschränkend ist zu sagen, dass alle Therapiestudien nur ein „Querschnittsdesign“ der Mikrobiota darstellen, gleichsam eine Momentaufnahme, die keine Rückschlüsse auf Veränderungen im Verlauf der Krankheit zulassen. Aussagen zur Wirksamkeit von Pro-, Prä- und Synbiotika sind deshalb trotz der großen Zahl von Studien mit Vorsicht zu behandeln.

Mikrobiom und NASH (nichtalkoholische Steatohepatitis)

Leber und Darm haben aufgrund ihrer engen anatomischen und funktionellen Verbindung vielfältige Interaktionen, die als Darm-Leber-Achse subsummiert werden. Patienten mit nicht-alkoholischer Fettleber zeigen regelhaft erhebliche Störungen der Darm-Leber-Achse und insbesondere Veränderungen des Mikrobioms [6].

Stoffwechselprodukte der Leber, die über die Galle in den Darm abgegeben werden, beeinflussen die Zusammensetzung des Mikrobioms und die Integrität der Darmbarriere. Signale des intestinalen Mikrobioms (z.B. bakterielle Metabolite, bakterielle Bestandteile oder direkte bakterielle Translokation) erreichen über das Pfortadersystem die Leber und regulieren z.B. den Metabolismus von Glucose, Lipiden und Gallensäuren.

So gewinnen angesichts der starken Zunahme von Adipositas, metabolischem Syndrom und Typ-2-Diabetes die Einwirkungen des Mikrobioms rasant an Bedeutung, die über Entzündungsprozesse zur nicht-alkoholischen Fettleber (NASH), zu Leberfibrose, Leberzirrhose und zum hepatozellulären Karzinom (HCC) führen [6]. Es wird erwartet, dass in Industrieländern wie Deutschland in den nächsten zehn Jahren die NASH und ihre Folgezustände zur häufigsten Indikation für Lebertransplantationen und zur Hauptursache der Leber-assoziierten Sterblichkeit werden dürfte [6].

Das Mikrobiom in der Tumorentstehung und Tumortherapie

Mikrobielle Bestandteile können entzündliche Signalwege in mukosalen Immunzellen und im Darmepithel aktivieren. Dabei führt die Aktivierung von Transskriptionsfaktoren entzündungsassoziierter Signalwege auf der Ebene des Darmepithels zu einer Steigerung der Proliferation und einer Hemmung des Zelltodes, was wiederum das Tumorwachstum unterstützt.

Während die gesunde Mukosa des Kolon über Barrieremechanismen verfügt, die ein Eindringen kommensaler Bakterien in die Darmschleimhaut blockieren, weisen bereits frühe adenomatöse Prozesse eine Barrierestörung auf, die mit einer gesteigerten bakteriellen Translokation verbunden ist und somit das Tumorwachstum fördert [7].

Ausblick

Die Forschungen über die Bedeutung des menschlichen Mikrobioms sind seit 10-15 Jahren weltweit im Gange. Gesicherte und reproduzierbare Ergebnisse liegen bisher nur wenige vor. Die Bedeutung der Prä-, Pro- und Synbiotika muss noch weiter abgeklärt werden. Im Zentrum des Interesses steht auch die therapeutische Maßnahme des fäkalen Mikrobiom-Transfers (FMT), der entweder mit lyophilisierten Kapseln oder als Einlauf während der Koloskopie praktiziert werden kann. Die Akzeptanz bei den Patienten ist verschieden, die Nebenwirkungen sind vertretbar [8]. Einzige unbestrittene Indikation ist bisher die schwere pseudomembranöse Clostridium-difficile-Enterokolitis. Bei CU, MC, RDS und NASH müssen die Indikationen noch geschärft und der Zeitpunkt des Eingriffs genauer definiert werden. Wahrscheinlich ist das Ansprechen der Patienten auf FMT bei kurzer Krankengeschichte am höchsten. Möglicherweise besteht in der Pathogenese nur früh ein „offenes Fenster“, in dem die Modulation des Mikrobioms den sich perpetuierenden Krankheitsprozess unterbrechen kann [3].

Referenzen

- [1] Enders G. Darm mit Charme. Ullstein-Verlag 2014
- [2] Stallmach A, Grunert P, Pieper D, Steube A. Colitis ulcerosa: Kann eine Modulation der intestinalen Mikrobiota eine langfristige Remission bedingen? *Z Gastroenterol* 2019;57:834-842
- [3] Enck P, Mazurak N. Mikrobiota und Reizdarmsyndrom – eine kritische Bestandsaufnahme. *Z Gastroenterol* 2019;57:859-870
- [4] Moltzau Anderson J, Lipinski S, Sommer F, Pan WH, Boulard O, Rehman A, Falk-Paulsen M, Stengel ST, Aden K, Häsler R, Bharti R, Künzel S, Baines JF, Chamaillard M, Rosenstiel P. NOD influences trajectories of intestinal microbiota recovery after antibiotic perturbation. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol* 2020;10:365-389
- [5] Aden K, Rehman A, Waschina S, Pan WH, Walker A, Lucio M, Nunez AM, Bharti R, Zimmerman J, Bethge J, Schulte B, Schulte D, Franke A, Nikolaus S, Schroeder JO, Vandeputte D, Raes J, Szymczak S, Waetzig GH, Zeuner R, Schmitt-Kopplin P, Kaleta C, Schreiber S, Rosenstiel P. Metabolic functions of gut microbes associate with efficacy of tumor necrosis factor antagonists in patients with inflammatory bowel diseases. *Gastroenterology* 2019;157:1279-1292.e1211

- [6] Wree A, Geisler LJ, Tacke F. Mikrobiom und NASH – enge Komplizen in der Progression von Fettlebererkrankungen. *Z Gastroenterol* 2019;57:871-882
- [7] Zeissig S. Mikrobielle Einflüsse in der Tumorentwicklung und Tumorthherapie. *Z Gastroenterol* 2019;57:883-888
- [8] Roggenbrod S, Schuler C, Haller B, Sohn M, Storr M, Schepp W, Gundling F. Akzeptanz des fäkalen Mikrobiota-Transfers (Stuhltransplantation) als alternative Therapie bei Patienten mit Colitis ulcerosa. *Z Gastroenterol* 2019;57:296-303

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. Manfred Mörl

Internist und Gastroenterologe

Ehem. Chefarzt der II. Med. Klinik der DRK-Krankenanstalten Wesermünde

Büttelstraße 2

D-27619 Schiffdorf bei Bremerhaven

ELISABETH FABIAN & GUENTER J. KREJS

Das Zollinger-Ellison Syndrom

Zusammenfassung

Das Zollinger-Ellison Syndrom wurde erstmals 1955 beschrieben und stellt nach dem Insulinom das zweithäufigste funktionelle hormonelle Syndrom unter den gastroenteropankreatischen neuroendokrinen Tumoren dar. Es ist bedingt durch die ektope autonome Sekretion von Gastrin durch ein Gastrinom, welches typischerweise im Duodenum oder im Pankreas lokalisiert ist. Die Inzidenz des Gastrinoms liegt bei 1 pro 2 Millionen Einwohnern pro Jahr, wobei dieses sporadisch oder in 25% der Patienten mit Zollinger-Ellison Syndrom im Rahmen des hereditären Multiple Endocrine Neoplasia Type 1 (MEN1) Syndroms auftreten kann. Biochemisch ist das Zollinger-Ellison Syndrom durch erhöhte Serumgastrinwerte und einen positiven Sekretin-Stimulationstest charakterisiert. Die durch Gastrin induzierte massive Produktion von Magensäure führt in Folge zu schweren peptischen Ulzera, oft gleichzeitig in Speiseröhre, Magen und Duodenum, häufig mit Komplikationen wie Blutung und Perforation; zudem kommt es mitunter zu voluminöser Diarrhoe. Die Therapie beinhaltet Tumorresektion, Säurehemmung sowie antiproliferative Tumormedikamente und Maßnahmen wie sie auch bei anderen neuroendokrinen Tumoren zum Einsatz kommen.

Summary

The Zollinger-Ellison Syndrome

The Zollinger-Ellison syndrome, first described in 1955, is a classic pathophysiological disease model of hormone excess. Uncontrolled and autonomous release of the gastric acid secretion stimulating hormone gastrin by a tumor causes the sequelae of acid hypersecretion, severe peptic ulcer disease and diarrhea. It is the second most common functional neuroendocrine tumor syndrome (second to insulinoma). The tumor (gastrinoma) is either located in the duodenum or in the pancreas. Gastrinomas have an incidence of about 1 per 2 million population per year; they can be sporadic or in about 25% part of the hereditary multiple endocrine neoplasia type 1 (MEN1) syndrome. Biochemically the syndrome is characterized by high serum gastrin levels and a positive secretin stimulation test. Elevated gastrin levels lead to increased secretion of gastric acid which results in the development of severe peptic ulcers, frequently occurring simultaneously in the esophagus, stomach and duodenum and often associated with such complications as bleeding or perforation. Another important clinical feature of the Zollinger-Ellison syndrome is high-vol-

ume diarrhea. Therapy aims at resection of the tumor, inhibition of acid secretion by high-dose proton pump inhibitors and anti-tumor medicines and measures as is used for other neuroendocrine tumors.

Einleitung

Das Zollinger-Ellison Syndrom wurde 1955 erstmals durch die Chirurgen Robert M. Zollinger und Edwin H. Ellison in Columbus, Ohio beschrieben [1]. Nach dem Insulinom ist es das zweithäufigste funktionelle Syndrom unter den gastroenteropankreatischen neuroendokrinen Tumoren (NET) bzw. Neoplasien (NEN) und ist bedingt durch die ektope Produktion von Gastrin durch ein Gastrinom, welches fast immer im Duodenum oder im Pankreas lokalisiert ist [2].

Die Inzidenz beträgt etwa ein neuer Fall pro Jahr pro 2 Millionen Einwohner [2] mit Schwankungen von 0,5 bis 3 pro 1 Million [3]. Der Altersgipfel bei Diagnose liegt zwischen 40 und 55 Jahren [4]. Etwa 75% der Fälle des Zollinger-Ellison Syndroms treten sporadisch auf [5]. Entgegen der früheren Annahme, dass Gastrinome hauptsächlich im Pankreas lokalisiert seien [6-8], belegen jüngere Daten [9-15], dass sie zwei- bis zehnmals häufiger im Duodenum (v.a. im ersten Abschnitt) als im Pankreas vorkommen, womit Gastrinome die einzigen endokrin aktiven NET des Duodenums darstellen. Sporadische duodenale Gastrinome sind meist sehr klein (<1 cm im Durchmesser) und primär in der Submukosa lokalisiert, wobei eine Infiltration von Mukosa und Muskularis insbesondere bei größeren Tumoren zu beobachten ist [8]. Periduodenale und peripankreatische Lymphknotenmetastasen zeigen dabei ein schnelleres Wachstum als das Primum und sind bereits bei 60-80% der Patienten bei Erstdiagnose vorhanden [4]. Rasch wachsende und metastasierende duodenale Gastrinome sind äußerst selten. Pankreatische Gastrinome sind den duodenalen prinzipiell sehr ähnlich, sind allerdings größer (durchschnittlicher Durchmesser 3,8 cm), weisen eine höhere Proliferationsrate auf und metastasieren (siehe Fallbericht 1) in einem höheren Prozentsatz in die Leber (>50% vs. 5% bei duodenalen Gastrinomen), weshalb sie auch generell als aggressiver bezeichnet werden können und eine schlechtere Prognose aufweisen [4]. Hinsichtlich ihrer Malignität (60-90%) unterscheiden sich duodenale und pankreatische Gastrinome allerdings nicht [16-18].

In etwa 25% der Fälle basiert das Zollinger-Ellison Syndrom auf einem hereditären Gastrinom im Rahmen des Multiple Endocrine Neoplasia Type 1 (MEN1) Syndroms (auch Wermer Syndrom genannt) [5], einer autosomal dominanten Erkrankung, die durch das Auftreten einer Hyperplasie oder eines Tumors in multiplen endokrinen Organen (Nebenschilddrüsen, Inseln des Pankreas, Hypophyse und Nebennieren) charakterisiert ist [19]. Etwa 30-50% der MEN1 Patienten weisen ein Zollinger-Ellison Syndrom auf, wobei typischerweise ein duodenales multizentrisches Gastrinom (jeweils kleiner 1 cm im Durchmesser) vorliegt. Gastrinome des Pankreas sind nur äußerst selten mit MEN1 assoziiert, wengleich die betroffenen Patienten häufig multiple endokrine Mikro- und Makrotumore im Pankreas aufweisen. Diese produzieren in der Regel aber keine signifikanten Mengen an Gastrin. Das metastatische und biologische Verhalten von MEN1-assoziierten duodenalen Gastrinomen entspricht jenem der sporadisch auftretenden [16, 17, 20]. Einer der beiden Fälle der

Erstbeschreibung des Zollinger-Ellison Syndroms [1] wies multiple kleine Inselzelltumore auf und war offensichtlich MEN1-assoziiert. Diese Patientin wurde zwischen 1952 und 1954 siebenmal operiert, was schließlich mit einer totalen Gastrektomie endete.

Extraduodenale und extrapankreatische Gastrinome sind äußerst selten. Ihr Auftreten in Magen, Jejunum, Gallenwegen, Leber und Niere sowie das Vorkommen von endokrinen, gastrinbildenden Zellen in ovarialen oder pankreatischen muzinösen zystischen Tumoren kann ganz selten mit dem Zollinger-Ellison Syndrom assoziiert sein. Noch seltener (<0,5%) finden sich primäre Gastrinome extraabdominell lokalisiert (z.B. im kardialen intraventrikulären Septum und im Rahmen eines nichtkleinzelligen Lungenkarzinoms) [4].

In 20-62% der Fälle produzieren Gastrinome neben Gastrin auch noch ein zweites oder drittes Hormon bzw. gastrointestinales Peptid [21, 22]. Am häufigsten finden sich dabei die Serumspiegel an Motilin (30%), gefolgt von humanem pankreatischen Polypeptid (27%), Neurotensin (20%) und Gastrin-releasing Peptid (10%) [22] sowie Calcitonin [23] erhöht. Das Auftreten eines zweiten funktionellen NET Syndroms bei Patienten mit Zollinger-Ellison Syndrom kommt jedoch lediglich in ca. 5% der Patienten vor [4, 24]. Am häufigsten ist dabei ein Cushing Syndrom durch ektope ACTH (adrenocorticotropes Hormon) zu beobachten [16, 25]. Das Vorliegen von zwei funktionellen Syndromen ist allerdings insgesamt mit einer schlechten Prognose und einem deutlich reduzierten mittleren Überleben ($1,7 \pm 0,4$ Jahre) der betroffenen Patienten assoziiert [16]. Obwohl selten anzutreffen, konnten wir auch selbst einen Fall von ektopem Cushing Syndrom bei einer Patientin mit Zollinger-Ellison Syndrom betreuen (siehe Fallbericht 2).

Fallbericht 1

Eine 34-jährige schwangere Frau, die bislang immer gesund war, klagte seit drei Jahren über wiederkehrende Oberbauchschmerzen. Ein therapeutischer Versuch die Beschwerden mit Antazida zu lindern, brachte keinen Erfolg. In den letzten Wochen kam es zusätzlich zu Erbrechen und Durchfall. Während der bestehenden dritten Schwangerschaft verstärkten sich die Symptome und sie verlor an Gewicht. Dann kam es plötzlich zu massivem Erbrechen von Blut (Hämatemesis), wodurch der Hämatokrit von 37% auf 24% absank und die Patientin einen hypovolämischen Schock entwickelte (der systolische Blutdruck fiel auf 60 mmHg). In Folge kam es zu einer Totgeburt in der 35. Schwangerschaftswoche. Bei der notfallmäßig durchgeführten Ösophago-gastro-duodenoskopie zeigten sich mehrere Ulzera im Oesophagus und Duodenum. Laboranalysen ergaben einen Serumgastrinspiegel von 2500 pg/mL (normal: <200 pg/mL). Die weiteren Untersuchungen am Universitätsklinikum ergaben eine basale Magensäuresekretion von 67 meq/h (normal: <10 meq/h) und keine weitere Stimulierbarkeit der Säureproduktion nach Pentagastrininjektion (59 meq/h). Nach intravenöser Verabreichung von Sekretin stieg der Serumgastrinspiegel am Untersuchungstag von 5670 pg/mL auf 52.500 pg/mL. Eine Computertomographie (CT) des Abdomens ergab einen kleinen Tumor im Pankreaskopf und mehrere bis zu 4 cm

im Durchmesser haltende Lebermetastasen. Der histologische Befund einer CT-gezielten Biopsie einer der Lebermetastasen ergab einen neuroendokrinen Tumor mit positiver Immunhistochemie auf Gastrin. Unter dreifacher Standarddosis eines Protonenpumpenhemmers verschwanden die Symptome und es kam zu keiner weiteren gastrointestinalen Blutung. Aufgrund der bereits vorhandenen multiplen Lebermetastasen wurde von einer Resektion des Pankreastumors Abstand genommen. Verschiedene Antitumorstrategien kamen in der Folge über mehrere Jahre zur Anwendung bevor sie verstarb.

Fallbericht 2

Die 27-jährige Krankenschwester wurde bereits vor zwei Jahren wegen Oberbauchschmerzen in ihrem Heimatort ambulant untersucht. Eine Ösophago-gastro-duodenoskopie und eine Koloskopie zeigten damals einen unauffälligen Befund. In der CT des Abdomens fanden sich einige bis 3 cm große Rundherde in der Leber, deren weitere Abklärung allerdings von der Patientin abgelehnt wurde. Nun wurde die Patientin mit starken Bauchschmerzen bzw. dem klinischen Bild eines „akuten Abdomens“ in ein regionales Spital eingewiesen. Bei einer Notfallslaparotomie fand sich ein perforiertes Ulcus duodeni, welches intraoperativ übernäht wurde. Ein Blick auf die Leber zeigte unerwartet das Bild einer Metastasenleber; eine Nadelbiopsie wurde während des Eingriffs entnommen. Postoperativ wurde eine medikamentöse Therapie mit einem Protonenpumpenhemmer etabliert. Sieben Tage nach der Operation präsentierte sich die Patientin sehr unruhig, verwirrt und mit visuellen Halluzinationen (sie sah Personen, die gar nicht im Krankenzimmer waren). Aufgrund des protrahierten Verlaufs wurde die Patientin an unsere Universitätsklinik verlegt. Bei Ankunft kam es zu starker Hämatemesis; in der umgehend durchgeführten Ösophago-gastro-duodenoskopie wurde ein Gefäßbürzel an der hinteren Duodenalwand mit drei Metallclips versorgt, wodurch die Blutung zum Stillstand kam. Die Dosis des Protonenpumpenhemmers wurde verdreifacht. Der histologische Befund der Leberbiopsie zeigte einen neuroendokrinen Tumor mit positiver Immunhistochemie auf Gastrin. Der Serumgastrinspiegel lag bei 400 pg/mL (normal: <100 pg/mL) und bei einem intravenösen Sekretin-Stimulationstest stieg das Serumgastrin am Untersuchungstag von 150 pg/mL auf 500 pg/mL, was beweisend für das Vorliegen eines Gastrinoms bzw. eines Zollinger-Ellison-Syndroms ist. Bezüglich des Verwirrheitszustandes der Patientin stellte sich als ursächlich eine Steroidpsychose heraus; der Serum-ACTH-Wert war auf das Fünffache der Norm erhöht, der Serumcortisolspiegel auf das Zweifache. Ein Dexamethason-Hemmtest ergab eine tumorassoziierte ektope ACTH-Produktion. Das weitere Management der Patientin umfasste die Resektion des Primärtumors im Pankreas und mehrere Chemoembolisationen der Lebermetastasen. Als nach zwei Jahren die Lebermetastasen stabil waren und in der Bildgebung extahepatisch kein Tumor nachgewiesen werden konnte, wurde der Patientin eine Lebertransplantation vorgeschlagen; diese lehnte sie jedoch ab. Durch die regelmäßige Einnahme von Protonenpumpenhemmern kam es im weiteren Verlauf zu keiner erneuten Entwicklung von peptischen Geschwüren. Der Hypercortisolismus, der durch die

ektope ACTH-Produktion im Tumor bedingt war, konnte trotz Ausschöpfung aller medikamentösen Möglichkeiten jedoch nicht gänzlich beherrscht werden. Nachdem die Patientin auch eine Adrenalektomie ablehnte, verstarb sie schließlich an den Folgen des chronischen Hypercortisolismus (Cushing).

Pathophysiologie und klinische Symptome

Gastrin, welches nach Sekretin das zweite entdeckte Hormon darstellt, wird normalerweise von den G-Zellen des Antrums produziert und erreicht über die Zirkulation den oberen Magenanteil (Fundus und Corpus), wo es die Parietalzellen zur Salzsäuresekretion stimuliert. Im Nüchternzustand ist der Serumgastrinspiegel sehr niedrig, nach Stimulation, hauptsächlich durch Essen und hohen pH-Wert im Magen, steigt das Serumgastrin an und Magensäure wird sezerniert. Deshalb produzieren wir im Nüchternzustand nur ganz wenig HCl im Magen, während es postprandial zu einem deutlichen Anstieg kommt. Bei Vorliegen eines Gastrinoms ist der Serumgastrinspiegel, so wie bei den beschriebenen Fallberichten, bedingt durch die autonome Gastrinproduktion des Tumors, Tag und Nacht erhöht, was bei ständig maximaler Stimulation zur Bildung von großen Mengen an Magensäure (oft vielen Litern täglich) führt. Daten belegen einen vier- bis mehr als zehnfach erhöhten basalen Säureoutput bedingt durch die Hypergastrinämie im Rahmen des Zollinger-Ellison Syndroms [26-28]. Durch die anhaltend stark gesteigerte Magensäurebildung, bedingt durch einen Hypergastrinämie-assoziierten „secretory drive“, kommt es in Folge zur Entstehung hartnäckiger peptischer Läsionen, d.h. Ulzera (vielfach gleichzeitig in Ösophagus, Magen und Duodenum), die oftmals mit Komplikationen wie schwerer Blutung oder Perforation einhergehen (peptische Geschwürkrankheit).

Normalerweise liegt im Duodenum nach dem Bulbus, also in den ersten Zentimetern nach dem Pylorus, bereits ein neutraler pH-Wert vor, u.a. bedingt durch Bicarbonatsekretion (Brunnersche Drüsen, Pankreassaft). Beim Zollinger-Ellison Syndrom besteht ein stark saurer pH-Wert weit über das Treitz'sche Ligament hinaus, wodurch es zur Schleimhautschädigung mit Entstehung von häufig mehrfachen Ulzera und Schleimhautblutungen distal des Bulbus duodeni kommt. Solche Blutungen im proximalen Dünndarm (Abb.1) waren vor der Verfügbarkeit von Protonenpumpenhemmern ein großes klinisches Problem und auch die beiden von Zollinger erstbeschriebenen Patienten hatten als erste von vielen Operationen segmentale Dünndarmresektionen wegen Blutung [1]. Zollinger selbst, den der Seniorautor persönlich kannte, war bis zu seinem Tod der Überzeugung, dass die einzige erfolgreiche Therapie hier eine totale Gastrektomie, also die Ausschaltung bzw. Resektion des Erfolgsorgans, darstellt. Heute kann diese pathologische Magensekretion erfolgreich durch die Verabreichung von Protonenpumpenhemmern, oftmals in mehrfacher Standarddosis, beherrscht werden.

Die massiv verstärkte Magensäuresekretion verursacht bei Patienten mit Zollinger-Ellison Syndrom nicht nur typische klinische Beschwerden wie gastrointestinale Refluxerkrankung, gastrointestinales Ulzera, Schmerzen und Gewichtsverlust, sondern in vielen Fällen auch Diarrhoe [4]. Mehr als 70% der Patienten leiden im Rahmen

der Erkrankung nicht nur an peptischen Geschwüren, sondern auch an wässriger Diarrhoe. Hingegen weisen etwa 10% der Patienten zum Zeitpunkt der Erstmanifestation ausschließlich Diarrhoe, jedoch keine peptischen Ulzera auf. Die Diarrhoe entsteht durch das tägliche Übertreten vieler Liter an Magensäure in den Dünndarm – bei der in Fallbericht 1 beschriebenen Patientin konnte mit Pefusionsstudien gezeigt werden, dass pro Tag 15 Liter Flüssigkeit vom Duodenum in das Jejunum eintraten. Dieses große Volumen überwältigt die absorptive Kapazität des Darms [29]; zusätzlich kommt es durch die verstärkt gebildete Magensäure zur Schädigung der Dünndarmschleimhaut und u.a. zur Inaktivierung der Lipase und Präzipitation von Gallensäuren, was zur Steatorrhoe führt [30, 31]. Nach der Gabe von Protonenpumpenhemmern (früher H₂-Blockern) in ausreichender Dosis verschwindet wie auch in den beiden Fallberichten beschrieben, der Durchfall.

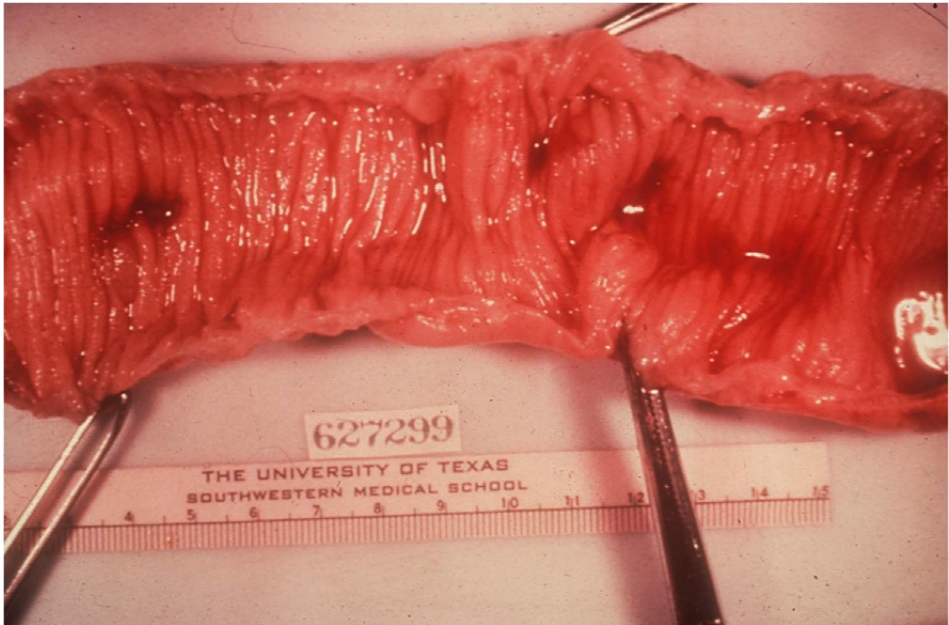


Abbildung 1: Jejunumsegment reseziert bei einem Patienten mit Zollinger-Ellison Syndrom wegen gastrointestinaler Blutung aus mehreren Ulzera, die mit Koageln bedeckt sind. Aufnahme von 1968

Wichtig ist auch zu wissen, dass es bei Patienten mit Zollinger-Ellison Syndrom durch starkes Erbrechen und dem damit verbundenen HCl-Verlust zu einer schweren und bedrohlichen hypochlorämischen metabolischen Alkalose kommen kann. Wir hatten selbst einmal einen Patienten mit Zollinger-Ellison Syndrom in Behandlung, bei dem es durch starkes Erbrechen zu einer „Chlorid/Bicarbonat Umkehr“ gekommen war (Serumchlorid: 62 mmol/L, normal: 95-110 mmol/L; Serumbicarbonat: 65 mmol/L, normal: 22-26 mmol/L). Eine ähnliche metabolische Notfallsituation beim Zollinger-Ellison Syndrom konnte jüngst von unserer Klinik publiziert werden [32].

Pathophysiologisch kommt es beim Zollinger-Ellison Syndrom durch die anhaltende Hypergastrinämie auch zur Stimulation der Proliferation von enterochromaffin-ähnlichen Zellen im Magen [33]. Neben der durchschnittlichen Verdopplung der Anzahl der Zellen im Vergleich zu Gesunden [4, 33], zeigt sich zusätzlich eine progressive Hyperplasie-Neoplasie Sequenz bis hin zur Entwicklung eines Carcinoids [34-36].

Diagnose

Die Diagnose des Zollinger-Ellison Syndroms stellt vielfach eine Herausforderung dar. Durchschnittlich vergehen 6 bis 8 Jahre von Beginn der ersten Symptome bis zur gesicherten Diagnose [29]. Ursache dafür ist einerseits die Seltenheit (etwa 5 Fälle in ganz Österreich pro Jahr) und die Möglichkeit durch Gabe von Protonenpumpenhemmern die peptische Geschwürrkrankheit lange symptomatisch zu beherrschen. Bei sehr hohen Gastrinspiegeln (Erhöhung zwanzigfach und mehr) und bei Vorliegen eines Tumors in der Bildgebung ist die Diagnose meist klar. Es gibt jedoch auch andere Ursachen für leicht erhöhte Gastrinspiegel (atrophe Corpusgastritis, Niereninsuffizienz, nach Vagotomie, G-Zellhyperplasie und „retained antrum“ also ein zurückgebliebener Antrumteil nach Billroth-II-Resektion). Von praktischer Bedeutung ist dabei nur die Achlorhydrie bei atropher Corpusgastritis. Für Endoskopiker ist es heute gar nicht so leicht eine Achlorhydrie festzustellen, da Kongorot (ein Indikator zur Feststellung von Hypo- und Achlorhydrie während einer Magenspiegelung) schwer verfügbar wurde. Hilfreich ist daher der intravenöse Sekretintest: Serumgastrin, physiologisch von G-Zellen in der Antrummukosa freigesetzt, sinkt ab, Tumorgastrin steigt aber innerhalb weniger Minuten nach Verabreichung einer definierten Menge an Sekretin deutlich an. Dies war auch bei unseren Patientinnen in Fallbericht 1 und 2 zu sehen, obwohl bei so stark erhöhtem Serumgastrin der Sekretintest für die Diagnose nicht notwendig gewesen wäre, aber aus akademischem Interesse durchgeführt wurde. Die MEN1 Diagnostik folgt den entsprechenden Leitlinien mit Genanalyse [37, 38]. Die moderne Bildgebung (CT, Magnetresonanztomographie, Somatostatin-Rezeptorzintigraphie, Positronen-Emissions-Tomographie und Endosonographie) erlaubt meist auch kleine Tumore in Pankreas und Duodenum zu finden. Chromogranin A ist ein allgemeiner Tumormarker bei NETs und ist auch bei Gastrinomen erhöht. Der Parameter dient gut zur Verlaufs- und Therapiekontrolle, da eine Korrelation zur Tumormasse gegeben ist [39, 40]. Erhöhte Werte finden sich aber auch bei atrophischer Corpusgastritis, G-Zellhyperplasie, Niereninsuffizienz und chronischen Lebererkrankungen [37].

Biologisches Verhalten/Metastasierung von Gastrinomen

Wenngleich sich duodenale und pankreatische Gastrinome nicht wesentlich hinsichtlich ihrer Malignität (60-90%) unterscheiden [16-18], zeigen sie doch unterschiedliches biologisches Verhalten bzw. Aggressivität [4], was mitunter auf den zellulären Ursprung zurückzuführen sein könnte. Die genaue Pathogenese von Gastrinomen ist allerdings bis heute unklar. Observanzstudien weisen darauf hin, dass Gastrinome im

Bereich von Duodenum, Pankreaskopf und periduodenalen Lymphknoten links der Arteria mesenterica superior, welche der ventralen Pankreasknospe entstammen, vielfach benigner, weniger häufig hepatal metastasiert und prognostisch günstiger sind als jene, die von der dorsalen Pankreasknospe ausgehen und vollständig im Pankreas lokalisiert sind [41-44]. Tatsächlich finden sich in duodenalen und pankreatischen Gastrinomzellen unterschiedliche Signal- und Proteinexpressionsmuster [45]. Hinsichtlich des zellulären Ursprungs von Gastrinomen wird u.a. eine ungünstige und inkomplette Differenzierung von multipotenten, endokrin-programmierten Stammzellen zu G-Zellen in den Inseln des Pankreas diskutiert [46-48]. Bei Patienten mit MEN1-assoziiertem Zollinger-Ellison Syndrom dürften sich duodenale Gastrinome aus G-Zellen [49, 50] oder ausgehend von enterischen Gliazellen entwickeln [51]. In Hinblick auf die Pathogenese der pankreatischen Gastrinome werden hingegen sowohl Inselzellen [49] als auch duktale Zellen [52] als Ursprung diskutiert.

Generell weisen Patienten mit MEN1-assoziiertem Gastrinom bzw. Zollinger-Ellison Syndrom aufgrund des unterschiedlichen biologischen Tumorverhaltens eine günstigere Prognose auf als Patienten mit sporadischem Zollinger-Ellison Syndrom [17]. In etwa 25% der sporadischen Fälle mit Zollinger-Ellison Syndrom liegt ein Gastrinom mit aggressivem biologischen Verhalten zugrunde, was mit einer deutlich reduzierten 10-Jahres-Überlebensrate assoziiert ist (30% vs. 96% bei Patienten mit nicht-aggressivem Gastrinom) [16, 17]. Ein wesentlicher prognostischer Faktor ist dabei das Vorliegen von Lebermetastasen; die 10-Jahres-Überlebensrate liegt bei Patienten ohne Lebermetastasen bei 96%, sinkt jedoch auf 78% bei Metastasen in einem Leberlappen und auf 16% bei Patienten mit diffusen Lebermetastasen [16, 17].

Mit 70% weisen duodenale Gastrinome im Vergleich zu pankreatischen (40%) zwar eine signifikant höhere Inzidenz an Lymphknotenmetastasen auf, ohne Metastasenbefall der Leber haben diese allerdings keinen Effekt auf das 10-Jahres-Überleben, welches für duodenale Gastrinome mit 84% angegeben wird. Pankreatische Gastrinome weisen im Vergleich zu duodenalen eine höhere Proliferationsrate bzw. ein aggressiveres biologisches Verhalten auf und haben durch die höhere Inzidenz an Lebermetastasen (>50% vs. 5% bei duodenalen Gastrinomen) eine generell schlechtere Prognose. Das 10-Jahres-Überleben nach operativer Intervention liegt lediglich bei 15%. Patienten mit pankreatischem Gastrinom ohne Lebermetastasen weisen hingegen ein 20-Jahres-Überleben von 95% auf [4].

Therapie

Die Therapie des Zollinger-Ellison Syndroms besteht primär in der chirurgischen Intervention und der Unterdrückung der Magensäuresekretion durch Protonenpumpenhemmer.

Insbesondere bei sporadischen Gastrinomen ist die chirurgische Tumorsektion das erste therapeutische Ziel (Abb.2) [5]. Da bei ca. 30% der Patienten mit sporadischem Gastrinom das Primum, welches in >60% der Fälle <1 cm ist, präoperativ allerdings nicht genau lokalisiert werden kann [53], ist eine komplette chirurgische Resektion lediglich bei etwa 50% der sporadischen Fälle möglich [54]. Bei MEN1-assoziiertem

Zollinger-Ellison Syndrom ist die chirurgische Intervention aufgrund des typischen Vorliegens von multiplen Tumoren vielfach weniger zweckmäßig und sollte nur bei Läsionen mit einem Durchmesser ≥ 2 cm erwogen werden [55]. Eine komplette chirurgische Resektion ist bei Patienten mit MEN1-Assoziation jedoch fast unmöglich [54]. Bei Vorliegen eines Hyperparathyreoidismus im Rahmen von MEN1, welcher zusätzlich einen Hyperkalzämie-bedingten Anstieg von Gastrin und dadurch eine verstärkte Magensäureproduktion bewirkt, kann eine subtotale Parathyreoidektomie zur besseren Symptomkontrolle führen [56]. Schon Robert Zollinger hatte festgestellt, dass 25% seiner Patienten eine Parathyreoidektomie brauchten [57].

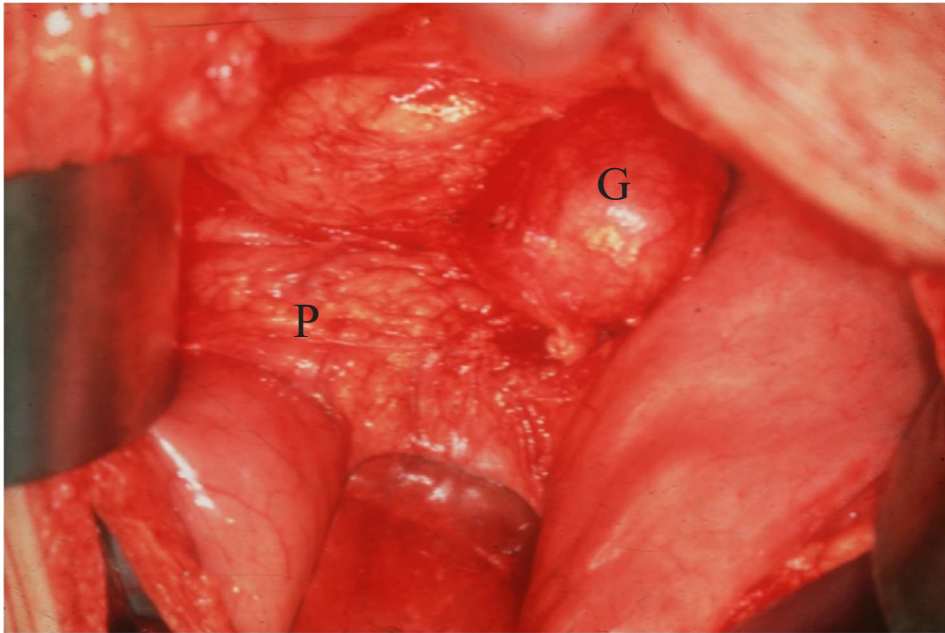


Abbildung 2: Orangengroßes Gastrinom (G) am Pankreas (P) hängend und leicht zu resezierend gewesen

Ob ein Pankreastumor auch bei Vorliegen von Lebermetastasen reseziert werden soll, ist bei fehlendem Expertenkonsensus bislang umstritten [58, 59]. Grundsätzlich weisen Studien allerdings darauf hin, dass die Resektion von Lebermetastasen zur Verbesserung des Outcomes bzw. des Langzeitüberlebens und der Lebensqualität bei Patienten mit Zollinger-Ellison Syndrom beitragen kann [60-65], weshalb eine Resektion mitunter anzustreben ist und dies besonders nach Resektion des Primärtumors [55]. In Einzelfällen kann unter bestimmten restriktiven Voraussetzungen bei limitierter Möglichkeit einer Leberresektion mitunter auch eine orthotope Lebertransplantation erwogen werden. Die hierzu bislang spärlich vorhandenen Daten ergaben dabei eine ähnliche postinterventionelle erkrankungsfreie 5-Jahres-Überlebensrate (etwa 30%) wie bei Patienten mit Leberresektion [66, 67]. Eine prophylaktische Cholezystektomie ist bei jeder chirurgischen abdominalen Intervention in Hinblick

auf eine mögliche weiterführende Therapie mit Somatostatin-Analoga (welche die Entstehung von biliärer Stase und Gallensteinen fördert) empfohlen [68, 69].

Die „Basis-Therapie“ des Zollinger-Ellison Syndroms besteht in der Verabreichung von Protonenpumpenhemmern, wobei die Dosis auf einen Säureoutput (wenn man die Möglichkeit zur Messung hat) von <15 mEq pro Stunde bzw. <5 mEq pro Stunde nach chirurgischer Intervention (partielle Gastrektomie, Vagotomie) zu adaptieren ist. Eine typische orale Protonenpumpenhemmerdosis beläuft sich dabei auf das zwei- bis vierfache der Standarddosis. Protonenpumpenhemmer sind über Jahre hinweg als Dauertherapie gleich effektiv wirksam und es kommt im Gegensatz zu H₂-Blockern zu keiner Tachyphylaxie. Ein Absetzen der Protonenpumpenhemmer kann schnell zu gefährlichen Konsequenzen wie Ulcusblutung, Perforation oder Erbrechen mit hypochlorämischer Alkalose führen [29].

Bei Patienten mit fortgeschrittener Erkrankung können darüber hinaus alle verfügbaren Therapien für NETs zum Einsatz kommen. Dazu gehören vor allem das Management von fortgeschrittenen Lebermetastasen durch ablative Verfahren wie Radiofrequenzablation, trans-arterielle Embolisation (TAE) oder Chemoembolisation (TACE) mit Doxorubicin, Cisplatin, 5-Fluorouracil, Mitomycin C oder Streptozotocin, Radioembolisation oder SIRT (Selective Internal Radiation Therapy), PRRT (Peptide Radio-Receptor Therapy) [4], Biotherapie mit Somatostatin-Analoga [57, 70] oder Interferon-alpha [71], „molecular targeted therapy“ mit mTOR-Inhibitoren (Everolimus) [72, 73] oder Tyrosinkinase-Inhibitoren (Sunitinib) [74] sowie zytotoxische Chemotherapie [4].

Referenzen

- [1] Zollinger RM, Ellison EH. Primary peptic ulceration of the jejunum associated with islet cell tumors of the pancreas. *Ann Surg* 1955;142:709-728
- [2] Krejs GJ. Gastrointestinal endocrine tumors. *Am J Med* 1987;82 Suppl 5B:1-3
- [3] Jensen RT, Norton JA, Oberg K. Neuroendocrine Tumors. In: Feldman M, Friedman LS, Brandt LJ eds. *Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Diseases*. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2016:501-541
- [4] Jensen RT, Ito T. Gastrinoma. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, Chrousos G, de Herder WW, Dhatariya K, Dungan K, Grossman A, Hershman JM, Hofland J, Kalra S, Kaltsas G, Koch C, Kopp P, Korbonits M, Kovacs CS, Kuohung W, Laferrère B, McGee EA, McLachlan R, Morley JE, New M, Purnell J, Sahay R, Singer F, Stratakis CA, Trencle DL, Wilson DP, editors. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, 2020
- [5] Norton JA, Fraker DL, Alexander HR, Venzon DJ, Doppman JL, Serrano J, Goebel SU, Peghini PL, Roy PK, Gibril F, Jensen RT. Surgery to cure the Zollinger-Ellison syndrome. *N Engl J Med* 1999;341:635-644
- [6] Ito T, Igarashi H, Jensen RT. Zollinger-Ellison syndrome: recent advances and controversies. *Curr Opin Gastroenterol* 2013;29:650-661
- [7] Jensen RT, Doppman JL, Gardner JD. Gastrinoma. In: Go VLW, Brooks FA, DiMagno EP et al. eds. *The Exocrine Pancreas: Biology, Pathobiology and Disease*. New York: Raven Press; 1986:727-744
- [8] Klöppel G, Anlauf M. Gastrinoma - morphological aspects. *Wien Klin Wochenschr* 2007;119:579-584

- [9] Norton JA, Alexander HR, Fraker DL, Venzon DJ, Gibril F, Jensen RT. Does the use of routine duodenotomy (DUODX) affect rate of cure, development of liver metastases, or survival in patients with Zollinger-Ellison syndrome? *Ann Surg* 2004;239:617-626
- [10] Norton JA, Doppman JL, Jensen RT. Curative resection in Zollinger-Ellison syndrome: Results of a 10-year prospective study. *Ann Surg* 1992;215:8-18
- [11] Howard TJ, Zinner MJ, Stabile BE, Passaro E Jr. Gastrinoma excision for cure. A prospective analysis. *Ann Surg* 1990;211:9-14
- [12] Norton JA, Doppman JL, Collen MJ, Harmon JW, Maton PN, Gardner JD, Jensen RT. Prospective study of gastrinoma localization and resection in patients with Zollinger-Ellison syndrome. *Ann Surg* 1986;204:468-479
- [13] Raufman JP, Kasbekar DK, Jensen RT, Gardner JD. Potentiation of pepsinogen secretion from dispersed glands from rat stomach. *Am J Physiol* 1983;245:G525-G530
- [14] Thompson NW. Current concepts in the surgical management of multiple endocrine neoplasia type 1 pancreatic-duodenal disease. Results in the treatment of 40 patients with Zollinger-Ellison syndrome, hypoglycaemia or both. *J Intern Med* 1998;243:495-500
- [15] Sugg SL, Norton JA, Fraker DL, Metz DC, Pisegna JR, Fishbeyn V, Benya RV, Shawker TH, Doppman JL, Jensen RT. A prospective study of intraoperative methods to diagnose and resect duodenal gastrinomas. *Ann Surg* 1993;218:138-144
- [16] Yu F, Venzon DJ, Serrano J, Goebel SU, Doppman JL, Gibril F, Jensen RT. Prospective study of the clinical course, prognostic factors and survival in patients with longstanding Zollinger-Ellison syndrome. *J Clin Oncol* 1999;17:615-630
- [17] Weber HC, Venzon DJ, Lin JT, Fishbein VA, Orbuch M, Strader DB, Gibril F, Metz DC, Fraker DL, Norton JA, et al. Determinants of metastatic rate and survival in patients with Zollinger-Ellison syndrome: a prospective long-term study. *Gastroenterology* 1995;108:1637-1649
- [18] Donow C, Pipeleers-Marichal M, Schröder S, Stamm B, Heitz PU, Klöppel G. Surgical pathology of gastrinoma: site, size, multicentricity, association with multiple endocrine neoplasia type 1, and malignancy. *Cancer* 1991;68:1329-1334
- [19] Kamilaris CDC, Stratakis CA. Multiple Endocrine Neoplasia Type 1 (MEN1): an update and the significance of early genetic and clinical diagnosis. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2019;10:339
- [20] Gibril F, Venzon DJ, Ojeaburu JV, Bashir S, Jensen RT. Prospective study of the natural history of gastrinoma in patients with MEN1: definition of an aggressive and nonaggressive form. *J Clin Endocrinol Metab* 2001;86:5282-5293
- [21] Said R, O'Reilly EM, Blumgart L, Shia J, Abou-Alfa GK. Pancreatic islet cell carcinoma presenting with concurrent Cushing's and Zollinger-Ellison syndromes: case series and literature review. *European J Gastroent Hepatol* 2010;22:246-252
- [22] Chiang HC, O'Dorisio TM, Huang SC, Maton PN, Gardner JD, Jensen RT. Multiple hormone elevations in patients with Zollinger-Ellison syndrome: prospective study of clinical significance and of the development of a second symptomatic pancreatic endocrine tumor syndrome. *Gastroenterology* 1990;99:1565-1575
- [23] Sizemore GW, Go VL, Kaplan EL, Sanzenbacher LJ, Holtermuller KH, Arnaud CD. Relations of calcitonin and gastrin in the Zollinger-Ellison syndrome and medullary carcinoma of the thyroid. *N Engl J Med* 1973;288(13):641-644
- [24] Cho KJ, Vinik AI, Thompson NW, Shields JJ, Porter DJ, Brady TM, Cadavid G, Fajans SS. Localization of the source of hyperinsulinism: percutaneous transhepatic portal and pancreatic vein catheterization with hormone assay. *AJR Am J Roentgenol* 1982;139:237-245
- [25] Kubicka E, Zawadzksa K, Syrycka J, Katuszny M, Pawlus A, Bolanowski M. A case of gastrinoma associated with ectopic Cushing syndrome. *Pol Arch Intern Med* 2020;130:328-329
- [26] Roy PK, Venzon DJ, Feigenbaum KM, Koviack PD, Bashir S, Ojeaburu JV, Gibril F, Jensen RT. Gastric secretion in Zollinger-Ellison syndrome: correlation with clinical expression,

- tumor extent and role in diagnosis – a prospective NIH study of 235 patients and review of the literature in 984 cases. *Medicine(Baltimore)* 2001;80:189-222
- [27] Stage JG, Stadil F. The clinical diagnosis of the Zollinger-Ellison syndrome. *Scand J Gastroenterol* 1979;53(Suppl):79-91
- [28] Aoyagi T, Summerskill WH. Gastric secretion with ulcerogenic islet cell tumor. Importance of basal acid output. *Arch Intern Med* 1966;117:667-672
- [29] Fabian E, Kump P, Krejs GJ. Diarrhea caused by circulating agents. *Gastroenterol Clin North Am* 2012;41:603-610
- [30] Jensen RT. Neuroendocrine Tumors of the Gastrointestinal Tract (GI) and Pancreas. In: Jamieson LL, Fauci AS, Kasper DL et al. eds. *Harrison's Principles of Internal Medicine* ED 20. New York, New York: McGraw Hill Education Medical Publishing Division; 2018:596-615
- [31] Jensen RT. Overview of chronic diarrhea caused by functional neuroendocrine neoplasms. *Semin Gastrointest Dis* 1999;10:156-172
- [32] Reisinger AC, Eller P, Schilcher G, Eisner F, Kreuzer P, Hackl G, Spindelböck W, Plank J, Kump P. Manifestation of Zollinger-Ellison syndrome with hypovolemic shock. *Amer J Med* 2020;133:e460-e462
- [33] D'Adda T, Corleto V, Pilato FP, Baggi MT, Robutti F, Delle Fave G, Bordi C. Quantitative ultrastructure of endocrine cells of oxyntic mucosa in Zollinger-Ellison syndrome. Correspondence with light microscopic findings. *Gastroenterology* 1990;99:17-26
- [34] Lee L, Ramos-Alvarez I, Ito T, Jensen RT. Insights into effects/risks of chronic hypergastrinemia and lifelong PPI treatment in man based on studies of patients with Zollinger-Ellison syndrome. *Int J Mol Sci* 2019;20:E5128
- [35] Peghini PL, Annibale B, Azzoni C, Milione M, Corleto VD, Gibril F, Venzon DJ, Delle Fave G, Bordi C, Jensen RT. Effect of chronic hypergastrinemia on human enterochromaffin-like cells: insights from patients with sporadic gastrinomas. *Gastroenterology* 2002;123:68-85
- [36] Creutzfeldt W. The achlorhydria-carcinoid sequence: role of gastrin. *Digestion* 1988;39:61-79
- [37] Metz DC. Diagnosis of Zollinger-Ellison syndrome. *Clin Gastroent Hepatol* 2012;10:126-130
- [38] Ramage JK, Ahmed A, Ardill J, Bax N, Breen DJ, Caplin ME, Corrie P, Davar J, Davies AH, Lewington V, Meyer T, Newell-Price J, Poston G, Reed N, Rockall A, Steward W, Thakker RV, Toubanakis C, Valle J, Verbeke C, Grossman AB; UK and Ireland Neuroendocrine Tumour Society. Guidelines for the management of gastroenteropancreatic neuroendocrine (including carcinoid) tumours (NETs). *Gut* 2012;61(1):6-32
- [39] Kulke MH, Bendell J, Kvolts L, Picus J, Pommier R, Yao J. Evolving diagnostic and treatment strategies for pancreatic neuroendocrine tumors. *J Hematol Oncol* 2011;4:29
- [40] Arnold R, Wilke A, Rinke A, Mayer C, Kann PH, Klose KJ, Scherag A, Hahmann M, Müller HH, Barth P. Plasma chromogranin A as marker for survival in patients with metastatic endocrine gastroenteropancreatic tumors. *Clin J Gastroenterol Hepatol* 2008;6:820-827
- [41] Passaro E Jr, Howard TJ, Sawicki MP, Watt PC, Stabile BE. The origin of sporadic gastrinomas within the gastrinoma triangle: a theory. *Arch Surg* 1998;133:13-16
- [42] Howard TJ, Sawicki MP, Stabile BE, Watt PC, Passaro E Jr. Biologic behavior of sporadic gastrinoma located to the right and left of the superior mesenteric artery. *Am J Surg* 1993;165:101-105
- [43] Howard TJ, Stabile BE, Zinner MJ, Chang S, Bhagavan BS, Passaro E Jr. Anatomic distribution of pancreatic endocrine tumors. *Am J Surg* 1990;159:258-264
- [44] Sawicki MP, Howard TJ, Dalton M, Stabile BE, Passaro E Jr. The dichotomous distribution of gastrinomas. *Arch Surg* 1990;125:1584-1587
- [45] Fendrich V, Ramerth R, Waldmann J, Maschuw K, Langer P, Bartsch DK, Slater EP, Ramaswamy A, Rothmund M. Sonic hedgehog and pancreatic-duodenal homeobox 1 expression

- distinguish between duodenal and pancreatic gastrinomas. *Endocr Relat Cancer* 2009;16:613-622
- [46] Larsson LI, Rehfeld JF, Goltermann N. Gastrin in the human fetus: distribution and molecular forms of gastrin in the antro-pyloric gland area, duodenum and pancreas. *Scand J Gastroenterol* 1977;12:869-872
- [47] Solcia E, Capella C, Buffa R, Usellini L, Frigerio B, Fontana P. Endocrine cells of the gastrointestinal tract and related tumors. *Pathobiol Annu* 1979;9:163-204
- [48] Bonnavion R, Teinturier R, Jaafar R, Ripoche D, Leteurtre E, Chen YJ, Rehfeld JF, Lepinasse F, Hervieu V, Pattou F, Vantuyghem MC, Scoazec JY, Bertolino P, Zhang CX. Islet cells serve as cells of origin of pancreatic gastrin-positive endocrine tumors. *Mol Cell Biol* 2015;35(19):3274-3283
- [49] Kloppel G, Anlauf M, Perren A. Endocrine precursor lesions of gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors. *Endocr Pathol* 2007;18:150-155
- [50] Anlauf M, Perren A, Meyer CL, Schmid S, Saremaslani P, Kruse ML, Weihe E, Komminoth P, Heitz PU, Klöppel G. Precursor lesions in patients with multiple endocrine neoplasia type 1-associated duodenal gastrinomas. *Gastroenterology* 2005;128:1187-1198
- [51] Gulbransen BD. Enteric glia: the origin of duodenal gastrinomas? *Gastroenterology* 2017;153:1473-1475
- [52] Vortmeyer AO, Huang S, Lubensky I, Zhuang Z. Non-islet origin of pancreatic islet cell tumors. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:1934-1938
- [53] Alexander HR, Fraker DL, Norton JA, Bartlett DL, Tio L, Benjamin SB, Doppman JL, Goebel SU, Serrano J, Gibril F, Jensen RT. Prospective study of somatostatin receptor scintigraphy and its effect on operative outcome in patients with Zollinger-Ellison syndrome. *Ann Surg* 1998;228(2):228-38
- [54] Epelboym I, Mazeh H. Zollinger-Ellison syndrome: classical considerations and current controversies. *Oncologist* 2014;19:44-50
- [55] Shao QQ, Zhao BB, Dong LB, Cao HT, Wang WB. Surgical management of Zollinger-Ellison syndrome: classical considerations and current controversies. *World J Gastroenterol* 2019;25(32):4673-4681
- [56] Norton JA, Venzon DJ, Berna MJ, Alexander HR, Fraker DL, Libutti SK, Marx SJ, Gibril F, Jensen RT. Prospective study of surgery for primary hyperparathyroidism (HPT) in multiple endocrine neoplasia-type 1 and Zollinger-Ellison syndrome: long-term outcome of a more virulent form of HPT. *Ann Surg* 2008;247: 501-510
- [57] Krejs GJ. Gastrinoma syndrome. Internal Medicine Grand Rounds, Univ. Texas Southwestern Medical School, April 26, 1984, 1-27
- [58] Sprenger A, Wied M, Mueller HH, Rickenbach A, Mathias W, Funk R, Arnold R. Prognostic factors in patients with neuroendocrine gastroenteropancreatic tumors. *Gastroenterology* 2000;118:A514
- [59] Angst E, Seiler CA, Gloor B. Chirurgie neuroendokriner Tumoren des Pankreas: auch bei Vorliegen von Metastasen. *J Klin Endokrinol Stoffw* 2010;3:7-10
- [60] Chen H, Hardacre JM, Uzar A, Cameron JL, Choti MA. Isolated liver metastases from neuroendocrine tumors: does resection prolong survival? *J Am Coll Surg* 1998;187:88-92
- [61] Chamberlain RS, Canes D, Brown KT, Saltz L, Jarnagin W, Fong Y, Blumgart LH. Hepatic neuroendocrine metastases: does intervention alter outcomes? *J Am Coll Surg* 2000;190:432-445
- [62] Elias D, Lasser P, Ducreux M, Duvillard P, Ouellet JF, Dromain C, Schlumberger M, Pocard M, Boige V, Miquel C, Baudin E. Liver resection (and associated extrahepatic resections) for metastatic well-differentiated endocrine tumors: a 15-year single center prospective study. *Surgery* 2003;133:375-382
- [63] Yao KA, Talamonti MS, Nemcek A, Angelos P, Chrisman H, Skarda J, Benson AB, Rao S, Joehl RJ. Indications and results of liver resection and hepatic chemoembolization for metastatic gastrointestinal neuroendocrine tumors. *Surgery* 2001;130:677-682

- [64] Sarmiento JM, Heywood G, Rubin J, Ilstrup DM, Nagorney DM, Que FG. Surgical treatment of neuroendocrine metastases to the liver: a plea for resection to increase survival. *J Am Coll Surg* 2003;197:29-37
- [65] Bacchetti S, Bertozzi S, Londero AP, Uzzau A, Pasqual EM. Surgical treatment and survival in patients with liver metastases from neuroendocrine tumors: a meta-analysis of observational studies. *Int J Hepatol* 2013;2013:235040
- [66] Gedaly R, Daily MF, Davenport D, McHugh PP, Koch A, Angulo P, Hundley JC. Liver transplantation for the treatment of liver metastases from neuroendocrine tumors: an analysis of the UNOS database. *Arch Surg* 2011;146: 953-958
- [67] Le Treut YP, Gregoire E, Klempnauer J, Belghiti J, Jouve E, Lerut J, Castaing D, Soubrane O, Boillot O, Manton G, Homayounfar K, Bustamante M, Azoulay D, Wolf P, Krawczyk M, Pascher A, Suc B, Chiche L, de Urbina JO, Mejlzik V, Pascual M, Lodge JP, Gruttadauria S, Paye F, Pruvot FR, Thorban S, Foss A, Adam R, For ELITA. Liver transplantation for neuroendocrine tumors in Europe-results and trends in patient selection: a 213-case European liver transplant registry study. *Ann Surg* 2013;257:807-815
- [68] Brighi N, Lamberti G, Maggio I, Manuzzi L, Ricci C, Casadei R, Santini D, Mosconi C, Lisotti A, Ambrosini V, Pantaleo MA, Campana D. Biliary stone disease in patients receiving somatostatin analogs for neuroendocrine neoplasms. A retrospective observational study. *Dig Liver Dis* 2019;51:689-694
- [69] Howe JR, Cardona K, Fraker DL, Kebebew E, Untch BR, Wang YZ, Law CH, Liu EH, Kim MK, Menda Y, Morse BG, Bergsland EK, Strosberg JR, Nakakura EK, Pommier RF. The surgical management of small bowel neuroendocrine tumors: consensus guidelines of the North American Neuroendocrine Tumor Society. *Pancreas* 2017;46:715-31
- [70] Rinke A, Müller HH, Schade-Brittinger C, Klöse KJ, Barth P, Wied M, Mayer C, Aminossadati B, Pape UF, Bläker M, Harder J, Arnold C, Gress T, Arnold R; PROMID Study Group. Placebo-controlled, double-blind, prospective, randomized study on the effect of octreotide LAR in the control of tumor growth in patients with metastatic neuroendocrine midgut tumors: a report from the PROMID Study Group. *J Clin Oncol* 2009;27:4656-4663
- [71] Pisegna JR, Slimak GG, Doppman JL, Strader DB, Metz DC, Benya RV, Orbuch M, Fishbeyn VA, Fraker DL, Norton JA, et al. An evaluation of human recombinant alpha interferon in patients with metastatic gastrinoma. *Gastroenterology* 1993;105:1179-1183
- [72] Yao JC, Shah MH, Ito T, Bohas CL, Wolin EM, Van Cutsem E, Hobday TJ, Okusaka T, Capdevila J, de Vries EG, Tomassetti P, Pavel ME, Hoosen S, Haas T, Lincy J, Lebowitz D, Öberg K; RAD001 in Advanced Neuroendocrine Tumors, Third Trial (RADIANT-3) Study Group. Everolimus for advanced pancreatic neuroendocrine tumors. *N Engl J Med* 2011; 364:514-523
- [73] Poitras P, Gingram HM, Rehfeld JF. The Zollinger-Ellison syndrome: dangers and consequences of interrupting antisecretory treatment. *Clin Gastroent Hepatol* 2012;10:199-202
- [74] Raymond E, Dahan L, Raoul JL, Bang YJ, Borbath I, Lombard-Bohas C, Valle J, Metrakos P, Smith D, Vinik A, Chen JS, Hörsch D, Hammel P, Wiedenmann B, Van Cutsem E, Patyna S, Lu DR, Blanckmeister C, Chao R, Ruzniewski P. Sunitinib malate for the treatment of pancreatic neuroendocrine tumors. *N Engl J Med* 2011;364:501-513

Anschrift des korrespondierenden Verfassers:

o.Univ.-Prof. Dr. Guenter J. Krejs

Klinische Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie

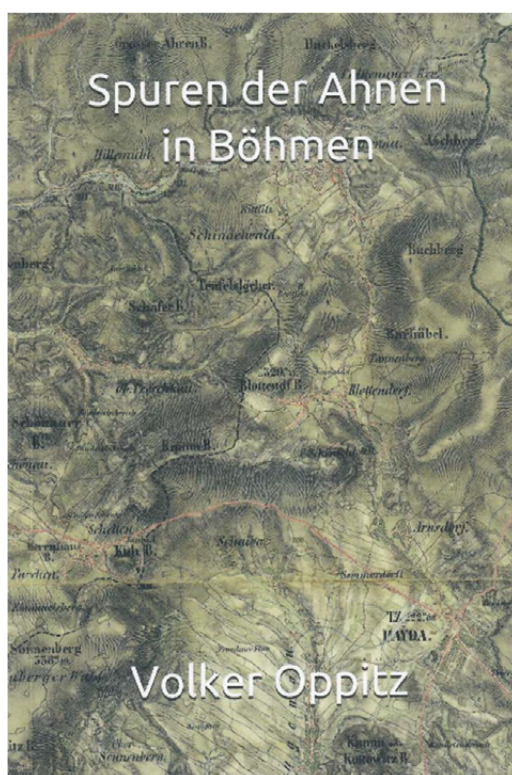
Universitätsklinik für Innere Medizin

Medizinische Universität Graz

Auenbruggerplatz 15, A-8036 Graz

E-Mail: guenter.krejs@medunigraz.at

VOLKER OPPITZ

Spuren der Ahnen in Böhmen¹

¹ Dieser Beitrag wurde im November 2020 vorab im Taschenbuchformat veröffentlicht, mit der ISBN-Nummer 979-8-558849-79-0.

Anregungen für die Vervollkommung und Weiterentwicklung der Publikation werden dankbar entgegen genommen, desgleichen kritische Hinweise, die z.B. irrige Datenzuordnungen oder Quellenhinweise betreffen und inhaltliche Ergänzungen, wie z.B. die Verbesserung von Personen- und Verbindungsdaten in Stammbäumen. Damit können die ahnenkundlich oder landesgeschichtlich wertvollen Ergänzungen ausführlicher und genauer in den Beitrag eingepflegt und in den nachfolgenden elektronisch bestellten Folgeauflagen mit veröffentlicht werden.

Danksagung

Das Zustandekommen der Schrift verdanke ich meiner Mitgliedschaft und Tätigkeit in der Naturwissenschaftlichen Klasse der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste in München. Das betrifft den internationalen Geist der dort geleisteten Forschungsarbeit, die verständnisvollen Anregungen zur Veröffentlichung der erzielten Ergebnisse und die enge Verbindung zu Wissenschaftlern der Bundesrepublik Deutschland, der Slowakischen und Tschechischen Republik sowie in besonderer Weise die Anregungen des Herrn Präsidenten Prof. Krejs und des Herrn Sekretars der Naturwissenschaftlichen Klasse Prof. Fritsch zur Gestaltung und Veröffentlichung des Buches.

Von der Idee, die Spuren meiner Ahnen zu erforschen und dabei die Literatur meiner Geburtsheimat auszuwerten, bis zur Imprimatur unterstützte mich meine liebe Frau Ingrid Oppitz, ihrer Fachkunde, Mitwirkung und Ratgebung gilt mein besonderer Dank. Glasgeschichtliche Texte beeinflusste Frau Dr. Gisela Haase, Autorin des hervorragenden Buches „Sächsisches Glas“ und Gutachterin des Buches „Glas“. Für die Auswertung der in Sütterlin-Schrift vorliegenden Bibliografie und Chronik von Blottendorf waren die vielfachen Gedankenaustausche mit Herrn Otto Hörtler in Meuselwitz, Herausgeber zahlreicher Schriften über Haida und Blottendorf, von größtem Wert. Für die inhaltliche und verlegerische Güte leisteten Herr Dr. Uwe Reese und Herr Dipl.-Kfm. Georg Knobloch unentbehrliche Hilfe. Frau Dr. Paula Beithe und Herr Horst Kahl gewährten genealogische Konsultationen, die Herren Rudi Hais und Manfred Rimpler erteilten Hinweise und Ratschläge zu Ausführungen über böhmisches Gebrauchs- und Kunstglas. Insgesamt halfen mir viele Fachleute sowie kirchliche und staatliche Amtsträger in Deutschland und Tschechien. Als weitere Unterstützer sind vorzugsweise Frau Generalsekretärin Dipl. sc. pol. Univ. Barbara Gießmann und Herr Prof. Dr. Ing. habil. Günter Hertel von der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste zu nennen, in Tschechien das Staatliche Kreisarchiv Ceska Lipa und das Bistum Litomerice. Ihnen allen gilt mein herzliches Dankeschön.

Anliegen und Hinweise

*„Die Straße der Vorfahren.
– Es ist vernünftig, wenn jemand das Talent,
auf welches sein Vater oder Großvater Mühe verwendet hat,
an sich selbst weiter ausbildet und nicht zu etwas ganz Neuem
umschlägt; er nimmt sich sonst die Möglichkeit, zum Vollkommenen
in irgendeinem Handwerk zu gelangen. Deshalb sagt das Sprichwort:
Welche Straße sollst du reiten? – die deiner Vorfahren“
(Nietzsche, S. 386)*

Ausgangslage

Die „Konstruktion der Begriffe“ und „Vernunftkenntnis aus bloßen Begriffen“ (Kant) setzt die bedingungslose Anerkennung geschichtlicher Belege und gesellschaftlicher Verhältnisse sowie die sorgsame Auswertung und Einordnung der Daten in die zeitbedingten Begebenheiten des Königreiches Böhmen voraus. Das betrifft die Deutung amtlicher Belege, überlieferten Ereignisse, Geschichten und Legenden. Sie enthalten Konflikte zwischen den Religionen, das Gegen- und Miteinander vermischter Bevölkerungsgruppen und eine Zeit vieler Kriege. Im Rückblick sind gerade jene „Dinge zu bezweifeln, die ganz ohne weitere Untersuchung geglaubt werden, das ist die Hauptsache überall.“ (Lichtenberg, S. 179). Daraus erwächst die Bitte des Verfassers um Verständnis für Textstellen, in denen Gewohntes im neuen Licht erscheint, Lücken auftreten oder Widersprüche zu früheren Schriften festgestellt werden.

Die Urahnen kommen aus dem Braunauer und Zittauer Land. Der Vater des heiligen Adalbert von Prag, Fürst Slavnik †981, ließ das Hinterwaldland (Zagost) besiedeln (999 – 1000) und eine Burg bauen, um die Landnahme durch polnische Eindringlinge abzuwehren. Aus deutschen Ländern, Bayern, Franken, Hessen, Sachsen, Tirol usw. kommen Bergleute, Glasmacher, Köhler, Tuchmacher, Weber und Zimmerleute. Sie erschließen das Glatzer Bergland, das Lausitz-, Riesen- und Jeschkengebirge südlich der Oberlausitz, errichten Ortschaften, betreiben ihr Handwerk, bauen zueinander Wege und entwickeln den Gütertausch. Die Stadt Braunau gründet einen eigenen Markt. Die Gemeinde wird zum kulturellen, politischen und wirtschaftlichen Zentrum in Nordostböhmen.

Geistliche und andere wichtige Vertreter der Obrigkeit sind Begleiter und Berater der Siedler. Der Abt des Braunauer Benediktiner-Klosters, Johann Gebauer, erkennt den neugewählten tschechischen König Georg von Podiebrad als Herrscher (1459) gegen heftigen Widerstand der Braunauer Bürger an. Söldner des ungarischen Königs Mathias besetzen die Stadt (1469), Überfälle der Hussiten verursachen große Schäden. Fürst Heinrich von Münsterberg, Sohn des Georg von Podiebrad, befriedet das Land (1472). Im Besonderen dürften die kriegerischen Händel und wirtschaftlichen Wirrnisse die Ahnen veranlasst haben, Nordostböhmen zu verlassen und sich im Leitmeritzer Kreis, in der böhmischen Schweiz, im böhmischen Mittel- bzw. böhmisch-sächsischen Lausitzgebirge (Abb. 1) anzusiedeln. Insgesamt betreffen die Ereignisse

die „Sudeten“: das Lausitz-, Jeschken-, Riesen-, Altvater-, Adler- und Eulengebirge (Abb. 2).



Abbildung 1: Siedlungsgebiet der Ahnen

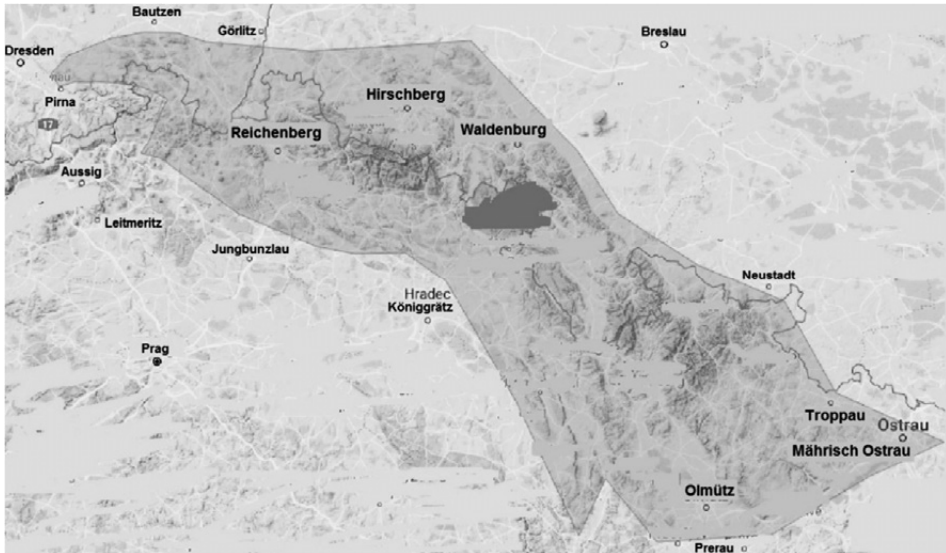


Abbildung 2: Sudeten

Die Ahnen kommen aus Nordostböhmen, keineswegs aus Bayern. Sie gründen in menschenleeren sumpfigen Wäldern nördlich von Bürgstein die Ortschaft Platten (Blottendorf). Diese Ansiedlungen sind Triebfeder des Aufschwungs. Das Land links und rechts der Wasserläufe wird für die urbane Nutzung gerodet, Grund und Boden werden berg-, forst- und landwirtschaftlich erschlossen. Waldreichtum und Gewerbefleiß sind die Grundlagen der Landesentwicklung. Die Bäche, Holzvorräte, Quarzsande usw. erlauben das Betreiben von Glashütten, es entstehen neue Berufe. In den böhmischen und mährischen Ländern leben germanische Stämme, ehe Slawen in das Land einwandern (Abb. 3). Jahrhunderte später, ab dem Jahr 1233, bevölkern deutsche Siedler erneut das Königreich Böhmen, gerufen von König Wenzel I. bzw. Ottokar II. Premysl †26.8.1278 Dürnkrut, Niederösterreich.

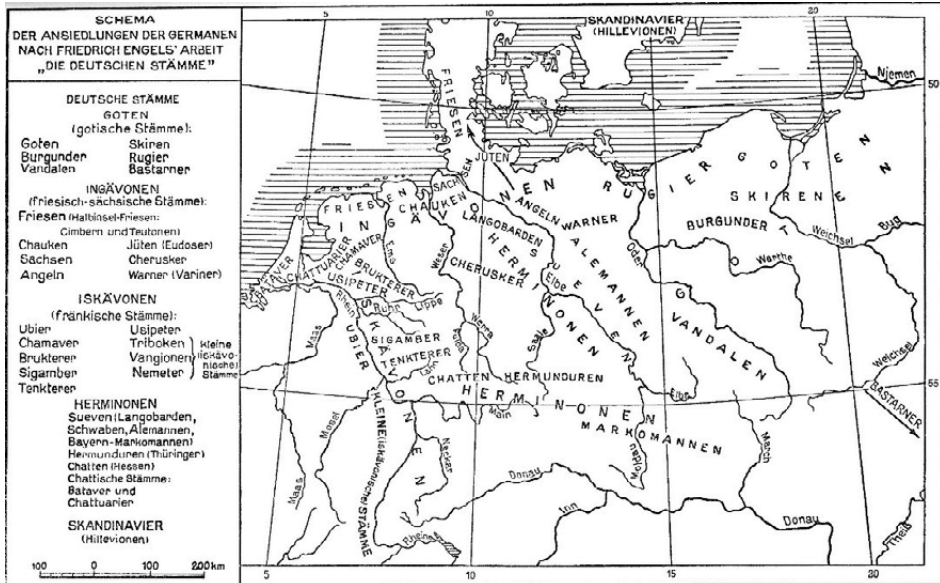


Abbildung 3: Markomannen und Vandalen (≈ 300 n. Chr.), Engels, S. 471

Den Ruf böhmischer und habsburgischer Dynastien nach deutschen Ansiedlern in Böhmen, um die gebirgigen, unwirtlichen und waldreichen Randlagen zu urbanisieren und urbanisieren, also kulturell und wirtschaftlich zu erschließen, Häuser zu bauen, Gemeinden zu gründen, Gewerbe zu betreiben und Märkte zu eröffnen, folgen vorwiegend Leute aus

- Bayern und Tirol im Böhmerwald, Fichtelgebirge oder Vogtland,
- Hessen, Preußen und Sachsen im böhmischen Mittel-, im Erz- und Lausitzgebirge, in der Böhmisches Schweiz und in den Sudeten.

Das Königreich Böhmen beheimatet „deutsche Ansiedler in Menge, welche gegen fünfjährige Abgabefreiheit und nachmalige Verpflichtung zu einem Getreidezehent und einer erst im elften Jahre beginnenden Geldleistung die Wälder lichteteten und eine Menge nachmals blühender deutscher Ortschaften anlegten. Diese Vorgehensweise wird als eine bereits übliche erwähnt (1252) und von da an sowohl von den Landesfürsten als auch von einzelnen Grundherren vielfach nachgeahmt. Indem auch andere Ordenshäuser im Königsreich Böhmen wohl bereits seit ihrer Stiftung her und noch mehr von dieser Zeit an Gleiches taten, so verwandelten sich allmählich die weiten Grenzwälder Böhmens ... in blühende Niederlassungen der Deutschen.“ (Frind, S. 284).

Anstöße und Gründe für Ab- und Zuwanderungen aus der Heimat in fremde, oft weit entfernte Ländereien sind einerseits Aufstände, Bürger- und Konfessionskriege, Flucht vor Leibeigenschaft, der Zwang zum Militärdienst, Übervölkerung westlicher Länder Europas (damals), andererseits Armut, Lebensstandardgefälle zwischen Heimat- und Zielland, unbewältigte Familiengrößen (Ausgedinge, Kinderanzahl) usw. Das Bestreben der Dynastien prägt die Gestaltung der Rechtslage, den Ansiedlern die

sichere Übernahme ihrer heimatlichen Gesetze (Erbpacht, Erblehen, freie Berufsausübung usw.) zu gestatten und sie vor allem damit anzuwerben. Kaiser Karl IV *14.05.1316 †29.11.1378 führt die staatsunabhängige Patrimonialgerichtsbarkeit für den Herrenstand gegenüber ihren Untertanen ein, in der Regel ohne Blut-, Hals- und peinliche Gerichtsbarkeit. Sie gewährleistet die an das Grundeigentum gebundene Ausübung der Grundgerichtsbarkeit durch kirchliche, herrschaftliche und private Gutsbesitzer. Der Dominikal-Herr, z.B. eines Meierhofs oder Ritterguts, benötigt eine juristische Bildung. Bei deren Fehlen oder einem Mangel an Kenntnissen der gewohnheitsrechtlichen Vorschriften über die Besetzung und Entscheidungen der Gerichtsamter sind die Gutsbesitzer gehalten, Rechtsgelehrte zu bestellen. Zur Prüfung der Gerichtsurteile, Paragraphen oder Gesetze können sich Beklagte und Kläger bei gewissen Voraussetzungen an staatliche Obergerichte ersten (i.d.R. Kreisgerichte mit höheren Beamten) und zweiten Ranges (i.d.R. Gutsherrengerichte mit niederen Beamten) mit entsprechender Urteilsfindung wenden. Das setzt ein Mindestmaß an Vermögen voraus. Für das einfache Volk erlangt das Freirichtertum eine Vorrangstellung zur Lösung von Rechtsstreitigkeiten, weil dabei keine höhere wirtschaftliche Belastung verbunden ist. Im Allgemeinen besitzen Freirichter die Mühle, die Dorfschenke oder die Schmiede und sind im Kriegsfall der Krone zum Dienst als Reiter-soldat verpflichtet.

Die Ansiedlungspolitik hat zur Folge, dass im Königreich die Untertanen je nach Herkunft sich deutsch oder tschechisch äußern, der Herrenstand aber vorwiegend tschechisch spricht: Zugewanderte und sesshaft gewordene deutsche Adlige sind gehalten, die tschechische Sprache zu erlernen. Die bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts in Böhmen und Mähren gegründeten Städte, etwa hundert, entstanden fast alle unter Einfluss des deutschen Rechts und waren deutsch- oder teilweise mehrsprachig.

Mit der Rekatholisierung (1621) setzt sich im slawischen Herrenstand die zusätzliche Beherrschung der deutschen Sprache durch. Nach dieser über Jahrhunderte üblichen Sprachpraxis bestätigen die österreichischen Behörden in Wien (28.11.1897, 05.03.1898) erneut die statistisch belegte Doppelsprachigkeit im Königreich Böhmen. Am Ende des zwanzigsten Jahrhunderts lauten dort die Bevölkerungsanteile „6318692 Seelen, 37 Prozent Deutsch, 63 Prozent Tschechisch“ (Brockhaus, S. 238).

Quellen

Die Schrift beruht hauptsächlich auf der Bibliografie sowie Chronik von Blottendorf und auf Kopien der Ahnendatei, die mein Vater angelegt hat. Die Daten hat mir Dr. med. Alois Barnet *30.08.1896 Linsdorf im Altvatergebirge anlässlich meiner Promotionsverteidigung in Dresden zur Verfügung gestellt (1969). Als Arzt durfte mein Onkel Barnet ∞05.01.1925 Irma Oppitz *22.01.1901 Haida, Schwester meines Vaters Emil Otto Oppitz *06.03.1898 Haida, seine Habe bei der Ausweisung aus Liebshausen (CSR 1949) nach Hebertsfelden in Bayern mitnehmen.

Die Auswertung der Daten erfolgt nach deren Internet-Verifizierung im MyHeritage-Projekt „Oppitz-Gesamt“ seit dem Jahr 2015. Das betrifft erstrangig das Archiv Leitmeritz zur Überprüfung von Geburts-, Ehe- und Sterbedaten der horizontal ver-

knüpften Verwandten und der vertikal aufeinanderfolgenden Urahnen. Datenauszüge aus MyHeritage, Steuerregistern, Urkunden und Textauszüge von eigenen Schriften, z.B. aus dem Buch „Glas“, werden nur dann zitiert, wenn andere Autoren die betreffenden Auszüge verfasst haben.

Vollständige Kirchenmatriken sind erst seit Ende des Dreißigjährigen Krieges verfügbar, „...da die Kirchenbücher verbrannt sind“ (Schicht, S. 14). Schwedengeneral Baner schlägt das österreichische Heer (1639), seine Truppen verwüsten u.a. Blottendorf, Braunau, Bürgstein (1643), plündern katholische Kirchen und vernichten deren Archive. Das Erschließen der in Kurrentschrift abgefassten Texte, wie z.B. der Chroniken von Blottendorf und Langenau, liefert grundlegende Erkenntnisse über die gesellschaftlichen und persönlichen Lebensumstände der Ahnen. Häufig sind kirchenrechtliche, lateinische oder veraltete Begriffe zu deuten, Kindheitserinnerungen, Gesprächsnotizen einzubinden.

Die Quellenlage berechtigt zur Annahme, im besten Glauben die geschichtliche Wahrheit versichern zu dürfen. Das Schließen historischer Lücken in o.g. Quellen beruht auf zusätzlich verwertetem Schriftgut, meist unter Angabe von Beruf und Wohnort. Geburts- (*), Ehe- (∞) und Sterbedaten (†) stammen aus kirchendienstlichen, persönlichen und standesamtlichen Quellen. Bis zur Rekatholisierung (1621) liegen in der Regel lateinische Texte vor, später in slawischen Gemeinden tschechische, sonst deutsche Texte. Das erworbene Bürgerrecht der Ansiedler wird im Allgemeinen in deutscher und in tschechischer Sprache vermerkt, wie z.B. deutsch Paul Schneider, tschechisch Pavel Sneydr cesky Krejci (1598). Auf amtlichen Verlautbarungen beruhende Hausnummern [Hs.-Nr.] werden wie folgt je Grundstück angegeben: Hs.-Nr. z.B. 4 von 1771, Hs.-Nr. z.B. 304 von 1808, das Grundstück erhält den Datensatz 4#304, „Nr.“ entfällt.

Unterschiedlich geschriebene Vornamen werden wie heute üblich abgefasst, wie z.B.: Aus Gyryk (tschechisch), Görge (frühdeutsch), Jörg (altdeutsch) wird Georg, aus Krystof, Christoph wird Christof, aus Matej (tschechisch) wird Mathes, aus Jan (tschechisch), Johannes (altdeutsch) wird Johann, aus Juditha (frühdeutsch) Judith usw. (Abb. 4).

1) Am 11. November 1541 erwarb der Uhrmacher Jan (»Hans«) von den Herren von Kaunitz zu zehn Jahresraten à 10 fl. ein Haus als Armenspital für die Brüder mit der Bestimmung, daß die Brüder im Fall seines Todes den Rest der Kaufsumme erlegen. Bei dem Kauf bürgten für ihn der Riemer Honz (»Hans«), der Seifensieder Gyryk (»Jörg«), der Tuchscherer Jan (»Hans«) und der Schneider Gyryk (»Jörg«). Die erste Rate erlegte der Uhrmacher zu Weihnachten 1541, den Rest der Kaufsumme erlegte zu Weihnachten 1542 der Tuchscherer Jan (»Hans«) als Vertreter der Brüder.¹¹⁴

Abbildung 4: (IT 09) Vornamen deutsch und tschechisch

Die Chronik Bürgstein vermerkt Taufen für dreizehn Jungen und siebzehn Mädchen in Blottendorf: 1640-1, 1641-2, 1642-6, 1643-0, 1644-5, 1645-4, 1646-6, 1647-6. Auch die Häufigkeit der Vornamen wird genannt: Bartholomäus 1, Christof 3, Daniel 1, Georg 1, Johann 4, Kaspar 1, Michael 1, Samuel 1. Mädchen: Anna 3, Barbara 2, Christina 3, Dorothea 4, Elisabeth 2, Eva 1, Justina 1, Maria 1.

Die Chronik Blottendorfs benennt folgende Bürger (1640): *Bändel*, Christof; *Campe*, Christof & Frau Maria, Tochter Justina; *Gloger*, Jakob & Frau Justina, Elias & Frau Justina; *Görner*, Georg & Frau Maria, Martin & Frau Anna, Hans & Frau Maria, Michel & Frau Christina, Christof, Adam; Gürtler, Georg & Frau Anna, Georg & Frau Maria; *Heltzel*, Simon & Frau Anna, Christof & Frau Dorothea, Georg & Frau Eva, Adam, Matz & Frau Eva, Michel & Tochter Christina, Georg & Frau Maria; *Hille*, Bartel; *Kittel*, Georg & Frau Christina, Hans & Frau Anna; *Meltzer*, Adam; *Neitzsche*, Georg & Frau Christina; *Neydisch*, Christof & Frau Dorothea; *Neytzschin*, Anna; *Oppitz*, Adam & Frau Barbara, Adam & Frau Maria, Georg, Christof & Frau Anna, Adam & Frau Anna, Hans & Frau Christina, Martin; *Piltz*, Michael, Christof & Frau Elisabeth; *Preisler*, Matthes & Frau Sibilla, Georg & Frau Anna; *Rasche*, Wenzel & Tochter Auguste; *Rautenstrauch*, Georg & Frau Eva; *Schürer*, Bartel & Frau Justina, Christof & Frau Katharina, Valtin; *Seydel*, Kaspar; *Simon*, Hans & Frau Maria; *Sturm*, Hans & Frau Barbara, Georg & Frau Anna; *Vetter*, Georg & Frau Anna; *Windisch*, Georg & Frau Dorothea.

Blottendorfs Grund und Boden aus Äckern [A], Forsten [F] und Wiesen [W] teilt sich auf verschiedene Eigentümer auf:

| Art | Gemeinde | Herrschaft | Kirche | Schule | Privat | Σ |
|-----|----------|------------|--------|--------|--------|--------|
| A | 15,82 | 6,81 | 0,00 | 3,33 | 85,98 | 111,94 |
| F | 13,07 | 0,00 | 6,09 | 0,00 | 30,71 | 49,87 |
| W | 14,35 | 28,35 | 1,04 | 5,11 | 79,69 | 128,54 |
| Σ | 43,24 | 35,16 | 7,13 | 8,44 | 196,38 | 290,35 |

Recherchenhinweis

Die Auswertung bezieht sich auf eine MyHeritage-Datei von über zweitausend Familienangehörigen der männlichen Vorfahren mit Geburts-, Ehe- und Sterbedaten, bei Männern meist auch der Berufe. Die Verteilung der Frauen und Männer ist nahezu hälftig. Die mittlere Lebensdauer beträgt 40,5 Jahre, bei den 329 Männern 41,2 Jahre, bei den 288 Frauen im Mittel 39,8 Jahre, offenbar der früheren hohen Sterblichkeit bei Geburten wegen. Der Bericht erfasst 364 Familien, davon 234 mit Kindern, das sind je Familie durchschnittlich 3,8 Kinder.

Ältester Ahn ist Heinrich Pech *1893 Morgenthau †1990 Wiesbaden, Sohn der Emmerine Oppitz *1857 Zwickau ∞1881 Karl Pech Morgenthau †1919 Röhrsdorf. Der berühmte Glasschneider graviert Glasgarnituren für USA-Präsidenten (Hoover 1927, Ford 1928) und andere Politiker (Pech, S. 4). Älteste Frau ist Augusta Wilhelms *1894 Falkenau †2003 Taquara Tres Coroas Brasilien, Enkeltochter des Anton Oppitz *1852 Blottendorf †1948 Taquara Tres Coroas Brasilien. Augusta Wilhelms und Heinrich Pech gehören zur siebenten Generation der Urahn. Auswanderer nach Brasilien, Polen, Russland, Schweden, Ungarn usw. werden in den jeweiligen periodisch geordneten Kapiteln behandelt.

Themen sind Ereignisse, Gebräuche, Gewohnheiten, Handlungen von der Zuwanderung der Ahnen in die Lausitz bis zum Ende des Königreiches Böhmen. Das betrifft Ämter, Anordnungen, Armenwesen, Bauten, Schulwesen, Stiftungen und Nachrichten über den Zustand der Gemein- und Herrenstände, den Aufenthalt hoher Persönlichkeiten und die Beschreibung von Festlichkeiten und auffälligen Natur- und Politikereignissen, wie z.B. Stürmen oder Teuerungen. Bei den katholischen Geistlichen handelt es sich um Hochwürden, Exzellenzen (Bischof), Dekane (Vorsteher), Pfarrer (Pfarrreivorsteher), Kaplane, Vikare (Stellvertreter, Mitarbeiter), Frater, Bruder (Einsiedler, nicht geweiht). Ein Pater (geweiht) erfüllt in der Regel gleichberechtigt Amt, Rechte und Würde des Pfarrers, wobei er alles zu unterlassen hat, das dem pfarrlichen Vermögen schaden könnte.

Für die Nachforschungen über die Ahnen ist es wichtig zu wissen, dass im Heiligen Römischen Reich Deutscher Nation erst das Konzil von Trient (1563) feste Regeln über die Anlage und Führung von Tauf-, Trau- und Sterberegistern verfügt hat, mit denen der Klerus verpflichtet war, Taufen, Eheschließungen und Sterbefälle anzulegen. Die Anlage der ersten Matriken reicht in den einzelnen Pfarrbezirken von Eintragungen vom Jahre 1580 bis 1650 und das, zumindest um den dreißigjährigen Krieg herum, in oft sehr lückenhafter Ausführung.

Spannungsbögen

*„Auf den Fenstern der Aufklärung ruht in Deutschland
wenigstens eine schwere Taxe.“*
(Lichtenberg, S. 206)

Herkommen und Namen

Das Aufeinandertreffen verschiedener Kulturen im Königreich Böhmen verursacht religiöse, soziale und sprachliche Anpassungsprozesse, vor allem in Bezug auf das obrigkeitliche Gebot, den christlich-katholischen Glauben auf die Gleichheit der Völkerschaften einzustimmen, gute Arbeits-, Handels- und Wirtschaftsverhältnisse anzustreben sowie ethnische Auseinandersetzungen zu vermeiden oder örtlich zu begrenzen.

Die Grundherrschaft besitzt i.d.R. das Patronatsrecht über die Kirchen. Zwischen den im fruchtbaren böhmisch-mährischen Becken ansässigen tschechischen Bauern und in Gebirgen lebenden deutschen Bergleuten, Feldgärtnern (Bauern), Gärtnern (Landbesitzer ohne Ackervieh), Glasmachern, Gürtlern, Schmieden usw. gilt unterschiedliches Recht:

- Tschechen stehen in einem untertänigen Rechtsverhältnis zur Obrigkeit, die meisten wohnen als Leibeigene in Amtsdörfern.
- Deutsche sind „Freie, ein eigener Herr hat keinen Erbherrn“, verfügen Eigentümerisch, erblich und selbständig über ihr Land, entrichten Zins an den Lehnsherrn, liefern ihm Sachwerte und leisten Frondienste.

Die Märkte handeln mit berg-, forst-, jagd- und landwirtschaftlicher Waren, mit Fisch, Fleisch, Getreide, Hanf, Honig, Metall, Pottasche usw. Meist verkaufen die Hersteller ihre Produkte an die Händler, ohne an der Marktpreisfindung mitwirken zu können. Sie kennen den Aufwand, nicht aber den Warenwert ihrer Produkte, der sich erst auf dem Markt beim Warenaustausch herausbildet, an dem sie nicht beteiligt sind.

Der soziale Stand der Mutter begründet die Leibeigenschaft der Bauern und des Gesindes, verfügt durch die kaiserliche „Jagellonische Landesordnung“ (1647). Die Obrigkeit besitzt Dominikal-Grundstücke und ist der Leihherr. Sie bestimmt z.B., wer Frondienst und unentgeltlich die ihm auferlegten mannigfaltigen Arbeits-, Bezugs- und Sachleistungen zu erbringen hat, vergibt die Einwilligung zum Verlassen der Gemeinde, zur Heirat zwischen Leibeigenen, verordnet Züchtigungen und Kerkerstrafen, verhängt die Abgabepflichten der Leibeigenen an seine Grundobrigkeit oder Herrschaft und legt fest, Gehorsamkeit vorausgesetzt, wer von ihnen die Gerichtsbarkeit nutzen und Vermögen bilden darf.

Böhmen erlebt Glaubenskämpfe zwischen Katholiken und Protestanten. Der dreißigjährige Krieg fordert Menschenleben, verursacht großes Leid und zerstört Güter. Söldnerheere, allen voran schwedische, berauben Burgen, Kirchen und Schlösser, verwüsten Archive und vernichten Daten. Nach der Schlacht am Weißen Berg (1620) beginnt die Rekatholisierung. Protestanten flüchten nach Sachsen, Katholiken nach Böhmen. Laut Prager Frieden (30.05.1635) gehen obere Teile des Leitmeritzer Kreises wieder an Sachsen. Sächsische Manufakturen werden ebenso gestärkt wie böhmische Betriebe.

Kaiser Josef II hebt (01.11.1781) die Leibeigenschaft auf, nachdem sich in den k.u.k. Ländern mildere Formen der Leibeigenschaft durchgesetzt hatten. Das betrifft die Erbuntertänigkeit, Gutsuntertänigkeit, Grundhörigkeit mit Bindung an den Grundbesitz, den Frondienst und die Abgabepflicht an die Obrigkeit. Erst die vollständige Aufhebung der Leibeigenschaft erlaubte den Landarbeitern (1848), aus eigenem Entschluss zu heiraten, die Grundherrschaft zu verlassen, anderswo zu arbeiten und in verringerter herrschaftsrechtlicher Abhängigkeit zu wirtschaften. Er erlangte als eigenständiger Bauer eine gewisse zivilrechtliche Erwerbsunabhängigkeit. Tüchtige Bauern haben Hof, Knechte, Mägde, Vieh und Gespanne auf eigenem Land. Verarmte der Bauer, büßte er Vermögen sowie Freizügigkeit ein und verlor oft das Jagd- und Prozessrecht. Ersatzweise erfand die Grundherrschaft „Losbriefe“ für z.B. die Entlassung aus der Leibeigenschaft. Das schloss die Erlaubnis ein, außerhalb und nicht in der eigenen Pfarrei zu heiraten, und die Genehmigung, vor einem fremden Gericht auszusagen.

Die Quellensuche zum Namen Oppitz verweist auf germanische, romanische oder slawische Adlige, Geistliche usw. Die Literatur zitiert den italienischen Kommandanten der Wache im 1. Wiener Gemeindebezirk, Ferdinand Marchese von Obizzi (Opitz, S. 209). Karl Albrecht Graf von Waldstein-Wartenberg *13.01.1931 Hirschberg, Klassenfreund aus der Oberschule für Jungen Böhm. Leipa, vermutet eine tschechische Wurzel:

„Váz' ený Professore, eben las ich die interessante Mitteilung samt weiterführender Anfrage. Bislang war ich immer der Meinung, der Name Oppitz gehe auf tsche-

chische Ursprünge zurück: opice ist ja – pardon! – der Affe“ (Angelus). Nach Erlöschens der Linie Wartenberg² geht der Titel auf die Grafen Waldstein-Wartenberg über. Die Namenkunde aber besagt: „Oppitz, abgeleitet vom Hl. Adalbert, der durch Adel Glänzende“ (Bierach, S. 3). Den in Deutschland weit verbreiteten Rufnamen Adalbert sollen deutsche Siedler nach Böhmen gebracht haben.

Amts-, Berufs- und Ortsnamen prägen Nachnamen. „Althaus: wohnt am alten Haus, Lindner: wohnt an der Linde. Brückner: wohnt an der Brücke.“ (Udolph 2, S. 3). Berger wohnt auf dem Berg, Böhme ist Deutscher in Böhmen, Hesse ist hessischer Bergmann, Schulze ist Bürgermeister. Vor- werden zu Familiennamen z.B.: Alebracht, Allberda, Aulbel, Autbert, Odbrecht, Olbrecht, Olbricht, Otbert, Othmar, Ulbricht. Kaiser Otto III stiftet Adalbert, Erzbischof von Magdeburg, Bischof in Brandenburg, Havelberg, Meißen, Merseburg und Zeitz, Glaubensbote Böhmens, der sorbischen Lausitz und Ungarns, Märtyrer zu Tenkitten, die Kirche in Aachen (St. Adalbert ≈1000). Auf dem Wenzelsplatz in Prag steht ein Denkmal des Hl. Adalbert *956 †20.06.981 (siehe Bildsequenz). Vom Hl. Adalbert stammen viele verschieden geschriebene Namen, u.a. Apez von Bancz (1345), Müntzer Apez (1298), Apez Berenger (1310), Apez von Rakewitz (1338), Pistor Apez (1297), Apel, Apitsch, Apitz, Obiz, Opitz, Oppitz (Zamrsk 1349). FamilySearch.org liefert ihn für Braunau (1630 – 1799) vierzig Mal für USA-Auswanderer.

Im Urbar Braunau steht Obitz (1676). Von Adam *1570 führt die Linie → [9] → [8] → [7] → [6] → [5] zu Franz Bernhard Oppitz *06.03.1800 †27.07.1871 ∞08.02.1847 Elisabeth Sroko. Der Vater bestätigt die Geburt der Tochter Maria Anna *23.03.1839 mit „Bernard Obitz“, der Amtsträger benutzt den Namen Oppitz (Abb. 5).

Abbildung 5:
Unterschrift
Bernhard Oppitz

The image shows a handwritten signature in cursive script, likely from a church register or official document. The text is written in a dense, flowing hand. The signature appears to be 'Bernhard Oppitz' but is written in a way that is difficult to decipher due to the cursive style and some variations in spelling. The signature is written on a piece of paper with a vertical line on the left side, possibly indicating a margin or a specific column in a register.

Unübliche „Schreibweisen sind früher oft zufällig entstanden. Es ist ein Fall bekannt, da schrieb ein Pastor die Geburten einer Frau auf, vier Kinder in aufeinanderfolgenden Jahren, immer derselbe Familienname, und der Pastor schrieb ihn viermal unterschiedlich.“ (Udolph 2, S. 3).

² Sigmund von Wartenberg erließ für die weitbekannte Friedrich-Glashütte in der Herrschaft Kreibitz ein Glashüttenprivileg (1504), das die Grafen Waldstein übernahmen.

Die Ahnen kommen aus Braunau in Böhmen, nicht aus Bayern (Abb. 6), was oft verwechselt wird: „Warum hat eigentlich noch keine deutsche Regierung daran gedacht, Herrn Adolf Hitler aus Braunau endlich des Landes zu verweisen?“ (Ossietsky, S. 937). Reichspräsident von Hindenburg bezeichnet Hitler als „böhmischen Gefreiten“ (Heiden, S. 288).

In den Jahren 1470—1480 haben sich einige Ansiedler unter dem Namen Oppitz (aus Baiern) hier in dem niederen Theile am Wege von Krnsdorf nach Blottendorf und Kalkenau, dann im oberen Theile durch Urbarisirung angeſiedelt, ...“ Schebeck, S. 123

Abbildung 6: Oppitz aus Baiern?

Braunaus Archive verzeichnen Namen bayrischer, fränkischer, sächsischer und thüringischer Ansiedler (Schwarz, S.261): Hans Opitz, Opiz, Opic, Oppitz (1422), obwohl „Anno 1648, den 14. Mai, die Stadt von Schweden eingenommen“ und viel Archivgut verwüstet „worden ist“ (Bienenberg, S.16). Nach Verleihung der Stadtrechte (Magdeburger Stadtprivileg, hohe Gerichtsbarkeit, Halsrecht) durch Kaiser Karl IV ist Braunau eine Metropole (1358). „Anno 1421 ist die Stadt von 22000 Mann Hussiten belagert worden, Anno 1452 ist die Stadt Braunau gänzlich, bis auf den Grund abgebrannt“ (Bienenberg, S. 16), danach wird sie von Söldnern des ungarischen Königs Mathias (1469) gebrandschatzt. Viele Bewohner flüchten (1460 – 1470), weil „...die Hussitenstürme im 15. Jahrhundert die Deutschen in den Städten im nordöstlichen Böhmen stark zurückgedrängt hatten“ (IT 04).

Herrschaft Bürgstein

Die Herrschaft Bürgstein gehört zum Leitmeritzer Kreis. Zu Beginn der Ansiedlung neuer Bewohner bestimmt die Meißnische Dynastie der Berka von Dauba, Leipa und Reichstadt über die Urbarisierung der Böhmisches Schweiz, des böhmischen Mittel- und Lausitzgebirges und beruft jeweils den Lokator der Ansiedler zum Freirichter für das Gemeinwesen. Er verantwortet die Landerschließung, Ordnung und Sicherheit und erhält eigentümerisch mindestens zehn Hektar Land mit Jagd- und Fischereirechten, Mahl- und Bierschankgerechtigkeit. Er leistet der Grundherrschaft weder Abgaben noch Dienste, ist steuerbefreit, übt die niedere Gerichtsbarkeit aus, zieht Bußgelder und Gerichtskosten ein, die zu zwei Drittel die Herrschaft erhält. Im Schloss Bürgstein residiert die Herrschaft, in der Stadt wohnt die Obrigkeit. Die Quellenlage ist dürftig:

1300 Hynek Berka von Dauba *1249 †1306.

1306 Čzeniek Ptaček von Leipa und Bürgstein ∞Jutta von Hončowitz.

1318 Johann Ptaček von Leipa und Bürgstein; im Stiftungsbrief der Kartause in Prag wird Johann Ptaček als Zeuge genannt.

- 1350 Heinrich Ptaček von Leipa und Bürgstein †1368, oberster Kämmerer, Höchster Hof- und Münzmeister im Königreich Böhmen, Regent der Königsstädte, verleiht Böhm. Leipa das Zittauer Stadtrecht.
- 1374 Hynco Berka von Dauba.
- 1381 Heinz Ptaček von Bürgstein auf Polna und Ratey †20.08.1444.
- 1444 Zdislaw Berka von Dauba, Leipa und Reichstadt, Oberster Landhofmeister Böhmens, Landvogt im Städtebund Bautzen, Görlitz, Kamenz, Lauban, Löbau, Zittau mit Felsen Oybin, Besitzer großer Ländereien von der Elbe bis in die Oberlausitz.
- 1454 Wilhelm I. von Ilburg (Eulenburg), Unterkämmerer Böhmens †11.09.1489.
- 1471 Berka-Geschlecht (Abb. 7); verkauft die Herrschaft Bürgstein an die Herren von Sahlhausen (1515) aus Meißen (Rubesch, S. 37/38).

Der durch Quellen belegte Besitzwechsel an das Berka-Geschlecht "geschah am 4. Jänner 1471, als Wilhelm von Ilburg Burg und Herrschaft Bürgstein für 1000 Schock Groschen an die Herren Jaroslau, Georg, Johann und Peter Berka von Dauba und Leipa verkaufte. Bei diesem Geschlechte sollte nun die Burg bis zu ihrem Verfall verbleiben, nämlich bis zum Jahre 1596, als Adam Berka, der Sohn des 1585 verstorbenen humanistisch gebildeten Dittrich Georg Berka am nördlichen Fuß des Burgfelsens eine neues Schloß erbaute", das "Berkenschloß".

Abbildung 7: Berka von Dauba und Leipa in Bürgstein (Hantschel, S. 9)

- 1517 Joachim von Sahlhausen †1522: Bensen, Bürgstein, Großpriesen, Kamnitz, Markersdorf, Rzepin, Sandau, Scharfenstein, Schwaden, Tetschen.
- 1529 Prokop von Wartenberg *1488 †1541 ∞1514 Anna von Sahlhausen *1492 †1556; Erzherzog Ferdinand beordert (26.09.1554) Anna nach Pilsen, weil sie auf ihren Besitztümern „ungeweihte“ Priester duldet, wofür sie sich entschuldigt.
- 1556 Friedrich von Sahlhausen *1489 †1562: Herr auf Bürgstein, Bensen, Kamnitz, Markersdorf, Scharfenstein, Sandau.
- 1562 Hans von Sahlhausen verkauft Bürgstein an das Berka-Geschlecht.
- 1570 Johann Berka von Dub und Nachod †06.03.1578 ∞Veronika von Lobkowitz.
- 1577 Kunigunde Gräfin Berka, geb. Gräfin von Herberstein, Besitzer auf Leipa und Bürgstein lt. Aufschrift einer Glocke in Bürgstein.
- 1598 Adam Berka, erbaut das Bürgsteiner Schloss. Er ist „widerwärtiger Religion und wird vertrieben († 1607)“ (Sieber 2, S. 29).
- 1608 Anna von Berka, Dauba und Leipa *1560 †16.03.1633, Tochter des Johann Berka von Dub und Nachod ∞1609 Johann Abraham von Sahlhausen.
- 1614 Johann Abraham von Sahlhausen †1617.

- 1617 Wolf von Sahlhausen, Protestant, Anhänger Friedrichs von der Pfalz, nach der Schlacht am weißen Berg enteignet, Neuvergabe der Herrschaft (Rube-sch, S. 37/38).
- 1623 Reichsgraf Zdenko Leo Liebsteinsky von Kollowrat, k.u.k. Obrist, Landes-unterkämmerer der Leibgedingstädte, Kreishauptmann in Leitmeritz, kauft (18.06.1623) die Herrschaft Bürgstein, Verkehrswert 37231, Preis 35000 Schock (1 Schock meißnisch = 1 Taler = 30 Groschen, 1 Groschen = 7 Pfen-nig) und ersetzt das Jagdhaus durch ein Schloss aus Bindwerk (1630).
- 1630 Reichsgraf Jan Rudolf Terzka von Lipa *1552 †29.09.1634 (∞08.01.1588 Magdalena Maria von Lobkowitz) erhebt Bürgstein im Zuge der Rekatholi-sierung zur Landesobrigkeitlichen Stadt („Stadtluft ist frei“). Das bedeutet, die
- Stadt ist der Herrschaft nicht mehr untertänig, leistet keinen Robot, besitzt Braurecht und verwaltet sich selbst mit Kameralistik, Polizei, Urbarium usw.
 - Bürger entrichten obrigkeitliche Abgaben, Gebühren und Steuern und ge-meindliche für Gerichtsbarkeit, Kirche, Organisten, Schule und Verwal-tung.
 - Bewohner sind verpflichtet, Bier, Branntwein, Fisch, Wildfleisch und wei-tere Güter zum eigenen und gewerblichen Bedarf aus herrschaftlichen Brauereien, Brennereien, Meierhöfen usw. zu beziehen und herrschaftliche Räume z.B. für Feste zu benutzen.
- 1641 Wenzel Franz Liebsteinsky von Kokorzow; die Güter (1654) verwaltet die Mutter Gräfin Katharina von Kokorzowa, geb. Wrthy ∞Georg Peter Kokorzowetz.
- 1660 Gräfin Katharina von Kotorzowetz von Kokorzowa bekommt Blottendorf (1671) als adliges Ausgedinge (Widmuth, Witwengenuß) und bewohnt in Bürgstein das beim Einsiedlerfelsen nördlich stehende Alte Schloss. Sie ist beliebt ihres leutseligen, freundlichen Benehmens und ihrer Hilfe für Arme, Kranke und Obdachlose wegen. Sie soll mit dem Spinnrocken in der Hand nicht nur Bewohner, sondern sogar Glashütten mit ihrem Besuch beehrt und nichts unterlassen haben, um Trost und Linderung des Elends zu geben.
- 1679 Reichsgraf Ferdinand Hroznata von Kokořov †03.12.1708, k.u.k. Majestät Rat und wirklicher Kämmerer, Herr auf Bürgstein, Luditz, Stindra und Töm-schen, begründet (1690) in Bürgstein eine Eremitage, die bis zum Verbot der Einsiedelei (1782) sechs Frater nutzen. Der geplante Bau blieb unvollendet, weil Reichsgraf Ferdinand kurz darauf verstarb. Peter Franz Kokorzowecz, Ferdinands Sohn, verkauft Bürgstein (1710) für 250000 Gulden rheinisch an die gräfliche Nebenlinie der Fürsten Kinsky von Wchinitz und Tettau.
- 1710 – Reichsgraf Wenzel Norbert Octavian Kinsky von Wchinitz und Tettau
1719 *01.04.1642 †03.01.1719, Herr auf Bürgstein, Chlumetz, Chotzen, Draho-bus, Drwschitzka, Kamnitz, Kollosny, Neuschloß, Radoschyn, Rottny, Wyn-ar, der k.u.k. Majestät wirklich geheimer Konferenzrat, oberster Kanzler im Königreich Böhmen und dessen Hofes, Hofmeister von Winnowitz, k.u.k. Majestät geheimer Konferenzrat, Kämmerer im Königreich Böhmen, Ritter

- des goldenen Vlieses. Appellationspräsident (1688), Geheim- und Konferenzrat (1689), Oberstlandrichter und -Kämmerer (1696), Statthalter Böhmens (1701), böhmischer Oberkanzler in Wien (1705 – 1711). Der Standesherr fördert die Glasherstellung, erlässt Zunftstatuten für Kreibitz (Glaschneider³, -maler, -schleifer (1661), Fensterglaser, Stöpsleinbohrer und -macher (1669)), für Bürgstein (1683) und Steinschönau (1694), begründet die Stadt Haida als Zentrum des Glashandels und verfügt deutsche Gesetze für Blottendorf, wie z.B. die niedere Gerichtsbarkeit.
- 1719 – Stefan Wilhelm Fürst Kinsky *1679 †12.03.1749, Graf von Wchinitz und
1726 Tettau, Erbherr der Herrschaft Rattny, Talmberg, Chotzen, Chrynitz, Richenburg, Roßitz, Narzetitz und Brzezowitz, k.u.k. Majestät wirklichen Geheimrat, Kämmerer, Obrist zu Pferd, königlichen Statthalter, größerer Landrechtsbesitzer, außerordentlicher Obristlandkämmerer im Königreich Böhmen (1737). Bruder des Wenzel Norbert Octavian Kinsky, verwaltet der Herrschaft Bürgstein bis zur Rechtsfähigkeit seines Neffen Johann Josef Maximilian (1726), 14 Jahre alter Sohn des Käufers Wenzel Norbert Octavian, und leitet viele wichtige Veränderungen ein.
- 1726 – Johann Josef Maximilian Graf Kinsky *1705 †19.04.1780 Erbherr von Bürg-
1780 stein (04.02.1725), Tscheruswitz, Drahobus, Martinowes, Radoschin, Jablona, Sankt Joannis Hyerosolimitani Ordens Ritter, der k.u.k. apostolischen Majestät wirklicher Kämmerer, Oberamtsrat in Schlesien und Vizepräsident des schlesischen Handelskollegium. Eltern: Wenzel Norbert Octavian Graf Kinsky und Maria Theresia von Nesselrode zu Ereshofen *1670 †1716; er lässt in Bürgstein ein Schloss an der Kirche der hl. Katharina, eine Kapelle zu Ehren des hl. Johannes von Nepomuk (1730 – 1733), ein Spital, ein Waisenhaus und eine Stiftung errichten, wo Arme Wohnung, Kleidung und Kost erhalten. Mit höchster kaiserlicher Zustimmung erhält Haida ein Piaristenkollegium (1763) und eine Katecheten-Stiftung zur priesterlichen Unterrichtung der Kinder. Das Gut Schwoika des Ritters Franz von Golz mit Brauhaus und Wäldern wird gekauft und der Herrschaft einverleibt (1750). Die ertragsarme Landwirtschaft gebietet die Förderung des Handwerks: Bleichereien, Baumwollspinnereien, Kattundruckereien, Leinwand-Färbereien, Fabriken für geschnitzte, vergoldete, versilberte und perlmuttgeschmückte Spiegelrahmen usw. werden gegründet und Märkte in Deutschland, England, Italien, Spanien und darüber hinaus beliefert. Nürnberger Fachleute (Christian und Anton Stöhr) verlagern die Spiegelschleiferei nach Lindenau (1756 – 1767), es entstehen neue Orte: Johannesdorf, Josefsdorf, Maxdorf.
- 1780 – Philip Josef Kinsky von Wchinitz und Tettau *04.08.1741 †14.02.1827, bei-
1827 gesetzt in der Kapelle des heiligen Johann von Nepomuk (29.05.1827), führt die Herrschaft Bürgstein nach Josef Johann Maximilian Kinsky †19.04.1780.
- 1827 – Karl Graf Kinsky *28.07.1766 †04.09.1831 ∞01.02.1810 Elisabeth von
1831 Thun und Hohenstein *05.05.1791 †29.09.1876.

³ Johann Kaspar Kittel, Gründer der Glasschneider-Innung, verschickt Glas über Lüneburg, Altona usw. auf russische Märkte bis Sankt Petersburg, auf den Balkan, in Dänemark, Holland, Russland und Schweden.

Der von Kaiserin Maria Theresia verfügte Erlass zur Steuerberichtigung mit dauerhafter Trennung des von Bauern bewirtschafteten Rustikal- und des Herrschaften gehörenden Dominikal-Landes (05.09.1747) veranlasste die Standesherrn, ihren Agrarbesitz an Bürgerliche zu veräußern, auch die Bürgsteiner Kinsky-Dynastie. Jahrzehnte danach ist die letzte Besitzerin des Bürgsteiner Schlosses Gräfin von Wehinitz und Tettau Maria Philippina Juliana Friederike Kinsky *30.10.1879 (Bürgstein) †18.02.1952 (Rathmannsdorf bei Vilshofen) ∞25.06.1902 (Bürgstein) Johann Wilhelm Emanuel Otto Maria Liberatus von Preysing *17.08.1879 (Schloss Kronwinkel) †13.03.1970 (Rathmannsdorf).

Von Braunau nach Bürgstein

Die Ahnen wandern von Braunau (1460 – 1470) auf Straßen und Wegen über Trautenau → Hoheneibe → Gablonz → Reichenberg → Warnsdorf nach Tetschen-Bodenbach und Bürgstein. Die dortige Herrschaft ist ein Lehen der Böhmisches Krone (11.11.1459). Von der Elbe aufwärts gibt es wenig befestigte Straßen und Wege, so dass der Treck auf den Strecken nach dem Siedlungsort vor allem Wald- und Wiesenpfade entlang der Bäche und Flüsse benutzt haben dürfte:

Elbe Tetschen → Polzen Böhm. Leipa → Rohnbach Langenau → Heidebach Langenau → Tannenbergbach Arnsdorf → Hackelborn in das Siedlungsgebiet Füllegarten, späterer Ortsteil der Gemeinde Arnsdorf. Der Rohnbach (Sporka) fließt in Böhm. Leipa in die Polzen, die bei Tetschen in die Elbe nahe der Schäferwand mündet. Auf dem hohen Sandsteinfelsen steht das Renaissanceschloss der Grafen von Thun-Hohenstein.

Auf der oberhalb Füllegarten liegenden Lichtung gründen die Ahnen die Ortschaft „Platten“: „Siedler mit dem Namen Oppitz bauten die ersten Häuser; Grund und Boden mussten urbar gemacht werden...“ (Hausblätter, S.16). Für die Ankömmlinge im böhmischen Lausitz- und Mittelgebirge sind die vielen Quarzadern, Wälder, Wasservorkommen und die gute Infrastruktur in der Herrschaft Bürgstein existenzielle Hauptgründe für die Ortschaftsgründung. Besonders die Glasmacher im Siedlertreck bevorzugen die wasserläufigen Wälder der benötigten Holz- und Wassermengen wegen. Der alte Ortsname Platten beruht darauf, dass Klippsteine und Schieferplatten auf den Fluren liegen, die als Dachdeckung für den Häuserbau und als Pflastersteine für das Dorf zu verwenden sind.

Die gesellschaftliche Stellung des ersten Urahnen ergibt sich aus der sozialen Funktion des Lokators und Ortschaftsgründers, der meist zum Freirichter berufen wird. Die Ahnenlinie verzeichnet folgende Freirichter: Adam *1570 → Adam *1596 → Christof Oppitz *1621 †11.05.1713.

Bergleute siedeln sich am Plattenberg der reichen Erzvorkommen wegen auf dem Erzgebirgskamm an. Hauer aus dem Harz, die in der Ortschaft Platten sesshaft werden, teufen das Zinnbergwerk St. Wolfgang (1532), um die mächtigen Zinnlagerstätten zu erschließen. Sie sollen den Berggeist Rübezahl mitgebracht haben. Kurfürst Johann Friedrich I. von Sachsen, der Großmütige, verfügte die Bergwerks- und Orts-

gründung im Erzgebirge mit dem Namen Platten (1529), völlig unabhängig von der Herrschaft Bürgstein.

Die Erzgebirgsgemeinde Platten erhebt der sächsische Kurfürst Johann Friedrich auf Vorschlag des Hauptmanns Ritter Hans von Weißenbach aus Schneeberg zur Stadt (10.07.1534), die im Schmalkaldischen Krieg an Böhmen (19.05.1547) fällt. Die im Lausitzgebirge wohnenden Ahnen gründen das Dorf Platten. Sowohl aus dynastischen als auch postalischen Gründen treten Zerwürfnisse auf, weil Platten im Erzgebirge erst protestantisch war und zu Sachsen gehörte, später zu Böhmen kam und rekatholisiert wurde. Außerdem landeten ins Erzgebirge datierte Sendungen im Lausitzgebirge oder umgekehrt. Handelsstände und Kleriker sind schließlich erfolgreich, Platten- in Blottendorf umzubenennen lt. Falkenauer Gedenkbuch 1546.

Blottendorf liegt am Fuße des Berges Kleis am Westrand des Lausitzgebirges in einem langgekrümmten Tal, westlich begrenzt vom Leitmeritzer und Bunzlauer Kreis. Fuß- und Fahrwege, teilweise ausgebaut zu Straßen, führen in benachbarte Ortschaften:

- Norden: Ober-Falkenau, Sankt Georgenthal, Rumburger Herrschaft, und Nordwesten: Hillemühl, Nieder-Falkenau, Kreibitz.
- Osten: Röhrsdorf, Zwickau, Reichstadt, Bunzlauer Kreis, Rodowitz.
- Süden: Schaiba, Neuschlösser Herrschaft, Langenau, Oberliebich, Böhm. Leipa, Südosten: Arnsdorf, Haida, Bürgstein, und Südwesten: Schelten, Parchen, etwas mehr rechts Steinschönau, Böhm. Kamnitz.
- Westen: Ober- und Niederpreschkau, Böhm. Kamnitz.

In Bürgstein wurden die Blottendorfer Kinder von Oktober 1640 bis Anfang 1648 getauft (Abb. 8, Blottendorf Chronik).

| | |
|--|--|
| | <p>Adam Oppitz G. 1570 vh.1594 Barbara Oppitz G. 1573 — Johann Oppitz G. 1595 - T. 29. Dez 1675 vh.13. Jul 1619 Maria Anna Oppitz G. 1599 - T. 1651 — Adam Oppitz G. 1596 vh.1620 Maria Oppitz G. 1600 - T. 1649 — Michel Oppitz G. 1600 - T. 14. März 1657 vh.1623 Agnes Oppitz G. 1604 - T. 25. Feb 1681 — Georg Oppitz G. 1605 - T. 21. Aug 1683 vh.27. Nov 1634 Elisabeth Oppitz G. 1609 - T. 23. März 1675 — Martin Oppitz G. 1609 - T. 3. Mai 1695 vh. Anna Oppitz G. 1612 - T. 19. Jan 1696 — Christof Oppitz G. 1612 - T. 9. Jun 1660 vh.1634 Anna Oppitz G. 1617 — Mathes Oppitz G. 1617 - T. 15. Jul 1693 vh. Justina Oppitz G. 1619 - T. 25. Feb 1679</p> |
|--|--|

Abbildung 8: Oppitz-Stammbaum der Urahnen

Über die Gründerzeit (1460 – 1470) heißt es: „Die ersten Siedler waren hier die Glasmacher Familie Oppitz, dann folgten weitere Familien...“ (IT 01). Eine Taufnotiz vermerkt zur Ehefrau Barbara des Freirichters Adam: „Bürgstein 1644: Den 28. Mai ist getauft worden, Christina, der Vater Georg Heltzel von Blottendorf, Mutter Eva,

die Pathen Barbara, Adam Oppitz eheliche Hauswirtin, Hans Michel Piltz und Christina, Hans Oppitz eheliche Wirtin von Blottendorf.“ Urbare (1652 – 1654) verzeichnen Söhne des Adam Oppitz *1770 wie folgt:

- Ortsteil Füllegarten zwei Bauerngutsbesitzen (Sieber 2, S. 18/19):
 - Georg *1606 Blottendorf †21.08.1683 Oberarnsdorf, 8 Strich Ackerland, 2 Gespanne, 3 Kühe, Fuhrmann und Getreidehändler, ∞27.11.1637 Elisabeth Görtler,
- Mathes *1617 Blottendorf †15.11.1693 Oberarnsdorf, 6 Strich Ackerland, 1 Gespann, 2 Kühe, Muldenmacher, ∞ Justina.
- Plattendorf („Berni Rula“, 1654) drei Bauerngutsbesitzen (Abb. 9).

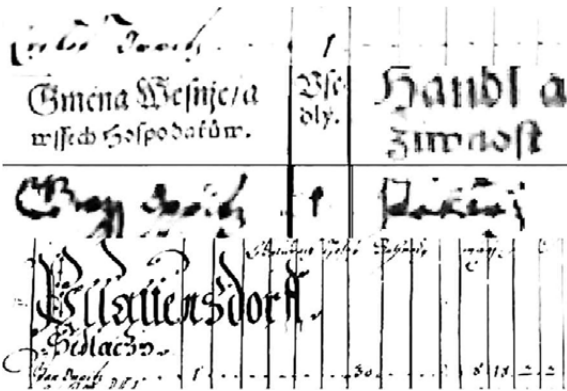


Abbildung 9: Steuerrolle Plattendorf 1631, Blatt 391

Die Ahnenzweige verlaufen von den im Königreich Böhmen geborenen Adam *1570 {10} bis zu Emil Oppitz *1898 {1}. Das in die geografischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lebensbedingungen eingeordnete Geschehen zwischen der Flucht aus Braunau (1460 – 1470) und dem Ende des Königreichs Böhmen (1918) ist in Bezug auf die in diesem Zeitraum geborenen Vorfahren der Gegenstand der Schrift (Abb. 10).

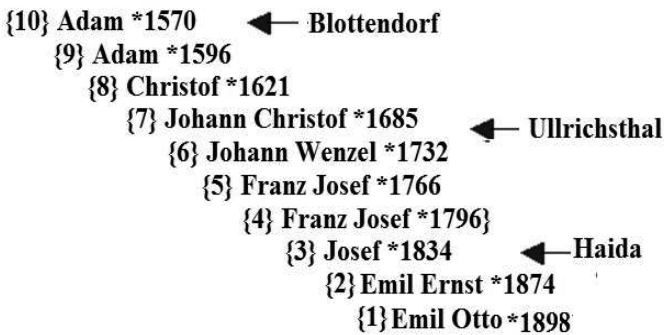


Abbildung 10: Stammbaum der Urahnen

Die Ahnen in der Herrschaft Bürgstein im Leitmeritzer Kreis befinden sich in einem Lehen der Böhmischnen Krone (11.11.1459) und werden Steuerbürger in Blottendorf, Haida und Ullrichsthal (Abb. 11).



Abbildung 11: Blottendorf, Haida, Meistersdorf und Ullrichsthal

Neben Besitz- und Lebensdaten der Ahnen hauptsächlich in Blottendorf, Ullrichsthal 1730 – 1880 und Haida 1880 – 1918 werden die Episoden ihrer Ansiedlung sowie ihre Berufsstände in Ämtern, im Handwerk und Klerus beschrieben. Soweit es die Quellenlage erlaubt, werden auch gesellschaftliche, konfessionelle und rechtliche Hintergründe der Berufung, Lebensweise und Vermögensverhältnisse skizziert. Blottendorfer Glasmanufakturen beschäftigen bis zu zehn Mitarbeiter (18. Jahrhundert). Die zugewanderten Bäcker, Böttcher, Glasmacher, Köhler, Schmiede, Schneider, Schuster, Weber usw. betreiben meist zusätzlichen Haushandel, um ihr Einkommen aufzubessern. Besonders der durch den Außenhandel steigende Bedarf stellt stetig neue Anforderungen an Güte, Menge und Preise der Erzeugnisse. In Blottendorf, Falkenau, Krebitz und anderen Ortschaften entstehen Glashütten. Die Familien bewohnen oft gemeinsam ein Haus nahe ihrer Arbeitsstelle, z.B. einer Glashütte, sind miteinander durch Bräuche, Gewohnheiten, Kirchgänge, durch gemeinsame Feiern, Feste und Vergnügungen verbunden und wissen Bescheid über das Arbeiten und Leben der Nachbarn.

Zu Blottendorf heißt es: „Nach 1813 verliert die Gemeinde an Bedeutung, weil sich die Glasmacherei in Nový Bor (Haida) sehr schnell entwickelte“ (IT 01.). Dabei offenbart sich, dass sich die horizontalen Ahnenlinien z.B. nach Bayern, Brasilien, Polen, Russland, Sachsen, Schlesien, Schweden und Ungarn verbreitet haben, und die vertikale Urahnennlinie nach Haida, Krebitz, Meistersdorf, Morgenthau, Oberarnsdorf, Parchen, Schönfeld und Steinschönau verzweigt hat (15. – 20. Jh.).

Sesshaftwerdung

„Der Wanderer.“ ...
 „Wer sich selbst viel geschont hat,
 der kränkelt zuletzt an seiner vielen Schonung.
 Gelobt sei, was hart macht! Ich lobe das Land nicht,
 wo Butter und Honig fließt!“
 (Nietzsche „Also sprach Zarathustra“, S. 224)

Ansiedlung

Ottokar II., herrschender Přemislýde im Königreich Böhmen, ruft deutsche Bauern, Bergleute und Handwerker ins Land. Grund und Boden des Königreichs sind Eigentum der Grundherrschaft entweder als Dominikalland, das eigenwirtschaftlich genutzt wird, oder als (Hufen-) Dominikalland, das freie oder unfreie Bauern bewirtschaften. Die Ansiedlungen verfolgen den Zweck, die unwirtschaftlichen Ländereien in den urwälderischen Randgebirgen Böhmens und Mährens zu roden und wirtschaftlich zu erschließen.

Eine Vielzahl der Einwanderer lässt sich im Leitmeritzkreis nieder, darunter zahlreiche in Böhmen bereits ansässige Deutsche. Zwischen deutschen Ansiedlern und tschechischen Untertanen finden selten Begegnungen statt, ganz zu schweigen von deutsch-tschechischen Verbindungen, Vereinigungen oder Zusammenkünften der Untertanen. Dafür gibt es geschichtliche, vor allem jedoch sprachliche und örtliche Gründe, da die slawischen Ortschaften sich im südlichen fruchtbaren böhmischen Becken befinden, die Bewohner sprechen ausschließlich tschechisch miteinander. Die neuen deutschen Ortschaften sind voneinander zwar durch Berge, Täler und Wälder getrennt, die Bewohner sprechen durchweg deutsch miteinander, das Königreich Böhmen wird zweisprachig.

Maßgeblich für den Erfolg der böhmischen Einwanderungspolitik ist die Zusicherung des Königs, dass die Dynastien die für die wirtschaftliche Nutzung vorgesehenen Grundstücke den Ansiedlern für unbenannte Dauer als vererbaren Besitz überlassen, aus heutiger Sicht genießen sie eine „ewige Erbpacht“, damals verbrieft im sog. Urbarialrecht, heute „Erbbaurecht“, umgangssprachlich „Erbpacht“. Das heißt, der deutschen Siedlerschaft wird das Recht eingeräumt, als freie Bürger zu leben, ihre Gesetze und Gewohnheiten zu behalten, nach eigenem Belieben einen Pfarrer zu berufen und ihren eigenen Gerichtsstand einzurichten, wie z.B. die Amtstellung der Freirichter; sie gehören zum „Dritten Stand“ und dürfen bei besonderen Verdiensten geadelt werden. Im Glatzer Land zwischen Adler- und Eulengebirge verordnet dies z.B. König Karl IV *13.07.1348.

Der Grundherr schließt mit dem Lokator, i.d.R. der danach berufene Freirichter, einen Vertrag zur Urbarmachung, Vermessung und Zuteilung der Grundstücke ab. Ackerland, Hausgrundstück, Hutweide, Jagen (abgezäunte Waldteile), Wiesen usw. werden den Ansiedlern zugeteilt und beurkundet (Urbar-Verzeichnis). Feldgärtner, freie Handwerker und Arbeiter, Graveure, Kugler, Maler, Schmelzer, Tonhäfensetzer, besitzen Vorrechte, Häusler kleiner Anwesen sind meist Hilfsarbeiter oder Tagelöhner.

Die Lehnsherren werden von ihrer Gesamtbürgerschaft und Staatsfron entbunden, der Lokator zahlt an den Lehnsherrn die „Anleite“, das Handgeld für die Grundstückübertragung. Die von den deutschen Bürgern zu erbringenden Amtsleistungen an die Grundherrschaft sind im Rechtstitel der Urbarialpflicht festgelegt. Das sind monatliche oder jährliche Abgaben, Dienste, Gebühren, Steuern, Zinsen (zumindest der Erbbauzins). Der Grundherr entnimmt daraus sowohl seinen eigenen Anteil als auch weitere Anteile, die er den Zuständigkeiten gemäß an die höheren Obrigkeiten des Landes weiterleitet.

Für die bäuerlichen Ansiedler in Blottendorf ist die Landwirtschaft am Südhang des Lausitzer Gebirges im Tal des Ronbaches (Šporka) armselig. Äcker, Felder und Wiesen sind kaum ertragreich, Kieselerde oder Basalt in regelmäßiger kristalliner oder unregelmäßig plattkörniger Form trotzens emsigster Bearbeitung. In den Tälern ist die Ackerkrume kaum mit Humus bedeckt, auf den Hängen lugt felsiger Untergrund hervor. Härter noch als der karge Boden stresst das raue Klima die Arbeits- und Lebensbedingungen. Im Gebirge toben Gewitter und Stürme. Die spät im Frühling eintretende sommerliche Wärme und die zeitig aufkommende herbstliche Kälte behindert die Feldarbeit, Fröste und Graupelregen schmälern die Erträge.

Die Strafmaßnahmen der Gegenreformation durch Kaiser Ferdinand II. *09.07.1578 in Graz †15.02.1637 in Wien (1620) trafen Böhmen schwer. Protestanten, die nicht termingerecht (1624) katholisch wurden, mussten ihre Heimat verlassen, ihr Besitz wurde eingezogen. In scharfer Deutlichkeit tritt dies durch riesige Personen- und Sachverluste sowie krasse Vergehen gegen Land und Leute unter der Besatzung katholischer und protestantischer Heere im dreißigjährigen Krieg zutage. Ausnahme sind die Fürstentümer der katholischen Liga, die durch die Art und Weise der Kriegsfinanzierung begünstigt sind. Bei den anderen Potentaten ersetzt das Kriegsbeutetum der Militärführer das ausbleibende Staatsgeld (Abgaben, Steuern, Kredite) z.B. durch

- Beraubung ideeller (Schriftgut) und materieller (Denkmäler) Güter,
- Plünderung des Eigentums der Bürger, Gemeinden und Kirchen,
- Zwangseinhebung von Geldbeträgen beim einfachen Volk.

Die Dorfbewohner verstecken sich in den gebirgigen Wäldern. Die wiederholten kriegerischen Handlungen und Übergriffe stören über Jahrzehnte die Gemeindeentwicklung, festigen aber nachhaltig die Pfeiler des Gemeinwesens.

In politischer, religiöser und wirtschaftlicher Verbindung zwischen Grundherrschaft und Untertanen entwickeln sich, einhergehend mit Problemen und Streitigkeiten, bürgerliche Verbände, öffentliche Verwaltungen und Handwerkerzünfte. Sowohl alte Bräuche, Gewohnheiten und Rechtsakte als auch Dazugekommenes, Religionen, Stiftungen und Wahlen, begleiten das Zusammenleben. Mit einem gewissen inneren Gleichlauf führen die Obrigkeiten rechtliche und wirtschaftliche Neuerungen ein, oft beeinflusst durch hussitische, jüdische, katholische und protestantische Konfessionen bis hin zur altkatholischen Abspaltung vom Vatikan mit Zentren in Arnsdorf, Reichenberg und Warnsdorf.

Die Blottendorfer vereint der Wunsch nach Wohlergehen, entwickelt und gepflegt in Wechselbeziehung zur geistlichen und weltlichen Obrigkeit. Der Erhalt des Gemeinwesens erfordert das abgestimmte Klären von Problemen und Ringen um Lösungen. Einflussgrößen sind der Gemeinsinn und Gewerbefleiß, die Meinungsbildung und

Zustimmung der ortsansässigen Bevölkerung. Die meist über geistliche, geldliche und weltliche Fragen geführten Gespräche der Bürger in Gaststätten und Geschäften, auf Marktplätzen und Volksfesten prägen maßgeblich die Stimmungslage in der Gemeinde. Eine große Rolle spielen bekannte Persönlichkeiten, der Förster, Freirichter, Glashüttenmeister z.B. bei Gesprächen während des Schafskopfspiels im Gasthof, sowie die Geistlichen und Lehrer.

Beim Pfarrer liegt die Gestaltungsmacht des Kirchsprengels. Dies sind die Entfaltung und Unterweisung (Katechese) eines regen christlichen Lebens, die Abhaltung der Gottesdienste (Liturgie) und die Erfüllung sozialer Aufgaben (Diakonie). Er kennt die Lebenslagen der Bürger, um daraus Erkenntnisse im Blick auf die Begegnung, Begleitung und Unterstützung der Bürger zu ziehen und umzusetzen sowie den anderen Obrigkeiten entsprechende Empfehlungen für deren Amtsausübung zu unterbreiten.

Freirichter üben Polizei- und Staatsgewalt aus, verhaften und klagen Gesetzesbrecher an, beschlagnahmen Diebesgut, treiben Kosten ein, schließen Werkstätten und leiten das mit der „Niederer Gerichtsbarkeit“ ausgestattete und aus gewählten Schöffen bestehende Dorfgericht. Ihnen obliegt die Urteilsfindung im Eigentums-, Erb-, Familien-, Gesinde-, Meierei- und Strafrecht z.B. bei Beleidigungen oder Schlägereien.

Die Waldhoheit, die Ertragssicherung, Forstpflge, Revierorganisation und Waldökologie, die Hege und Pflege der Wald-, Wasser- und Wildbestände liegt in der Zuständigkeit herrschaftlicher Förster. Sie verfügen über die Nahrungsgüter und Rohstoffe der Wälder, über das Holz für die Gemeinde und das Handwerk, das für die Glashütten unverzichtbar ist. Der Förster ist verantwortlich, dass altersschwache und kranke Bäume gefällt und Lücken im Waldbestand aufgeforstet werden. Er überwacht die Aufrechterhaltung der Wirtschaftlichkeit der Försterei, die Beachtung der Vorschriften zum Schutz der Wälder, die Einhaltung der Forst- bzw. Waldordnung und die Befolgung der Gesetze in seinen Revieren.

Im Zuge der Urbanisierung entstehen Gemeinden mit steigender Anzahl der Einwohner, Ortschaften vereinigen und erweitern sich, ihre Verwaltung braucht Fachleute und Führungskräfte. Blottendorf erlebt die:

Einpfarung von Falkenau (1752), Füllegarten (1763) und Kittlitz (1766); Kittels Verträge mit Kamnitz (1758) waren „von größtem Einfluss, da aus den zur ehemaligen Glashütte gehörigen Gründen innerhalb des Weichbildes von Falkenau eine neue Ansiedlung entstand, die zu Ehren der Familie Kittel den Namen Kittlitz erhielt, weshalb auch Falkenau zum Unterschiede von anderen Ortschaften dieses Namens „Falkenau Kittlitz“ genannt zu werden pflegt“ (Falkenau, S.7).

Eingemeindung einschließlich niederer Gerichtsbarkeit (1752) von Schönfeld (zwölf benummerte Häuser, drei Hausbaustellen) und Tanneberg (siebzehn Häuser).

Diese Ortschaften sind „Dominikalland“ der Grundobrigkeit Bürgstein, das Graf Karl Kinsky *28.07.1766 †04.09.1831, erb- und eigentümlich für die weitere Bebauung Blottendorfs (Abb. 12) vom Tal bis zur Bergkuppe entlang der obrigkeitlichen Waldung erwirbt (10.12.1829).

Der Blottendorf Berg [622 ü. M.] auf dem südlichen Ausläufer des lausitzischen Gebirges gestattet einen weiten Rundblick auf die walddreiche *Kreibitzer Schweiz*, den *Kalten-, Otter- und Winterberg* sowie auf benachbarte Gebirgszüge:



Abbildung 12: Blottendorf (1918)

Osten: der *Kleis*, dahinter der zweigipflige *Darwin*, rechts davon der mächtige *Roll* und *Jeschken*, der *Tolz-* und *Ortelsberg*; weiter hinten steht links der *Schieferberg*, mittig der *Kamnitzberg* bei Reichstadt, der wie folgt flankiert wird: rechts vom kleinen und großen *Bösig* mit der Burgruine hinter dem Waldstein-Forst und links vom *Eichberg* und den *Mikenhauer Steinen*.

Nordwesten: *Kamnitzer Schlossberg* hinaus über den *Großen Zschirnstein* bis zum *Hohen Schneeberg* und der *Schäferberg* mit dem hinteren *Rosenberg*.

Süden: der *Leipaer Spitzberg* und die *Daubaer Schweiz*.

Tanneberg erstreckt sich nordöstlich unterhalb Blottendorf bis zum Tannenbergrücken. Gemäß k.u.k. Erlass (1771) zur Durchsetzung der neugeordneten Wehrpflicht (Conskription) wurde die Gemeinde mit Blottendorf benannt, später vieler Neubauten wegen eigenständig (15.02.1808), um kein Ziffernkonglomerat entstehen zu lassen.

Schönfeld entsteht südöstlich von Blottendorf durch Waldrodung (1720) beim Tannenbergrücken. Die Ortschaft verbindet mit Blottendorf ein langer waldiger Gebirgszug mit aufstrebenden Basaltsäulen und wiesigen Gipfeln, die es erlauben, weit auf die umliegende Hügellandschaft zu schauen. Der volkstümliche Ortsname Klutschken ist zutreffend und einprägsam: Er stellt einen landschaftlichen Bezug her und weist auf eine touristische Merkwürdigkeit hin. In der Nähe von Schönfeld verläuft ein etwa drei Kilometer langer Basaltkamm mit sanft anmutenden Hügeln und einem höchsten Gipfel, dem Klutschken [642 ü. M.], der ziemlich in der Mitte aufragt. An dessen Nordseite befindet sich ein alter Steinbruch mit Basaltwänden aus ebenmäßigen Felsäulen (Abb. 13).

Füllegarten ist in Bürgstein eingepfarrt (1640), möchte aber zu Blottendorf, allein der Weg zur Kirche St. Katharina dauert zwei Stunden. Beim Hochwürdigsten bischöflichen Leitmeritzer Konsistorium wird „im Jahre 1780 um Aufnahme in diesen Seelsorgeverband angesucht“ (Sieber 2, S. 36), begründet wie folgt: Die Christen erleiden bei Begräbnissen, Gottesdiensten, Salbungen, Taufen usw. manche Ärger- und Erschwernisse, die entfielen, wenn Füllegarten von der Bürgsteiner Kirche entpflichtet und in die zu Bürgstein gehörige Blottendorfer Kirche eingepfarrt würde.

In Abstimmung mit der Grundherrschaft erfolgt die gnädige Einwilligung mit folgender hochwürdiger Empfehlung: Das bischöfliche Konsistorium solle das bittende Anliegen der Gemeinde Füllegarten insoweit genehmigen und die gnädigste Erlaubnis zur Auspfarrung von Bürgstein und Einpfarrung nach Blottendorf erteilen. Damit ist die ausdrückliche Bedingung zu erfüllen, dass die Gemeinde Füllegarten gehalten sein soll, dem Pfarrer in Bürgstein und seinen jeweiligen Nachfolgern für den durch

solche pfarrlichen Absonderung ihm und ihnen zukommenden Schaden einzutreten, die daraus erwachsende, u.U. immer fortdauernde Vergütung zu leisten und sie dergestalt auf ewige Zeiten schadlos zu halten. Art und Höhe der Vergütung und Schadloshaltung zu begutachten und festzusetzen überträgt die hochwürdigste bischöfliche Stelle dem titulierten Herrn Kreisdechant in Böhmisches Leipa. Beides wurde ihnen nach Zustimmung der beteiligten Priester von den höheren Ämtern genehmigt und ein Vertrag ausgefertigt.



Abbildung 13: Basaltfels im Lausitzer Gebirge

Füllegarten besitzt ein Kapital (200 Gulden rheinisch, Intereß 4%/a), dessen Erträge auch künftig dem Pfarrer in Bürgstein zugutekommen sollen für all das, was er sonst an Vergütungen, Amtskleidung und anderen pfarrlichen Einkünften von Füllegarten genossen hat oder ferner als Pfarrer hätte erhalten können, bekräftigt mit dem Zusatz: Weder der jetzige Pfarrer in Bürgstein noch seine Nachfolger haben von nun an bis zu ewigen Zeiten einen Anspruch auf irgendeine Zahlung und Schuldigkeit an das in Blottendorf eingepfarrte Füllegarten. Durch Zahlung des o.g. Kapitals sind alle pfarrlichen Ansprüche ausgeglichen und ein für alle Mal abgetan.

Der wohlehrwürdige Bürgsteiner Pfarrer Thomas Rupprecht stellt sich mit vorstehender Abmachung zur Klärung aller pfarrlichen Forderungen mit dem anzulegenden Kapital zufrieden: Es reiche zu seiner Schadloshaltung und zu der seiner Nachfolger. Die Abordnung aus Füllegarten zahlt dem Herrn Pfarrer gegen Quittung das o.g. Kapital, wobei dieser dafür sorgt, es sicher anzulegen und zu jährlicher Rendite zu bringen, ggf. auch Ausgleichszahlungen zu leisten, wenn z.B. nach der Einpfarrung niedrigere Renditesätze für das Kapital eintreten (Abb. 14, BC, S. 105).

„Oberarnsdorf verbleibt kirchlich bei Blottendorf“ auch dann, „als ... später (1876) Mittel- und Unterarnsdorf nach Haida eingepfarrt werden.“ (Sieber 2, S. 36).

Der Herr Pfarrer verpflichtet sich auf das Feierlichste, an Blottendorf weder jetzt noch später Forderungen für den eingepfarrten, dreiunddreißig Häuser umfassenden und ggf. wachsenden Füllegarten zu stellen. Er entpflichtet die Pfarrkinder der Ortschaft von allen Bindungen, die sie ihm schuldig und mit dem sie ihm verbunden waren einschließlich der Zusage, bei einer Gemeinderweiterung dortige neue Be-

wohner, wenn sie es möchten, in der näher gelegenen Blottendorfer Pfarrkirche Sanktissimum Trinitatis einzupfarren. Den Vertragsabschluss⁴ (01.06.1780) bestätigt das Bistum Leitmeritz (05.06.1780).

Handwritten document in cursive script, likely a church record or agreement. The text is written in German and mentions 'Oberarnsdorfer Bewilligung'. The visible text includes: 'Kurfürstliche Zeit von Leipzig...', 'auf dem Gnade...', 'am 10. 10. 1780...', '50 Gulden...', 'jährlich 4 1/2 %...'. The document is dated 10. 10. 1780 and mentions a sum of 50 Gulden and an annual rate of 4 1/2 %.

Abbildung 14: Oberarnsdorfer Bewilligung

Pfarrer Rupprecht lädt zum Festakt auf den Blottendorfer Kirchplatz an Teschkenbergs Waldrand beim Gutshof 49#66 des Feldgärtners Josef Franz Oppitz *29.02.1756 †01.06.1831 ∞09.02.1784 Maria Anna Gampe *18.08.1750 †05.01.1819 ein. Es „wurde bestimmt, dass der Vertrag nur für das Füllegartengebiet gelte“ (Sieber 2, S. 36) und gleiches Kirchenrecht wie Blottendorf besitzt. Füllegarten wird unter Böllersalven, liturgischen Riten und musikalischer Begleitung ins Pfarrverzeichnis aufgenommen und Pater Johann Nepomuk Fleck in die Blottendorfer Seelsorge eingeführt. Füllegarten erhält die Grabstätten auf dem Platz an der Pforte links oberhalb des Friedhofs, wo sie sich immer befanden. Zur erneuten Erweiterung kauft die Pfarre (1796) von Josef Oppitz *22.10.1742 †28.12.1808 ∞24.01.1768 Maria Elisabeth Gärtner *03.09.1750 †25.03.1826 aus Langenau ein dreieckiges Grundstück 94#135 längs der Friedhofsmauer. Das Beinhäusel wird eingezäunt, ein Stück der alten Mauer beseitigt, die Anzahl der Grabstätten erweitert, der obere Platz bleibt gräberfrei. Den Friedhofsweg für Blottendorf, Füllegarten und Schönfeld weiht am Hl. Dreifaltigkeitsmontag (12.06.1797) der Hochwürdige pontifikalprivilegierte und volkstümliche Pfarrer Wenzel Hocke *08.01.1732 †01.03.1808 (Nittel) ein: Dieser erhielt die Priesterweihe (1756), wurde Pfarrer in Klein-Bocken

⁴ Unterschriften, besiegelt durch Petschaft: Pfarrer Thomas Rupprecht Bürgstein und Abgesandte aus Füllegarten Johann Anton Zinke, Vorsteher, Josef Hübner und Anton Stecker.

(1769), infulierter Erzdechant im Wallfahrtsort Politz (1779), bischöflicher Vikar (1797) und Leipaer Bezirksvikar und Konsistorialrat (1807).

Die ersten Einsegnungen aus Blottendorf bzw. Füllegarten betrafen: Anna Franziska Schürer *08.04.1748 †27.07.1797, Euphrosyne Parten *20.01.1777 †22.08.1797, Magdalena Dittrich *15.05.1772 †28.08.1797 und Elisabeth Zinke *14.02.1713 †27.03.1798. Der wacklige Zustand der Friedhofsmauer aus Feld- und Raseneisensteinen erfordert dringlichst Instandsetzung. Bei Regen verursacht die Hanglage Stauwasser, das die Fundamente unterspült und Grabstellen durchfeuchtet. Zur Wasserableitung vom Friedhofsgelände ist der Bau eines Ablaufgrabens entlang der Kirchhofmauer notwendig. Dieser ist auf der Flur 10[#]22 des Bäckermeisters Emanuel Oppitz *06.10.1805 †21.08.1854 ∞16.01.1825 Theresia Görner anzulegen, der in Langenau wohnt. Für die Einwilligung und Kostenübernahme sorgt Ferdinand Mikowetz *01.06.1789 †06.05.1854, Amtsdirektor und Justitiar der Herrschaft des Grafen Karl Kinsky, der bei seinem Besuch in Blottendorf (08.11.1839) von Emanuel Oppitz das Versprechen erhalten hat, den Wassergraben auf seine eigenen Kosten anzulegen.

Land und Leute

Die stark gewachsene Siedlerschaft urbanisiert die gebirgigen Wälder und urbanisiert Blottendorf in einem Gebiet von Füllegarten bis Falkenau. Die Familien Gampe, Geldner, Görner, Götzscher, Gürtler, Hellmich, Helzel, Kelzel, Kittel, Knöspel, Kreibitz, Oppitz, Piltz, Preisler, Rautenstrauch, Riedel, Schürer, Strom, Stürmer u. a. sind im Einzelnen nach Jahrgängen nicht mehr zu ermitteln. Registerdaten und Hausbesitzstände aber drücken wesentliches über ihre Berufsstellung, Existenzhaltung und Familienentwicklung aus, auch darüber, was sie ererbt und sich erarbeitet haben. Slawische (Kammer-) Dörfer liegen im fruchtbaren Tiefland entlang der Straßen von Böhmen nach Mähren, nicht im oder am Gebirge, die Gemeinden haben keine Freirichter. Die Bewohner sind leibeigene Untertanen, die gemäß Landesrecht einer Grundherrschaft oder einem von ihr bestimmten Bürgermeister unterstehen.

Die Förderung der Produktgüte und Kapazität der Glasmanufakturen und die Erschließung der Exportmärkte steigern Gewinn und Umsatz, das Gewerbe strahlt befruchtend auf den Wohlstand der Blottendorfer aus. Die Herrschaft meint folglich, dass es den viel Geld verdienenden und hohe Steuern bezahlenden Händlern und Herstellern nie gut genug gehen könne. Auf diese Entwicklung wirkt es sich günstig aus, dass Habsburg nach und nach im Kronland Böhmen aus machtpolitischen Gründen eine dem deutschen Recht vergleichbare Landesverfassung einführt, darunter die k.u.k. Erlasse (06.10.1770 – 15.02.1808) zur Hausbenummerung, die zuverlässige Statistiken über die Bevölkerung in Blottendorf erlauben:

Hauseigentümer 1795 ohne Oppitz: {Hs.-Nr. 1771}. Nachnamen werden nur einmal genannt: *Behm*, Anton {14} {148}, *Bredschneider*, Franz {46}, *Diehl*, Franz {143}, *Dittrich*, Christian {54}, *Ehrlich*, Josef {149}, *Elstner*, Josef {8}, *Fischer*, Josef {71}, *Flache*, Elisabeth {94}, *Gampe*, Theresia {69}, Anton {66}, Elias {52}, *Gaube*, Anton {126}, *Gerhard*, Ferdinand {59}, Godfried Heinrich {133}, *Göldner*,

Rosalia {3}, Wenzel {131}, *Görner*, Franz Anton {51}, Josef {55}, Valentin {58}, *Gränzner*, Anton {92}, Johann Christof {134}, *Grinberger*, Josef {142}, *Habenicht*, Rosalia {147}, Johann Michael {45}, Josef {109}, *Heller*, Anton {93}, *Hellmich*, Ignaz {43}, *Helzel*, Jakob {72}, *Heppe*, Anna Dorothea {27}, *Hieke*, Anton {90}, *John*, Anton {83}, Gabriel {84}, *Kastner*, Josef {80}, *Kittel*, Anton {5}, August {16} {112}, Ignatz {95}, *Knöspel*, Elias {86}, Franz {17} {30} {31} {140}, Josef {132}, *König*, Anton {123}, *Kreibig*, Anton Franz {24} {115}, Anton Vinzenz {99}, *Kukauf*, Johann Josef {75}, *Kunte*, Wenzel {57}, *Langer*, Anton {67}, August {88}, Johann Christof {50}, *Melzer*, Anton {4}, *Möser*, Rosalia {125}, Sylvester {114}, *Mößig*, Franz {128}, *Müller*, Christof {64}, Josef {18}, *Nietsche*, Johann Christof {23}, *Oppelt*, Josef {44}, Valentin {106}, *Parten*, Christof {1}, *Piltz*, August {104}, August Christof {21} {79}, Johann Georg {105}, Michael {141}, Josef {82}, *Plachta*, Franz {108}, *Preisler*, Anton {11} {85} {97} {120}, Christina {122}, Elias {129}, Johann Anton {62}, Josef {136}, Josef Ignaz {124}, Vinzenz {25}, *Raschel*, Anton {56}, *Rautenstrauch*, Anton {7}, *Reinsch*, Theresia {78}, *Richter*, Johann Georg Hyacinthi {73}, *Riedel*, Franz {15} {70}, *Rindl*, Josef {138}, *Rochelt*, Godfried {78}, *Ronge*, Anton {13}, Franz {146}, *Schier*, Anton {130}, August {137}, Franz {77}, *Schnabel*, Franz {65} {150}, *Schöler*, Franz {63}, *Schossig*, August {20}, Ignaz {28}, *Schürer*, Benedikt {81}, *Seibt*, Anton {89}, *Stabler*, Anton {151}, Godfried {119}, *Steppan*, Josef {118}, *Storm*, Johann Christof {74}, *Ullrich*, Fabian {91}, Franz {111}, Josef {53}, Josef Vinzenz {61}, *Walter*, Michael {9}, *Wenzel*, Johann Georg {26}, *Wieden*, Franz {76}, *Wünsch*, Adam {60}, *Zenkert*, Philipp {107}, *Zinke*, Klara {19}, *Zossel*, Franz {68}, Johann {139}.

Hauseigentümer Oppitz: Stand 1795 betrifft Hs.-Nr. 1771 alt; Stand 1837 betrifft Hs.-Nr. 1808 neu (eckige Klammer): alt#neu = 12#25.

2#10 Tanneberg, Anton Gampe [Franziska Oppitz *11.01.1795; Vater Anton Vinzenz *29.04.1770, Blottendorf 100#6, dänisch-schwedischer Konsul in Spanien, schenkt Franziska das von Gampe erworbene Haus. Verwitwete Rittig, 2. Ehe ∞21.11.1831 Anton Michel, Schulgehilfe]

4#4 Josef Oppitz *26.04.1731, Gürtler, ∞30.09.1776 Veronika Preisler [Sohn Franz Anton Oppitz *24.12.1752, Glasformstecher]

10#22 Johann Anton Oppitz *21.01.1759, Freirichter [Emanuel Josef Anton Oppitz *16.10.1805, Bäckermeister, Bauerngutsbesitzer]

12#25 Johann Anton Oppitz *21.01.1759, Freirichter [Franz Schlegel †08.09.1842]

22#39 Josef Alois Oppitz *24.05.1761, Glasstöpseleinbohrer [Sohn Anton Philipp Oppitz *30.04.1808, Glaskugler]

29#48 Franz Anton Oppitz *24.12.1752, Glasformstecher [Sohn Josef Anton Oppitz *01.12.1778, Glasformstecher]

37#4 Tanneberg, Sylvester Oppitz *03.01.1717 †29.04.1791, Feldgärtner [Sohn Sylvester Oppitz *18.09.1766]

40#55 Johann Josef Anton Oppitz *05.10.1766, Feldgärtner [Anton Machalitzky †02.11.1846, Glaskugler; Erbin Theresia Machalitzky *24.02.1815 ∞05.02.1833 Josef Karl Oppitz *19.02.1809 (10 Kinder)]

42#53 Johann Wenzel Oppitz *14.06.1746 †21.09.1796, Faktorant, ∞19.02.1781 Maria Anna Helzel [Witwe verkauft an Johann Franz Zinke ∞22.06.1802 Klara Helzel *1773. Grundstück (Klafter) 532 Acker, 709 Wiese, 1045 Waldanflug-Hutweide]

43#37 Josef Kasimir Oppitz *16.01.1750, Glaskugler, ∞27.10.1777 Anna Elisabeth Preisler †1785 [Josef Grohmann, Glaskugler]

49#66 Josef Franz Oppitz *28.02.1756 †01.06.1831, Feldgärtner, ∞09.02.1784 Maria Anna Gampe *13.03.1764 †05.01.1819 [Josef Alois *14.03.1788 †10.08.1860, Feldgärtner, Geschworener, ∞15.07.1816 Maria Anna Hübner *18.07.1786 †13.06.1827]

87#133 Anton Christof Oppitz *13.11.1759 †22.07.1825, Freirichter (29.10.1809), Gemeindeältester, Graveur, Vergolder, ∞30.01.1786 Anna Rosalia *27.08.1764 [Anna Rosalia †23.12.1848, Tochter des Ignaz Oppitz *12.06.1735, Gutsbesitzer]

96#2 Tanneberg, Jakob Gampe [Alois Oppitz *13.09.1801, Glasschraubenmacher, ∞15.11.1824 Apollonia Langer]

98#4 Apollonia Oppitz *10.02.1697 †27.05.1775 ∞11.02.1714 Christian Franz Rautenstrauch [Söhne sind: August *01.09.1759, Franz *18.03.1761, Josef *09.11.1767, Wenzel *15.04.1769, Anton *21.07.1780, Stefan *22.04.1784]

100#6 Anton Vinzenz Oppitz *29.04.1770 †26.09.1827, Faktorant, dänisch-schwedischer Konsul [Sohn Josef Karl *19.02.1809 †02.04.1880, Webermeister]. Das Haus kaufte am 03.10.1779 Vinzenz Vater Anton *24.04.1728 †19.10.1809 ∞19.11.1755 Anna Elisabeth Zahn von Johann *11.05.1682 (Sohn Georgs *30.06.1636).

101#7 Maria Anna, Witwe des Johann Josef Oppitz *01.07.1744, Gürtlermeister [Anton Josef Oppitz *25.06.1801, Glasmaler, Chemiker]

102#31 Josef Vinzenz Oppitz⁵ *04.22.1777, Faktorant, dänisch-schwedischer Konsul in Spanien, †22.05.1832 ∞Maria Theresia Kreibitz †05.05.1852 [Sohn Josef *05.12.1818 †08.12.1897, Gemeindevorsteher; die „Blottendorfer Feuerwehr ...“ feiert dort ihr Waldfest des fünfzehnjährigen Bestehens (03.07.1884).]

103#136 Anna Dorothea Oppitz *27.10.1763 †11.12.1815 ∞25.08.1789 Johann Diehl, Glaskunstmaler [Johanna Theresia Diehl *09.03.1795 †24.08.1857 und Maria Klara Diehl *03.01.1793 †26.04.1861, Tochter Josefa Diehl *07.04.1823 †16.12.1882 ∞23.11.1863 Ignaz Arlt, Josef Oppitz 102#31 kauft das Haus (1858) und lässt es abreißen (1875).]

122#137 Franz Schier, Gürtler [Maria Theresia Oppitz *20.01.1785 †05.05.1852 ∞31.01.1803 Josef Vinzenz Oppitz *09.11.1777]

127#120 Franz Oppitz *29.08.1739, Glasgraveur, †18.03.1792 ∞27.02.1791 Anna Rosina Töpfer [Anton Oppitz *12.09.1777, Faktorant ∞15.01.1816 Gertrud Preisler *26.10.1793 †14.02.1846]

135#59 Josef Franz Oppitz *28.02.1756 †01.06.1831, Tischlermeister [Enkel Franz Anton Oppitz *04.09.1805 †04.02.1851 Tischlermeister].

Hauseigentümer 1884: Nach-, Vorname, Beruf, {Hs.-Nr.}, Nachnamen werden nur einmal genannt: *Ackermann* Franz, Briefträger {46}, August, Lustergürtler {141}; *Adam*, Moritz, Faktorant {104} {105} {107} {111} {117}, *Ahne*, Franz Ferdinand, Faktorist {75}, Josef, Glasmattierer {74}, Emanuel, Tischlermeister {56}, *Alber*, Franz, Bäckermeister {42}, Anton, Miniaturen-Glasmaler {11} {93}, *Beckel*, August,

⁵ Vorbesitzer: Anton *15.01.1698 †30.12.1779 ∞24.10.1723 Brigitta *10.10.1703 †02.05.1736.

Glaskugler {19}, *Böhm*, Josef, Binder {89}, Wilhelm, Glasversilberer {92}, *Diehl*, Johann, Miniaturen-Glasmaler {136}, *Eiselt*, Josef, Glasmaler {37}, Anton, Glasmaler {80}, *Engelmann*, Franz, Glasmacher {81}⁶, *Ehrlich*, Emanuel, Glaskugler {118}, Anton, Glasmaler {2}, *Focke*, David, Glaskugler {129}, *Franz*, Ferdinand, Maurer {126}, August, Pfarrer {1}, *Görner*, Karl, Glasmaler {65}, *Gränzner*, Anton, Glaskugler {134}, *Grohmann*, August, Faktorist {76}, Josef, Glasmaler {13}, Karl, Glasmaler {72}, *Hauptmann*, Ernst, Glaskugler {78}, *Hegner*, Stefan, Glaskugler {63}, *Heller*, Anton, Glaskugler {26} {130}, Heinrich, Glaskugler {137}, Friedrich, Glaskugler {83}, Franz, Glaskugler {90}, *Helzel*, Wenzel, Kohlenhändler {47}, *Hieke*, August, Kaufmann {28}, *Hikisch*, Anton, Revierheger {77}, *Hohlfeuer*, Josef, Frächter (Spediteur) {69}, *Jaksch*, Josef, Tagelöhner {102}, *Janke*, Anton, Faktorant {110}, Karl, Tischlermeister {68}, *Jelinek*, Josef, Glasmaler {87}, *John*, Kajetan, Faktorant {53}, Johann, Gastwirt {108}, Anton, Gastwirt {109}, Leander, Gastwirt {55}, Wilhelm, Glasmaler {112}, *Kittel*, Anton, Feldgärtner {22}, Josef, Glasgraveur {29} {30}, *Klaus*, Eduard, Glasmaler {18} {103}, *Knechtel*, Eduard, Glasmaler {140}, *Knobloch*, Karl, Fleischhauer {52}, *Knöspel*, Anton, Bauer {49}, Reimund, Faktorant {6} {7} {8} {10} {23} {24}, Franz, Faktorant {58} {122}, *König*, Franz, Glasmaler {54}, *Kreibig*, Ferdinand, Gürtler {121}, Anton, Vergolder {114}, *Kühnel*, Franz, Faktorist {27}, Karl, Hufschmied {139}, *Ludwig*, Eduard, Faktorist {48}, *Mandler*, Valentin, Glasversilber {120}, *Melzer*, Karl, Glasmaler {45}, Gregor, Goldfarbenhändler {99}, *Michel*, Franz, Glasmaler {86}, *Möser*, Anton d. J., Glaskugler {127}, d. Ä., Glaskugler {131}, *Müller*, Emanuel, Faktorist {113}, Franz, Glasmaler {16}, *Neidert*, Eduard, Tischlermeister {12}, *Oppitz*, Anton, Gutsbesitzer {66}, Anton, Glaskugler {133}, Jakob, Glasmaler {4}, Josef, Gutsbesitzer {31}, Josef, Glasstöpsleinbohrer {39}, Friedrich, Tischlermeister {59}, *Pautsch*, Wilhelm, Bauer {144}, *Pieke*, Anton, Glasmattierer {61}, *Piltz*, Heinrich, Glasverleger {143}, Anton, Glasversilberer {38}, *Pilz* August, Glaskugler {79}, *Plachter*, Valentin, Glasmaler {17}, *Pleschinger*, Anton, Glasgraveur {9}, *Posselt*, Franz, Glasgraveur {128}, Josef, Glasmaler {91}, *Preisler*, Franz, Glasmaler {64} {106}, Reimund, Glasmaler {142}, Anton, Glasstöpsleinbohrer {135}, Heinrich, Kistenpacker {124}, Johann, Glasmaler {3}, *Richter*, Ignatz, Samtfabrikant {98}, *Rindel*, Ludwig, Glasmaler {100}, *Rochelt*, Johann, Glasschleifer {62}, *Ronge*, Franz, Glasmaler {36}, *Rusitschka*, Anton, Glasmaler {94}, *Sachser*, Franz, Glasmaler {40}, *Sänger*, Franz, Glaskugler {70}, *Schier*, Josef, Lustergürtler {60}, *Schimke*, Josef, Glasmaler {15}, *Schlegel*, Josef, Glasmaler {88}, *Schmidt*, Josef, Bäckermeister {35} {119}, Josef, Schuhmacher {41}, *Schnabel*, Sigmund, Glasgraveur {67}, Franz, Glasmaler {32}, Anton, Lehrer {145}, *Scholze*, Anton, Dienstknecht {21}, *Schreiner*, Anton, Glasmaler {95}, *Seemann* Franziska⁷, Häuslerin {33}, *Ulrich*, Rosalia, Häuslerin {123}, Johann, Glaskugler {71}, *Watzel*, Wilhelm, Glasmaler {14}, Friedrich, Glasgraveur {115}, *Weber*, Daniel, Wachsfigurengießer {101}, *Weikert*, Karl, Glasmaler {57}, Franz, Glasmalermeister {34}, Eduard, Glasschleifer {132}, *Weinich*, Valentin, Glaskugler {138}, *Wenzel*, Franz, Glaskugler {85}, Johann, Fleischhauer {43}

⁶ Gemeindehaus nach 1808 105*81, angemietet für arme und hilfsbedürftige Blottendorfer.

⁷ Schnabel *28.07.1822 †07.06.1892 ∞25.11.1844 Seemann. Pleschinger †13.03.1894 (Schwiegersohn, Suizid) erneuert das Haus (09.08.1892), dessen Frau Maria †18.06.1890.

{50} {97}, Antonia, Gutsbesitzerin {44}, *Werthner*, Phillip, Gastwirt {5}, *Wiesner*, Franz, Fleischhauer {25}, *Workerith*, Bertha, Wäscherin {116}, *Wozaska*, Josef, Glasmattierer {20}, *Wünsch*, Josef, Gastwirt {73}, Glasmaler {84}, Franz, Glasstöpseleinbohrer {82}, *Zosel*, Rudolf, Faktorant {51}, Franz, Schlossermeister {125}, August, Schlossermeister {96}.

Hauseigentümer Blottendorf 1920: Nach-, Vorname, Beruf, {Hs.-Nr.}. Mehrfach vorkommende Nachnamen werden nur einmal genannt: *Ackermann*, Anton, Lichtmanschettenerzeuger {53}, Franz, Glasmaler {45} {46}, *Adam*, Moritz, Faktorant {104}, {111}, *Ahne*, Anton, Glaserei {117}, Franz Ferdinand, Glasgeschäft {75}, *Alber*, Adelbert, Glasgraveur {11}, Emilia, Häuslerin {93}, *Barthel*, Frieda, Häuslerin {150}, *Birnbaum*, Anna, Häuslerin {26}, *Böhm*, Josef, Fassbinder {89}, Wilhelm, Damenschneider {67}, *Bruscek*, Martha, Häuslerin {130}, *Čapeck*, Anton, Fleischer {52}, *Diehl*, Johann, Miniaturen-Glasmaler {136}, *Diesner*, Josef, Glasmaler {50}, *Ehrlich*, Anna Maria, Häuslerin {118}, Franz, Glasmaler {173}, Rudolf, Glasmaler {2}, *Eichler*, Josef, Glasschleifer {119}, *Eiselt*, Heinrich, Glasarbeiter {80}, *Focke*, Josef, Glasgraveur {120}, Julius, Häusler {129}, *Förster*, Johanna, Häuslerin {37}, *Franz*, Hermann, Handelsgeschäft {15}, *Gampe*, Josef, Glaskugler {160}, Gebirgsverein Wachstein {179}, Gemeindehaus, Armenasyl {81}, *Gerber*, Franz, Schuhmacher {100}, *Gerhart*, Anna, Häuslerin {165}, Hermann, Glasmaler {141}, *Goll*, Friedrich, Faktorist {47}, *Görner*, Franz, Fleischer {142}, Karl, Glasmaler {65}, Robert, Glasmaler {86}, *Gränzner*, Anton, Glaskugler {134}, *Grohmann*, Emil, Tischler {72}, Emma, Häuslerin {70}, Georg, Postmeister {148}, Johann, Gastwirt {51}, *Grossmann*, Franz, Häusler {87}, *Grünwald*, Franz, Glasmaler {96}, Reinhold, Vergolder {76}, *Handschke*, Rudolf, Alterssitz {158}, Geschäftshaus {172}, Glasfabrik {152} {169}, *Hanisch*, Karl, Bäcker {42}, *Hegner*, Otto, Glaskugler {149}, *Heller*, Josef, Kaufmann {13}, *Hellmich*, Raimund, Glasmaler {146}, *Herfurt*, Rudolf, Zimmermann {178}, *Hohlfuer*, Josef, Glasmaler {83}, *Janke*, Anna, Häuslerin {68}, *John*, Hermann, Glasmaler {108} {112}, Maria, Fleischerei {55}, Gasthaus {109}, *Kittel*, Anton, Kaufmann {22}, August, Kaufmann {30}, Josef, Glasgraveur {29}, *Klinger*, Franz, Glasmaler {114}, *Knechtel*, Anton, Glasfabrik {161}, Tischlerei {162}, Josef, Glasmaler {157}, Wenzel, Vergolder {49}, *Knöspel*, Franz, Glasgeschäft {58}, Raimund, Nachlassverwalter {07}, {08}, {10}, Rudolf, Glasfabrikant {06} {23} {24} {168}, *Kohlmann*, Josef, Schausteller {03}, *König*, Franz, Glasmaler {101}, Hermann, Glasmaler {54}, *Krautner*, Richard, Glasarbeiter {78}, *Kreibig*, Ferdinand, Gürtler {121}, *Kriesche*, Franz, Glasschleifer {74}, *Kühnel*, Anton, Kaufmann {44}, Emil, Glasfabrikant {31} {32}, Heinrich, Glasfabrikant {27} {110}, Hermann, Schmied {139}, *Langer*, Heinrich, Glasmaler {34}, *Liehm*, Franz, Glasfabrikant {107}, *Linke*, Franz, Weber {147}, *Ludwig*, Eduard, Kaufmann {48}, Karl, Verpacker {176}, *Marschner*, Alfred, Glasmaler {128}, *Märting*, Karl, Glasmaler {123}, *Melzer*, Berta, Bäckerei {35}, *Möser*, Rudolf, Tischler {131}, *Mühlbauer*, Karl, Glasfabrikant {66} {170} {174} {175} {180}, *Müller*, Eduard, Glasmaler {166}, Josef, Glasmaler {79}, *Neidert*, Wenzel, Kaufmann {12}, *Oppelt*, Ferdinand, Bäcker {171}, Karl, Glasmaler {61} {63}, *Oppitz*, Adelheid, Häuslerin {56}, Ferdinand, Glasmaler {59}, Johann, Schuhmacher {4}, Maria, Faktorantin {133}, Rudolf, Packer {39}, Wilhelm, Glasgraveur {2}, *Ostermann*, Rudolf,

Tischler {132}, *Palme*, Antonia, Häuslerin {82}, *Patzner*, Heinrich, Glaskugler {18}, *Pautsch*, Karl, Glasmaler {126}, *Peschke*, Eduard, Tischler {102}, *Pihan*, Antonia, Häuslerin {164}, *Pilz*, Heinrich, Glasgraveur {143}, *Pleschinger*, Anton, Vergolder {9}, *Pohl*, Emil, Häusler {140}, Franz, Glasmaler {77}, *Porte*, August, Faktorant {122}, Rudolf, Glasmaler {88}, *Posselt*, Josef, Glasfabrikant {94} {163}, *Preisler*, Anna, Häuslerin {159}, Anton, Einbohrer {135}, Heinrich, Häusler {124}, *Pudel*, Bertha, Karusselbesitzerin {91}, *Richter*, Ignatz, Schneiderei {98}, Josef, Glasmaler {137}, *Riedel*, Adele, Häuslerin {127}, Karl, Kaufmann {105}, *Sachser*, Maria, Häuslerin {40}, *Schier*, Josef, Einbohrer {60}, *Schiffner*, Anna, Frächtigei {28} {103} {177}, Emil, Glasfabrikant {153}, *Schille*, Heinrich, Gastwirt {113}, *Schiller*, Josef, Versilberer {145}, Rudolf, Glasmaler {33}, *Scholze*, Alfred, Glasmaler {71}, Ferdinand, Glasmaler {57}, *Schönberger*, Karl, Glasmaler {64}, *Schreiner*, Anton, Glasmaler {95}, Johann, Glasmacher {156}, Josef, Glasmaler {16}, Rudolf, Glasmaler {99}, *Sommer*, Josef, Glasschleifer {62}, Rudolf, Glasmaler {116}, *Souček*, Josef, Faktorist {36}, *Steppan*, Friedrich, Lehrer {167}, *Stössel*, Josef, Glasmaler {144}, *Tabarsky*, Hans, Glasschleiferei {69}, *Ulrich*, Anna, Häuslerin {90}, *Vogel*, Emanuel, Glasgraveur {151}, *Wartha*, Johann, Pfarrer {1}, *Watzel*, Hermann, Glasgraveur {115}, Ludwig, Tischler {38}, Wilhelm, Glasmaler {14}, *Weinich*, Anton, Glasmaler {106}, Ferdinand, Kaufmann {138}, *Wenzel*, Johann, Gastwirt {05}, Paulina, Fleischerei {97}, Gasthaus {43}, *Wiesner*, Franz, Gastwirt {25}, *Wozaska*, Josef, Glasmaler {20}, *Wünsch*, Anna, Versilberin {92}, Josef, Glasmaler {84} {85}, Karl, Zimmermann {19}, Maria, Gasthaus {73}, *Zahn*, Emil, Gürtler {155}, *Zosel*, Heinrich, Glasmaler {41} {154}, Karl, Händler {17}, Theresia, Häuslerin {125}.

Hauseigentümer Schönfeld 1920: Nach-, Vorname, Beruf {Hs.-Nr.}. Mehrfach vorkommende Nachnamen werden nur einmal genannt: *Fiedler*, Josef, Glasmaler {11}, {13}, *Grohmann*, Franziska Anna, Gastwirtin {4}, *Hörtler*, Albina, Häuslerin, Einbinderin {6}, *Johne*, Paul, Glaskugler {13}, *Knöspel*, Franz, Glasmaler {8}, *Kreische*, Josef, Glasmaler {10}, *Märtinger*, Rudolf, Glasmaler {7}, *Mößig*, Wilhelm, Tischler {5}, *Oppitz*, Apollonia, Häuslerin {2}, *Rasche*, Josef, Gastwirt {16}, *Sommer*, Johann, Glasmalerei {9}, *Tölzer*, Bertha, Häuslerin {15}, *Triska*, Adele, Häuslerin {3}, *Vater*, Adolf, Gürtler {1}, *Weikert*, Anton, Glasgraveur {12}.

Hauseigentümer Tanneberg 1920: Nach-, Vorname, Beruf, {Hs.-Nr.}. Mehrfach vorkommende Nachnamen werden nur einmal genannt: *Böhm*, Norbert, Glasmaler {13}, *Ducke*, Hermann, Glasmaler {6}, *Eisler*, Norbert, Glaskugler {12}, *Fischer*, Josef, Gastwirt und Spengler {15}, *Focke*, Anna, Versilberin {2}, *Knobloch*, Emilie, Bestattungsanstalt {16}, *König*, Hermann, Viehhändler {11}, *Lorenz*, Josef, Glasmaler {3}, *Oppitz*, Friedrich, Häusler {5}, *Pautsch*, Eduard, Glasmaler {10}, *Richter*, Alois, Glasmaler {7}, {17}, Josef, Vergolder {1}, *Schimpke*, Heinrich, Glasmaler {8}, {9}, *Schlegel*, Josef, Gastwirt {4}, *Wieder*, Ignaz, Revierheger bei Kinsky {14}. Volkszählung in Blottendorf 02.01.1891 nach Ortsteil und Hausanzahl: Blottendorf 1156/294, Schönfeld 74/19, Tanneberg 116/26. Volkszählung in der Gemeinde 02.01.1891: 1346/187, 02.01.1910: 1306/199. Die Abnahme der dörflichen Einwohneranzahl beruht vor allem auf Abwanderungen in die Städte, hervorgerufen durch breitere Warensortimente, kleinen manufaktuell gefertigten Stückzahlen und den Übergang zu großen Produktionsserien. Über dem Wandel der Anlagen- und Berufs-

struktur in den Fabriken sowie der Entwicklung der Märkte, die sich in Städten, nicht auf dem Lande vollzieht, steht die Anwendung hochproduktiver Arbeitsverfahren und kapitalintensiver Fertigungs- und Organisationstechniken.

Aus Sicht der Kapital- und Warenmärkte produziert das Handwerk zu teure Waren, die Industrie verdrängt deren Marktanteile zugunsten großer Serien. Manufakturen zahlen ihrer Geschäftsflaute wegen weniger Steuern, der Staat antwortet mit neuen Belastungen z.B. mit einer Erwerbssteuer für Glasarbeiter (1875). Diese Maßnahme erzeugt soziale Unruhen und heftigen Streit zwischen den Ämtern und der Arbeiterschaft, zumal eine herbe Arbeitslosigkeit herrscht. Obrigkeitliche Drohungen verlaufen fruchtlos, die Arbeiter weigern sich, ein Gewerbe zu beantragen, weil die Nachfrage nach Kunstglas zu gering und industrielles gegenüber manufaktuellem Gebrauchsglas unerreichbar billig ist. Es kommt zu Unruhen und Militäreinsätzen. U.a. durchsuchte das k.u.k. Regiment Reischach zwei Tage lang die Häuser der Glasmacher, die keinen Steuerschein besitzen, dann marschiert das Regiment ab nach Falkenau. Nachdem Pfändungen erfolgt und Strafen verhängt worden waren, beendet der k.u.k. Bezirkshauptmann Müller (1875 – 1881) in Böhmisches Leipa die Steuerpflicht.

Zunftbildung

Der Zusammenschluss der Handwerker zu Zünften fördert den Wettbewerb. Die Obrigkeiten erlassen Zunftbriefe, um das Handwerk rechtlich abzusichern, und -Ordnungen, wie z.B. über Handwerkszeichen (Abb. 15). Die Zünfte regeln ihre Arbeits-, Beschaffungs-, Markt- und Organisationstätigkeit sowie die Pflichten und Rechte ihrer Mitglieder.



Abbildung 15: Zunftzeichen der Lustergürtler, Gürtlerarbeitsplatz

Adlige, z.B. Kinsky, Lobkowitz, Tschirnhaus holen Glasmacher ins Land. Die Kamnitz vermerkt (1530) Paul Schürer als Hüttengründer in Falkenau-Kittlitz (Abb. 16, BC, S.16). Kaiser Rudolf II. adelt (1542) Paul Schürer *1504 zu Schürer von Waldheim dessen Verdienste um das Dekorieren, Kugeln, Schleifen und Schneiden des Glases wegen, das Glasmachen erfährt ein Aufblühen.

früher gebrachte ist fast aben so gewiß, daß im Jahr
 1565 Paul Schürer Glasfüttern in Falkenau
 erweilt worden. Einmal dergleichen ist dem Decan
 Decanal Simon St. Jacob mag. in Kamnitz. In
 die ist auch zu gewiß, daß im Jahr Paul
 Schürer erweilt worden, welcher die von
 dem Amtmann erweilt, die gewiß dem Jahr
 1546 und dem Jahr 1547 sein 15 Jahren
 im Jahr.
 Und die Familie von Schürer ist so also, die
 von ihm im 17ten Jahrhundert im Besitz der Falkenau
 waren Glasfüttern bis zum Jahr 1720.
 Der letzte Herr in diesem Ort Karl Jo-
 seph Sohn von Waldheim kommt im Jahr
 1720 durch die Witt Anweisung
 als Pfaffe von der Ort. In dem Ort
 in dem Ort (Gemeinde Gittelau) sind
 seine beiden Töchter verheiratet
 sind die Töchter von Waldheim
 Falkenau und die Familie von Schürer von
 Waldheim von Herrn Leopold Valentin, welcher
 die Pfaffe von dem Ort im Jahr 1720.

Abbildung 16: Paul Schürer in Blottendorf

Die Zünfte sorgen sich um die Warengüte, wie u.a. durch Einführung des Meisterzwangs für das Gewerbe. Dies geht z.B. gegen wilde Glashändler und -macher. Die Glasmacherzünfte sichern, dass auf den Markt nur Glassortimente gelangen, die von denen der Grundherrschaft stammen, sie kümmern sich um den Handels-, Berufs-, Rechts- und Verwaltungsstand ihrer Mitglieder mit Vorrang folgender Besorgnisse: *Nach Innen*: Beitragsordnung (Gesellen, Gremienmitglieder, Meistersöhne), Berufsbefähigung, Mitgliedschaft (Versammlungen, Eintrittsvoraussetzung, Förderung, Gütesicherung, Vertraulichkeit, Wahlordnung für Vorstand, Zunftälteste, Zunftgericht).

Nach Außen: Berufs-, Markt- obrigkeitliches Sonderrecht (z.B. streng darauf zu achten, dass die Zunft sich in herrschaftlichen Räumen trifft, Bier aus herrschaftlichen Brauereien trinkt, Wildfleisch aus herrschaftlichen Wäldern verzehrt usw.).

Die Zunftmeister berufen Zunftälteste mit der Aufgabe, die Meisteranzahl zu beschränken, Glasmacher für eine Meisterlaufbahn mit bestem Fachwissen, guten Zeugnissen und mit dem Nachweis auszuwählen, dass sie Meisterstücke anfertigen können, wie z.B. Gravuren auf farbigem Glas, figürliche Freihandzeichnungen. Sie sollen weiterhin wichtige Verfahren zur Veredlung der Glassortimente beherrschen, das sind:

- (Anlauf-) Färben durch Wärmebehandlung des Glases, Lösen von Metallionen nach Einschmelzen des Gemenges im erstarrten Glas bzw. kolloidale Verteilung färbender Metallsalze in der Glasschmelze.
- Einfärben des Glases, Entfärben bräunlich-grünen Waldglases aus Pottasche und eisenhaltigem grünfärbenden Sand.
- Emaillieren, Gravieren, Kugeln, Schleifen bzw. Vergolden des Glases.

Das der Zunft verliehene Alleinherstellungs- und Verkaufsrecht bezweckt die Abschottung der Märkte vor zunftfreien Glaserzeugern und -verlegern. Die landesweit gültigen Verordnungen ermöglichen das Aufspüren, Ermitteln und Verfolgen unerlaubter Handels- und Produktionstätigkeit außerhalb der Zunft. Das geht soweit, dass kein anderswo erzeugtes oder veredeltes Flach- und Hohlglas zu Bearbeitungs- oder Vermarktungszwecken auf grundherrschaftliches Gebiet gebracht oder dort verkauft werden darf. Zunftfreien Handwerkern, die gegen das Zunftmonopol verstoßen, drohen die vollständige Enteignung der betreffenden Waren, Geldbußen in doppelter Höhe des Warenpreises, Gefängnis bei Zahlungsunfähigkeit so, wie auch allgemein der Haus- und Straßenhandel mit Gefängnis bestraft wird.

Die abgeschottete Wirtschaftstätigkeit führt zu monopolistischen Bestrebungen der Zünfte, sich auf den heimischen Märkten breit zu machen und Preiswucher zu betreiben. Vergünstigungen für die Zünfte dienen der gesellschaftlichen Stärkung des Herrenstandes, der folglich Zunftmitglieder für ihr Wohlverhalten belohnt:

- Jedem Zunftmitglied ist es gestattet, sich aus der Untertanenschaft von der eigenen Leistungspflicht freizukaufen.
- Jeder Zunftgeselle, der bei seiner Eheschließung eine jährlich fällige Gebühr an die Grundherrschaft zahlt, ist vollständig von allen schuldigen Dienstleistungen befreit.

- Jedes Kind eines Zunftmeisters ist von der Dienstbarkeits- und Sachleistungspflicht entbunden, wenn der Vater eine einmalige Gebühr an die Grundherrschaft entrichtet.
- Kein Meister darf anderen Meistern weder Personal abspenstig machen noch die verdingte Arbeit stören.

Die Gründung der Zünfte ändert nicht das Untertänigkeitsverhältnis zur Herrschaft. Die Förderung des Handwerks beginnt mit der geordneten Berufsausbildung. Erneuerte Zunftsatzen enthalten das Verbot, die Glasmacherlehre bei Meistern anderer Grundherrschaften oder in der Fremde aufzunehmen. Lehrgebiete sind: Gravieren, Kugeln, Malen, Schmelzen, Einbringen heißer Gläser zum Tempern in die Kühlöfen usw. Die vierjährige Lehre beginnt mit der Anmeldung eines ehrbaren Knaben beim Zunftmeister unter Zahlung eines frei vereinbarten Lehrgeldes und einer Kautions, die bei Vertragsbruch verfällt. Sie endet mit der Lossprechung durch Übergabe des Lehrbriefes. Nach der Lehrzeit muss der junge Geselle ein Jahr lang bei einem Meister arbeiten, später zwei Jahre.

Wer Meister werden will, muss „seine Liebste ansagen“. Ein Junggeselle darf weder Lehrlinge noch Gesellen halten, höchstens vier Wochen frei arbeiten und zahlt Steuern (1 Gulden im Vierteljahr), es sei denn, der Vater ist Meister. Außerdem gilt das allgemeine Gebot: „Eines Meisters Sohn, oder der sich mit eines Meisters Tochter oder Witwe vermählt, ist solches zu tun nicht schuldig, sondern kann Meister werden, wann ihm beliebt. Meisterwitwen, die das Gewerbe mit den eigenen Kindern oder Gesellen erben und fortführen, sind zunftberechtig.“

Das Gewerbe prägt das Familienleben. Söhne erwerben den väterlichen Beruf, übernehmen dessen Erfahrungen und Kenntnisse. Das vielschichtige Fachwissen über gebrauchsfertiges Hüttenglas für den Markt, Rohglas für die Glasveredlung und das Bemalen, Schleifen und Schneiden von Gebrauchs- und Kunstglas wird als hohes Gut bewahrt und weitergegeben. Frauen, Töchter und Witwen der Glasmacher packeln das Glas in Papier und Stroh und verladen die Ware.

Wenzel Norbert Octavian Kinsky von Wchinitz und Tettau erlässt Statuten für Zünfte in Kreibitz wie folgt: „Zum Siebenten: ... Kein Kugelschneider noch Polierer soll, bei mir vorbehaltener Strafe, denen Glasschneidern (-graveure) mit ihrer Arbeit nicht den geringsten Eintrag tun.“ Es entstehen Zünfte für Glasschneider (-graveure), Glasmaler und Glasschleifer (1661) und für Fensterglaser, Stöpsleinbohrer und -macher (1669), Glasschneider Johann Kaspar *17.03.1647 †16.03.1717 gründet in Bürgstein (1683) und Steinschönau (1694) die Glasschneider-Innung.

Friedrich I. König in Preußen, bestätigt den Glasschneidern in Berlin eine Zunftsatzen (1704). Nach venezianischem Vorbild droht der Wiener Hof jedem Glasmacher strengste Strafe bei Abwerbung, Auswanderung und Berufsaustritt ihrer Kinder an (05.06.1667). Der ethische und wettbewerbliche Zunftinfluss zeigt sich in der Herstellungs- und Produktgüte. Nunmehr wird der den Glasgraveuren vom Adel eingeräumte Vorzug allen Glasmachern gewährt. Die Glasgraveure aber verteidigen weiterhin ihre Überzeugung, Künstler, nicht Handwerker zu sein, weil sie schöpferische Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden, die über das Können anderer Handwerke weit hinausgehen.

Zur Glasschmelze benötigtes Holz minderen Gebrauchswerts ist reichlich für eine Jahrespacht vorhanden und auf kurzen Wegen verfügbar. Ist zu wenig Bruch- und Faulholz vorhanden, werden Bäume gerodet und der Wald verwüstet. Die meist adligen Grundherren geizen nicht mit der Erteilung der Genehmigung weiterer Glashütten und Veredlungsbetriebe. Sie fördern das Schulwesen und sorgen durch Ansiedlung sowie Berufsbildung für die Verfügbarkeit von Hüttenmeistern, Facharbeitern und weiterer Berufe. Die Aufstellung des Hafenofens zum Schmelzen des Glases, Nutzungsdauer etwa ein Jahr, erledigen Fachleute, danach bittet der Glashüttenmeister den Pfarrer, den Ofen einzuweihen. Vor dem ersten Anstich geht die Hüttenbelegschaft meistens in die Kirche zur stillen Andacht. Die Hüttenarbeit beginnt damit, den Hafen mit dem Glasgemenge zu beschicken, es bei großer Hitze zu schmelzen, unter Höchsttemperatur zu läutern (Blankschmelze), danach abzukühlen (Abstehedauer) und schließlich das Glas zur Auslieferung an die Kundschaft zu verpacken. Handelsbedingung ist das Vorhandensein von Märkten.

Die späteren k.u.k. Handwerkerpatente (16.11.1731, 18.01.1732) entziehen allmählich der Zunft durch Aufhebung des Gewerbemonopols die Rechtsgrundlage. Unter Maßgabe ihrer „Demokratisierung“ wird die Gremienkompetenz der Zünfte und die Meisteranzahl begrenzt. Die Zunftmeister reagieren. Sie bilden weniger Lehrlinge aus, erhöhen die Lehrkosten, verlängern die Gesellenzeit und erschweren die Meisterprüfung.

Im Marktwettbewerb der Handwerksbetriebe zeigen sich verschlimmernde Folgen staatlicher Eingriffe in die Manufaktur- und Zunftstruktur: Die Kundschaft beklagt schlechte Warengüte, die Gewinne und Umsätze der Betriebe brechen ein. Die Blottendorfer Glasbetriebe gründen schließlich eine Glasgenossenschaft. Damit wird das klassische Manufaktur- und Zunftwesen des Glashandwerks empfindlich eingeschränkt. Dagegen aber wird das Wachstum der Glasfabriken sowie eine engere Verzahnung der Erzeugung und Vermarktung des Gebrauchsglases unterstützt.

Nordböhmens Glasfabrikanten beklagen, dass sie die neue hohe Gewerbesteuer nicht mehr entrichten können und die Fertigung einstellen müssen, zugleich drohe die Abwanderung ihrer Facharbeiter. Sie betonen vor allem, dass die wirtschaftlichen Leistungen im Land auf betrieblichen, künstlerischen und technischen Neuerungen beruhen, während das steuerliche Verteilungssystem im Königreich die infrastrukturellen Bedingungen gewährleisten und weiter entwickeln muss. So wird in Blottendorf die k.u.k. Post eingeführt (25.04.1880). Ehedem musste der Briefbote sämtliche Sendungen täglich vom Postamt in Haida abholen, nunmehr kam die Post zweimal am Tage vom Postamt in Blottendorf, anfangs aus dem Haus von Moritz Janke #160, später aus dem näheren Gemeindehaus, das in die neue Schule umgezogen war. Kurz danach (1889) wurde die Fahrpost mit einem Pferdegespann eingeführt.

Das böhmische Königreich investiert vorrangig in die Bildung (Fachschulen, Gymnasien, Haupt- und Volksschulen), in den Verkehr (Bahn, Post und Straßen) und in die Wirtschaft (Handel, Handwerk und Industrie). Bei der Produktion genießt nicht nur die Fabrikentwicklung große Aufmerksamkeit, sondern auch die Handwerkszünfte. Der Staat toleriert die Zunftordnungen auch dann, wenn einzelne ihrer betriebswirtschaftlichen sowie markt- und verwaltungsrechtlichen Klauseln der staat-

lichen Handwerkergesetzgebung zuwiderlaufen. In der Hauptsache bleibt für die Zünfte die gleichbleibende Aufgabenstellung bestehen.

Für die dynastischen Obrigkeiten steht bei Gesetzgebungsverfahren über staatliche Rahmenbedingungen für die Wirtschaft die Sicherung der dualen fachlichen und künstlerischer Ausbildung des Nachwuchses zum Zweck hoher Produkt- und Technologiegestaltung im Mittelpunkt. Diese Linie zieht eine tiefe Spur vom achtzehnten bis ins zwanzigste Jahrhundert im Königreich Böhmen.

Glaserzeugung und Glashandel

*„Ich war immer schon der Ansicht,
dass es etwas Wichtigeres gibt als Gold.
Glas zum Beispiel halte ich für nützlicher.“
(Theodor Fontane (Oppitz, S. 6))*

Markterschließung

Johann Kaspar Kittel ist es zu verdanken, dass für die Blottendorfer Glasmanufakturen weit über die Grenzen des deutschen Kaiserreiches hinaus ein großer Absatzmarkt für Glasartikel erschlossen wurde. Das geschah in einem Umfang, der bereits vor zweihundert Jahren zur Feststellung berechtigt, „dass Blottendorf die Mutter des Glashandels ist“ (Schebeck, S. 64). Er setzt die bei St. Georgenthal gegründete Rollglashütte (≈1670) nach Falkenau und Röhrsdorf (≈1680) um, geht als Glasmacher nach Murano und nimmt „Fabrikationsgeheimnisse, die sich wahrscheinlich auf die Erzeugung von besonders durchsichtigem Glas bezogen, mit in seine Heimat“ (Soukup, S. 460/461). Er liefert Glas über Lüneburg, Altona auf russische Märkte, auf den Balkan, nach Dänemark, Holland und Schweden. Unter dem Vordergiebel der Kirche „Zur Heiligen Dreifaltigkeit“ hinterlegt er silberne Kreuze, eine Glasbüchse mit hl. Reliquien, den Knaben spendet er Kreuzer und Kutschfahrten.

Den Glashandel beleben Hausierer, Kesselflicker und Scherenschleifer, die durch viele Länder reisen und ihre Dienste anbieten, wie z.B. Scheren schleifen. Zusätzlich zu ihrer eigentlichen Wanderarbeit führen sie mit Glas beladene Schubkarren mit sich, um die kostbare Ware zu verkaufen (Geschirr, Perlen, Vasen) und Geld zu verdienen. Das ist nur bis zum Erlass landesgesetzlicher Verbote der Einfuhr böhmischen Glases erfolgreich und führt danach zur Gründung von Faktoreien (Fabrikgeschäften) in Absatzländern durch heimatliche Glashersteller und einheimische Faktoreien. Die Wanderer berichten vom Bedarf an Glasartikeln. Der Steinschönauer Glashändler und Verleger Georg Franz Kreibitz *17.4.1662 †04.07.1736, darauf aufmerksam geworden, erkundet Märkte auf fünfzehn Verkaufsfahrten (1682 – 1721) an der Nord- und Ostseeküste und erzielt hohe Umsätze. Johann Kaspar Kittel leitet die geschäftliche Zusammenarbeit mit Kreibitz ein und erschließt neue Märkte und Gewinnquellen. Er lässt für die Söhne Johann *27.11.1680 (Georgenthal) †02.05.1744 (Blottendorf), Kaspar *02.11.1698 (Wiesenthal) „... und Tochter Salome drei Wohnhäuser“ errichten (1699), „wie es in Stein eingegraben noch zu sehen ist.“ (Schebeck,

S. 61). Seine bahnbrechende Leistung besteht in der nahezu weltweiten Gestaltung des gewerblichen Glashandels.

Über Christian Franz Rautenstrauch wird berichtet: „November: Anno 1707. Den 6. wart durch hl. P: Teicher getraut Christian: Christof Rautenstrauchs hinterlassener Sohn auß Kombt; mit Salomena: Caspar Kittels Tochter auß Blottendorf: Zeugen Elias Oppitz Richter und Samuel Helzel alle auß Blottendorf.“ Nach dem Tod seiner Frau Salomena gründet Rautenstrauch eine Handelsgesellschaft (1713). In zweiter Ehe heiratet er ∞11.02.1714 Apollonia Oppitz *10.02.1697 †27.05.1775, Tochter des Freirichters Elias Oppitz.

„Christian Franz Rautenstrauch und Schwager Kaspar Kittel (1715) exportieren Glas nach St. Petersburg, verlieren durch ein Schiffsunglück viel Geld, das Lager in Petersburg wird veruntreut, das Moskau-Geschäft stagniert. Rautenstrauch reist nach Portugal, setzt in Lissabon und Porto sehr erfolgreich seine Waren ab. Über drei Jahre (1743) lang beträgt der Eigenkapitalrenditesatz der Glashandelsgesellschaft fünfundvierzig Prozent“ (Sieber, S. 125), so dass Rautenstrauch nicht nur den in Petersburg erlittenen Ausfall decken, sondern auch hohe Geldbeträge für wohltätige Zwecke spenden kann, z.B. Kirchenbau (1718), Hochaltar. Im Siebenjährigen Krieg wird Rautenstrauch von preußischen Soldaten angeblicher Spionage wegen überfallen, an einen Pferdeschwanz gebunden in ihr Lager geschleift, gefoltert und mangels Beweisen entlassen. Er stirbt kurz darauf an den erlittenen schweren Verletzungen.

Die Hüttenkapazitäten erhöhen sich, die Glasveredlung verstärkt die künstlerische Güte der Glasartikel. Es werden Schleifereien gebaut, Waldwege für die Holzzufuhr und Straßen zu den Märkten errichtet.

Fabriken, Faktoreien und Händler vernetzen Land und Leute, leisten wichtige Beiträge für die Wirtschafts- und Handelstätigkeit über die Landesgrenzen hinweg nach Europa und Übersee. Faktoreien beziehen nachgefragte Waren direkt vom Heimatbetrieb bzw., wenn die im eigenen Sortiment fehlen, von anderen Manufakturen. Das Angebot an Gebrauchsglas, wie z.B. Kerzenständer mit Glastellern, und an Kunstglas, wie z.B. Kristallluster statt ein- oder mehrarmigen gläsernen Kandelabern, wird erweitert. Die Glassortimente, Dekore, Farben und Formen werden vielfältiger. Neue Käuferschichten wie Beamte, Bedienstete, Fabrikanten, Handwerker und Kaufleute erweitern den Kundenkreis. Die Grundherrschaft verliert zunehmend an Bedeutung für die Leitung der Glasherstellung, die Märkte, Standorte und Unternehmensführungen rücken mehr und mehr in den Blickpunkt. Die Glasbranche erreicht ihre schönste Blüte, der Außenhandel stellt neue Anforderungen an Güte, Menge und Preise, es entstehen Fabriken und größere Verwaltungsstrukturen. Blottendorfs Glasbetriebe beschäftigen bis zu zehn Mitarbeiter (18. Jahrhundert). Die auf den Märkten erzielten hohen Gewinne sichern die Unternehmensentwicklung und den Wohlstand der Gemeinde Blottendorf.

In Böhmen bildet sich eine Reihe leistungsstarker Wirtschaftsstandorte heraus, wo sich die Verdichtungsprozesse der Produktion, die logistischen Handels- und Vertriebsstrukturen und die konstruktiv-technologischen Potentiale der Industrie entwickeln. Rund um das Erzgebirge, die Sudeten und Westböhmen betrifft das den Bergbau, die Glaserzeugung und Textilfertigung.

Nach der Aufhebung der Leibeigenschaft durch Kaiser Franz Josef I. (01.09.1781) erlässt Kaiser Josef II. ein neues Steuerrecht (01.11.1789) mit Direktbeziehungen zwischen Steuerpflichtigen und Steuerempfänger. Grund und Boden gehen in das Eigentum der Besitzer der Erbpachtgüter über. Das Steuerrecht betrifft die unmittelbaren Steuern, darunter die Grundsteuer, um sie gesamtstaatlich zu verteilen (zu institutionalisieren) und unternehmerisch zuzuordnen (zu personalisieren).

Glashüttentechnik

Glas gehört zu den im vierten Jahrtausend vor der Zeitrechnung erzeugten Gütern und ist doch jünger als Bronze aus Kupfer und Zinn. Archäologische Funde im Vorderen Orient belegen, dass es in Schmelztiegeln aus feuerfestem Ton in jeweils zwei Öfen hergestellt wurde. In der Raummitte der Hütte stand der mit Holzscheiten beidseitig geheizte ovale Schmelzofen mit dem seitwärtigen großen, viereckigen Schürloch zum Einlegen des Holzes und dem Gang zum Schürloch durch einen langen, breitgewölbten Tunnel (Schür). Auf ihm stand der gemauerte Ascheofen mit einem Tonrohr zur Wärmeabführung zwischen Schmelz- und Ascheofen. Diese Verbindung diente dem Abkühlen der in Tontöpfen aufgeschichteten Gläser und Trocknen des Brennholzes. Auf dem gewölbten Ascheofen strömt Abluftwärme zur Holztrockenanlage und zum Quarzbrennen im Sand für die Glasschmelze. Das Gemenge besteht aus Kalk, Quarzsand und Soda (Pottasche) unter Zugabe von Arsenik, Bleiweiß, Kreide, Salpeter und Salzen, Hilfsstoffe sind Eisen, Holzwolle, Öl, Papier usw.

Sand holen die Glasmacher vom Bach, während der Schmelze brennen sie in Asche- bzw. Kiesöfen den von der Grube gelieferten Quarz nach dem Zerkleinern der Eisenadern in der Stampfmühle. Die Einteilung erfolgt nach Güteklassen: Kristall-, Schliff-, (Ordinär-) Gebrauchs-, (Grün-) Waldglas und ein rötlich gefärbtes Schleifmittel des hohen Eisenanteils wegen. Pottasche wird meist aus Buchenholzasche erzeugt. Schürer verbringen die in der Grube unter dem Ofen liegende Asche zum Auskühlen in die sogenannte Hölle und von dort zur Laugenbildung in wassergefüllte Bottiche zur Pottascheaufbereitung. Die in Heißwasserkessel gefüllte Lauge wird solange verdampft, bis der (schwarze) Pottascheschlamm zum Kalzinieren in einem Trockenofen übrigbleibt. Im Ergebnis entsteht die (blaue) Pottasche für gewöhnliches Glas. Zum Schmelzen des Kristallglases wird raffinierte (weiße) Pottasche aus wassergelöster blauer Pottasche erzeugt, in dem diese erneut in Heißwasserkessel restlos verdampft wird.

Beim Schmelzen einer Tonne Glas werden zwanzig Kubikmeter Gas frei, wobei *kein* Gasbläschen in die Glasschmelze gelangen darf. Je nach Glasart sorgfältig im Hafen (Schmelzgefäß) vermenget, erfolgt die Homogenisierung bei hohen Temperaturen ($\approx 1100\text{-}1200^\circ\text{C}$) in folgenden Stufen der Formgebung des Glaskörpers: „Silikatbildung“, „Erstarrung“ (Bildung der amorphen Ordnung), „Läuterung“ (Entgasung und Reinigung der Glasschmelze), „Abstehen“ (Tempern, Temperatursenkung). Der Glaskörper wird mit einem Eisen oder glühendem Glas abgesprengt, in Holzwolle, Stroh o.ä. gepackt – bei Sonne draußen, sonst in der Hütte – und an Glasraffinerien verschickt, die es veredeln.

Niedrige Kosten und rasche Verfügbarkeit der Rohstoffe sind grundlegend für die Glasverhüttung. Sie verbraucht viel Wärmeenergie, benötigt Standorte mit billigen Brennstoffen und kurzen Versorgungswegen wie in Nordböhmens großen Wäldern. Der Baumeinschlag in den Wäldern der Herrschaft Bürgstein wird mit dem Zusatz gewährt, davon so viel gebrauchen zu dürfen, wie Schürer von Waldheim benötigt. Das belegt der Auszug eines besiegelten Vertrages aus dem Archiv der Glashütte Oberkreibitz im Falkenauer Gedenkbuch:

„Ich, Zdislaus Berka von der Daub und Leipa auf Reichstadt, des Königreichs Böhmen oberster Landhofmeister und Landvogt des Markgrafentums Oberlausitz“ – „abgefasst von Beatrix von Kolowrat, meiner liebsten Gemahlin, wegen der Glashütte zu Falkenau“ – bekenne für mich und meine Erben, dass mir Glashüttenmeister Paul Schürer zu Falkenau mit untertänigsten Bitten und Flehen vorgelegt hat, diesen zu prüfen und zu bestätigen, dass ich wie folgt von Wort zu Wort tue:

Der Glasmeister ist ermächtigt, soviel Holz für Glasschmelze und Pottasche von den Wäldern und Gütern – zwischen Aschberg und der Zwickauer Grenze, dem großen und kleinen Buchberg bis an die Zwickauer Grenze und Blottendorfer Gütern ... bis an den Steig, der auf Kreibitz geht – zu schlagen, wie er bedarf. Weiter sind von beieinander liegend drei Gütern, darauf die Hütte gebaut, bis an die Kämnitzbach und an den Steig der auf Kreibitz geht, in Gemeinsamkeit zu schlagen, damit er seinen Behelf dessen einfacher haben kann; davon ausgeschlossen ist die Wassermühle, die an dem Kreibitzer Steige liegt; die selbige habe ich mir vorbehalten und in Besitz gehalten. Auf solchen Gütern, die er fernerhin in Besetzung hat – bis an den Kreibitzer Steig und Kamnitzbach – steht es ihm frei, Vögel und Haselhühner zu stellen, ggf. Vogelschwärme mit dem Netze zu fangen. Alles von diesen Gütern, deren er in seiner Behausung selbst nicht bedürfte, soll er auf keinem Weg an Andere verkaufen, aber der Herrschaft überbringen, die ihm das dafür fällige Entgelt in gleichem Geld bezahlen. Ferner soll er jeder weitergehenden Waidmannschaft entsagen. Alle genannten freien Güter gehören ihm und Seinen Erbnehmern; er wird begünstigt, Bier und Wein zu kaufen, an welchem Ende es ihm selbst beliebt, und es in der Glashütte auszuschenken kann, und dazu Bier selbst zu Bräuen so viel, als er davon in der Glashütte vertreiben und ausschenken kann, wobei er die Malz von mir zu kaufen hat. Ähnliche Vertragsklauseln betreffen die Nutzung der Hutweiden, die Hunde- und Viehhaltung, den Fischfang („Es ist Ihm auch ferner durch mich verliehen und nachgelassen, die Kamnitzbach an der Schwarzbach bis hinauf an den Wahlstein, einem Ufer mit dem Fischwerk zu gebrauchen.“) usw. Reichstadt: Montag vor Petri und Pauli, 28.06.1546 (MDXLVI).

Paul Schürer verkauft (1729) die Hütte an Johann Josef Maximilian Graf Kinsky (Abb. 17). Johann Kittel *27.11.1680 Georgenthal †02.05.1744 Blottendorf kauft (1732) die Hütte (abgebrannt ≈1745). Johann Kittel verstirbt, nachdem er die Falkenauer Glashütte und Domäne aus dem obrigkeitlichen Eigentum für elftausend Gulden erworben hat.

Im Besitze der 1592 mit dem Prädikate „von Waldheim“ in den Abelsstand erhobenen Familie Schürer erhielt sich die Glashütte in Falkenau bis auf Leopold Valentin, von dem sie 1729 an die Bürgsteiner Grundobrigkeit überging. In deren Besitze blieb sie jedoch nicht lange, indem Graf Josef Johann Maximilian Kinsky sie schon mit Dekret dto. Breslau 1. Jänner 1732 seinem Unterthan Namens Johann Mittel aus Blottendorf (Sohn des ersten Organistors des böhmischen Glashandels Kaspar Mittel) erbeigenthümlich überließ und verkaufte.

Abbildung 17: Besitzwechsel böhmischer Glashütten

Im „Psalm vom Glasbläser“ (Feuchtwanger, S.477) heißt es (Abb. 18): „Der hässlichen, ungestalten Masse gleich in der Pfeife des Glasbläfers sind wir, und keiner von uns weiß, was aus ihm wird. Des Glasbläfers Hauch macht aus uns Kleines bald, Niedliches, Puppiges. Nett anzuschauen bzw. auch hässlich, dann wieder Großes, Bauchiges, gut zum Gebrauch. Oder auch Plumpes, Ungefüges. So formt uns unser Schicksal, die Welt der Daten und Ziffern um uns. Doch nicht immer gerät nach Willen die Form dem Bläser. Oft in der Masse bläht es sich, dass sie zerspritzt, ihm versengend das Antlitz. So hat auch ihre Grenze die Welt der Daten und Ziffern. Über ihr ist ein Unerforschliches, die große Vernunft, und ihr Name ist: Jahve. Ein hoher Anblick ist es, wenn plötzlich aus Sand und hässlichem Stoffe, ersehnt und doch niemals mit Bestimmtheit gewusst, das große, vielfarbige Glänzen aufzuckt, dem Meister zur Freude und jedem Beschauer. Aber was denn zuvor war das große Glänzen? Ein Körnchen Sandes, nichts sonst, ein winziges Teilchen stumpfer, unscheinbarer Masse. Darum überhebe sich nicht das Glänzende, sondern bleibe bewusst seines Ursprungs: dass nämlich vordem ein Körnchen Sandes es war, nichts sonst, und dass keiner Vermuten konnte das Glänzen, das später herausbrach aus ihm, und keiner die Gnade, die jetzt aus ihm leuchtet. Und darum, zum Zweiten, bleibe der Sandkörnchen keines ganz ohne Hoffnung. Denn ihm gerade vielleicht ist es bestimmt, dass das Große aus ihm einst herausglänzt. Und darum zum Dritten, nicht stolz sei der Meister. Er haucht und haucht wieder in den Stoff durch die Pfeife. Doch nicht bei ihm steht es, ob die Form ihm gerät. Diesem, er weiß nicht warum, verderben Höhlen und Blasen sein Glas, und vergebens ist seine Mühe. Dem aber leuchtet, er weiß nicht warum, die Gnade, es wölbt sich schön ihm, wie er es wünschte, die Kugel, sein Glas ist edel und schimmernd des Lichts“.

Die Glasschmelze aus Dolomit, Kalk, Quarzsand und Soda besteht aus heimischen Rohstoffen, Kalk liefert der Kalkofen. Die Gesellen überwachen und säubern vor dem Mundblasen die Schmelze händisch oder maschinell von Glasgalle (Schaum aus Natrium- und Kalziumsulfat). Ein Mundbläser entnimmt mit der Glasmacherpfeife einen Glasposten und rundet ihn durch Wälzen und Aufblasen in der „Motze“ (1) ab, ein Helfer legt das Glas, damit es nicht zerspringt, zum langsamen Abkühlen in den Kühlöfen. Den durch Überstechen des Postens erzeugten „Kübel“ wärmt er erneut an, bläst ihn unter Schwenken zu einer birnenförmigen Hohlkugel aus (2) und formt

diese in einer zylindrischen Eisen- oder Holzform (3) unter ständigem Blasen und Drehen zur Flasche aus, wie es der Musterentwerfer vorgegeben hat. Der erwärmte Flaschenboden wird eingedrückt (4), das Hefteisen angebracht und die auf einer „Haltegabel“ befindliche Flasche durch Abklopfen von Pfeife oder Hefteisen abgesprengt. Mit einem geeigneten Werkzeug (5), z.B. einer Schere, formt der Mundbläser die Flaschenöffnung und sprengt die Flasche nach erneutem Anwärmen und Verschmelzen durch Anfeuchten vom Hefteisen ab (6). Der Hüttenmeister prüft die Gläser auf Mustertreue und Güte (Abb. 19).

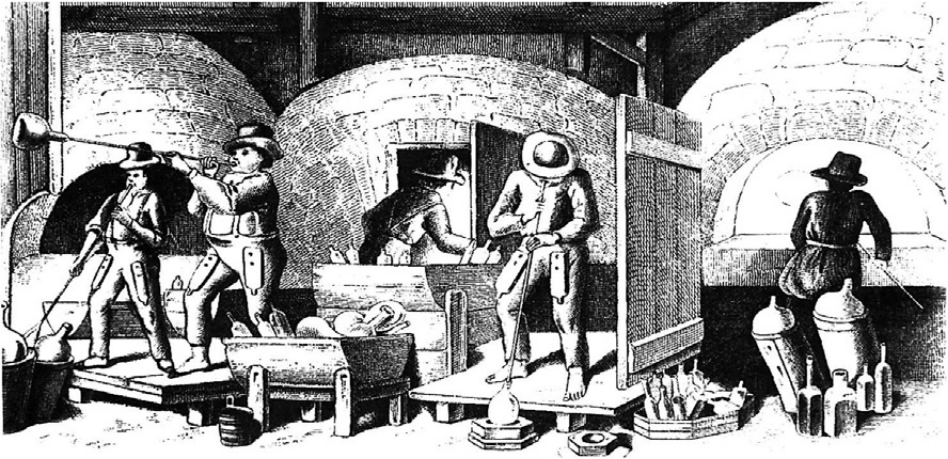


Abbildung 18: Glasbläser (Oppitz 1, S. 54)

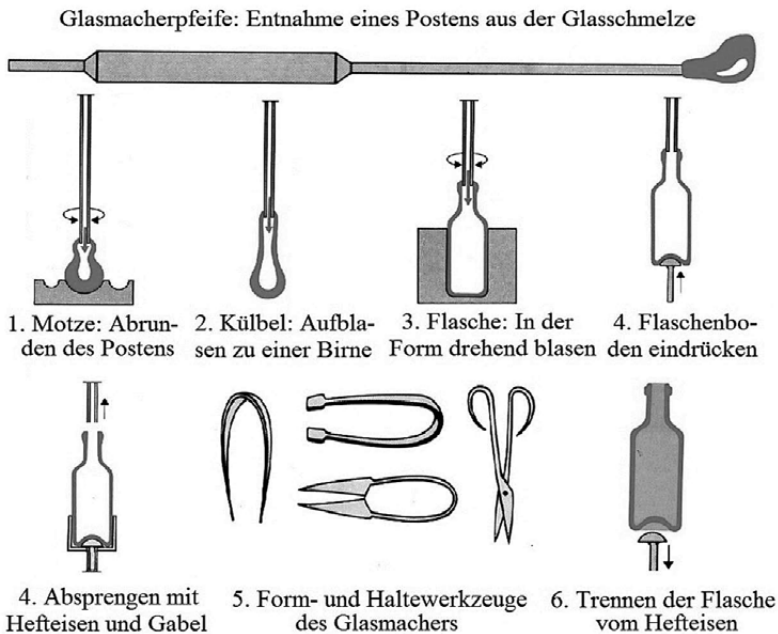


Abbildung 19: Arbeitsgänge und Werkzeuge des Mundblasens einer Flasche

Die Glashütten, meist im herrenständischen Besitz, steigern die Produktion, der Baumbestand nimmt ab. Die Holzpreise steigen, Rohglas wird teuer, die Raffinerien kaufen auswärts ein, böhmische Glashütten büßen, außer Oberkreibitz und Neuhütte, ihre Marktführung ein, Neuhütte bekommt einen Bahnanschluss (1884).

Glasveredlung

Haupterwerbszweig in Blottendorf ist die Glasveredlung. Die Raffinerieprozesse erfolgen in unterschiedlichen Bearbeitungsstadien: Im

- *Festzustand (stofflich)*. *Abtragend*: chemisch Ätzen, mechanisch Eisblumieren, Gravieren, Sandstrahlen, Schleifen, *Auftragend*: Beizen, Emaillieren, Malen, Metallisieren, *Umformend*: Thermobiegen,
- *Schmelz- und Übergangszustand*: Auf- und Einschmelzen, Entfärben, Färben, Ornamentieren, Über- bzw. Unterfangen, Verzieren, Einbrennen farbig-flüssiger Keramik, Bleiglasschmelzen mit niedriger Temperatur, Bleioxidanteil 18-38%, optisches Flintglas > 40% PbO.

Die Glasraffinerien kaufen das Rohglas für die Fertigung von Gebrauchsglas, Glas- halbzeugen (Fliesen, Perlen, Scheiben usw.) und Kunstglas bei Glashütten ein, ursprünglich aus naheliegenden Gebieten, mit der Herausbildung der industriellen Verhüttung aber dort, wo bei guter Glasqualität das günstigste PreisLeistungsverhältnis angeboten wird.

Der deutsche Kaiser und böhmische König Rudolf II *18.07.1552 †20.01.1612 veranlasst die Gründung einer Schneide- und Schleifmühle in Prag (1588) durch Edelsteinschneider Octavio Miseroni aus Mailand und Caspar Lehmann aus Uelzen, Lüneburger Heide; dieser ist der Erfinder des Schneidstuhls, für seine ausgefeilte Schneidetechnik wird er vom Kaiser geadelt (1609). Glas erweist sich als ein den Edelsteinen in Farbe, Form und Schichtung vergleichbares und zugleich wesentlich billigeres Material, das vielfältig gestaltbar und in großen Mengen erzeugbar ist.

Bereits im Römischen Reich wird die Glasveredlung durch Facettenschliff und Gravuren geachtet und geschützt: „Wenn Du einen Kunsthandwerker einen Becher gegeben hast, um ein Diatretglas daraus zu machen, und wenn er ihn aus Unachtsamkeit zerbricht, so wird er für den Schaden haftbar sein. Wenn er ihn aber nicht aus Ungeschicklichkeit zerbricht, sondern weil der Becher fehlerhafte Sprünge hatte, so kann er entschuldigt sein. Daher pflegen Kunsthandwerker, wenn ihnen derartige Stoffe übergeben werden, sich meist auszubedingen, dass sie das Werk nicht auf ihre Gefahr herstellen.“ (Oppitz, S. 44). Die Kunst der Kameenschneider befruchtet das Gravieren künstlerischer Bilder und Grafiken auf Gläsern.

Bruchglashalden offenbaren alte Färb-, Form- und Maltechniken: Achtkantgläser mit gekerbten Fadenauflagen, Nuppenbecher mit gekerbten und gewickelten Standringen, emailbemalte Kelche, Hohlschäfte mit obenreihigen Nuppen, Humpen, Kelch-, Spitz- und Weinglasrömer mit Fußplatte, Keulen- und Stangenbiertgläser, Scherben von Butzen- und Fensterscheiben, Weinflaschen usw. (Oppitz, S. 252/264).

Die Glasveredlung erfährt eine Sortimentsbelebung, als bemerkt wird, dass bleihaltige Gemenge weniger Schmelzhitze braucht und das Glas kristallisch glänzt.

„George Ravenscroft legte dafür bei der Firma Glass Sellers Company in den Jahren 1670 bis 1680 die wissenschaftlichen Grundlagen ...“ (Oppitz 1, S. 120). Als Georg Franz Kreibich London besucht (1688), „hat sich gerade das neue englische Bleiglas durchgesetzt, das von besserer Qualität war als das von Kreibich mitgebrachte“ Kreidglas (Pittrof, S. 129). Die Erzeugung von (Flint-) Bleiglas unter „Nutzung von Bleimennige oder Bleiweiß bei der Glasschmelze war in Böhmen“ (Hais, S. 55) erst ein halbes Jahrhundert später (≈ 1735) eingeführt worden.

Herrschaftssitze werden mit kostbaren Tafelgläsern, prächtigen Maria-Theresia-Lustern usw. ausgestattet, z.B. in Belgien der Brüsseler Hof, in Dresden das königliche Schloss, in Frankreich die Schlösser Fontainebleau und Versailles, in Konstantinopel der Hof Sultan Osmans III., in St. Petersburg der Zarenhof, ferner Fürstenhöfe Spaniens, der Niederlande. Die Pflege der Handelsbeziehungen und die Vernetzung der Berufe bei der Fertigung z.B. von Beleuchtungsglas, bei der Graveure, Kugler, Maler, Gürtler und Vergolder zusammenwirken, steigern die Nachfrage.

Von Bilbao aus beliefern nordböhmische Faktoreien europäische und amerikanische Märkte. Josef Palme *09.01.1701 †05.04.1747 gründet in Parchen eine Glaswerkstatt (1724) für Altarleuchter, Ampeln, ewige Lichter und Tafelleuchter. Johann Christof Palme, der die Faktorei in Amsterdam (1732, 1751 „Ch. Palme“) leitet, studiert die westlichen Märkte, entwickelt Kristallluster (Abb. 20) mit geschwungenen Glasarmen und anlässlich der Krönung der Kaiserin „Maria Theresia Luster“ (1781).



Abbildung 20: Kristallluster

Im 19. Jahrhundert entstehen Kristallluster und der klassizistische Typ des Kandelabers im Empire-Stil. Bei den Sortimenten von Ch. Palme sind die Kristallkronleuchter sehr hoch ausgepreist, ein Hinweis darauf, dass dafür eine bedeutende herrschaftliche und honorige Nachfrage besteht.

Für die Komplettierung der Glasartikel sind edle Metalle erlaubt, z.B. Gold, Platin, Silber, für die Ur-, Um- und spanende Formung sind Bronze, Eisen, Messing und Zinn zugelassen. Glas- und Metallhalbzeug, z.B. Behänge, Fassungen, entsteht kaum noch in Heimarbeit, sondern industriell in Fabriken. Dörflich beheimatete Arbeiter wandern ab, die Gemeinden dünnen aus. Gewerbe, die Kunstglas z.B. bemalen, emaillieren, gravieren, kugeln und vergolden sind davon seltener betroffen, obwohl sie fachlich durchaus geeignet sind, die industriellen Verfahren der grafischen, keramischen und malerischen Glasverzierung zu beherrschen. Ob sie ebenfalls abwandern, bestimmt die jeweilige Lohnspanne für die verrichtete Arbeit.

Der wirtschaftliche Aufschwung der Glasbranche, die Bekanntheit böhmischer Glas-sortimente und die Befähigung der Fabrikanten zur Marktarbeit unter Einschluss des Adels und Bürgertums stärken das k.u.k. Kaiserreich (1806 – 1918). Die steigende Nachfrage bildet die Grundlage der Industrialisierung und hoher Gewinne. Diese erzwingen die Standardisierung und Entwicklung moderner Technologien der Glasproduktion. Die Infrastruktur wandelt sich von der Briefpost zur Telegrafie (Abb. 21), an die Stelle der mit Schubkarren durch das Land ziehenden Hausierer treten Speditoure mit motorisierten Fahrzeugen, Schiffen und Zügen.

Blottendorf Bibliografie S. 295

Im Jahr 1887 wurde auf wasser-
mülligen Grundstücken, von der k.k.
Postdirektion in Prag und die
Blottendorf im Telegrafstation
eröffnet und dieselbe am
15. August des Jahres 1887
öffnet und dem Publikum über-
geben, womit man nun schon jahrelange
erhofften Wunsch ausgefüllt war.

Abbildung 21: Nachricht zur Eröffnung des Telegrafenamts in Blottendorf

Glasfabriken und Faktoreien besitzen bestes Käufer-, Markt-, Produkt- und Technologiewissen. Die Besitzer sind bestrebt, sich mit den Amtsträgern, Herrschaften und

Obrigkeiten gut zu stellen, auf deren Märkten sie ihre Glassortimente anbieten. Dazu gehören Gunstbeweise an Amtsträger und Regierende, wie z.B. öffentlichkeitswirksame Dienstbarkeiten und gesellschaftliche Wohltaten, aber auch kostbare Geschenke; denn dort, wo die Glassortimente gefertigt werden, achtet der Dominikal- und Grundherr streng darauf, dass in seinem Machtbereich ausschließlich die von ihnen genehmigten und geförderten Zünfte ihr Glashandwerk ausüben.

Im Marktbereich der Geschäftswelt, wo Werbegeschenke üblich sind, besteht das Gebot, für obrigkeitliche Huldigungen zum Schenken unter Beachtung der Rechtsvorschriften einen guten Anlass zu finden. Ein klassisches Beispiel bietet z.B. die Fa. Janke & Görner. Sie verkauft einfach oder fein geschliffenes Farb- und Kristallglas jeder Art nach Italien, Nord- und Südamerika, Portugal, Spanien und auf die deutschsprachigen Märkte. Ihre Faktorei in Wien, gegründet 1823, tätigt Provisionsgeschäfte mit der Handelsfirma „J. & L. Lobmeyr“ (CB, S. 35), die bis in höchste Adelskreise reichen. Ausdruck ihrer Kundenpflege ist die Übergabe eines wertvollen Glaspokals zum Kaiser-Sterbe-Gedenktage (02.03.1837) an die Kaiserin Karolina Augusta von Österreich zum Gedenken an den Tod Seiner Majestät Kaiser Franz I. (02.03.1835). Als Dank für die der Kaiserin-Mutter bewiesene Aufmerksamkeit erhält die Firma eine von Obersthofmeisterin Maria Ulrike Gräfin überreichte k.u.k. Auszeichnung (Abb. 22).

A u s z e i c h n u n g.

Der Wiener Geschäftsführer der Herren Janke und Görner, Glasfabrikanten zu Blottendorf, im Leitmeritzer Kreise Böhmens, hatte die Ehre am 2. März d. J., als dem Todestage Sr. Majestät Kaiser Franz I., a. h. Ihrer Majestät der Kaiserin Mutter, einen Glaspokal aus der Blottendorfer Fabrik überreichen zu dürfen, der mit Erinnerungs-Emblemen an den verstorbenen Monarchen geschmückt war.

In Folge dessen erhielten die genannten Herren Fabrikbesitzer unterm 15. März d. J. ein Schreiben von der Frau Obersthofmeisterin a. h. Ihrer Majestät der Kaiserin Mutter, welches wörtlich also lautete:

»An die Herren Janke und Görner zu Blottendorf.

I. M. die Kaiserin Mutter haben mir aufgetragen, Ihnen für die Ihr bewiesene Aufmerksamkeit a. h. Ihren verbindlichen Dank mit dem Besage erkennen zu geben, daß Höchst dieselben sehr gerührt darüber waren, besonders über die Wahl des Tages, an welchem dieser schöne und Ihrem Herzen theure Pokal Ihnen überreicht wurde. Zugleich habe ich den Befehl, Ihnen beiliegende Medaille als Andenken zu übersenden. Ich habe die Ehre zu seyn

Ihre Dienerin
Gräfin Czajanský, Obersthofmeisterin.

Abbildung 22: Begleitbrief der Kaiserin-Mutter zur Firmenauszeichnung

Faktoreien kennen bestens die Marktnachfrage sowie fast zielgenau die Kaufwünsche der Kunden. Das befähigt sie, sich darauf einzustellen und die Glaswaren in den beauftragten Formen und Verzierungen rasch zu liefern. Voraussetzung sind heimische Fabriken mit Glasfacharbeitern, die fabriklich, geistig und händisch in der Lage sind, die Fertigung, Formung und Veredlung des Glases in der vereinbarten Lieferzeit zu verwirklichen.

Die Zunahme der Bevölkerungsanzahl mit starker Verdichtung in den Städten führt zu wachsender Kaufkraft und verstärkter Vielschichtigkeit der Kundschaft. Das verändert das Marktverhalten des Handels und verbreitert auf Seiten der Fertigung die Sortimente. Der Verfall des manufakturischen Handelsgeschäfts findet in Europa, beginnend in England und Frankreich, und in Nordamerika (1815) statt, es ist eine neue Zeit angebrochen. Die mit der Industrialisierung einhergehenden sozialen, technischen und wirtschaftlichen Einflussgrößen beeinflussen sowohl das Wertesystem der Produktion als auch die Infrastruktur der Standorte, z.B. im Güterverkehr, Lagerwesen und Nachrichtendiensten.

Christentum und Wohltätigkeit

*„Wieder auf festem Boden: Solange die Erde steht,
soll nicht aufhören Same und Ernte, Frost und Hitze,
Sommer und Winter, Tag und Nacht“
(1. Mose 8)*

Kirchenbau

Blottendorf unternimmt vielfältige Bemühungen zur Errichtung einer Kirche mit allem Erforderlichen und Nötigen zur Ausübung katholischer Seelsorge, um den Heutigen und Nachfahren ein ewiges Denkmal zu stiften. Ihnen fehlt ein Gotteshaus. Die „Blottendorfer sollen, damals ohne Kirche und nach Langenau eingepfarrt, einen Predikanten gehabt haben, der im Obergeschoß im Haus 40[#]55 auf einem Gang gepredigt“ hat (Schicht 2, S. 12). Hauseigentümer ist Freirichter Elias Oppitz *1663 †06.05.1712: „May: Anno 1712. Den 6. ward begraben Elias Oppitz, gewesener Richter zu Blottendorf: Seines Alters 48 ¼ Jahr, mit den Hl. Sacr: beicht. Com: und letzten Ölung versorgt.“

Elias Gabriel Oppitz *1640 †26.11.1705 ist der Sohn des Michel Oppitz *1600 †14.03.1657 (Gutsbesitzer) ∞1623 Agnes †25.02.1681 und der Onkel des hochwürdigen Pfarrers Dr. Elias Gabriel Oppitz *1640 †26.11.1705. Elias Gabriel maturiert an der Stiftsschule im Kloster Braunau, studiert Philosophie und Theologie, wird promoviert, zum Priester geweiht und ist „7 Jahre lang Kreisdechant in Bürgstein, später Domherr zu Leitmeritz ..., bis 1686 unterstützt von Georg Josef Oppitz *15.06.1650 †05.03.1726, Kaplan“ (Schicht 2, S. 59). Der Doktor der reinen Künste und Philosophie, Baccalaureus der heiligen Schrift und Malteser ist Pfarrer 1664 – 1667 in Bürgstein, 1672 – 1705 in Oberliebich, Langenau und Wolfersdorf (Barus). „Jeden 3.

Sonntag, später jeden 2., hält der Oberliebicher Pfarrer Gottesdienst ab. 34 Jahre lang ist Pfarrer Dr. phil. Elias Gabriel Oppitz zuständig.“ (Schicht 1, S. 30).

Die Rekatholisierung Böhmens führt zur Vertreibung der evangelischen Adligen und Geistlichen sowie zum zwanghaften Bekenntnis der mehrheitlich protestantischen Bürger zum Katholizismus. Das autoritäre Verhalten der Habsburger, das die bisherige Religionsfreiheit beseitigt, begünstigt den Bau einer katholischen Kirche in Blottendorf. Samuel Helzel *23.01.1648 †29.08.1716 und Johann Kittel *27.11.1680 Blottendorf †02.05.1744 Falkenau fordern die Errichtung der Kirche der Allerheiligsten Dreifaltigkeit in Blottendorf (Abb. 23), das nun eine Mehrheit katholischer Christen aufweist. Beide sind mit Aufopferung und Eifer bemüht, Geld zu beschaffen, Rechtschaffenheit zu bewahren und so viel wie möglich von dem zu erreichen, was zur Ehre Gottes, der Förderung des Glaubens und Seelenheils dienlich ist. Oberförster Georg Oppitz *30.06.1636 †20.03.1720 stiftet das Bauland 95#1, Architekt soll Peter Paul Columbani *1683 †02.01.1749 sein.

Den in Gottesmunde einmal gehalten war der nach, so die gute Meinung
 sagete die Capell zu erbauen, so wird Joseph Kittel und Samuel Helzel
 Pfingern der gewesene, sowohl bei der gütigen Genehmigung des Excellenz
 den Wenzel Abbot Octavian Kinsky, hies' Grand-Präsidenten Grafen
 auf dem, daß sie eine Capellen zu erbauen wolle, wozu auf halt der
 langgenuecht und vranz halbt wird, auf unter gütigen Joseph Kittel
 den Gut des beson der Pflanz der Erbtheilung der Gemeinde, bei in dem
 auf in gütigen, und in selbem stand gebraucht wird, daß sie 1718.

Abbildung 23: Einleitung des Blottendorfer Kirchenbaus

Die Blottendorfer erfahren wenig kirchliche Beihilfe aus Bürgstein, Langenau und Oberliebich. Eines Tages wird im Namen der Allerheiligsten Dreifaltigkeit Gottes, des Sohnes und des Hl. Geistes das *Capellen Instrument Blottendorf* [CIB] erlassen, das den Kirchenbau in der Grundherrschaft bewilligt, in der die Antragssteller wohnen.

Die *säkulare Bewilligung* (09.01.1717, Prag) erteilt der königliche Statthalter Ferdinand Leopold von Dubsy *1650 †17.02.1721⁸: Seiner Exzellenz, dem Hoch- und Wohlgeborenen Herrn Wenzel Norbert Octavian Graf Kinsky von Wchnitz und Tettau wird gestattet, in dem zu seiner Herrschaft Bürgstein gehörenden Blottendorf – eingepfarrt in der Langenauer Pfarrkirche von Oberliebich –, eine Kapelle unter folgenden Bedingungen zu bauen:

Die Bürgsteiner Untertanen in Blottendorf müssen der Langenauer Mutterkirche immer als Kapelle angehören, dürfen sich von ihr in keiner Weise trennen, d.h., sie darf

⁸ Eroberer, Freiherr von Trzebomislitza, Ihrer k.u.k. Majestät Vize-Admiral, Obrist zu Pferd (1699), königlicher Statthalter, Herr auf Oberlieblich, Strakonitz, Warwaschau, Großprior der Malteser in Ungarn, Dalmatien, Slavonien, Kroatien (1705) sowie in Böhmen, Kärnten, Mähren, Österreich, Polen, Schlesien, Steiermark, Tirol (1712).

niemals zur Mutterkirche erhoben werden; sie besitzen das Recht zur Anhörung beim Wohlgeborenen Herrn Gundaker Popo von Dietrichstein, beim Hoch- und Wohlgeborenen Herrn Reichsgrafen Josef Johann Maximilian Kinsky oder – bei dessen Verhinderung – beim Wohlgeborenen und gestrengen Generalbevollmächtigten Ritter Adalbert Prokop Höpfingen und Bergedorf *07.01.1697 †28.04.1764.

Geistliche Bewilligung (22.01.1717, Leitmeritz). Großprior Hugo Franciscus von Hoheneck *26.02.1663, Geheimer Rat, Plenipotentarius zu Cölln, Bischof von Gottes und des Hl. Apostolischen Stuhls Gnaden, Dekan beim hohen Stift Kaiser Leopoldi, verfügt – übereinstimmend mit der Bestätigung aus Rom – gemäß päpstlicher Begründungen, Bullen und seiner Rechtsstellung: Zur Erhaltung des Seelenheils ist die Pfarre unentwegter Träger kirchlicher Pflichten, Rechte und Benefiziate wie weltliche Amtsträger. Alle geistlichen Jurisdiktionen haben dasselbe zu empfangen und ist ebenso zu halten, was zuvor die Gemeinde Blottendorf genossen hat. Dasselbe gilt für die Geistlichkeit und deren Abhängigkeit vom Großprior wie folgt: Der Langenauer Mutterkirche, dem Pfarrer und Kantor darf kein Nachteil geschehen (Abb. 24, BB, S. 23), jeder Langenauer Pfarrer erhält gegen Quittung in halbjährigen Raten fünfundzwanzig Gulden.

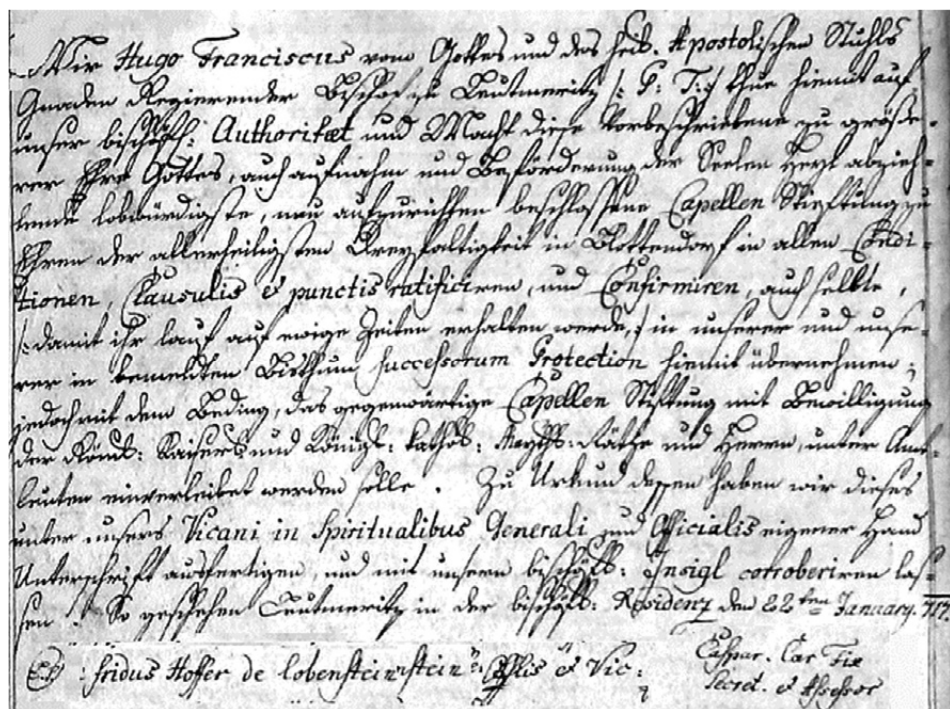


Abbildung 24: Genehmigung des Leitmeritzer Bischofs zum Kirchenbau

Johann Kittel beginnt mit dem Kirchenbau, der Einsturz des Baugerüsts tötet Tochter Veronika *05.09.1706 †22.12.1717, Johann stellt den Bau ein, sein Bruder Christof vollendet ihn (Abb. 25). Generalvikar Gottfried Hoffer von Lobenstein weiht

(10.06.1718) die Kapelle am hl. Dreifaltigkeitsfest feierlich ein. Das Fest richten Christina Göldner, Freirichter Daniel Oppitz *26.01.1694 ∞28.10.1714 Anna Judith Taubner *19.03.1698, Jeremias Preyßler und Christian Rautenstrauch (12.06.1718) aus.



Abbildung 25: Kirche Blottendorf, Skizze Anton Ferdinand Schürer

Blottendorfs Seelsorge versehen weiterhin die Pfarren Bürgstein bzw. Langenau, wofür Administrator Johann Georg Leopold Reisig jährlich 50 Reichstaler (21.04.1712 – 24.06.1741) bekommt (Schicht 2, S. 14, 35). Oberlieblich genehmigt die Umwidmung der Kapelle (22.07.1719) bei Abgabe der gemeinschaftlichen Versicherung aller Bittsteller wie folgt:

Das Tun des Langenauer Schulmeisters Franz Stefan Windisch ausnahmslos und stets ohne Einwand so zu gestatten, wie er es bisher getan und genossen hat, also die Kosten für Messen beim löblichen Leitmeritzer Kirchenrat zu genehmigen, zu bestätigen und als beglaubigte CIB-Kopie beim Kirchenamt Oberlieblich oder der Kirchenkasse Langenau zu hinterlegen. Zum Trost für die Kostenerstattung soll ihnen gnädig gestattet sein, die erbetenen zwölf Hl. Messen in ihrer Kapelle abzuhalten. Eine kleine Ermahnung ist zu beherzigen: Unserem Langenauer Administrator in Dankbarkeit verbunden zu sein und an keinem Sonn- und Festtag mit dem Gottesdienst in der der Hl. Anna geweihten Kirche in Langenau auszusetzen.

Nach Erhebung der Kapelle zur Pfarrkirche wünscht sich Blottendorf einen eigenen Pfarrer, der sie bei ihren Beglückungen, Erfolgen und Freuden, ihren Ängsten, Nöten und Sorgen begleitet. Nach Einweihung der Kirche (31.08.1735) bestimmt ein Dekret (10.10.1735): Blottendorf erhält eine Pfarre mit Einkünften (BB, S. 210) und Pfarr-

widmut: 1. Widmuttertrag aus Bewirtschaftung, 2. Jahreszins zu Georgi (24.04) und Galli (16.10), 3. Getreidezehnte, 4. Kaplankosten (Abb. 26), 5. Opfertgänge zu Ostern, Pfingsten und Weihnachten, 6. Stollagebühren für Begräbnisse, Taufen, Trauungen usw.

Specification, oder ordentl. Einrichtung, was der Herr Graf von Jäzohof von seiner Lehenwissen Portion zuzuzahlen, und zahlen soll, vom 1^{ten} Januarius. No. 1736, als:

| | | | |
|--|--|----|-----------------------|
| Der Einkünfft durch Wein und Acker, ist außgeschlagen worden | | | |
| von der gürtlich von Jännyssall 10. Sch. Lins, und 10. Sch. | | 70 | |
| wonach sich jährlich | | 20 | |
| dem 10. Theil Acker, jedes Theil 6 Sch. | | 60 | |
| Ein Gmündt von dem Herrschaft Acker und Exirten, so die Gürt Blom in Frucht zahlen | | 90 | |
| Auch den Acker Linsensinn von 500 fl. Capital zu 4. pro cento | | 20 | |
| dem 500 fl. fundation Misen, wo von der Herrschaft 20. schillinge Acker zu lesen muß, davon viertheil Acker, zu 4. pro cento | | 10 | |
| dem 50. Gürt Blom, von jedem jährlich 18 Sch. | | 13 | 54 |
| | | | Summa 297. 54. |

Abbildung 26: Kaplangeld-Beleg (1736): 297 Gulden, 54 Kreuzer

Das unwiderrufliche, in keinen Fall änderbare BCI erweitert Patron August Graf Kinsky im Hinblick auf die Blottendorfer Angelegenheiten wie folgt (Prag, 16.12.1735): Das Dominium hat sich für das zu Bürgstein gehörende, von der Kirche in Langenau entpfarrte, im Gebirge gelegene Blottendorf gnädig zu verwenden und der Gemeinde zu erlauben, falls sie das Gesuch stellen möchte, eine eigene Pfarre zu errichten. Das heißt, Ihre Exzellenz hat nachgedacht und neben anderen Gründen den schweren und weiten Weg der Blottendorfer zu ihrem Pfarrer in Langenau zu Tauf- und Sterbezeiten nach Blottendorf im Winter berücksichtigt. Nach Gehör und Bestätigung Ihrer k.u.k. Majestät, dass die Einrichtung der Pfarre zu besserer Besorgung und Erbauung der Christenseelen ver helfe, wird dem Standesherrn bedeutet, auch solches befugt tun zu können.

Der vom Leitmeritzer Konsistorium zusammen mit anderen kirchlichen Angelegenheiten bestätigte Vergleich setzt alle Bestimmungen – egal welchen namens – außer

Kraft, die den vorgenannten Erkenntnissen über die Befindlichkeiten der Blottendorfer entgegenstehen: Diese werden hiermit gänzlich kassiert, ungültig, für null und nichtig so erklärt, dass weder Ihre Exzellenzen noch deren nachkommenden Erben im Großpriorat sich daran halten sollen, selbst wenn sie es wollten.

Seine Exzellenz, der Herr Großprior, darf die Einrichtung der Pfarre in Blottendorf der Bürgsteiner Obrigkeit bewilligen und ihr zugestehen, wobei dadurch der hochchristlichen Religion, der Langenauer Mutterkirche St. Anna, deren Pfarrern, Kantoren und Erben keine Nachteile geschehen oder erwachsen dürfen. Langenaus Chorrekter Kossat beklagt sich allerdings darüber, dass er leer ausgegangen ist.

Langenau übergibt das Pfarramt an Blottendorf, ihre kirchliche Administration erhält jährlich – auf ewig versichert – 50 Gulden Stolavergütung von dem beim Dominium hinterlegten 1000 Gulden; nach der Zinssenkung von 5 auf 4%/a (1780) gleicht die Gemeinde Blottendorf einschließlich Füllegarten die Differenz zu Lasten der Hausbesitzer aus (Schicht 2, S. 13). Oberförster Johann Georg Oppitz *1657 †27.10.1740, Freirichter Daniel Oppitz *26.01.1694, Tobias Preisler, Johann Georg Leopold Reising und Johann Franz Windisch ersuchen Herrn Wenzel Wratistlaw von Mitrowitz, Großprior der Malteser (BB, S. 25) weitere Kirchgesänge abhalten zu dürfen (Abb. 27).

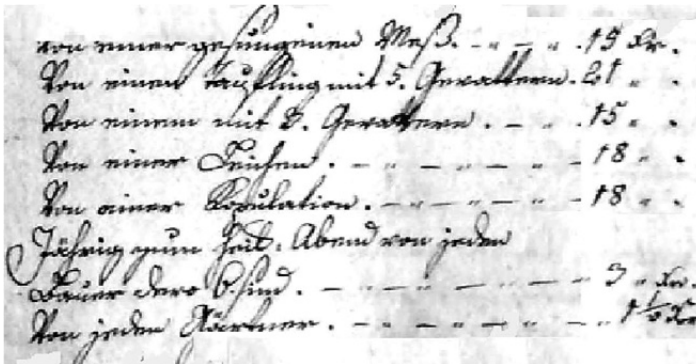


Abbildung 27: Blottendorfer Antrag für Kirchenlieder

Die Genehmigung wird nach Abgabe der Versicherung erteilt, dass die Antragsteller dem Kirchenvorstand eine zutreffende gerechte Beurteilung bezeugen und ein unparteiisches Verfahren sicherstellen.

Geistlichkeit

Die väterlichen Ahnen sind, urkundlich belegt, römisch-katholisch, über die mütterlichen Vorfahren in Morgenthau liegen in den Urkunden keine konfessionellen Angaben vor. Unter den Ansiedlern gab es mehrheitlich Protestanten, denen der deutsche Kaiser und König in Böhmen, Rudolf II. (1576 – 1612), in einem „Majestätsbrief“ (1609) die freie Ausübung ihrer Glaubensrichtung zusichert, denn es gab also kein obrigkeitliches Gebot, katholischen oder protestantischen Glaubens zu sein. Erst die habsburgische Gegenreformation erzwang mit harten Maßnahmen und Verboten

(1620) die bedingungslose Zugehörigkeit zur katholischen Kirche. Böhmisches Protestantentum, die sich der Rekatholisierung nicht unterwerfen, wandern aus oder werden streng bestraft.

Die Geistlichen unter den ersten Ahnengenerationen sind bis auf eine Ausnahme geweihte Pater (Vater). Neben diesen mit kirchlichen Aufgaben befassten katholischen Pfarrern (Abb. 28) befindet sich auch ein Frater (Bruder), der weder Priester und noch mit einem Kirchenamt betraut ist: Christian Oppitz *25.07.1717 †04.02.1789. Er ist der erste und einzige Einsiedler von Blottendorf, ein barmherziger Bruder ohne obrigkeitliche Pflichten und Rechte, der ein kirchlich geweihtes und von Gemeindemitgliedern finanziertes Leben in seiner Eremitenklausur führt.

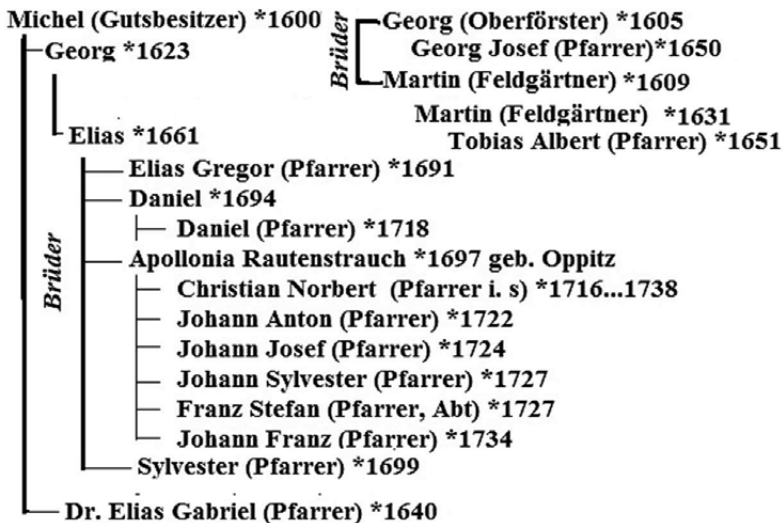


Abbildung 28: Oppitz-Geistliche in drei Generationen

Die Quellen über Pfarrer in Blottendorf, die in den Urkunden oft einige Jahrhunderte weit zurückverfolgt werden können, bezeugen einen hohen Sinn für Christentum und Gottergebenheit. Der Pfarrer ist die geistliche Obrigkeit, zu seiner Seelsorge zählen die Familien seines Kirchsprengels. Stammbäume katholischer Pfarrer enden des Zölibats wegen mit deren Hinscheiden, ihre Abstammung ist beurkundet (BC, S. 104/105), wie z.B. Elias Gregor *29.03.1691 †01.07.1765 (Abb. 29), Sylvester *30.12.1699 †21.05.1759 (Abb. 30), Daniel *30.12.1699 †21.05.1759 (Abb. 31).

Herr Pat. Elias Gregor Oppitz Pfarrer in Blottendorf
 am 19. May 1759
 in der Pfarrkirche Blottendorf

Abbildung 29: Pfarrer Elias Gregor Oppitz

1735. p. 26. Septembris. In die festo Michaelis
 Pater Sylvester Oppitz gewürtig auß Blottendorf
 geboren, und ist in Blottendorf gewürtig
 1735. p. 26. Von seiner abwesend und zu demselben
 geboren.

Abbildung 30: Pfarrer Sylvester Oppitz

C. 39. Januarij. Anno 1699.
 Im 26. ward getauft Daniel: Pater Elias
 Oppitz: Mutter Elisabetha: Vaters Geisthof Wilh.
 vom Daniel selbst: Am 26. zu 10. Uhr: Montag
 Norbert weil, alle auß Blottendorf.

Abbildung 31: Pater Daniel Oppitz

Eine herausragende Stellung in der wissenschaftlichen Begründung der theologischen katholischen Lehre gebührt dem in Blottendorf geborenen Franz Stefan Rautenstrauch, dem Sohn der Apollonia Rautenstrauch, der das geistliche wissenschaftliche Leben im Kaiserreich bereichert. Apollonia, geborene Oppitz *10.02.1697 †27.05.1775, ist die Tochter des Richters Elias, ihre Mutter ist Elisabeth Oppitz. Taufpaten sind Anna Elisabeth, Johann Georg Oppitz Weib und Samuel Helzel. Ihr geliebter ∞11.02.1714 Ehemann Christian Franz Rautenstrauch *10.10.1697 erliegt †26.03.1743 seinen ihm vom preußischen Militär zugefügten Verletzungen, das jüngste Kind ist erst ein Jahr alt. Im Haushalt leben noch neun Kinder (<18a), die sie zu tüchtigen Menschen erzieht (Abb. 32).

Der Anteil am Zustandekommen einer erfolgreichen Laufbahn ihrer Kinder beruht auf dem elterlichen Bemühen und verständigen Einvernehmen der Familie Rautenstrauch. Ihr soziales Wirken ist geprägt von katholischer Praxis und Kultur. Ihrem Ehemann ist sie eine liebende Gefährtin, um die Reifung ihrer sechzehn Kinder kümmern die Eltern sich erfolgreich. In entscheidenden Angelegenheiten der Bildung und Erziehung treffen sie Entscheidungen, gestützt auf die kluge Arbeitsteilung der Erwerbstätigkeit des Vaters und sorgsame Haushaltsführung der Mutter. Apollonia gebührt eine Vorzugsstellung im christlichen und familiären Wirken. Nach dem Tod ihres Mannes erhält sie starke Unterstützung vom Vater und ihren Geschwistern. Fünf Söhne absolvieren ein Theologiestudium, Christian Norbert, Theologiestudent in

Prag, stirbt zeitig (1738). Die wohlhabende Witwe Apollonia, Geschäftsführerin der Handelsfirma Rautenstrauch, erzieht die elf Jungen und fünf Mädchen allein. Ihre Söhne verbreiten als katholische Würdenträger die christliche Heilslehre. Ihr fällt ein starker Einfluss in der täglichen Erfüllung der Aufgaben und der ständigen Nähe zu den Kindern zu. Das stärkt den Gemeinsinn der Kinder, prägt ihre Habilität und führt zu einer umfassenden Einordnung ihrer persönlichen Bedürfnisse in die Gemeinsamkeit mit Anderen.

Christian Franz Rautenstrauch G. 10. Okt 1677 - T. 26. März 1743

vh.6. Nov 1707 **Salomena Rautenstrauch [Kittel]** G. 12. Dez 1685 - T. 13. Sept 1712

— **Anna Dorothea Rautenstrauch** G. 10. Okt 1708 - T. 22. Jan 1709

— **Maria Elisabeth Rautenstrauch** G. 19. April 1710 - T. 2. Okt 1712

— **Johann Christian Rautenstrauch** G. 21. Feb 1712 - T. 7. März 1712

vh.11. Feb 1714 **Apollonia Rautenstrauch [Oppitz]** G. 10. Feb 1697 - T. 27. Mai 1775

— **Christian Rautenstrauch** G. 26. Feb 1715 - T. 26. Feb 1715

— **Christian Norbert Rautenstrauch** G. 27. April 1716 - T. 5. April 1738

— **Apollonia Rautenstrauch** G. 24. Jan 1718

— **Ignaz August Rautenstrauch** G. 4. Mai 1719 - T. 3. Jun 1753

— **Anna Dorothea Rautenstrauch** G. 12. März 1721 - T. 3. April 1721

— **Johann Anton Rautenstrauch** G. 19. April 1722

— **Johann Josef Rautenstrauch** G. 20. Feb 1724 - T. 19. April 1751

— **Elias Christof Rautenstrauch** G. 10. Jul 1725 - T. 25. Feb 1765

vh. **Theresia Rautenstrauch [Vogel]** G. 8. Feb 1729 - T. 29. April 1779

— **Johann Sylvester Rautenstrauch** G. 14. Dez 1727 - T. 1. Jun 1796

— **Veronika Rautenstrauch** G. 14. Okt 1729

— **August Rautenstrauch** G. 14. Feb 1731 - T. 28. April 1791

vh.23. Okt 1758 **Anna Maria Rautenstrauch [Hieke]** G. 15. Aug 1737 - T. 22. Jun 1775

vh.18. Mai 1778 **Theresia Rautenstrauch [Richter]** G. 15. Jan 1758 - T. 6. Mai 1803

— **Hans Josef Rautenstrauch** G. 26. März 1732 - T. 26. März 1732

— **Johann Christof Rautenstrauch** G. 14. Jun 1733 - T. 18. Jul 1733

— **Franz Stefan Rautenstrauch** G. 29. Jul 1734 - T. 30. Sept 1785

— **Anna Dorothea Rautenstrauch** G. 13. März 1737

— **Rosalia Rautenstrauch** G. 25. März 1742

Abbildung 32: Stammbaum der Familie Rautenstrauch

Prägend sind die vielen Zeugnisse glücklichen Familienlebens und Apollonia Rautenstrauchs Tugenden, starkes Gottvertrauen, demütige Lebensweise und christliche Überzeugung. Von der Jugendzeit an ist Apollonia große Verantwortung gewohnt. Als sie fünfzehn Jahre alt war, starb ihr Vater Elias †22.12.1712. Im Haus des Freirichters lebt sie mit ihrer Mutter und acht Geschwistern, Ludmilla *09.09.1708, ist das jüngste Kind. Nach dem Tod ihres geschäftstüchtigen Ehemanns Christian Franz

Rautenstrauch übernimmt sie die Führung der in Böhmen, Mexiko, Portugal und Spanien tätigen Glashandelsfirma und betreibt sie erfolgreich weiter, vertrauend auf ihr christlich verankertes Pflichtbewusstsein und bestärkt durch ihre Brüder Daniel, Elias Gregor und Sylvester. Sie trägt die Verantwortung für den Familienunterhalt, beherrscht die Einheit von Familienleben und unternehmerischem Handeln. Dieses Leitbild prägt die Erziehung ihrer Kinder, wie z.B. August Rautenstrauch *17.02.1731 †28.04.1791, der sich überragende Verdienste im Glasexport nach Südamerika und Südeuropa erwirbt.

Franz Stefan Rautenstrauch *29.07.1734 †30.09.1785, ist Berater der Kaiserin und der berühmteste Priester Blottendorfs. Im Kloster Braunau erhält er mit sechzehn Jahren den Taufnamen Stefan nach dem Diakon und Erzmärtyrer der Apostelgeschichte. Von Kindheit an schlägt er eine glänzende Laufbahn ein. Seine verwitwete (26.03.1743) Mutter Apollonia sorgt für seine Schulbildung im Emauskloster mit der barocken Kirche Basilika St. Margareth, geweiht vom Hl. Adalbert von Prag und der Hl. Margareta von Antiochien, wo er Tenorsänger bei den Sängerknaben wird. Schon in der Jugendzeit soll er bei der Hochzeit seiner Schwester Apollonia (∞05.02.1748) der Mutter gesagt haben: „Ich werde Priester“.

Die Erzabtei Breunau des Benediktinerstifts St. Margareth ist mit dem Kloster Braunau durch einen gemeinsamen Abt verbunden. Die Abtei empfiehlt Franz Stefan, am Klostersgymnasium Braunau (08.11.1750) zu maturieren. Er legt den ewigen Profess als Benediktiner ab (14.11.1751), studiert Philosophie in den Klöstern Braunau und Breunau, an der Prager Karl-Ferdinands-Universität (1756 – 1758) Kirchen-, Natur- und Staatsrecht sowie Theologie. Erzbischof Anton Peter Graf Přichovský von Přichovice *28.08.1707 †14.04.1793 weiht Franz Stefan im Veits Dom zu Prag zum Priester (15.10.1758). Nach zweijährigem Studium an der Karl-Ferdinands-Universität wird er zum Abt der Klöster Braunau, Breunau, Politz und Wahlstatt berufen sowie zum Professor für Philosophie, Theologie und Kirchenrecht an den Klöstern Braunau und Breunau.

Die Erfüllung seiner Gebete und Wünsche erhöhen ebenso wie seine gelehrten Schriften seinen Ruhm: „Die Erbländer wurden von einer Welle deutschsprachiger jansenistischer Literatur überschwemmt und die Kaiserin selbst förderte die Übersetzungen der Werke. Der Wiener Erzbischof gehörte dem Netzwerk an“. Neben anderen Würdenträgern gehörte dazu auch „der gelehrte Benediktinerabt Franz Stefan Rautenstrauch“ (Stolberg-Rilinger, S. 596). Der Prager Erzbischof und andere Kritiker verlangen Verbot und Ächtung der Texte Rautenstrauchs, die dem deutschen Kirchenrecht entsprechend frei von starrer Orthodoxie sind. Das ist z.B. „Prolegomena in Jus Ecclesiasticus“ (1769). Seine Schriften gefallen der Kaiserin so sehr, dass er mit der goldenen Medaille ausgezeichnet und der Erzbischof per Dekret (17.1.1770) beauftragt wird, sie ihm feierlich mit den Worten umzuhängen, „dass Ihre Majestät gerne sähen, wenn Rautenstrauch die ganze Zustandebringung seines Werkes sich nach Möglichkeit angelegen sein ließe“. Allen Bischöfen und Prälaten wurde die Verbesserung theologischer Studien nahegelegt.

Kaiserin Maria Theresia empfiehlt dem Braunauer Orden die Wahl Franz Stefan Rautenstrauchs zum Abt (13.03.1773) und erlässt dem Stift die Prälatenwahltaxe (12000 Gulden). Er wird zum Doktor der Theologie promoviert, Dekan der theologischen

Fakultät der Karl-Ferdinands-Universität in Prag (15.05.1773). Die Kaiserin beauftragt ihn, seine Studien den Mitgliedern der k.u.k. Organe in Wien in staatlichen Beratungen zu erläutern, um diese mit Gesetzeskraft einzuführen. Wieder zurück in Prag, erreichen ihn die Berufungen zum

Dekan der theologischen Fakultät der Universität Wien,
Hofrat der vereinigten böhmischen Hofkanzlei,
Vorsitzenden der Hofkommission in Kultusfragen.

Rautenstrauch entwickelt unermüdlichen Eifer. Im Auftrag der Kaiserin, die ihm für kirchliche und schulische Reformen fünfunddreißig Audienzen gewährt, erarbeitet er den „Entwurf einer besseren Einrichtung theologischer Schulen“, um das Theologiestudium dem Wissensstand der Zeit und den Erfordernissen der praktischen Seelsorgetätigkeit anzupassen. Er kümmert sich um das geistliche Hausstudium, bestimmt, dass Kleriker im letzten Studienjahr obligatorisch das Kirchenrecht an der Universität in Prag belegen, ist Beisitzer des k.u.k. Senats der Bücherzensur, Visitator des Hl. Ordens in Böhmen, Mähren und Schlesien, Prälat, Träger der Mitra des Königreichs Böhmen und wird – trotz Ämterbürde – Betreuer der Klöster Braunau, Brennau, Politz und Wahlstadt.

Kaiser Joseph II. ernennt den Benediktinerabt (24.07.1782) zum Mitglied der Geistlichen Hofkommission und zum Wirklichen Hofrat. Er erhält den Auftrag, die Agenden der Generalseminare umzusetzen. In diesen Angelegenheiten seines Ordens reist er nach Ungarn, verbreitet die theologischen Studien, erkrankt und stirbt in Erlau (Agria) an Faulfieber.

Die Seelsorge der Herrschaft Bürgstein für Blottendorf liegt bei der Pfarrkirche Bürgstein und Oberliebich; dort ausgegliedert (1696), geht sie nach Langenau. Blottendorf bekommt durch Umwidmung ihrer Kapelle eine eigene Pfarrkirche (22.07.1719). Füllegarten gehört zu Blottendorf (1640 – 1763), Tanneberg und Schönfeld sind den in der Grundherrschaft Bürgstein tätigen Pfarren Bürgstein (1640 – 1656), Langenau (1666 – 1721) und Blottendorf zugeordnet. In Blottendorf sind folgende Pfarrer tätig:
17. Jahrhundert: 1635 Johann Heinrich Fritsche, 1654 Simon Peter Gnodt, 1667 Dr. Elias Gabriel Oppitz, 1674 Tobias Adelbertus Oppitz, 1686 Ignaz Czackert, 1694 Karl Christian August Tippelt, 1698 Georg Anton Anselm Schubert.

18. Jahrhundert: 1726 Johann Pöschel, 1735 Johann Georg Wahlstein, 1751 Sylvester Oppitz, danach Pfarradministrator in Bürgstein (17.08. 1751), 1751 – 1759: Johann Großmann; geht zum Spital nach Bürgstein, 1759: Johann Christof Elsner (07.04 ... 23.06), danach Bürgstein. 1759 – 1784: Johann Nepomuk Fleck *1723 †04.11.1784. Bischof Ernst Graf von Feldstein, Leitmeritz, ernennt ihn erneut (1768); da die früheren Pfarrer nur den Titel Pfarradministratoren trugen. 1777 – 1780 Thomas Rupprecht (nur von Bürgstein aus zuständig für Füllegarten).

19. Jahrhundert: 1785 – 1826 Ignaz Kittel *11.05.1749 †27.11.1826, ein gütiger wohlwollender Seelsorger, der Bedürftigen Gutes tut und sich in den Herzen der Gläubigen ein ewiges Denkmal errichtet. Der vorbildlichen Lebensweise wegen verleiht ihm der Leitmeritzer Bischof Herr Wenzel Leopold Chlumzansky von Chlumzan und Przestanolk die Dechantwürde (14.09.1814). Die Auszeichnung (10.03.1815) feiert Blottendorf mit einem großen Kirchenfest und Gastmahl. 1827 – 1831 Nikolaus Kittel *12.12.1764 †12.06.1831. Die Kittel-Brüder ruhen im

Friedhof unter vier Linden. Das umzäunte Grab zeigt auf dem steinernen Postament ein schönes eisernes Kreuz und vergoldetes Christusbild. 1831 Johann Tietz, Vikariatsverweser in Leipa, ein würdiger Seelsorger, der beflissen Kirchen- und Schulsachen in Ordnung hält. „1852 Josef Wilde, 1870 Robert Scholz, 1875 August Franz, 1896 Josef Böhm, 1911 Peter Schmidt, 1917 Johann Wartha.“ (Sieber 2, S. 36).

In Dankbarkeit für die Gnade, eine eigene Pfarre zu haben, reift der Entschluss, die Herrschaft um Erlaubnis zu ersuchen, auf eigene Kosten nach Kirchenrecht und sephatischen Ordensregeln in Blottendorf eine Einsiedelei nach dem Vorbild der südöstlich der Felsenburg Bürgstein gelegenen Eremitage des Glaslinsenschleifers Samuel Görner zu errichten. Das Gesuch (1735) wird bewilligt. Freirichter Anton Oppitz *15.01.1698 †30.12.1779 ∞24.10.1723 Brigitta *10.10.1703 †02.05.1736 stellen durch Grundstücksteilung 102#31 in weiter Entfernenheit zur Gemeinde eine einsame Schutzhütte 103#136 bereit (Abb. 33) und lassen sie wohnlich herrichten. Aber, wer wird Eremit, wessen Vergeistigung beruht auf dem Katholizismus, wer ist bereit, christlich in einer Klause zu leben?



Abbildung 33: Blottendorfer Eremitage am Ende eines Waldweges

In das Blickfeld gerät Christian Oppitz *25.07.1717 †04.02.1789, Sohn des Konstantin *25.07.1696 †27.08.1747 Glashüttenmeister ∞08.10.1716 Dorothea Görner *16.08.1693 †11.01.1739. Der Tod der Mutter mahnt ihn, sich in den Dienst der Kirche zu stellen und innig für das Seelenheil der Menschen zu beten. Er muss „seine eigene Plage und seinen eigenen Schmerz“ (Bibel 2. Chronika 6:29) verarbeiten, sein Herz zum Lob Gottes in Einfachheit, Einsamkeit und Stille öffnen und für das weltliche Heil beten; denn in der Ewigkeit wird „der Tod ... nicht mehr sein, weder Trauer

noch Geschrei noch Schmerz ...“ (Offenbarung 21:3, 4). Der Allmächtige „wird jede Träne von ihren Augen abwischen, und der Tod wird nicht mehr sein ... die früheren Dinge sind vergangen“ (Offenbarung 21:4). Als Bruder Elzearius tritt er in den Hl. Eremitenorden Pater S. Franzisci Scraphici ein, bezieht die Klausur (08.05.1739). Er meint, einsam zu sein, falle nicht schwer, und wusste: Wer auf den Unterhalt der Gemeinde angewiesener Einsiedler ist, muss, um Gott zu dienen, Buße tun, die eremitischen Tugenden leben, meditieren, beten und Helfer der Menschen sein. Elzearius, ein Kapuziner, entschließt sich, sein Leben in frommer Bezogenheit und Einsamkeit zu gestalten; er besucht täglich den Gottesdienst, beschafft sich das Nötigste bei Faktorant Preisler und bleibt der einzige Einsiedler Blottendorfs. Ihm gelingt es rasch, mit Gebeten und tiefer Vergeistlichung in der Klausur zu leben und kirchliche Dienste zu verrichten. Große Anerkennung erwirbt er sich durch die Zucht seltener Gewächse.

Als harter Winter herrscht (1784), erscheint Elzearius weder in der Kirche noch beim Kaufmann. Konstantin *18.04.1719 ∞27.01.1760, der Bruder, dessen Frau Anna Dorothea *1731 †08.04.1784 sind tot, Tochter Anna Franziska *03.01.1761 ist verheiratet und Anna Rosalia *29.08.1765 krank. Die Schicksalslage erregt Besorgnis. Faktorant Preisler bietet eine Gruppe hilfsbereiter Männer auf, um die verschneite Einsiedelei mit Lebensmitteln und Schnupftabak aufzusuchen, weil der Frater leidenschaftlicher Schnupfer ist. Der Weg und die Tür der Klausur sind zugeschnitten, sodass ein Pfad freigeschaufelt werden musste. In der Wohnung offenbart sich die Notlage des Elzearius. Er muss des heftigen Schneefalls wegen im Haus bleiben, Hunger leiden und Genussverzicht leisten. Er sitzt ohne jede Regung wie ein Toter in der Sofaecke und bewegt sich nicht einmal, als die Helfer ihm die mitgebrachten Speisen und Getränke zeigen. Ohne Hilfe wäre er vor Hunger gestorben. Das ändert sich augenblicklich, als er den Beutel Schnupftabak erspät. Da flackert Begierde auf. Er gibt zu verstehen, dass er schnupfen wolle, schildert, dass er der Schneewehen wegen im Haus bleiben musste, obwohl seine Vorräte zu Ende waren, und dass der Hunger weniger Entschagung verursacht habe wie fehlender Schnupftabak. Aus der Erzählung wird klar, dass er diesen mehr vermisst als Mahlzeiten. Das Ereignis (1784) veranlasst Angehörige und die Gemeinde, den Einsiedler betreuen zu lassen. Sylvester Oppitz *03.01.1717 †29.04.1791 ∞01.09.1748 Theresia Guckauf *1731 †15.01.1810 überzeugen Tochter Anna Dorothea *27.10.1763, die Betreuung des Einsiedlers zu übernehmen (Abb. 34), die sie bis zu Elzearius Tod †04.02.1789 verrichtet (Abb. 35). Bei der Begräbnisfeier segnet Pfarrer Ignaz Kittel Elzearius Oppitz ein. Das Toleranzedikt des Kaisers Josef II. (1782) gewährleistet Religionsfreiheit und verbietet zusammen mit der Aufhebung der Klöster die Einsiedelei (Abb. 36). Die längere Bestandsdauer der Blottendorfer Einsiedelei (1789) ist dem Lebensalter des Einsiedlers und dem großzügigen Kompromissverhalten der Herrschaft Bürgstein zu verdanken, dass die Blottendorfer Eremitage noch bis zum Tod des Einsiedlers bestehen durfte. Anna Dorothea Oppitz *27.10.1763 †11.12.1815 erbt das „Diehl-Haus“ 103#136 ∞25.08.1789 Johann Diehl *04.04.1766 †22.01.1808, Miniaturmaler für die Dekoration von Gläser verschiedenster Art (Becher, Vasen usw.). Die Familie hat sechs Kinder. Das Diehl-Haus erben die Töchter Maria Klara und Johanna Theresia, beide

Mutter eines unehelichen Kindes. Die anderen Kinder sterben in frühen Jahren (Abb. 37).

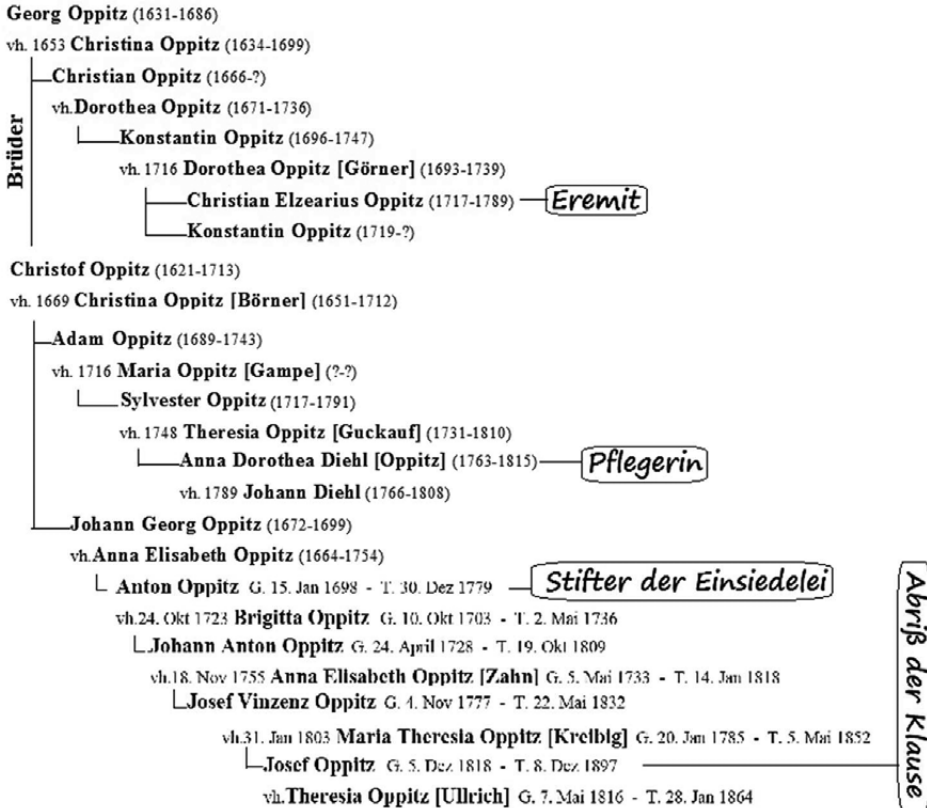


Abbildung 34: Oppitz-Angehörige des Einsiedlers Elzearius

Josefa Diehl, Maria Klaras Tochter, verkauft das Haus (1858) an Cousin Josef Oppitz *05.12.1818 †08.21.1897, Gemeindevorsteher, lebt darin aber bis zur Heirat 023.11.1863 Ignaz Arlt *17.11.1810 †20.03.1875.

Josef Oppitz, wohnhaft im Haus 102[#]31, vermietet das Diehl-Haus, bis es durch Zimmermann Moßig aus Schönfeld und dessen Schwiegersohn Josef Kreische abgerissen wird (25.04.1875), nachdem es so baufällig geworden war, dass ernste Gefahren drohten. Zuvor wollte die Gemeinde das Haus in ein kleines Spital umwandeln (1831), denn Erkrankte an der asiatischen Cholera sollten zur Vorkehrung in entlegene Häuser bzw. in das Diehl-Haus gebracht werden. Kranke bekommen hohes Fieber und erkalten in kürzester Zeit. Ohne unverzügliche Erwärmung folgt starkes Erbrechen mit großen Schmerzen. Rotwein und Fliedertee, mit heißen Ziegeln belegte Fußsohlen, frottierte Hände und Füße sowie ein mit gewärmten Hafer- oder Aschesäckchen belegter Leib bringen Linderung. Zum Glück geht die Epidemie an Blottendorf vorüber.

Dieses ist ein Fundament Documente
 eines Herrn Joseph Oppitz T. 31. sube in
 in Aufsehung gebracht das der betreffende
 Einsiedler aus Jusa 1739. Jan 8. Wue
 die die Aufseherkeit seiner gezogen ist, wo
 Herr C. Blottendorfer vermögende sein
 verpflichten müssen die Einsiedler bis
 zu ihrem Tode zu verpflichten.
 so hat Christian Oppitz. und
 hat in die folgende Orden der Eremiten
 P. S. Franzisci Seraphici. und unter
 auf dem Frater Elycarus Oppitz
 von 1739. bis 1789. alle er galabt

Abbildung 35: Errichtung einer Eremitage in Blottendorf

Nach der Aufhebung der Klöster den 9. Februar 1782 haben die Einsiedler, deren mehrere auf dem Einsiedlerstein in Blürgstein, auf dem böhmischen Berge bei Langenau und in Blottendorf lebten, den Befehl erhalten, ihre Kutte auszuziehen. Jener von Langenau pflegte, wenn er von seinen Wallfahrten auf den Berg Böhig oder Politz heimkehrte, seinen Bekannten zuzurufen: Einen heiligen Gruß von der Mutter Gottes von Kamnitz (?) oder Politz.

Abbildung 36: Anordnung der Aufhebung der Einsiedeleien und Klöster

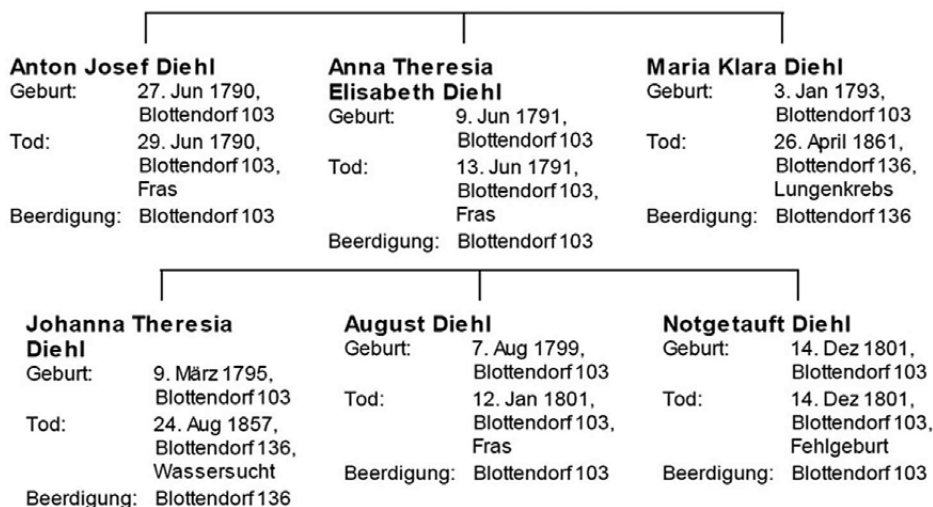


Abbildung 37: Kinder der Familie Diehl

Schenkungen und Stiftungen

Blottendorf ist dank des Gewerbefleißes, der Innovationen in der Glasbranche und der starken Entfaltung des Glashandels eine reiche Gemeinde, ausgestattet mit christlich gesonnenen und vielen wohlhabenden Familien, wie z.B. Gampe, Geldner, Görner, Götzscher, Gürtler, Hellmich, Helzel, Hieke, Janke, Kittel, Knöspel, Kreibitz, Oppitz, Piltz, Preisler, Rautenstrauch, Riedel, Schürer und Stürmer.

Eine hohe Auszeichnung wurde Anton Ferdinand Schürer, Glasraffineur in Blottendorf 107 zuteil. Er entwirft die Skizze der Blottendorfer Kirche (*28.11.1795), ist ein Gewinner der Silbermedaille der Industrieausstellung Prag (05.04.1831) und erhält die Urkunde „Ermunterung des Gewerbefleißes“ (Gewerbe, S. 1, Postille, S. 293) und verfasst den Vers: „Die Vorwelt starb, nach wenigen Jahren sind auch wir nicht mehr hier. Die Nachwelt sagt von uns, sie waren, und auch sie stirbt wie wir.“ Als Herr Oberstburggraf Karl Graf Chotek zur Ermunterung des Gewerbefleißes in Böhmen eine Kunstausstellung in Prag anordnete (1829), hat Schürer einige besonders aufsehenerregende Kunstwerke aus Glas beige-steuert. Durch Dekret Nr. 9560 des böhmischen k.u.k. Landesgubernium (05.04.1831) erhält er eine bronzene Ehrenmedaille übergroßen Talerumfangs, geprägt mit dem böhmischen Löwen und der Inschrift „Wlaht čti českau Příkladnost: d.h. das Vaterland ehrt böhmisches Streben.“ Die Überreichung beschließt unter Vorsitz des Grafen Josef von Dietrichstein eine Kommission in Anerkennung der künstlerischen Leistungen Anton Ferdinand Schürers. Nach der 2. Kunstausstellung erhält er die zweite Auszeichnung (04.10. 1833) wie folgt:

Vom Vereine zur Ermunterung des Gewerbefleißes in Böhmen. Seine Majestät der Kaiser und König haben laut allerhöchster Genehmigung der Statuten des Vereines denselben zu ermächtigen geruhet, zur Belohnung des vaterländischen Gewerbefleißes – zur Würdigung der Fortschritte in der Industrie – und zur Aneiferung und Ermunterung der in diesem Gebiete sich auszeichnenden Fabriksinhaber und Gewerbsproduzenten das entschiedene Verdienst derselben im Namen des Vaterlandes durch Prämien zu belohnen. Nachdem die zur 1831 jährigen Gewerbsausstellung eingelieferten Erzeugnisse der Glasfabrik des Herrn Anton Ferdinand Schürer ihrer Vorzüge wegen von der durch das hohe kaiserlich-königlich Landesgubernium eingesetzte Beurteilungskommission der Auszeichnung mit der silbernen Medaille auch dießmal würdig befunden worden sind, so wird dieses Verdienst um die Industrie in dem am heutigen Nationalfeste der Prämienvertheilung mittelst des Druckes bekannt gemachten Hauptreport über die Ausstellung der Industrie Erzeugnisse Böhmens vom Jahre 1831 zur allgemeinen Kenntniß gebracht, und die Vorzüglichkeit der Leistungen des Herrn Anton Ferdinand Schürer von Seiten des Vereines durch gegenwärtige Urkunde mit dem Beisatze anerkannt, dass selbe der erwähnten früher schon erhaltenen Auszeichnung fortwährend würdig befunden worden sind. Prag am 4. October 1833, Graf Chotek mp, Josef Graf Dietrichstein mpp.

Eine besondere Stellung nehmen Innovationen der Glasbranche ein, die es Blottendorf ermöglichen, wohlthätig zu sein, Bestehendes zu verbessern sowie Geld- und Sachanlagen zu tätigen. Die Bewohner fühlen sich der böhmischen Heimat und deren ethischen Werten verpflichtet. Das betrifft in besonderem Maße ihre christlichen

Traditionen, die durch die katholische Kirche geltend gemacht, gepflegt und verbreitet werden.

Dr. Elias Gabriel Oppitz stiftet Blottendorf das Grundstück 100^{#6} mit der Verpflichtung, eine Pfarrwidmut einzurichten und die Schule zu fördern. Im Vermächtnis steht übereinstimmend mit dem Bistum, dass, falls Blottendorf eine Pfarre bekommt, das Grundstück dem Ausgedinge der Geistlichen dienen soll. Mit beifälliger herrschaftlicher Zustimmung erlässt der Leitmeritzer Bischof Jaroslaw Ignaz von Sternberg *23.05.1641 †12.04.1709 zum Vermächtnis (24.08.1706) eine Jurisdiktion (BB, S. 209): Die Schule bekam 3320 m² Feld, 5100 m² Wiese, die Pfarrwidmut 390 m² Feld, 17240 m² Wald, 5000 m² Wiese, der Lehrer am Tanneberger Weg 925 Klafter² Acker und 1420 Klafter² Wiese. Da weitere Belege zur Pfarrwidmut fehlen, wird nur die Nutzung des gestifteten Grundstücks verfügt. Die Nutzung der Pfarrwidmut endet (1777) in Folge der kaiserlichen landesherrlichen Verordnung, die bestimmt, sämtliche Pfarrwidmuten zu veräußern, das erlöste Kapital anzulegen und den Zins für den Unterhalt der Pfarrer zu verwenden. Das befolgt Blottendorf, obwohl umliegende Gemeinden, wie z.B. Bürgstein, Kamnitz, Kreibitz, Langenau, Lindenau, Mergenthal, Oberliebich, Politz, Steinschönau, Wolfersdorf und Zwickau die Nutzungsweisen der Bewirtschaftung ihrer Pfarrwidmuten beibehalten. Die Pfarre in Blottendorf behält sich lediglich vor, 109 Klafter² Wiese und 726 Klafter² Wald unbefristet noch weiter benutzen zu dürfen.

Das Grundstück 100^{#6} erwirbt laut genannter Verordnung (03.10.1779) Anton Oppitz *24.04.1728 †19.10.1809, Faktorant, holländischer Konsul in Coruna, Sohn des Freirichters Anton Oppitz *15.01.1698, †30.12.1779 und erklärt sich vertraglich bereit, die Schuldingen und Steuern für die pfarrlichen und schulischen Fluranteile mit zu tragen bzw. aus seinem Vermögen zu berichtigen. Den Kaufpreis, 1875 Gulden, erhielt die Kirchenkasse in der Ortschaft Bürgstein, die es bei der Herrschaft Bürgstein als Hypothek zu Gunsten der jeweils in Blottendorf amtierenden Pfarrer mit 4%/a Rendite anlegt, die sie jährlich auszahlt. Anton Oppitz ordnet den Hauptteil des Bodens seinem Grundstück 102^{#31} zu und verkauft die anderen Flächen vererbbar und eigentümlich an:

August Kittel, Schwiegersohn des Anton Oppitz, für Grundstück 16^{#30},

Josef Fischer, Hausgrundstück für Grundstück 71^{#98}.

August und Rosalia Endler für Grundstück 25^{#43}: 532 Klafter² Acker, 697 Klafter² Wiese und 1207 Klafter² (Hut-) behütete Weide.

Anton Gampe für Grundstück 66^{#93}: 532 Klafter² Acker, 958 Klafter² Hutweide, 784 Klafter² Wiese. Seine Witwe Gertrud veräußert eine durch Anflug von Baumsamen entstandene Hutweide (678 Klafter²) an Josef Fischer.

Johann Wenzel Oppitz für Grundstück 42^{#53}: 532 Klafter² Acker, 709 Klafter² Wiese, 1045 Klafter² Hutweide mit Waldanflug; er verstirbt †21.09.1796. Seine Witwe ∞19.02.1781 Maria Anna Oppitz, geb. Helzel, verkauft das Anwesen an Johann Franz Zinke ∞22.06.1802 Klara Helzel *1773.

Aus der Schlussrechnung zur Auflösung der Blottendorfer Pfarrwidmut geht klar hervor, dass der Stiftungs- und Wohltätigkeitsgedanke bestens erfüllt worden ist.

Faktorant Johann Anton Franz Kreibitz schenkt eine Kirchturmuhre mit Stundenwerk (1759), die Wartung besorgt Sohn Johann Anton Franz; er wurde Kuponschneider,

Kapital 175 Gulden, 4%/a Rendite erstes Papiergeld in Wiener Bankzetteln (1800), später vom k.u.k. Finanzpatent (15.03.1811) halbiert, und übergab die Wartung. Der ehemalige Oberkirchvater August Christof Pilz beauftragt (1787) Schlossermeister Johann Josef Zossel *10.03.1768 †04.02.1836 ∞29.10.1792 Theresia Oppitz *05.06.1772 †15.05.1863, das Stundenwerk durch ein Viertelstundenwerk zu ersetzen. Johann Anton Preisler und August Christof Pilz vermitteln den Einbau einer verbesserten größeren Kirchenorgel, da zuvor nur ein kleines, durch die Länge der Zeit verschlissenes Orgelwerk bestanden hatte. Dies erfolgte durch Orgelbaumeister Ruscher, Leitmeritz, zum Preis von achthundert Gulden, bezahlt von Preisler & Compagnie (Blottendorf 1793). Jahrhunderte später zerstört ein durch schwere Gewitter ausgelöster Kirchenbrand die Orgel (16.07.1939). Eine neue elektrisch betriebene mit einem Spieltisch und sehr schönen Registerzügen wird von der Firma Jehmlich Orgelbau aus Dresden dank der Opferfreudigkeit der Bevölkerung gebaut, sie ist eine Zierde der Blottendorfer Kirche (1940).

Eine k.u.k. Verordnung (26.11.1783) verbietet vieler Unglücksfälle wegen Gewitterläuten auf Kirchtürmen. Im Februar hat der Blitz z.B. im bayrischen Eichelberg, Gastfelden und Heilsbronn eingeschlagen, in einer Kirche Pilsens sind acht Gläubige während des Glockengeläutes zu Tode gekommen. Auf dem Blottendorfer Kirchturm zerspringt ein sehr altes (18.10.1736) Sanktusglöckchen im Kirchturm (1832). Zur Schadensfinanzierung veranstaltet Lehrer Christof Möser mit seinen Chorjubilanten eine musikalische Akademie (03.03.1833). Der eingenommene, durch Spenden erhöhte Geldbetrag dient der Umgießung der Glocke in Böhmisches Leipa. Nach deren Weihe durch Seine Hochwürden Herrn Pfarrer Johann Titz und mit Bewilligung des Hochwürdigsten bischöflichen Konsistoriums wurde sie am Mittwoch vor dem Fronleichnamstag wieder auf dem Glockenstuhl des Kirchturms eingehängt (05.06.1833).

Bei der Verwirklichung katholischer Nächstenliebe geht es um die Entfaltung des frommen Spendens auf der Grundlage organisatorisch und rechtlich geeigneter kirchlicher, öffentlich-rechtlicher und privatrechtlicher Stiftungen. Personen- oder Unternehmensstifter begreifen die Pflichtigkeit des Hierseins, handeln in der Überzeugung gesellschaftlicher Verantwortung und drücken durch finanzielle Zuwendungen ihren Förderwillen für die Armenhilfe, Nächstenliebe, Seelsorge im Kirchsprengel, Vorhabenentwicklung usw. aus. Die katholische Kirche in Leitmeritz und deren Pfarren treten als Berater bei der Errichtung, Begleitung und Beaufsichtigung an, um dem Stiftungszweck zu genügen und die Nachhaltigkeit der Stiftung durch Zuwendungen von Gönnern zu gewährleisten, wie z.B. die öffentliche Verpflichtung der Glashandelsfirma „Hiecke Rautenstrauch Zincke & Compagnie“, von jeder in ihrem spanischen Fabrikgeschäft eintreffenden Sendung nordböhmischer Gläser einen Gulden für die Armenkasse in Bürgstein oder für hl. Messen zu spenden (Schebek, S. 20). Jeder Stifter möchte sowohl den Zusammenhalt der Gemeinschaft festigen als auch das eigene Seelenheil stärken.

Die Pater Sylvester Oppitz *30.12.1699 †21.05.1759 und dessen Neffe Johann Josef Rautenstrauch *20.02.1724 †19.04.1751 errichten eine Messstiftung (30.06.1759). Eine wohlthätige Gabe (4512 Gulden) der Faktoranten Andreas Hellmich, Oberarnsdorf, und Johann Christof Preisler *1710 ∞20.04.1749 †06.11.1775, Blottendorf,

ermöglicht Pfarrer Johann Nepomuk Fleck (1766), Kaplan Ferdinand Richter (Rosen-dorf) als Maturist einzustellen, um die Frühmesse zu lesen.

Johann Anton Preisler stiftet der Blottendorfer Kirche (1801) teure, mit seidenen Blumen gestickte Ornate, besonders das atlasweiße für Messen zu Ehren der allerheiligsten Dreifaltigkeit für die Seelen im Fegefeuer.

Johann Christoph Helzel, Faktorant, stiftet Heilige Messen mit Libera, De profundis, Salve Regina und Animas. Die Stiftung lädt zehn Obdachlose und arme Häusler bei Seelenämtern zur Teilhabe und zum Gebet ein, verbunden mit der Gabe von Almosen.

Anton Christian Kittel *27.11.1721 †06.08.1779, ehemaliger beliebter Gemeindevorstand, spendet der Kirche (15.06.1774), quittiert von Richter Anton Oppitz *16.02.1718 †11.10.1781 (Abb. 38), ein Kapital (BB, S. 14).

Abbildung 38:
Signum Anton
Oppitz

Blottendorf, 15. Juni Anno 1774
 Johann Anton Oppitz, Kustos
 Anton Gabriel Ritter
 beifolgende gemein quittiert,
 Gabriel Klein, verpfändet
 Krautz Dnöck, verpfändet
 Elias Jamer, verpfändet

Kaiser Josef II. verfügt (1782), dass jeder Kirchsprengel für alte, gebrechliche und kranke Leute ein durch ehrenamtliche Vorstände geführtes Armeninstitut errichtet (k.u.k. Verordnung 1786). Das Kapital verwaltet die Armenkasse, die Anlage erfolgt grundbuchlich abgesichert im Waisenamt Bürgstein mit 5%/a (1791), kleine Beträge legt die Armenkasse in Banknoten (Abb. 39), Konventions- und Silbergeldmünzen an.

Armenväter: Franz Schier, 1782 – 1808. Anton Vinzenz Kreibig 1808 – 1810. Anton Rautenstrauch 1810 – 1822. Josef Vinzenz Oppitz *04.11.1777 †25.05.1832 1810 – 1832. Ferdinand Riedel 1833 – 1839.

Rechnungsführer: Schulmeister Johann Georg Richter 1783 – 1799, Schullehrer Christof Moser 1800 – 1839.

Vorsteher: Pfarrer Johann Nepomuk Fleck 1782 – 1784. Ignaz Kittel 1785 – 1826. Nikolaus Kittel 1827 – 1831. Johann Tietz 1832 – 1839.

Die Armenkasse verlangt weder Ausweis noch Quittung. Wöchentliche Almosensammlungen und Gesetze ergeben weitere Einkünfte, z.B.:

- Beiträge von Wohltätern bei Hochzeiten, Taufessen usw.,
- Anteile an Opfergeldern in der Kirche. Feilbietungsgabe, Rundbrief k.u.k. Landsgubernium (25.10.1825, 813 & 815),

- Strafgeldern bei gerichtlichen Vorfällen,
- Auflagen von den Bewilligungen zu Tanzmusiken,
- Beträge aus der seit 1837 in Wirtshäusern angehängten Kasse.



Abbildung 39: Wiener Bancozettel, nach k.u.k.Finanzpatent (15.03.1811)

Der Pfarrer verteilt die von edelgesinnten vermögenden Wohltätern gespendeten Beträge an Bedürftige, Kranke und Obdachlose, die er selbst auswählt. Die amtliche Anordnung zur Stärkung des Armeninstituts ergibt 100 rheinische Gulden sowohl aus Nachlässen als auch von Errichtern von Testamenten, die, um Gutes zu tun, auf die Erben einwirken, dem Armeninstitut etwas Bleibendes zu widmen. Der erzielte Saldo von 100 Gulden liegt weit über der geplanten Summe. Überschüsse werden angelegt, z.B. von Josef Oppitz *28.02.1756 (55#73), Renditesatz 4%/a, zur Erneuerung seines ererbten Meierhofes. Vermächtnisse kommen von Pfarrer Nikolaus Kittel (1#1) 100 Gulden, Faktorant Jakob Helzel (72#99) 400 Gulden, Faktorant Benedikt Schürer (81#107) 200 Gulden, Theresia Rautenstrauch, Witwe Anton Rautenstrauchs (7#15) 500 Gulden. Armenvater und Rechnungsführer legen Jahresschlussrechnung für die Gemeinde, das Kreisamt, die Regierung (Landesgubernium) und das Wirtschaftsamt.

Katecheten-Stiftungen bezwecken eine hohe Güte der Bildung. Katechetik vereint Didaktik (Predigt) und Mathetik (Gebet) in Zwiegesprächen zur geistlichen Unterrichtung der Christen. Die Gespräche sollen das Gefühl ansprechen, logisch und rational begreifbar sein. Ausgangspunkt des Lehrens sind klare, leicht verständliche Fragen, die einfach begreifliche Antworten ermöglichen. Das Lernen beginnt durch die Klärung der Fragen, um bekanntes Wissen zu vertiefen und neue Erkenntnisse zu vermitteln. Unerwünscht sind Hypothesen und Thesen über theoretische Fragen, mit denen sich Gelehrte auseinandersetzen. Begrifflichkeiten und Beweisführungen sollen vernünftig und verständlich sein. Zweck ist die

- Ausbildung der Jugend, die Unterstützung katechetischer Maßnahmen und die Glaubensweitergabe an sämtliche Gemeindemitglieder,
- Vertiefung der katholischen Religion der Gemeinde, des geistigen Horizonts der Jugend und die Förderung der Schulbildung der Kinder.

Wer sich dafür einsetzen und die katholische Kirche in Blottendorf unterstützen möchte, ohne eine eigene Stiftung zu gründen, kann das durch eine Zuwendung an

die Katecheten-Stiftung verwirklichen, um deren Grundvermögen und damit die Ausschüttung der Renditen für förderungswürdige Vorhaben zu erhöhen.

Die Gründung der Katecheten-Stiftung in Blottendorf (1777) beruht auf der von der Regierung Ihrer Majestät der Kaiserin Maria Theresia ausgesprochenen Berufung (1775) des Hochwürdigsten katholischen Geistlichen Ferdinand Kindermann *27.09.1740 (Königswalde) †25.05.1801 (Leitmeritz), geadelter Ritter von Schulstein, Domprobst in Prag und Bischof von Leitmeritz (1788 – 1801). Dr. von Schulstein leitet alle baulichen, personellen und rechtlichen Maßnahmen zur Konstitution der Katecheten-Stiftung ein. Er etabliert die didaktisch-mathetische Unterrichtsverbesserung, erteilt das hl. Sakrament der Firmung (08.09.1795) und erfüllt die Stiftungswünsche nach vorbildlicher didaktisch-methodischer Schulbildung. Im Vordergrund der Lehrerausbildung steht der lehrkundige, tüchtige Katechet. Die mathetische Erneuerung betrifft den Übergang von der reinen Gedächtnisspeicherung zum logischen Denken, die Anwendung von Beispielen und die interaktive Wissensaneignung der Schüler. Das ist die Unterrichtsaufgabe der Katecheten, den in den Schulen tätigen römisch-katholischen Religionspädagogen.

Johann Anton Preisler *14.10.1723 ∞09.01.1753 Anna Judith Plesse †07.05.1808, erfolgreicher Faktorant in Spanien, errichtet in Blottendorf 62[#]88 eine k.u.k. katechetische Stiftung (4000 Gulden, Nachtrag 1000 Gulden), geleitet vom Pater Franz Xaver Klein †07.08.1828, Katechet aus dem schlesischen Kurzwaldau (1781 – 1805). Philipp Graf von Kinsky hat den wohlehrwürdigen Pater zum Pfarrer in Bürgstein ernannt, den Preisler an die Bürgsteiner Schule geholt hatte. Der Stifter erhielt von Seiner Majestät Kaiser Josef II. die goldene Medaille (1784), überreicht unter großer Feierlichkeit in der Blottendorfer Schule vom Leitmeritzer Kreishauptmann Herrn von Mayern. Preislers nahender Ruhestand dürfte ihn veranlasst haben, der Kirche schöne und teure Ornate zu schenken, darunter der mit seidenen Blumen bestickte Atlas des weißen Ornats (1801). Nach dem Allerseelenfest errichtete er auch einige Messstiftungen zu Ehren der allerheiligsten Dreifaltigkeit für die armen Seelen im Fegefeuer. Der gottselige Faktorant Johann Christof Helzel in Blottendorf 17[#]34 stiftete – oft zur gleichen Zeit wie Preisler – ebenfalls Heilige Messen, begleitet von Motetten *De profundis*, *Libera* und *Salve Regina*.

Auf Pfarrer Johann Nepomuk Fleck †04.11.1784 folgt (20.01.1785) der Langenauer Kaplan Ignaz Kittel, Sohn des Kreibitzer Glasmeisters Anton Christof Kittel, Enkel des Blottendorfer Kirchenerbauers Johann Kittel, bewirkt durch die Gnade des Weiland Grand Priors des Malteserordens: Er ist nunmehr für die Pfründe, Seelsorge und Verwaltung der Pfarre in Blottendorf zuständig. In Anbetracht seiner vorzüglichen Herzensgüte sowie musterhaften und rühmlich ausgezeichneten Lebenswandels verleiht ihm Seine bischöflichen Gnaden zu Leitmeritz, Herr Wenzel Leopold Chlumzansky von Chlumzan und Przestanolk, bei seiner üblichen bischöflichen Visitation den würdevollen Titel Personaldechant (14.09.1814). Anlässlich der Übergabe der Urkunde veranstaltet Blottendorf ein großes Fest in der Kirche und ein opulentes Gastmahl (10.03.1815). Jahre später (14.06.1825) feiert Ignaz Kittel mit Freunden und Gönnern – schon in kränklichen Umständen – seine fünfzigjährige Priesterweihe und spendet in seinem Zimmer unter großer Gemütsbewegung seinen Kirchenkindern den priesterlichen Segen.

Für die Kirchnereneruerung besitzt die Blottendorfer Pfarre 500 Gulden Jahreszins, benötigt werden 800 Gulden, die Pfarrer August Franz beiträgt. Die hl. Firmung erteilt der Hochwürdigste Bischof Emanuel Johann Schiebel (01.10.1886).

Blottendorfer Vorfahren

*Der Mensch ist erst wirklich tot,
wenn niemand mehr an ihn denkt.*
(Sprichwort)

Ahnen- und Erwerbszweige

In Blottendorf leben vier Urahn-Generationen (Abb. 40), deren Nachkommen sich weit in Deutschland verzweigt (Stand 2000, Abb. 41) haben. Nachfolgend wird der Name Oppitz nur bei Ehefrauen mit einem eigenen Geburtsnamen genannt und insgesamt bei Personen anderer Ahnenlinien mit Nachnamen Oppitz, sonst i.d.R. nicht.

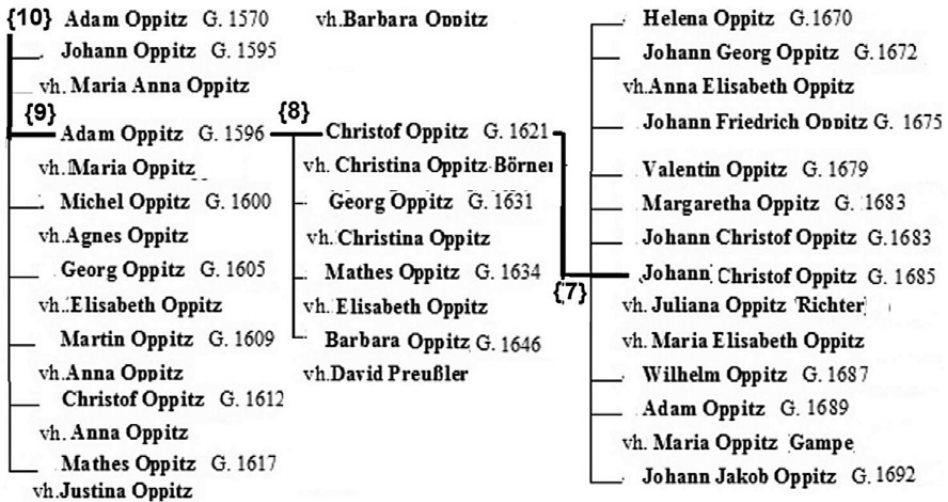


Abbildung 40: Ahnen der Generationen {10...7}, Urahn mit fetten Linien

Gegenstand sind Berufs- und Erwerbsstände der Ahnen einschließlich ihrer Nachkommen in Blottendorf, Füllegarten (Oberarnsdorf, Abb. 42), Schönfeld und Tanneberg sowie gewerbliche, politische und wirtschaftliche Vorkommnisse in der Glasbranche. Vorzugsweise betrifft das Dienst- und Werkberufe der Glasherstellung, u.U. auch bemerkenswerte andere Berufe, die in Beziehung zu den Ahnen und zur Glasbranche stehen oder darauf Einfluss haben und Texte, die wesentliche ahnenkundliche oder geschichtliche Besonderheiten beschreiben, wie z.B. amtliche Verlautbarungen, Vergabe von Brau- und Jagdrechten, Vergünstigungen für die Söhne der

Unterschied zu diesen freiwilligen Diensten ist die handelstechnische Konsularvertretung zwar ein freiwilliges Ehrenamt, aber keinesfalls uneigennützig.

Konsuln besitzen – oft unter dem Titel „Handelskonsul“ – den völkerrechtlich geschützten Stand einer Auslandsvertretung, die in der Regel in Bezug auf handelspolitische Fragen im Ehrenamt ohne Vergütung ausgeübt wird. Ausgaben für Siegel und Wappen, Finanzhilfen für böhmische Staatsbürger, laufende Bürokosten usw. werden erstattet. Der Konsul darf tariflich verbrieft Konsulargebühren erheben und behalten, muss jedoch alle Kanzleikosten wie Büromaterial, Gehälter und Mieten aus eigenen Mitteln bestreiten. Der Titel ist gesellschaftlicher, politischer und wirtschaftlicher Vorteile wegen begehrt, die diplomatische Vertretung des Heimatlandes verspricht finanzielle Beziehungen, persönliches Ansehen und rechtlichen Schutz. Maßgeblich für die Berufung sind ein einwandfreier Leumund, gepflegte Umgangsformen, gute politische Verbindungen und vorteilhafte Vermögensauskünfte. Besonders hilfreich für eine erfolgreiche Bewerbung sind akademische Berufsabschlüsse, die Befürwortung durch einflussreiche Netzwerke und ein hoher Wohlstand.

Die Berufung der Honorarkonsuln in das Ehrenamt bevorzugt angesehene heimische Geschäftsleute oder Bürger des Empfangsstaates, gestützt auf ein persönliches Ersuchen. Voraussetzungen für die Berufung sind im Besonderen die Persönlichkeit des Auserwählten, sein beruflicher Stand, seine empfangsstaatliche Reputation und seine Sprachkenntnisse. Der von der Grundherrschaft ausgewählte Bürger wird der Krone zur Ernennung vorgeschlagen und nach gründlicher Prüfung angenommen oder abgelehnt. Der Auslandsdienst betrifft vor allem Beglaubigungen von Dokumenten und Unterschriften, Familienangelegenheiten, Hilfe für eigene Staatsbürger in Notfällen, konsularische Bescheinigungen, Passangelegenheiten. Der regionale Tätigkeitsbereich der Handelskonsuln umfasst meist genau bezeichnete Provinzen des betreffenden Staates.

Üblicherweise werden die nordböhmischen Glasgewerke konsularisch von Kaufleuten vertreten, die mit dem Auftrag betraut sind, Handelsbeziehungen zu Exportmärkten anzubahnen und zu fördern.

- {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Anton → {5} *Johann Anton Oppitz* *24.04.1728 †19.10.1809, Freirichter, Glashändler, böhmischer und holländischer Konsul in Spanien bis 1780, akkreditiert beim Merkantil- und Wechselgericht Coruna, Ferrol und Vigo.
- {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Anton → {5} Johann Anton → {4} *Anton Vinzenz Oppitz* *29.04.1770 †26.09.1827, Glashändler, dänischer und schwedischer Konsul in Spanien.

Ehrenamt und Titel vergibt der Kaiser des Heiligen römischen Reiches.

Die Analyse der produktiven Erwerbsfelder der Ahnen erbringt ein aufschlussreiches Bild des kulturellen und wirtschaftlichen Wandels, das die Vielfalt der Verwaltungstätigkeit und die Zunahme der Arbeitsleistungen offenbart. Der Blick richtet sich auf Dienst- und Werkberufe sowie den Einfluss von Wissenschaft und Technik auf die Berufstiefe und -breite in der Glasbranche wie folgt: Berufsaufteilung in Fachberufe, Auftreten neuer Berufe und Herausbildung der Kernberufe.

Das Entstehen neuer Berufe ist ein beständiger Entwicklungsprozess, erzeugt durch die Erfindung neuer Güter, die Gestaltung besserer Führungs- und Organisations-

techniken, die Herausbildung produktiverer Technologien, die Einführung digitalisierter Abläufe und die Erhöhung der Fertigungstiefe. In gewisser Weise unterstützen auch Wanderungsbewegungen die Bildung neuer Berufe, wie z.B. die Walz der Handwerksgehlen, die unter anderen Arbeitsbedingungen, Meistern und Technologien ihre beruflichen Befähigungen und Kenntnisse vervollkommen. Sie dienen nicht allein dazu ein Wohlstandsgefälle zwischen Wohn- und Zielort zu überwinden, sondern sie führen auch zum Erfahrungsaustausch über unterschiedliche Anlage- und Berufstechniken.

In den Industriestaaten gleicht die arbeitswissenschaftliche Gestaltung der Produktionsanlagen deren Bedienung entweder weitgehend oder sogar vollständig an. Deshalb ist es notwendig und sinnvoll, die berufliche Ausbildung darauf auszurichten und die Maschinenarbeiter durch Kernberufe auf die Teilnahme am länderübergreifenden Arbeitsmarkt einzustellen. Einen Höchststand in der Automatisierung erreicht die Hüttentechnik, in den Betrieben der Glasveredlung entsteht eine Vielfalt neuer Werkberufe, wie z.B. Glasmattierer und Thermoformer (vgl. Werkberufe, Veränderung der Berufsanzahlen und Entstehen neuer Berufe).

Die Industrialisierungs- und Innovationsprozesse fördern die Berufsentstehung und Berufsaufteilung, der Arbeitsmarkt verzeichnet einen Überschuss traditioneller Glasberufe. Blottendorf beschließt (1856) die Gründung einer Industrial-Schule für berufliche, handwerkliche und geistige Bildung. Industrial-Schulen bereiten die Teilnehmer auf eine Fach- oder Vorarbeitertätigkeit bzw. auf ein Studium vor. Der Lehrplan fußt auf der Schulverfassung des Leitmeritzer Bischofs Ferdinand Kindermann von Schulstein *27.09.1740 †25.05.1801, unterteilt in Berufsarbeit und Fachausbildung in einer Industrial-Klasse, wie z.B. für Mädchen in den Fächern Gemüse- und Obstanbau, Hand- und Hausarbeiten, Haushaltsführung, Kochen, Spinnen und Waschen.

Die Städte Haida und Steinschönau errichten Glasfachschulen. Die pädagogische Zielsetzung besteht in der Ausbildung der theoretischen und praktischen Berufsbefähigung der Betriebsbelegschaften und in der Prägung ethischer Eigenschaften der Mitarbeiter, wie z.B. Fachwissen, Fleiß, Genauigkeit, Ordnungsliebe und Pünktlichkeit. Der Erwerb dieser Befähigungen und Kenntnisse ist ein bedeutsamer Beitrag zur Industrialisierung der Produktion und für die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft.

Ansiedler-Grundstücke

Bei der Feststellung früherer Grundstücksbesitzer werden, die Chronik und Kirchenregister ergänzend, Urbare (Grundbücher) der Herrschaft Bürgstein über Steuerzahlungen einiger Ahnen herangezogen. (Abb. 43).

An einem Bußtag (Quatember) mittwochs zwischen zehn und zwölf Uhr setzt im Namen der allerheiligsten Dreifaltigkeit Georg Bartsch aus Langenau, dreiundsiebzig Jahre alt, den Knopf auf den Blottendorfer Kirchenglockenturm auf (18.09.1720), beglückt durch ein Prosit mit drei Glas Wein. Im Auftrag der Pfarrgemeinde Blottendorf hinterlegt er im Turmknopf in einer langen verschraubten Glasflasche unter-

schiedliche Dokumente (Abb. 44), darunter auch über Blottendorfs ersten Schulmeister Augustin Josef Ronge, dem das Verdienst zukommt, in der Kirche die Musik eingeführt zu haben. Die Auswertung bzw. Archivrecherche der Dokumente ist mühsam, bei Kirchenmatriken fehlen bis etwa zum Jahr 1720 die Flur- bzw. Hausnummern oder sie sind nicht identisch, wenn es sich z.B. um Brachfluren handelt.

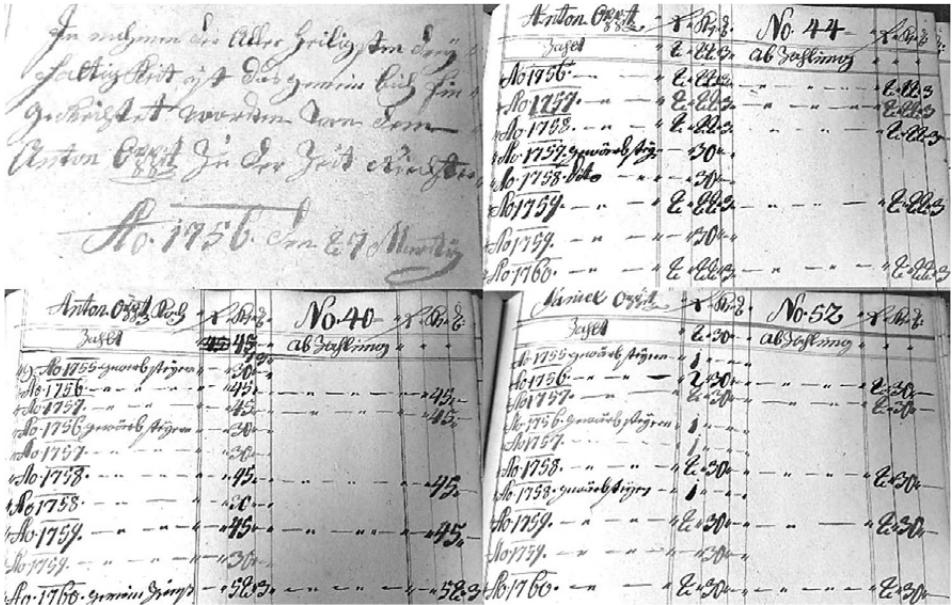


Abbildung 43: Urbar-Kopie zum Hausbesitz (alte Haus-Nr.) der Ansiedler

Bei Instandhaltungen und Erneuerungen, wie z.B. als das Türmlein eine Sterbeglocke erhält, das Kirchendach rostgeschützt wird, das Kirchturmdach ausgebessert und mit einer Blechkuppel versehen wird, werden in einer geschlossenen Metallbüchse weitere denkwürdige Zeugnisse für die Chronisten Blottendorfs hinterlegt. Dies betrifft u.a. die Bewohnerschaft, die Gemeindegründung, einen protestantischen Prediger (Predigkant), die Grundstückentwicklung, darunter zum Hauseigentum einiger Oppitz-Ahnen mit alten und neuen (fett) Hausnummern.

Die Aufbereitung des Archivmaterials erfolgt nur in Fällen, bei denen es um die Erhärtung kalendarischer Aussagen oder um eine ergänzende Beweisführung geht. Diese treten meistens auf, wenn literarische Quellen aus früheren Zeiten ausgewertet werden, wie z.B. Chroniken, Geschichtsbücher und alte Stammbäume, die durch Internet-Recherchen nicht überprüfbar waren. Das betrifft auch auftauchende fragwürdige Angaben, Haus- und Flurnummern, Lebensdaten usw.

40#55 Füllegarten am Steg von Arnsdorf nach Falkenau: {9} Adam → {8} Christof → {7} Adam → {6} Johann Anton Oppitz *08.01.1728 †08.01.1789, Obrichter, genannt Kropfrichter, einer Schwellung der Schilddrüse wegen. Einer Legende nach trug er auf dem Rücken ein mit Galgen und Rad gekennzeichnetes Brandmal;

49#66 Blottendorf: {9} Adam → {8} Mathes → {7} Adam → {6} Sylvester → {5} *Josef Franz Oppitz* *28.02.1756 †01.06.1831, Feldgärtner, ∞09.02.1784 Maria Anna Gampe *13.03.1764 †05.01.1819 → {4} Josef Alois Oppitz *14.03.1788 †10.08.1860, Feldgärtner, Geschworener, ∞15.07.1816 Maria Anna Hübner *18.07.1786 †13.06.1827.

52#40 Blottendorf: {9} Michel → {8} Georg → {7} Georg → {6} *Daniel Oppitz* *26.01.1694 †21.05.1759, Freirichter, ∞28.10.1714 Judith Taubner *29.07.1686 †05.06.1767.

100#6 Oberdorf: {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} *Anton Oppitz*, Oberrichter, *30.09.1740 †25.12.1809, 1. Ehe ∞16.10.1766 Rosalia Oppitz *23.12.1742 †14.09.1788, ∞15.01.1789 Maria Anna Heller *21.02.1761 †14.07.1841. {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Anton → {5} Johann Anton Oppitz *24.04.1728 †19.10.1809, Glashändler, ∞19.11.1755 Anna Elisabeth Zahn, kauft (03.10.1779) Grundstück 100#6 (1875 Kronen in Silber) mit der freiwilligen Verbindlichkeit, die k. u. k. Steuern und Schuldigkeiten für die Errichtung der vorbehaltenen Pfarr- und Schulgrundstücke aus eigenem Vermögen mit zu tragen → {4} Anton Vinzenz Oppitz *29.04.1770 †26.09.1827 Glashändler → {3} Sohn Josef Karl *19.02.1809 †02.04.1880 Webermeister.

Rechts- und Gerichtswesen

Für deutsche Ansiedler gilt im Leitmeritzer Kreis und im Braunauer Land magdeburgisches Recht (1337). Pflichten und Rechte der Verwaltungsstellen des Reichs sind meistens mündlich überliefert. In nordböhmischen Waldungen entsteht Plattendorf, in dem sich nach und nach Familien aus Braunau niederlassen. Die nach Tatareneinfällen (1241) von böhmisch-mährischen Dynastien erbauten Burgen und Schlösser erhalten in Anlehnung an ihre Besitzer deutsche Namen, wie z.B. Falkenstein, Friedland, Grafenstein, Lichtenburg, Löwenberg, Rosenberg, Sternberg, Waldstein, Wartenberg (Czoernig, S. 14). Domänen (Dominium = Herrschaft) bilden den Hauptbestandteil des ausgedehnten Landeigentums, das in dieser Zeit sowohl durch Einziehung von Kirchgütern als auch ausgedehnte Waldrodungen der Ansiedler gemehrt worden ist.

König Karl IV. richtet unter Berufung auf das geschriebene und gewohnheitliche Recht den Amtsstand der zur niederen Gerichtsbarkeit gehörenden Freirichter ein, denen die Bürger der Ortschaft unterstehen, als Eigentümer ausgestattet mit Feldern, Wäldern und Wiesen. Der Umfang richtet sich nach den dörflichen und familiären Umständen. Richter haben besondere Rechte und Pflichten, wie z.B. für die Grundherrschaft und Provinzregierung (Gubernium) Abgaben (Gebühren, Steuern usw.) von den Bürgern der Gemeinde einzuziehen.

Die von König Karl V. erlassene (höhere) *Peinliche Gerichtsordnung* (1532) enthält Aufzählungen von Strafen:

- *Ahndung des Einbruchdiebstahls*: Beim Mann mit dem Strang, beim Weib mit dem Wasser, je nach Ermessen des Richters auch: Ausstechen der Augen, Abschlagen einer Hand oder mit einer vergleichbaren anderen Leibesstrafe.

- *Enthauptung oder Rutenstreiche* für Aufrührer gegen die Obrigkeit und Totschläge.
- *Ersatz des Doppelten bis Vierfachen* für Diebstahl ohne Einbruch, wenn der Schaden nicht höher als 5 Gulden war. Wer nicht zahlen konnte, musste in den Kerker. Der Dieb musste Urfehde schwören, das heißt, dass er sich nicht rächt. Wurden mehr als 5 Gulden gestohlen, konnte der Dieb schon das erste Mal an Leib und Leben bestraft werden.
- *Ertränken* für Giftmischer und Giftmischerinnen.
- *Feuertod* für Zauberer, Falschmünzer, Brandstifter und Diebe, die eine Monstranz mit Hostie gestohlen haben.
- *Gepfählt und lebendig begraben* werden Kindesmörderinnen.
- *Rädern* für Giftmischer und vorsätzliche Mörder.

In böhmischen Siedlungsgebieten befindet sich im Besitz der Krone eine gewisse Anzahl bäuerlich genutzten Grundeigentums, in seiner Ausdehnung beschränkt durch die gebirgigen Gegenden, die das böhmische Becken mit den slawischen Provinzen des Königreiches und ihrem beträchtlich größeren Domänenbesitz eingrenzen. Die dortigen Kammer-Dörfer – ohne Freirichter und bewohnt von Leibeigenen – liegen im fruchtbaren Tiefland entlang der Straßen von Böhmen nach Mähren, also nicht wie die neu gegründeten Ortschaften im Gebirgsland. Sie unterstehen gemäß Landesrecht entweder unmittelbar der Grundherrschaft oder einem grundherrschaftlich bestimmten Bürgermeister. Die bäuerlichen Erträge geben dem tschechischen Herrenstand einen wirkmächtigen finanziellen Rückhalt gegenüber der böhmischen Krone, um ihre politischen Ziele durchzusetzen. Aber nach und nach verwirklicht Habsburg im Kronland Böhmen eine einheitliche, dem deutschen Recht vergleichbare Landesverfassung.

Domänen sind Dörfer, Einzelgehöfte und Meierhöfe (Vorwerke), die der Krone sind meistens verpfändet oder belehnt. Bauern, denen Land zur Eigennutzung überlassen worden war, mussten Hand- und Spanndienste auf dem Meierhof der Domäne leisten. Durch die Abgabe von Siedlungsland, die Gründung selbständiger Meierhöfe und den Verkauf von Domänen schrumpft das Grundstückseigentum der Krone. Aus den Erträgen der Domänen bestritt der böhmische König nicht allein die Hofhaltung der Krone, sondern auch den größten Teil der Verwaltungskosten. Die Freirichter und mit Domänen belehnten Domänenpächter besaßen Dominikalrecht und durften an jeden Nachkommen, egal welchen Geschlechts, den Gutsbesitz vererben. Die in Domänen ansässigen Untertanen sind zu Zins- und Dienstleistungen verpflichtet. Bei Bewährung erhielt ein Domänenpächter den Titel Freirichter bzw. Gemeindevorsteher. Beim Verkauf der Domäne gehen alle mit dem Grundstücksbesitz verbrieften Rechte uneingeschränkt an den Käufer über, das heißt freirichterliche Grundstücke sind steuerfrei und unabhängig. Ein Besitzwechsel schließt die in Bezug auf das freirichterliche Grundstück verbürgten Rechte ein, dazu neue gekaufte Grundstücke sind steuerpflichtig. Der spätere „klassische“ Richter wird durch demokratische Verfahren, in der Regel durch Wahlen bestimmt.

Belehnte Grundstücke adliger Herrschaften sind – anders als jene der Freirichter – nicht eigentümlich verfügbares königliches Lehnsgut und nur in männlicher Linie vererbbar. Sind beim Erbfall keine männlichen Nachkommen vorhanden, fällt das

Lehnsgut an die Krone zurück. Adlige, sakrale und weltliche Institutionen sind folglich emsig bemüht, freirichterliche Grundstücke zu erwerben. Auf der anderen Seite versuchen die von der Grundherrschaft unabhängigen Freirichter, sofern sie angesehen und reich sind, in den niederen Adelsstand aufzusteigen.

Die Halsgerichtsordnung (Josephina) im Königreich Böhmen von Kaiser Josef I. (1707) regelt u.a. die Folterstrafe. „Mit 15. Juli 1765 wurde den meisten der Orte, welche die Blutgerichtsbarkeit ausübten, dieses Recht entzogen und verblieb im nördlichen Böhmen nur Aussig, Jungbunzlau und Leitmeritz, bis die Umgestaltung im Jahre 1848 auch einen neuen Aufbau der Strafgerichte herbeiführte.“ (Schicht 4, S. 80).

Holzklau ist eine oft mit Hehlerei und Steuerhinterziehung einhergehende Straftat. Seine Eindämmung ist eine psychisch belastende Aufgabe dann, wenn arme Leute sich das dringend gebrauchte Brennholz in wirtschaftlich schweren Zeiten nicht leisten können. Einige Holzraubzüge in den Wäldern von Arnsdorf, Blottendorf, Kamnitz, Neuhütte, Neuliebich, Neuschloss, Politz und Reichstadt (09. – 19.05.1848) waren so dreist und unverfroren, dass gemeinschaftlich bis weit über dreißig nicht bloß arme Leute so viele Bäume fällten, wie sie nur konnten, so dass an manchen Tagen – teils mit Tragen, teils mit Wagen – 20 bis 30 Klafter Holz in ihre Ortschaften verbracht wurden.

Die große Not entstand der zahlreichen Kriege in europäischen Königreichen wegen. Handelsleute und Faktoranten konnten ihre Geschäfte kaum betreiben, die Mehrheit der Glasarbeiter war arbeitslos. Ordnungsliebende litten unter dem Jammer und der Wut radikaler Minderheiten. Die Obrigkeit zeigt sich nicht nur ratlos, sondern trifft auch unverständliche Entscheidungen: Förster dürfen den Holzraubbau nicht unterbinden, dagegen weder etwas sagen noch einschreiten. Im Gegenteil: die radikalen Waldbesetzer und Holzräuber erhalten von den Förstern eigene Waldgebiete „Jagen“ zugewiesen, um dort ungestört Bäume fällen zu können und die Hinterlassenschaft von Schandflecken in anderen Forstgebieten zu begrenzen. Gemeindevorstand, Polizisten oder Richter mussten das dulden. Diese irrlichternden obrigkeitlichen Entscheidungen besaßen eine schlimme Wirkung, weil sie das Volk glauben machte, dass Eigentum herrenlos und die Freiheit unbeschränkt verfügbar sei, folglich jedermann sich daran vergreifen und sich mit fremden Gut bereichern könne.

Bei der Untersuchung des Holzschadens (21.05.1848) versammelte Polizeikommissär Josef Herget aus Leipa die Einwohner, um zu verbieten, weiterhin dergleichen Frevel und Raub zu treiben. Er kündigt an, bei Missachtung in Bürgstein und Haida stationierte Husaren (42 Mann, 23.05 bis 08.06.1848) einzusetzen. Einige der ärgsten Anstifter des Holzraubes erhielten über einige Wochen lang Kriminalarrest. (Chronik, S. 162).

Dienstberufe

„Der, welcher nicht der Diener vieler sein kann, wird auch niemals Herr und echter Führer und Befreier vieler sein –; das ist die Bedeutung echter Meisterschaft.“
(Carlyle, S. 121)

Merkmale

Amtliche und verwaltende Dienste finden in der Regel im Anstellungs- oder Beamtenverhältnis in Behörden, Körperschaften, Vereinen oder Zünften statt. Das sind Bedienstete (Gemeinden, Kirchen), Juristen, Schreiber (Unternehmen), Aufseher und Vorarbeiter (Meierhöfe). Aus dem Dominikalrecht bildet sich das Pachtrecht heraus (19. Jh.), das den Eigentumswechsel eines adligen zum gemeinen Meierhof ermöglicht und den Bedarf an agrarischen Dienstberufen verstärkt. Andere Dienstberufe ergänzen die Darstellung des *Försters*, *Freirichters*, *Gemeindevorstehers* und *Schullehrers* dann, wenn sie zur Glasbranche gehören oder dort amtlich, beratend oder versorgend bei der Erzeugung, Gestaltung, Kameralistik, Technologie oder Vertrieb mitwirken. Das betrifft die materielle, personelle und rechtliche Betreuung der Glasfabriken und Faktoreien. Z.B. ist ein ehemaliger herrschaftlicher Förster später als Buchhalter tätig, ein älterer gestandener Glasmacher führt die Buchhaltung im eng mit Glashütten verbundenen Forstwesen, umgekehrt übernehmen ehemalige Förster einen Dienstberuf in der Glasbranche z.B. als Handelsdiener beim Holzeinkauf.

Förster

Förster verwalten herrschaftliche – ggf. private – über Gemeinden verteilte Forstreviere, sichern die Wald- und Wildbestände, verantworten die Erzielung forst- und jagdwirtschaftlicher Erträge und verkaufen Bau-, Brenn-, Pfahl- und Schnitzholz – weder Fisch- noch Jagdbeute – an Gemeinden, Glashütten und Pächter herrschaftlicher Höfe. Die Forstkameralistik behandelt die Aus- und Einzahlungen sowie Naturalumsätze der Försterei. Heger sind für die Pflege der Waldtiere zuständig. Dienstsitz sind das Forsthaus und örtlich verteilte Jagdhäuser zum Aufenthalt der Heger, Jäger und Waldarbeiter, zum Einlagern der Gerätschaften einschließlich Jagdutensilien und für die Verspeisung der Jagdbeute. Im Sinne der Nachhaltigkeit geht es um die Aufforstung der Waldungen, die Baumfällung nach Art, Menge und Stammlänge, die Vermarktung und die Diebstahlabwehr im Baumbestand und verkaufsfertiger Holzstapel.

Im Gasthof spielen Förster, Glasmacher, Heger usw. miteinander Karten. Die Gäste kennen sich aus vielen Begegnungen. Ihr gewerbliches Tun regeln von der Grundherrschaft erlassene Waldordnungen aus „... Sorge vor drohender Holznot“ (Kirwald, S. 132) oder zur Bestrafung beim Wildern in herrschaftlichen Wäldern. Die „Berechtigung zum kostenlosen Holzbezug nach ‚Bedarf für Hütte und Haus‘ (z.B. in Kamnitz 1504, erneuert 1612)“ ermächtigt den Förster, den Glashütten das Holz zur Aufbereitung der Pottasche und Rohglasschmelze zuzuweisen. U.a. wurde

Johann Kaspar Kittel für ein jährliches Entgelt gestattet, im Forstrevier so viel Holz zu schlagen, wie er zum Schmelzen des Rohglases und zur Herstellung der Pottasche benötigt.

Ahnenliste der Förster

{10} → {9} *Georg* *1605 †21.08.1683, Gutsbesitzer 8 Strich Acker, zwei Gespanne, 3 Kühe (Sieber 2, S. 18/19) ∞27.11.1634 Elisabeth *1609 †23.03.1675 → {8} Anna *03.03.1642 †08.01.1743, Christof *07.1649 †1700, Georg Josef *15.06.1650 †05.03.1726, *Georg* *30.06.1636 †20.03.1720 ∞1665 Justina Richter *14.02.1644 †11.03.1718 → {7} Adam *13.08.1667 †22.11.1721, Justina *29.09.1669, Elias *22.04.1675 †12.01.1708, Maria *20.01.1678, Johann *11.05.1682 †03.11.1741.

{10} → {9} Michel → {8} *Georg* *09.12.1623 †09.12.1706 ∞21.11.1660 Dorothea Möller *1635 †1688 → {7} *Georg* *1654 †03.03.1714, Judith *20.10.1667, Barbara *01.08.1670, Dorothea *27.05.1674, Elias *1663 †06.05.1712 → {6} Daniel *26.01.1694 †21.05.1759 ∞28.10.1714 Judith, Tochter des Oberförsters in Arnsdorf *Mathias Taubner* ∞29.07.1686 Anna Barbara Rösel.

{10} → {9} Adam → {8} *Georg* *1631 †13.03.1686 ∞1653 Christina *1634 †23.02.1699 → {7} Anna *1665 †09.04.1685, Christian *1666 †26.01.1736, Christof *25.10.1685 †19.10.1751.

{10} → {9} Christof → {8} Christof → {7} *Johann Georg* *1657 †27.10.1740 ∞1686 Christina *1658 †15.09.1742 → {6} Elisabeth *14.03.1687 †12.06.1756, Anna Barbara *16.12.1688, Christina *28.11.1690, Maria *10.12.1692, Johann Georg *15.05.1695 †25.09.1745, Dorothea *13.05.1697, Johann Christof *08.07.1701, Adam *01.05.1703 †02.08.1703, Elias *03.04.1705 †29.10.1772.

{10} → {9} Johann → {8} Mathes → {7} Christof {6} Gottfried → {5} *Josef* *08.09.1742 †21.10.1794 (Revierheger der Herrschaft Waldstein Klein Aicha) ∞29.06.1770 Veronika Stracka *21.08.1740 †15.01.1787 → {4} Maria Anna *06.05.1771 †18.05.1771, Josef *31.08.1773 †19.09.1773, Christina *28.11.1690, Maria *10.12.1692, Johann Georg *15.05.1695 †25.09.1745, Klara *14.09.1697, Maria Elisabeth *06.11.1777 †08.01.1778, Josef *17.10.1778 †28.10.1778, Maria Anna *18.02.1780 †24.09.1780, Maria Anna *26.06.1781 †18.02.1807.

Freirichter

Die ersten Freirichter des Landes sind in der Regel Lokatoren, die mit diesem Amt für ihre Verdienste bei der Urbarisierung und Urbanisierung im Schwoikaer Gebirge östlich der böhmisch-sächsischen Schweiz belohnt werden. Der Herrenstand Berka von Dauba und Leipä kauft die Herrschaft Bürgstein (Hantschel, S. 6/9) und beruft nach deutschem Recht – verbrieft vom König Karl IV (13.07.1348) – den Lokator von Plattendorf zum Freirichter (04.01.1471). Ihm obliegt Folgendes:

- Exekutive: Ausübung der Polizeigewalt, Niedere Gerichtsbarkeit, Strafverhängung, Gemeindegemeinschaft und -verwaltung, Einhaltung von Ordnung und Recht, Einziehung der Abgaben an die Obrigkeit (vom Bußgeld erhält der Frei-

richter ein, der Grundherr zwei Drittel), Kontrolle und Verwaltung der Landbesiedlung.

- Jurisdiktion: Vorsitz im Gemeindegerecht mit den bürgerlich gewählten Schöffen, Rechtspflege und Ausübung der niederen Gerichtsbarkeit.
- Legislative: Dritter Stand im Landtag; angesehene reiche Freirichter versuchen, in den niederen Adelsstand aufzusteigen.

Freirichter erhalten 42 bis 120 Hektar Land mit Ackerbau, Brauerei, Gärten, Gasthof, Mühle, Ställen und Teichen, ihre Vergütung umfasst ein Drittel der Abgaben, Gebühren und Steuern, oft auch freie Jagd und Fischfang. Das steuerfreie Grundstückseigentum ist mit Sonderrechten ausgestattet und mit der Pflicht verbunden, Gebühren, Steuern usw. für die Grundherrschaft und Provinzregierung einzuziehen. Das Freirichtergut ist an Nachkommen jeden Geschlechts vererbbar, die Untertanen sind zu Dienst und Zins verpflichtet. Beim Grundstücksverkauf gehen alle verbrieften Rechte an den Käufer über, dazugekaufte Grundstücke sind steuerpflichtig, sog. Zinshuben. Unter den Ahnen gibt es zahlreiche Freirichter (Abb. 45).

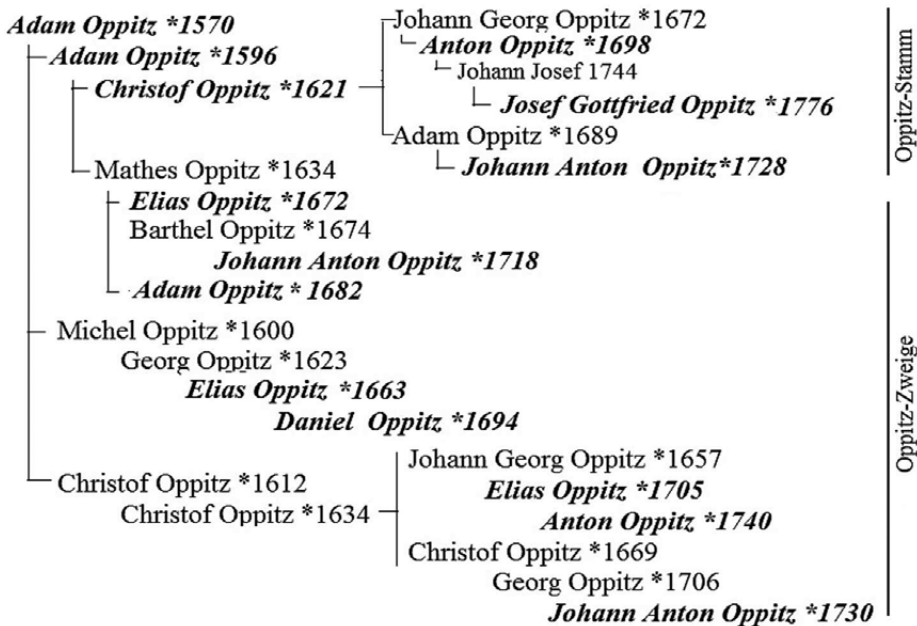


Abbildung 45: Freirichter unter Oppitz Ahnen

Ahnenliste der Freirichter

Adam *1570 ∞1594 Barbara *1573. Kinder: Johann *1595, Adam *1596, Michel *1600, Georg *1605, Martin *1609, Christof *1612, Mathes *1617.

Adam *1596 ∞1620 Maria *1600. Kinder: Christof *1621, Georg *1631, Mathes *1634, Barbara *1646.

Christof *1621 †11.05.1713 ∞1669 Christina Börner *24.02.1651 30.08.1712. Kinder: Helena *06.03.1670, Johann Georg *24.11.1672, Johann Friedrich

*28.02.1675, Valentin *1679, Margaretha *11.08.1683, Johann Christof *11.08.1683, Christof *24.02.1685, Wilhelm *25.05.1687, Adam *17.02.1689, Johann Jakob *23.12.1692.

Anton *15.01.1698 †30.12.1779. 1. Ehe ∞24.10.1723 Brigitta *10.10.1703). Kinder: Anton *1728, Veronika *1729, Anna Elisabeth *1736. 2. Ehe ∞25.11.1736 Judith Storm *27.02.1713 (Arnsdorf) †26.11.1791. Kinder: Anna Judith *1737, Franz *1739, Rosalia *1742, Johann Josef *1744, Johann Wenzel *1746, Anna Theresia *1756. Vater: Glasgraveur Johann Georg *24.09.1672 †02.05.1736, Brigittas Eltern: Elias *1663 ∞ Elisabeth *1664.

Johann Anton *08.01.1728 †08.01.1789 ∞24.08.1757 Maria Anna Henke (Röhrsdorf). Kinder: Anna Franziska Juliana *1760, Josef Alois *1761, Ignaz Anton *1765, Veronika *1767, Vinzenz Ferdinand *1769, Johann Anton *1772. Vater: Fleischhauer Adam *17.02.1689.

Adam *04.07.1682 †20.09.1763 ∞24.04.1712 Dorothea Zosel *18.04.1689 †26.06.1759. Kinder: Apollonia *1713, Judith *1714, Anna Maria *1716, Sylvester *1718, Johann Josef *1721, Anna Dorothea *1723, Johann Anton *1726, Maria Magdalena *1728 und Maria Juditta *1731.

Elias *04.10.1672 †1730 Falkenau, Freirichter/Gemeindevorstand (Abb. 46).

Zur Aufrechterhaltung der allgemeinen Wohl:
 Lyden Ordnung fürbinnen dem Gemein
 Fleckhauerdorf in der Ruffenau und wunverletzt, so
 viel wie ullaun Erbkindern die an fonzefne
 möglich waren, und geordt:
 Zu Tuffen 1696 von W. Georg vom Ruffen Elias Oppitz

Abbildung 46: Gemeindeamtsübernahme des Freirichters Elias Oppitz

Elias *1663 †06.05.1712 ∞1684 Elisabeth. Kinder: Christof *1684, Maria Elisabeth *1687, Maria *1688, Elias Gregor *1691, Apollonia *1697, Sylvester *1699, Brigitta *1709, Ludmilla *1708.

Daniel *26.01.1694 †21.05.1759 ∞28.10.1714 Anna Judith Taubner *19.03.1698 †05.06.1767. Kinder: Anna Judith *1715, Daniel *1718, Maria Elisabeth *1721, Anna Elisabeth 1723, Anna Regina *1723, Johann Anton *1724, Johann Josef *1727.

Elias *03.04.1705 †29.10.1772 ∞08.10.1730 Anna Rosina Kneisel *08.10.1710 †07.04.1767. Kinder: Johann Georg *1732, Ignaz *1735, Anton *30.09.1740, Johann Josef *1747, Johann Anton *1748, Johann Elias *1750, Maria Theresia *1752.

Anton *30.09.1740 †25.12.1809 1. Ehe ∞16.10.1766 Rosalia *23.12.1742 †14.09.1788. Kinder: Anna Franziska *1767, Josef Vinzenz *1768, Rosalia *1771, Johann Josef 1773, Josef Andreas *1773, Anton *1777, Maria Anna *1779, Johann Franz *1780, Maria Theresia *1783. 2. Ehe ∞15.01.1789 Maria Anna Heller *21.02.1761 †14.07.1841. Kinder: Josef Stefan *1789, Anna Theresia *1791.

Johann Anton *06.02.1718 (Vater: Gürtlermeister Barthel *23.04.1674) †11.10.1781 ∞07.05.1741 Anna Katharina Breuer *05.12.1716 †13.06.1781. Kinder: Anna Rosalia *1742, Johann Anton *1744, Anna Theresia *1747, Johann Josef *1749, Anna Theresia *1752, Anna Katharina *1756.

Johann Anton *31.07.1730 †27.08.1787 ∞23.11.1757 Maria Elisabeth Horn *09.10.1729 †03.05.1786. Kinder: Johann Anton *1759, Vinzenz Ignaz *1764, Maria Elisabeth *1764, Josef *1767. Vater: Bäckermeister Georg Oppitz *15.05.1706. Mit der Einführung der Richterwahl und dem Ende der Leibeigenschaft durch Kaiser Josef II. endet das Freirichtertum (01.11.1789). Reiche Bürger, bevorzugt Adlige kaufen freiwerdende Freirichtergüter; denn Dominikalgrundstücke sind königliches Lehngut und nur in männlicher Linie vererbbar, ansonsten fallen sie wieder an die Krone.

Gemeindevorstand

Bis zum Amtsverhältnis der Bürgermeister (1848 – 1849) wählen die Bürger der zu einer Gemeinde gehörenden Ortschaften den Gemeindevorstand, der aus Vorsteher, Räten, Mitgliedern und Nachrückern besteht. Bewerber sind i.d.R. angesehene Bürger, Bauernguts-, Fabrikbesitzer oder Lehrer. Der Vorstand sichert die Aufrechterhaltung der allgemeinen Ordnung, erlässt Anordnungen, regelt den Ablauf von Bautätigkeiten, Festlichkeiten, Stiftungen, verlautbart Nachrichten über Nachbargemeinden, Naturereignisse, Vorkommnisse, wie z.B. Besuche hoher Personen, Teuerung, Wohlfeilheit, führt die Personalstatistik, wie z.B. Geborene, Getaufte, Getraute, leitet die Steuerbehörde, verwaltet die Armenkasse, das Gemeindeamt, das Schulwesen, wohltätige Anstalten usw.

Liste Blottendorfer Gemeindevorsteher

- 1779: Anton Kittel, Kaufmann, Gemeindeältester.
 1780: Josef Wenzel Reinsch, Kaufmann, Gemeindeältester.
 1780 – 1809: *Anton* *30.09.1740 †25.12.1809, Glasvergolder, Freirichter.
 1810 – 1823: Franz Watzel, Feldgärtner, Richter.
 1823 – 1825: *Anton* *13.11.1759 †22.07.1825, Graveur, Gemeindeältester.
 1825 – 1829: Franz Alois Görner, Kaufmann, Gemeindeältester.
 1829 – 1832: Franz Zinke, Kaufmann, Gemeindeältester.
 1832 – 1842: Vinzenz Saase, Kaufmann, Gemeindeältester.
 1842 – 1844: Franz Anton Janke, Kaufmann.
 1844 – 1852: Christof Möser, Musterlehrer.
 1852 – 1861: Johann Hermann Adam, Kaufmann.
 1861 – 1864: *Josef* *05.12.1818 †08.21.1897, Wirtschaftsbesitzer (Abb. 47).
 1864 – 1870: Phillip Werthner, Glasmaler.
 1870 – 1873: Franz Knöspel, Kaufmann.
 1873 – 1876: Anton John, Bauer.
 1876 – 1882: Josef Handschke, Kaufmann.
 1882 – 1885: Anton John, Bauer.

- 1885 – 1888: Raimund Knöspel, Kaufmann.
 1888 – 1891: Moritz Adam, Kaufmann.
 1891 – 1892: Josef Handschke, Kirchenrat.
 1893 – 1895: Josef Böhm, Böttcher.
 1895 – 1896: Franz Wiesner, Gastwirt.
 1896 –...: Anton Knechtel, Tischlermeister.

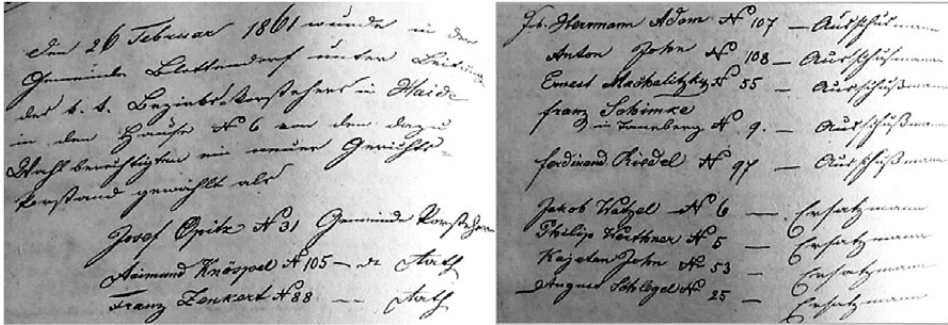


Abbildung 47: Gemeinderatswahl in Blottendorf am 16.02.1861

Lehrerschaft

Bevor die böhmischen Stände die freie Konfessionsausübung und die Errichtung von Schulen für das Volk einfordern, ist die Bildung der Kinder allein Sache der einzelnen Ortschaften. Bis „zurück in das 14. Jahrhundert ... hatten die Lehrer keine festen Bezüge und waren auf die Entlohnung von Seiten der Eltern der Schulkinder, welche zumeist in Naturalien bestand, angewiesen. Die Lehrer von damals versahen auch den Organisten- wie Küsterdienst. Zuweilen ließen sie sich sogar als Büttel oder Feldschützen verwenden und besaßen selbst bloß geringe Kenntnisse.“ (Lahmer, S. 180). Das betrifft die Kinder der einfachen Untertanen, die sonst keine andere öffentliche Bildungsgelegenheit haben.

Unabhängig davon gibt es Hausunterricht in den Städten mit privaten Lehrern, getragen von adligen und anderen begüterten Eltern. In familiär geprägter, meist individueller Weise erwerben die Schüler das erforderliche Wissen, adlige Familien beschäftigen eigene Erzieher meist mit abgeschlossener Universitätsbildung.

Kaiser Rudolf II. (1576 – 1612) und böhmischer König (1575 – 1611) verfügt im „Majestätsbrief zur Freiheit der Religionsausübung“ die Gründung von Schulen (09.07.1609), um einen Bildungsstand zu gewährleisten, der den wachsenden Ansprüchen der Landesentwicklung genügt. Die Maßnahmen bezwecken, dass die böhmischen Kinder das Lesen, Rechnen und Schreiben erlernen. Für die Blottendorfer Jugend beginnt die einklassige Schule in Langenau in einem flachen Holzhaus. Die Lehrer sind: 1650 – 1672 Johann Wäber *1625 †24.04.1699, 1672 – 1676 Christof Maximilian Mitscherlich, 1676 – 1723 Kantor/Organist Johann Franz Windisch *1649 †23.05.1724. In der Blottendorfer Kirche ist erstmalig an einem Christi Himmelfahrtstage die Kinder- oder Christenlehre abgehalten worden (14.05.1722).

Der weite Weg zur Schule in Langenau und die wachsende Anzahl der Einwohner führt zur Schulgründung in Blottendorf (21.10.1716), um der Jugend das benötigte Wissen zu vermitteln sowie ihre geistigen und praktischen Befähigungen zu schulen. Der Unterricht findet in zwei (1790), drei (1873) und vier Klassen (1879) statt, ehe die Gemeindevertretung den Bau einer größeren Schule 73#100 verfügt (1794). Die Investition wird von der Krone subventioniert und von der Kirche mitfinanziert. Jeder Jahrgang bekommt eine eigene Klasse. Die Lehrerwohnung und das Schulstockwerk werden erweitert – der Schulraum um zwei Ellen ($\approx 1,25$ m) – und eine Vorbauwohnung für Altlehrer eingerichtet. Während des Baugeschehens pachtet die Gemeinde Mieträume: Die 1. Klasse wird in der alten Schule #100, die 2. Klasse bei Daniel Weber #101 und die 3. Klasse im oberen Stockwerk des Gemeindehauses unterrichtet.

Liste der Blottendorfer Lehrerschaft

1716 – 1748: August Josef Ronge *1690 Füllegarten †25.02.1758 Blottendorf; er vermerkt geschichtliche Ereignisse, seine Familienverhältnisse, bedeutende Persönlichkeiten und ortschaftliche Merkwürdigkeiten, die in die Blottendorfchronik einfließen.

1749: Josef Thum †01.09.1765, berufen auf Empfehlung des Pfarrers Elias Gregor Oppitz *29.03.1691, geht kurz danach als Lehrer nach Karbitz bei Aussig.

1750 – 1752: Lehrer Wolf, Theisinger und Diehl; letzter wechselt höheren Verdiensts wegen nach Wolfersdorf (1752).

1753 – 1802: Johann Georg Hyazinth Richter *19.02.1726 (Rosendorf) †31.08.1806; seine Erblindung erzwingt den Ruhestand (10.05.1802), versorgt von Tochter Maria Anna *26.10.1756, Witwe des Glasmalers Schürer. Von der Gemeinde erhält er jährlich zwei Quadratklafter Brennholz, vom Vikariat Böhmisches Leipa fünfzig Gulden.

1802 – 1856: Christian Möser *13.02.1775 (Sandau, Vater Bäckermeister) †23.09.1856; Musterlehrer Vikariatsbezirk Böhmisches Leipa (1831) und Gedenkbuchchronist.

1857 – 1870: Josef Wenzel *1822 Waldecke bei Politz †24.11.1870, Magenkrebs.

1870 – 1872: Franz Ramisch, Oberlehrer und Schulleiter (entlassen wegen Zeugnisfälschung), Einstellung der Herren Freier als Oberlehrer und Grosse (Haida) als Schulleiter.

1872 – 1884: Oberlehrer Wenzel Strohschneider *15.10.1842 †02.01.1919. In loser Folge lösen sich folgende Unterlehrer ab: Johann Pleschinger *1845 †24.04.1876, Glasmaler in Blottendorf #48, der die Unterlehrerstelle probenhalber antrat und die Prüfung mit Erfolg bestand → Gustav Braun aus Wien → Herr Denk → Herr München, beide aus Böhmisches Leipa → Herr Dangler aus Wien bzw. Herr Steppan → Herr Schimke → Fräulein Lenhardt, alle drei aus Blottendorf → Herr Haase aus Niemmes → Fräulein Knischke aus Oschitz → Herr Pitsch aus Sonneberg.

Werkberufe

„Ein Beruf ist das Rückgrat des Lebens.“
(Nietzsche [575], S. 92)

Anforderungsbilder

Die Herstellung und Bearbeitung stofflicher Produkte obliegt z.B. Graveuren, Müllern, Schmieden. Sie leisten unter dem Einsatz von Energie, Körperkraft und Werkzeugen in Betrieben, Fabriken und Zünften die notwendige Gedanken-, Hand- und Maschinenarbeit. Für die Arbeits- und Produktgüte sind die fachlichen Befähigungen von überragender Bedeutung. Wanderschaften der Gesellen – Fremdge schriebene, Fremde – helfen, ihr Können auszuprägen und zu verfeinern. Sie lernen andere Arbeitstechniken, Betriebsmittel und Sortimente kennen, sammeln Berufsweisheiten und erweitern ihre Menschenkenntnis. Auf „Reisegeld“ erpichte Gesellen wandern in fremde Glashütten, bekommen jedes Mal ein „Deputat“, arbeiten und futtern sich durch. Glasmeister halten die Wandergesellen hoch in Ehren, so, wie sie mit ihren Fehlern und Vorzügen sind.

Die Arbeit wandelt sich vom Körperlichen zum Geistigen, zur Automatisierung und Steuerung der Produktion. Vor allem die weltweite Entwicklung der Regel- und Steuerungstechnik von Betriebsanlagen verlangt nach Kernberufen für die Installation, Bedienung und Instandhaltung der Betriebsmittel. Der Absatz industrieller Gläser auf den Binnenmärkten und die Glasexporte, besonders die Nachfrage nach Kunstglas auf den Außenmärkten steigt an. Die Glasveredlung, wie z.B. von Behängen, Perlen und Spiegeln, erhöht die Fabrikumsätze und -gewinne zu Lasten der Manufakturen, deren veredeltes Gebrauchsglas erbärmliche Preise erzielt. Im neunzehnten Jahrhundert bringen die rückläufigen Umsätze die Manufakturen in existenzielle Nöte. Um dagegen zu steuern, fertigen die Glasmanufakturen hochpreisiges Kunstglas in kleinen Stückzahlen. Die verfahrenstechnische Spezialisierung führt zur Trennung von Arbeitsverrichtungen und zu neuen Berufen. Es entstehen neue Berufsverteilungen, wie folgende Übersicht zeigt: Blottendorf, Oberarnsdorf, Schönfeld und Tanneberg.

| Beruf (<1> Meister <2> Geselle) | <1> 1795 <2> | | <1> 1884 <2> | |
|---------------------------------------|--------------|------------|--------------|-----------|
| Glasgraveure, Formstecher | 110 | 6 | 34 | 2 |
| Glaskugler, Glasschleifer | 58 | 79 | 23 | 29 |
| Glasmaler, Vergolder und Versilberer | 11 | 16 | 19 | 27 |
| Glas mattierer | 0 | 0 | 3 | 7 |
| Glasstöpfeleinbohrer, Schraubenmacher | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Lustergürtler usw. | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Σ | 183 | 104 | 82 | 68 |

Die Glasarbeiteranzahl verringert sich von 287 auf 150 Personen. Etwa zwei Drittel der Graveure, Formstecher und Kugler werden nicht mehr gebraucht, Gürtler verbleiben in Manufakturen. Glasverzierer, Maler usw., verzeichnen hohe Zuwächse. Als neuer Beruf tritt der Glas mattierer auf. Glaspressen ersetzt vielfach Schleifen,

Stöpsleinbohren und Schraubenmachen. Das Verhältnis der Hüttenarbeiter (Glasmacher) zu Glasveredlern (Graveure/Kugler) verändert sich: 1795 \approx 90:10, 1884 \approx 5:95.

Frühindustrielle Serien- und Stufenfertigung, verbunden mit kooperativer Heimarbeit, führt zu Berufsaufteilungen. Die Erhöhung der Produktivität bringt neue Werkberufe hervor, beispielsweise Ätzer, Musterentwerfer, Perlenschleifer und Sandstrahler. Verstärktes dispositives Handeln erzeugt neue Dienstberufe, wie Agent, Buchhalter, Faktorist und Kontorist. Durch Aufgliederung bekannter entstehen neue Berufe, wie der Bilanz- und Lagerbuchhalter, der Korpus-, Luster- und Schmuckgürtler.

Handelskammer und Bezirkshauptmannschaft entschließen sich zur Aufforderung an das Glashandwerk, eine Genossenschaft zu gründen, um einen Wandel zu erreichen. Die von oben veranlasste „Zwangs-Genossenschaft“ wird mehrheitlich aus folgenden Gründen abgelehnt: Die Preise sollen erhöht, die Arbeitszeit soll verkürzt und das Zunftwesen mit der Vorschrift wiederbelebt werden, dass Glasgesellen, die selbst Markthandel betreiben wollen, Meister sein bzw. die Meisterprüfung ablegen müssen. Die Blottendorfer Hausbesitzerstatistiken für 1848 und 1884 sind nach Glasberuf, Anzahl, Hausnummer \equiv #Nr., Nach- und Vorname gegliedert.

Liste der Glasberufler 1848

Glasformstecher 1: #48 Oppitz, Anton.

Glasgraveur 8: #21 Ginter, Eydam Ignaz; #20 Gränzner, Franz; #112 Kastner, Josef; #4 Oppitz, Anton; #9 und #142 Preisler, Vinzenz; #19 Ronge, Jakob.

Glashändler 13: #16 Elstner, Josef; #51 Göldner, Anton; #13 Götzscher, Josef; #113 Gürner, Josef Eydam; #98 und #110 Janke, Franz Anton; #117 Knöspel, Johann; #105 Knöspel, Raymund; #31 Oppitz, Josef; #36 Paape, Vinzenz; #15 Rautenstrauch, Josef; #107 Saase, Vinzenz; #30 Kittel, Josef.

Glaskugler 30: #101 Bahr, Anton; #96 Gampe, Josef; #80 Gerhard, Franz; #124 Gränzner, Anton; #140 Halbigh, Alois; #63 Hegner, Josef; #26 Heller, Wendelin; #12 Klein, Franz; #54 König, Anton Vinzenz; #121 Kreibigh, Anton; #143 Kreibigh, Hyronimus; #68 Langer, August; #134 Langer, Emanuel; #55 Machalitzky, Anton; #39 Oppitz, Anton; #32 Oppitz, Kasimir; #114 Preisler, Anton; #35 Preisler, Eydam August; #83 Preisler, Josef; #57 Reinsch, Eydam August; #6 Ritter, Josef Anton; #8 Saase, Eydam; #28 Teichler, Franz; #71 Ullrich, Franz; #3] Weikert, Josef; #44 Wenzel, Wentzel; #116 Workert, Josef; #144 Wünsch, Anton; #87 Zenkert, Franz; #72 Zenkert, Anton; #138 Zenkert, Josef.

Glasmler 6: #46 Alber, Eydam Franz; #58 Egermann, Friedrich; #70 Eiselt, Alois; #34 Hieke, August; #74 Kunte, Franz; #104 Storm, Vinzenz.

Glasschleifer 1: #62 Rochelt, Franz.

Kunstmaler 3: #93 Alber, Anton; #107 Schürer, Anton Ferdinand, Miniaturmaler; #47 Schossig, Ignaz.

Lustergürtler (Gerüstversilberer) 2: #86 Schier, Anton; #122 Schier, Franz.

Liste der Glasberufler 1884

Glasfarbenhändler 1: #99 Melzer, Gregor.

Glasgraveur 5: #30 Kittel, Josef; #9 Pleschinger, Anton; #128 Posselt, Franz; #67 Schnabel, Sigmund; #115 Watzel, Friedrich.

Glashändler 2: #105 Adam, Moritz; #58 Knöspel, Franz; #143 Piltz, Heinrich.

Glasflugler 15: #19 Beckel, Augustin; #118 Erlich, Emanuel; #129 Focke, David; #78 Hauptmann, Ernest; #63 Hegner, Steffan; #26 Heller, Anton; #83 Heller, Friedrich; #130 Heller, Anton; #137 Heller, Heinrich; #127 Möser junior, Anton; #131 Möser senior, Anton; #79 Pilz-Erben, Augustin; #70 Sänger, Franz; #71 Ulrich, Johann; #138 Weinich, Valentin.

Glasmaler 36: #11 Alber, Anton; #37 Eiselt, Josef; #80 Eiselt, Anton; #2 Erlich, Anton; #65 Görner, Karl; #13 Grohmann, Josef; #72 Grohmann, Karl; #87 Jelinek, Josef; #112 John, Wilhelm; #18 Klaus, Eduard; #103 Klaus, Eduard; #140 Knechtel, Eduard; #54 König, Franz; #45 Melzer, Karl; #86 Michel, Franz; #16 Müller, Franz; #4 Oppitz, Jakob; #17 Plachter, Valentin; #91 Posselt, Josef; #106 Preisler, Franz; #142 Preisler, Reimund; #3 Preisler, Johann; #64 Preisler, Franz; #100 Rindel, Ludwig; #36 Ronge, Franz; #94 Rusitschka, Anton; #40 Sachser, Franz; #15 Schimke, Josef; #88 Schlegel, Josef; #32 Schnabel, Franz; #95 Schreiner, Anton; #14 Wathel, Wilhelm; #57 Weikert, Karl; #84 Wünsch, Josef; #93 Alber, Anton (Miniaturen); #136 Diehl, Johann (Miniaturen).

Glasmattierer 3: #74 Ahne, Josef; #61 Pieke, Anton; #20 Wozaska, Josef.

Glasschleifer 2: #62 Rochelt, Johann; #132 Weikert, Eduard.

Glasstöpfeleinbohrer 3: #39 Oppitz, Josef; #135 Preisler, Anton; #82 Wünsch, Franz.

Glasversilberer 3: #92 Böhm, Wilhelm; #122 Knöspel, Franz; #38 Piltz, Anton.

Lustergürtler 2: #141 Ackermann, Augustin; #60 Schier, Josef.

Listenvergleich der Berufe

1848 Glasformstecher 1, Glasfarbenhändler 0, Glasgraveur 8, Glashändler 13, Glasflugler 30, Glasmaler 6, Glasmattierer 0, Glasschleifer 1, Glasstöpfeleinbohrer 0, Glasversilberer 0, Kunstmaler 3, Lustergürtler (Gerüstversilberer) 2.

1884 Glasformstecher 0, Glasfarbenhändler 1, Glasgraveur 5, Glashändler 2, Glasflugler 15, Glasmaler 36, Glasmattierer 3, Glasschleifer 2, Glasstöpfeleinbohrer 3, Glasversilberer 3, Kunstmaler 0, Lustergürtler (Gerüstversilberer) 2.

Der Vergleich zeigt die Verschiebung der Berufsanzahlen in Folge der industriellen Glasproduktion und des Entstehens neuer Berufe. Das ist auf die Veränderung der Fertigungstiefen und die Erweiterung der Glassortimente zurückzuführen, wie z.B. auf die Entwicklung technischer Glasprodukte (Laborglas, Medikamentenbehältern usw.) und die Fertigung von Glashalbzeugen (Lusterbehänge, Perlen usw.).

Glasmattierer, bisher als Glasmacher bezeichnet, gestalten ganz- oder teilflächige Mattierungen auf Hohl- oder Scheibenglas. Die lichtdurchlässigen Stellen wirken wie undurchsichtig, sind aber konturenscharf erkennbar. Gebrauchs- und Kunstglas wird schon jahrhundertlang durch künstlerisches und technologisches Entglänzen mittels Ätzen (chemisch) bzw. das ziemlich spät entwickelte Sandstrahlverfahren (mechanisch) veredelt. In der industriellen Glasveredlung üben Glasmattierer durch Einsatz neuer chemischer und mechanischer Anlagentechnik einen *Lehrberuf* aus. Geätztes Glas wirkt anmutend, ist lichtdurchlässiger und klarer als sandgestrahltes. Klebe-

folien decken Glasflächen ab, offene erhalten einen Auftrag von Ätzliquid (Fluorwasserstoffsäure). Transparente Motive, wie z.B. Grafiken, Schmuckelemente, Schriften oder Skalen, erhöhen die Aufmerksamkeit des Betrachters. Bei der nachfolgenden Nennung der Werksberufe der Ahnen wird die {Vorgenerationenfolge} angegeben.

Glasfacettenschleifer

Glasfacettenschleifer glätten kleine bis große (obere) Kanten ebener bzw. kugliger Glasflächen. {9} Michel → {8} Georg → {7} Elias → {6} *Christof* *21.09.1684 †?

Glasformstecher

Glasformstecher verzieren die Außenflächen der Gläser durch Schleifen, Schneiden und Stechen mit Bildern, Formen und Mustern, wie z.B. verschlungene Linien. Vorlagen sind nach betrieblichen Entwürfen oder auf Kundenwunsch angefertigte Modelle, Skizzen oder Zeichnungen. Der Beruf geht im Kernberuf „Glasveredler“ auf, einzelne Arbeitstechniken führen auch Glasgraveure und Glasmattierer aus.

{9} Georg → {8} Christian → {7} Ferdinand → {6} Josef → {5} *Franz Anton* *14.12.1752 †? ∞30.09.1776 *Veronika Preisler* *05.07.1751 †19.01.1796 → {4} *Josef Anton* *01.12.1778 †31.12.1841 ∞09.11.1807 *Theresa Gürtler* *1787 †11.07.1856 → {3} *Franz Anton* *25.10.1808 †25.05.1854 ∞*Theresa Alber* *27.02.1807.

{9} Georg → {8} Christian → {7} Ferdinand → {6} Josef → {5} *Franz Anton* → {4} *Franz Valentin* *02.08.1783 †? ∞39.01.1816 *Franziska Gürtler*.

Glasgraveur

Der Glasgraveur schleift und schneidet das Glas durch schichtweises Abtragen mit einer kreisenden Diamantspitze oder schmirgelnden Kupferscheibe (Abb. 48, Abb. 49), deren Abmessung der Verzierung entspricht.

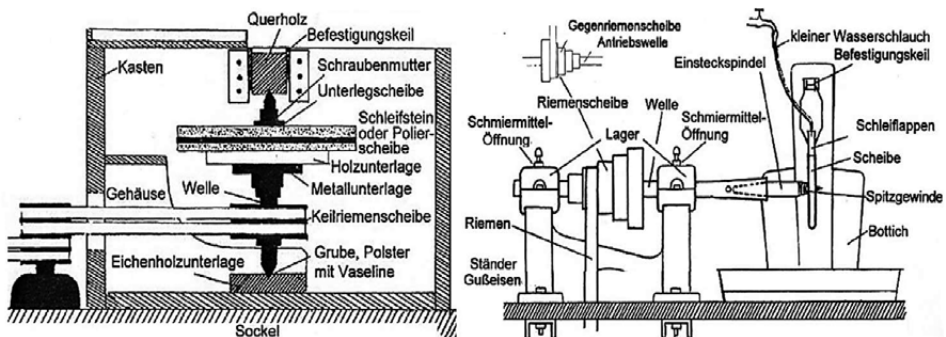


Abbildung 48: Schleif- (links) und Kuglerplatz (rechts), Hais, S. 101/104

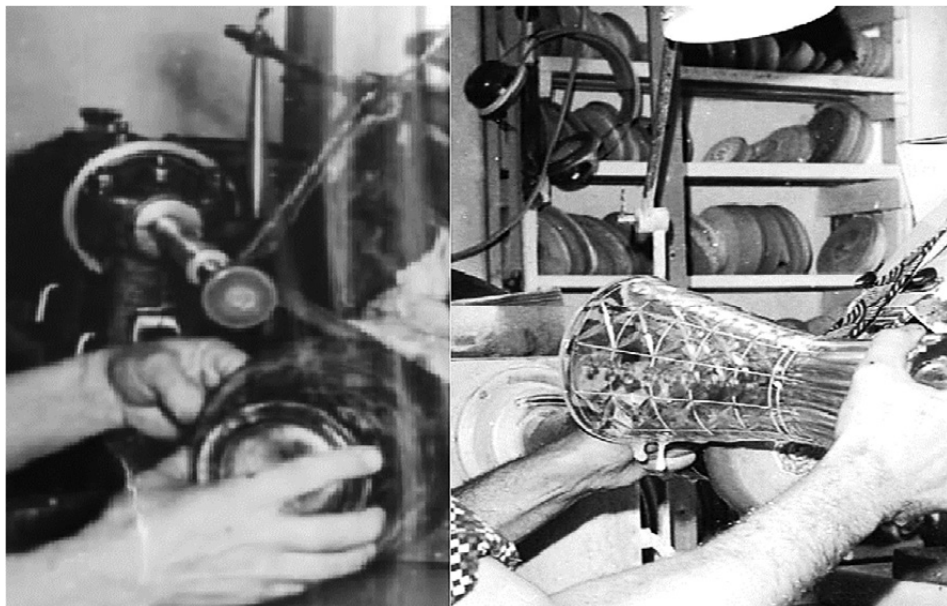


Abbildung 49: Glasgravieren (links) und Glaskugeln (rechts)

Beispiele sind Verzierungen im Kupferrubin-Überfangglas (Abb. 50, Oppitz 1, S. 116), wie Motive aus Fauna und Flora, Marken, Sprüche usw.

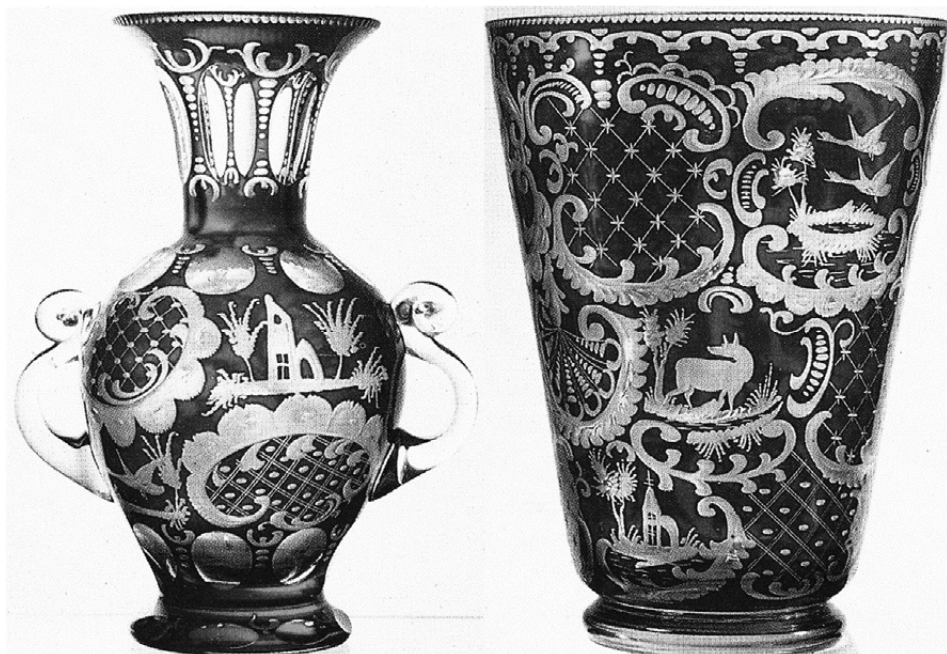


Abbildung 50: Egermann-Vasen, Antik- (links) und Jagdgravur (rechts)

Schleifen und Schneiden sind eine stoffzehrende Glasformung, weder eine chemische (ätzen) noch physikalische (lasern, ritzen). Maßgerechtes Trennen von Flachglas erledigt der Glaser. *Glaskugler* schleifen mit senkrecht auf einer waagerechten Welle kreisenden Sandsteinscheiben gekrümmte Glasflächen, also kugelförmige Körper. *Glasschleifer* glätten auf ebenen Glasflächen mit Holz- bzw. Korkschräggrate, Huckel und Zacken mit horizontal drehenden Sandsteinscheiben unter Zufluss kühlenden und staubfangenden Wassers. Beim Gravieren von Glasgefäßen mit Doppelmantel (Diatreta) wird der äußere Mantel des Hohlglases „so durchschnitten und hinterschleifen, dass er über kleine Brücken mit den inneren Wandungen verbunden blieb“ (Oppitz, S. 42). Glasschleifer verzieren auch gewölbte Seitenflächen des Hohlglases mit senkrecht auf einer waagerechten Welle kreisenden Sandsteinscheiben. Meist bringt erst die richtige Werkzeugwahl das Können des Graveurs bei der künstlerischen Abbildung grafischer Muster zur vollen Geltung als

- Glattschliff: Erzeugung glatter Oberflächen von Glaskörpern durch Beseitigung von Graten, Huckeln, Kanten, Zacken vor allem von mundgeblasenen Bechern, Flaschen, Humpen, Römern, Vasen, Weinkelchen usw. Geglättet wird mit horizontal kreisenden Sandsteinscheiben.
- Hochschliff: Das oberflächige Abtragen von Glasschichten erzeugt Glasfacetten oder erhabene Reliefs, wie z.B. Porträts, figürliche, ornamentale und andere Motive. „Wenn Du einen Kunsthandwerker einen Becher gegeben hast, um ein Diatretglas daraus zu machen, und wenn er ihn aus Unachtsamkeit zerbricht, so wird er für den Schaden haftbar sein. Wenn er ihn aber nicht aus Ungeschicklichkeit zerbricht, sondern weil der Becher fehlerhafte Sprünge hatte, so kann er entschuldigt sein. Daher pflegen Kunsthandwerker, wenn ihnen derartige Stoffe übergeben werden, sich meist auszubedingen, dass sie das Werk nicht auf ihre Gefahr herstellen.“ (Oppitz 1, S. 44).

{9} *Martin* *31.12.1609 †03.05.1695 ∞*Anna* *1622 †19.01.1696 → {8} *Martin* *01.09.1643 †?

{9} *Adam* → {8} *Barbara* *08.06.1646 †22.01.1738 ∞01.08.1671 *David Preisler* *30.09.1650 †05.10.1725 → {7} *Christof Preisler* *02.10.1679 †11.03.1735 ∞14.06.1705 *Elisabeth* *14.03.1687 †12.06.1759 → {6} *Johann Preisler* *29.05.1713 †10.06.1766.

{9} *Adam* → {8} *Christof* → {7} *Johann Christof* *24.02.1685 †13.06.1758, 1. Ehe ∞1725 *Juliana Richter* *06.10.1699 †03.08.1743, 2. Ehe ∞02.11.1744 *Maria Elisabeth Storch* *26.08.1714 †27.02.1788.

{9} *Adam* → {8} *Christof* → {7} *Johann Georg* *24.09.1672 †27.01.1699 ∞1695 *Anna Elisabeth* *1675 †?

{9} *Michel* → {8} *Mathes* → {7} *Georg* *31.12.1664 ∞? †03.03.1714.

{9} *Michel* → {8} *Christof* → {7} *Johann* *09.04.1670 ∞? †?

{9} *Christof* → {8} *Hans* → {7} *Hans* → {6} *Josef* *06.10.1703 ∞? †?

{9} *Mathes*, Bauerngutsbesitzer in Füllegarten: 6 Strich Acker, 1 Gespann, 2 Kühe (Sieber 2, S. 18/19) → {8} *Christof* → {7} *Christof* → {6} *Christof* *01.02.1711 †28.03.1771.

{9} *Mathes* → {8} *Mathes* → {7} *Adam* → {6} *Johann Josef* 10.08.1721 †?

{9} Mathes → {8} Georg → {7} Christian → {6} Ferdinand → {5} Ignaz
*02.11.1734 ∞02.10.1758 Anna Franziska Grünberg *? †?

{9} Christof → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Johann Georg → {5} Daniel
→ {4} Anton Christof *13.11.1759 †22.07.1825 ∞30.01.1786 Anna Rosalia
*27.08.1764 †23.12.1848.

Glashüttenmeister

Glasmacher gelten seit der Spätrenaissance als gehobener Berufsstand, Gesellen und Meister sind die tragenden Berufe der Glaserzeugung. Der erste nordböhmische Glashüttenmeister unweit von Blottendorf war Paul Schürer, nachweisbar im Gedenkbuch der Dekanalkirche St. Jakob der Ältere in Böhmisches Kamnitz (1565). Die Familie der Schürer blieb über anderthalb Jahrhunderte im Besitz der Falkenauer Glashütte (1729). Der letzte Eigentümer Leopold Valentin Schürer von Waldheim *24.03.1676 †02.05.1744, Handelsmann in Blottendorf, verkauft die Hütte an den Malteser Ordens-Ritter Johann Josef Maximilian Graf Kinsky *13.10.1705 in der Herrschaft Bürgstein, der sie bald erneut veräußert (1732).

Die Hüttenarbeit besorgen Einträger, Glasbläser, Hafenmacher, Heizer (Schürer), Schmelzer, Strecker und Vorbläser. Feuerfeste Glasschmelzhäfen erlauben hohe Temperaturen (>1200°). Der Schmelzer, sein Gehilfe und zwei Heizer sind alternierend mit dem Schmelzprozess und dessen Vor- und Nachbereitung befasst. Während des Schmelzens pausiert der Hüttenmeister, die Glasgesellen verrichten Hilfsdienste, schlagen Brennholz, erneuern verschlissene Baugruppen, warten abgestellte Betriebsmittel oder übernehmen die Instandsetzung der durch die hohe Schmelzhitze stark beanspruchten Schmelzöfen. Die Diskontinuitäten erfordern einen nahen Wohnsitz der Glasmacher, um z.B. zur Arbeit geweckt zu werden, wenn das Glasgemenge geschmolzen war, und wieder nach Hause zu gehen. Belegschaften können bis zu dreißig Leute stark sein, die sich aus Familienangehörigen, Gelegenheitsarbeitern und Glasmachern zusammensetzen und sich meist vor Ort selbst versorgen. Diese Glasmacher dürfen mit herrschaftlicher Genehmigung zu ihrer Versorgung als Häusler tätig sein und Viehhaltung, Hutweiden und Feldgärtnerei betreiben.

Beim Übergang zur Glasfabrik entsteht durch ein gegliedertes, geordnetes und abgestimmtes Zusammenwirken der Anlagentechnik ein rhythmischer Arbeitsablauf. Die Unstetigkeit zwischen Arbeit und freien Schmelztagen ist beseitigt. Schmelzgasöfen, bei denen der vergaste Brennstoff zur Glasschmelze verwendet wird, ersetzen die Waldglasherstellung. Friedrich Siemens (1867) gelingt es, die Glasherstellung auf stetigen Betrieb umzustellen und deren Automatisierung einzuleiten. Die Neuheit seines Wannensofens besteht in der Vereinzelnung des Schmelzens auf Prozessstufen. Das erfordert den Übergang auf eine getaktete Fertigung im pausenlosen Schichtdienst mit festen Arbeitszeiten. Die Wohnungsnähe zur Glashütte ist unwichtig, die Standortverteilung folgt gesellschaftlichen, infrastrukturellen und wirtschaftlichen Zielen. {9} Johann *1595 †29.12.1675, 1. Ehe ∞13.07.1619 Maria Anna *1599 †1651, Glashütte Falkenau, 2. Ehe ∞18.05.1653 Dorothea Pruntzl *1625 †1698 → {8} Georg → {7} Christian *1666 ∞1694 Dorothea *1671 †26.01.1736, Friedrichs-

walder Glashütte → {6} *Konstantin* *15.06.1696 †27.08.1747 ∞08.10.1716 Dorothea Görner *16.08.1693 †11.01.1739, Glashütte Tanneberg → {5} *Konstantin* *18.04.1719 †? ∞27.01.1760 Anna Dorothea Werner *1731 †08.09.1784.

{9} Adam → {8} Christof → {7} *Johann Jakob* *23.12.1692 †?

{9} Adam → {8} Johann → {7} Johann → {6} *Georg August* *30.08.1680 †29.02.1772, 1. Ehe ∞09.01.1707 Maria Elisabeth *1688 †13.02.1723, 2. Ehe ∞30.05.1723 Anna Gürtler *1690 †06.03.1725.

{9} Adam → {8} Christof → {7} Christof → {6} Johann Georg → {5} *Johann Georg* *15.05.1695 †25.09.1745 ∞03.11.1720 Anna Elisabeth Stürmer *1699 †12.04.1770.

Liste der Meister der Blottendorf-Falkenauer Zunft der Glasmacher 1683 – 1788

Altmeister: Johann Georg, Johann Christoph, Georg, Konrad, Ferdinand, Anton, Ignatz, Ferdinand (Klutschken), Josef (Klutschken), Meister Silvester Oppitz, Vergolder.

Neue Meister am: 26.12.1695 Christian, 26.12.1702 Georg, 3.1.1706 Georg, 29.9.1709 Johann Christoph, 31.1.1717 Constantin, 15.8.1723 Georg, 30.1.1724 Anton, 2.2.1727 Christoph, 31.1.1734 Barthel, 31.5.1784 Franz Oppitz, Glasvergoldner.

Glaskonfektionierer

Konfektionierung besteht in der Kundenreifmachung der Gebrauchsgläser in verbindlicher Art, Form und Größe. Das erfordert besondere Berufe, i.d.R. Glasschraubenmacher und Glasstöpsleinbohrer, ehe die Ware verpackt und versendet wird. Parameter sind: Dichtheit der Schraub- und Steckverschlüsse, Maßhaltigkeit, Oberflächengüte, Verschlussdichte der Hohlgläser, wie z.B. von Dosen, Flaschen und Konservengläsern, um die Anforderungen an die Homogenität und Konsistenz der Inhaltsstoffe zu gewährleisten. Das Hauptaugenmerk gilt der zuverlässigen Haltbarkeit der Stoffinhalte, um deren Schlechtwerden bzw. Verderben und die Umweltbelastung bzw. -gefährdung durch Undichtheiten zu verhindern.

In der Generationenfolge {9} Adam → {8} Christof → {7} Adam → {6} Johann Anton treten zwei Glasschraubenmacher auf. Das sind → {5} *Vinzenz Ferdinand* *13.09.1769 †11.04.1831 und der Sohn von → {5} *Josef Alois* → {4} *Alois* *13.09.1801 †12.01.1842 ∞15.11.1824 Apollonia Langer *12.07.1802 †12.10.1839. Der Vater ist Glasstöpsleinbohrer: → {5} *Josef Alois* *24.05.1761 †04.04.1836 ∞09.11.1789 Anna Theresia Gampe *12.03.1768 †23.07.1844.

Glasveredler

Glasveredler sind hochbezahlte Berufe. Meist sind es Malermeister, die ihre Frauen und Töchter mitbeschäftigen. Die Verzierung von Flach- und Hohlglas besteht im Bemalen oder Aufbringen von Blattgold oder mit Lack sofort vor Luftoxidation

geschütztem Blattsilber. Mit Kupfer, Platin oder Silber legiertes Blattgold ermöglicht Farbvariationen. Der besonders nach der dynastischen Zeit groß gewordene, fast unstillbare Bedarf betuchter Kundenkreise an teuren Kunst-, Prunk- und Schmuckgläsern übt eine rasch wachsende Anziehungskraft auf andere Glasberufe aus.

Hart bestraft werden ungelernte Glasmacher und Händler, die versuchen, den Gold-, Maler- und Silberhandwerkern die Märkte streitig zu machen. Die betreffenden Inhaber sind in der Regel verheiratet und zahlen Steuern. Die weltliche Obrigkeit fordert die strenge Einhaltung der Gewerbepflicht und Marktordnung, damit das Landesansetzen gewahrt und im Glasgewerbe nicht geschludert wird. Die zuvor mit anderen Berufen in einer Zunft vereinigten Glasvergolder erhalten der Attraktivität des Gewerbes entsprechende anspruchsvolle Statuten in Bezug auf Zulassung und Freisprechung. Die Ausbildungsgebühren sind abnorm hoch, Lehre wird auf vier, die Gesellendauer auf sechs Jahre festgesetzt. Glashüttenmeister dürfen aus bestimmten und ehrenhaften Gründen jederzeit ohne jedwede Behinderung auswärtige Glasmaler aufnehmen und anstellen.

Glasmaler: {9} Christof → {8} Johann Georg → {7} Anton → {6} Johann Anton → {5} Anton Vinzenz → {4} *Anton Josef* *25.06.1801 †23.08.1879, 1. Ehe ∞22.01.1828 Theresia Riedel *1806 †12.12.1832, 2. Ehe ∞01.01.1836 Josefa Melzer *1813 †12.12.1882.

Glasvergolder: {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Christof → {6} Johann Wenzel → {5} *Josef Mauritius* *23.02.1765 Meistersdorf †07.04.1844 Haida.

{9} Adam → {8} Christof → {7} Adam → {6} Sylvester → {5} *Franz* *21.02.1756 †02.05.1807 Niederliebich ∞16.05.1780 Susanne Rösler *15.07.1748 †11.02.1814.

Glasversilberer: {9} Adam → {8} Christof → {7} Adam → {6} Johann Anton → {5} Josef Alois → {4} Anton Philipp → {3} *Josef* *25.10.1834 †30.12.1891 ∞06.05.1867 Theresia Schiller *25.04.1842 †04.04.1883.

Gürtler

Gürtler zählen zu den frühesten Handwerkern. Im Mittelalter wächst der Bedarf an Bronzegürteln, Büchsen, Dosen, Glöckchen, Kerzenleuchtern, Ketten, Koppelschnallen, Metallbuchdecken, Prunkgeschirr, Zaunzeug, Zubehör für Kutschen. Ebenso wie Glasmacher vereinigen sich Gürtler in Zünften (15. Jh.). Die strenge Satzung begrenzt die Mitarbeiteranzahl, gebietet höchste Geheimhaltung. Die Ausbildung sieht vier Lehr- und sechs Gesellenjahre sowie Wanderjahre für den Erwerb des Meisterbriefes vor.

Korpusgürtler fertigen aus Bronze, Kupfer, Messing und anderen Legierungen Beschläge, Essbestecke, Geländer, Kessel, Töpfe, Tore usw.

Schmuckgürtler stellen aus edlem Material Armringe, Gürtelschnallen, Halsketten, Kirchengesamte, Tafelschmuck und Metallfassungen z.B. für Edelsteine und Glasperlen her.

Lustergürtler erzeugen metallische Fassungen, Formen, Gerüste und Zierrate z.B. für Deckenleuchten, Kandelaber, Kristall- oder Tischleuchter in Fabriken oder Heimwerkstätten. Ätzer, Dreher und Gießer, die Metall für Glasartikel erneuern, herstellen

oder instand setzen, sind – aus der Sortimentzugehörigkeit betrachtet – arbeitsteilig mittätige Werkberufe im Glasgewerbe.

{9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} *Josef* *26.04.1696 †10.05.1744.

{9} Adam → {8} Georg → {7} Christian → {6} Ferdinand → {5} *Konrad* *11.07.1723 †? 1. Ehe ∞07.09.1750 Maria Elisabeth Reichelt *19.06.1720 Falkenau †28.05.1757, 2. Ehe ∞? Maria Dorothea Grußmann *09.12.1725 †?

{9} Christof → {8} Georg → {7} Georg → {6} Josef → {5} *Anton Ferdinand* *19.01.1756 †14.06.1803 ∞1789 Maria Elisabeth Neitzsch *10.04.1768 †10.04.1839.

{9} Adam → {8} Georg → {7} Christian → {6} *Ferdinand* *23.08.1699 †27.09.1781 ∞1723 Anna Elisabeth Schur *12.07.1699 †15.05.1772 Schönfeld.

{9} Christof → {8} Georg → {7} Georg → {6} *Josef* *28.04.1709 †? ∞1749 Maria Elisabeth Müller *17.07.1719 Wellnitz †12.03.1759 Wellnitz.

{9} Adam → {8} Georg → {7} Christian → {6} Ferdinand → {5} Josef → {4} Franz Anton → {3} *Josef Anton* *01.12.1778 †31.12.1841 ∞09.11.1807 *Theresia Gürtler *1787 †11.07.1856.

{9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Anton → {5} *Johann Anton* *01.07.1744 †? ∞13.02.1775 Maria Anna Gotsche *1746 †11.06.1819.

Die von Gürtlern verwendeten händischen, maschinellen oder metallurgischen Verfahren, wie z.B. Gießen, Lüten, Nieten, Gravieren, Punzieren, Treiben, das Metallgießen in selbstgefertigte Formen, das Veredeln von Blech und Metall unterteilen sich in die Oberflächentechnik, wie Ätzen, Beizen, Bürsten, Entfetten, Galvanisieren, Lackieren, Oxidieren, Polieren, Reinigen, Schleifen oder Strahlen, und die Umformtechnik von Blechen, Gusskörpern und Rohren. Das erfolgt entweder händisch durch Drücken, Hämmern und Treiben oder maschinell durch Drehen, Feilen, Fräsen, Spannen und Stoßen.

Spiegelmacher

Die Mannigfaltigkeit der Verzweigung der Werkberufe geht im Wesentlichen von der künstlerischen Gestaltungskraft der Glasmanufakturen im Barock aus. Das offenbart die Kinsky-Herrschaft mit der Glasschleiferei in Wellnitz und der Spiegel- und Folienfabrik (1765) in Bürgstein. Das Manufakturhaus stellt ein großes Sortiment an Glasspiegeln mit oder ohne Rahmen in den Abmessungen Höhe von 6-72 Zoll und Breite von 6-36 Zoll her, darunter türkische Spiegel mit bemalten Glasrahmen. Weil sie wettbewerbsfähig mit den marktbeherrschenden venezianischen oder Pariser Spiegeln sind, werden sie auf den Märkten gewinnbringend verkauft. Die auftretende Quecksilberkrankheit ist dafür ein hoher sozialer Preis, denn sie fordert zahlreiche Opfer unter den Spiegelmachern.

Benedikt Schürer *1747 †26.01.1801, Glasverleger in Blottendorf 81[#]107, liefert Gebrauchs- und Kunstglas, Glasluster und -spiegel nach Berlin, Hamburg, Mainz, Port St. Maria in Spanien und Wien. Für die Konfektionierung und Packelei beschäftigt

er drei bis fünf Glaseinbinder. Die Spiegel liefert auf Bestellung die Manufaktur des Franz Graf Kinsky.

Hochveredeltes Glas erzielt höhere Gewinne. Die Breite der Glassortimente ändert die Fertigungstiefe der Glashütten, weil die Nachfrage auf den Märkten in allen Graden sehr verfeinerte Glaswaren bevorzugt: Die Glasbearbeitung wandert rasch zu den Manufakturen, die Hütten erzeugen und verkaufen rohes oder einfach veredeltes Glas. Das beschleunigt die Zunahme des Glasgravierens, -kugeln, -schleifens, des Glasbemalens mit vielerlei Farben sowie der künstlerischen Emaillierung und Vergoldung.

Erwerbs- und Ortswechsel

*„Es ist nicht mehr die alte germanische Wander- und Abenteuerlust, welche das Volk fortreibt von Haus und Hof...“:
welche jetzt das Volk geißeln, dass es mit blutendem Herzen die Heimat verlässt.“*
(Raabe, S. 304)

Abwanderung

Binnenwanderung bezeichnet Erwerbs- oder Wohnsitzwechsel im Heimatland, wie Gebiete im Heiligen Römischen Reich, im österreichisch-ungarischen Kaiserreich. Wandergründe sind u.a. Armut, Verwandtschaften und wirtschaftliche Not, wenn die wohnörtliche Erwerbstätigkeit auf Dauer zu wenig Ertrag abwirft. Dazu zählt der Weggang von Glashändlern und Glasmanufakturen aus untertänigen Gemeinden in herrschaftsfreie Städte (1740 – 1805), wie z.B. der Umzug von Blottendorf nach Haida, um frei von gutsherrlicher Abhängigkeit zu sein. Allein in einer kurzen Zeitspanne fanden in Deutschland und Österreich Abwanderungen statt.

Missernten in Böhmen (1773 – 1779) verschlechtern die Lebenslage der Bewohner. Der Absatz an Gebrauchs- und Kunstglas stockt, die Rohstoffe werden teurer, Glashütten und Manufakturen arbeiten kurz. Die Bevölkerung plagen Krankheiten, der Geldmangel wächst und die Preise schießen in die Höhe. Viele Arbeiter bekommen trotz wohlgemeinter staatlicher Gesetze und Verordnungen die Kündigung. Arbeitslosigkeit oder niedriger Lohn bei hohen Lebenshaltungskosten verstärken die Armut. Große Not veranlasst viele Menschen, ihrer Heimat den Rücken zu kehren, um ihr Leben fristen zu können.

Der Umzug in wohlhabende Gegenden des Kaiserreichs ist mit der Gefahr verbunden, dort von Almosen leben zu müssen. Die flüchtigen Leute verzehren, wenn sie keine Arbeit finden, Erdäpfelschalen, Erdwurzeln, Kleibrot und Kräuter. Meist reicht die Nahrung bei weitem nicht zur Sättigung aus, bereits nach kurzer Zeit tritt beißender Hunger ein. In Folge des Hungers und der Verarmung schleichen sich Missbräuche in den Gemeinden ein, manche Leute entziehen sich aus Faulheit der Arbeit und betteln lieber, als eine Arbeit aufzunehmen. Ihre Fremdheit wirkt als Weichensteller missbräuchlichen Verhaltens. Unanständige, teils strafrechtliche Verhal-

tensweisen erregen heftiges Missfallen der Einheimischen. Das fällt den fleißig und emsig arbeitenden Helfern zur Last und bestraft sie für die Hilfsbereitschaft den Flüchtlingen gegenüber. Von der Fremde enttäuschte Abwanderer kehren zurück, obwohl Hungersnot herrscht.

Der preußische Kartoffelkrieg (1778 – 1779) verwüstet durch wechselnde Besatzungen der feindlichen Armeen viele böhmische Gemeinden und verschärft die schlechte wirtschaftliche Lage. Bei seinem Regierungsantritt verordnet Kaiser Josef II. (1780) durch Landesgesetz, dass jede Gemeinde (Kirchsprengel) eine Armenkasse errichtet, um die wegen Alters, Körpergebrechen oder Krankheit arbeitsunfähigen Bürger zu unterstützen, sofern deren dürftige Verhältnisse und Umstände bekannt sind. In Böhmen sollte Niemand mehr auswärts betteln gehen. Eine gewisse Verbesserung der politischen und sozialen Verhältnisse tritt erst in den dreißiger Jahren des 19. Jahrhunderts ein.

Böhmen erleidet (1840 – 1880) eine industriell bedingte Wirtschaftskrise. Gründe sind der Übergang von der Hand- zur Maschinenarbeit, das Anwachsen der Arbeitslosigkeit und die Umwandlung von Manufakturen in Fabriken. Der verstärkte Umzug ländlicher Betriebe in die Stadt verschärft die Krisenlage ebenso wie billiges Pressglas, das teures mundgeblasenes Glas ersetzt. Zusätzlich überschwemmt englisches Bleiglas die Verbrauchermärkte und verdrängt böhmisches Gebrauchsglas (Kali-glas).

Die Anzahl der Industrieländer wird größer, die Blüte des Freihandels neigt sich dem Ende zu und der Wettbewerbsdruck auf den Beschaffungs- und Verbrauchermärkten bekommt eine weltweite Dimension. Darauf ist die nordböhmische Glasbranche weder vorbereitet noch in der Lage, sich darauf kurzfristig einzustellen. Der Anakonda-Plan der USA (1861 – 1865) riegelt südamerikanische Glasimporteure ab, der deutsch-französische Krieg sperrt die westeuropäischen Märkte (1870 – 1871).

Die Industrie- und Marktkrisen treffen die nordböhmische Glasbranche sehr hart. Eine gewisse wirtschaftliche Sicherheit besitzen nur die Fabrikmitarbeiter und die traditionellen Glasberufe. In Lohn und Brot stehen Glasveredler, die vorwiegend Aufträge für hochwertige Kunstgläser bearbeiten, z.B. goldbemaltes Milchglas für den Orient, oder hochveredeltes Gebrauchsglas für weltweit tätige Glasverleger herstellen, die wohlhabende Kundenkreise bedienen, z.B. Gewerbetreibende und den städtischen Mittelstand.

Von den zahlreichen arbeitslosen Glasmachern verlassen viele die Heimat, um in der Fremde eine neue Existenz zu begründen. Nicht wenige von ihnen missachten die strengen Ausreisegesetze und übersiedeln nach Bayern, Preußen, Polen, Ungarn oder in die Slowakei.

Liste der Abwanderer aus Blottendorf bzw. Tannenbergl

- 1843: Leopold Zosel mit Ehefrau, drei Kinder → Kalisch, Westpolen
- 1844: Joachim Thomas mit Ehefrau, vier Kinder, Weber → Polen.
- 1844: August Holfeuer mit Ehefrau, fünf Kinder, Weber → Polen.
- 1844: Vinzenz Hellmich mit Ehefrau, drei Kinder → Ungarn.
- 1847: August Günter, lediger Glasgraveur → Ungarn.

- 1847: Franz Teichler mit Ehefrau, sieben Kinder, Glaskugler → Ungarn.
 1847: Johann Ehrlich mit Ehefrau Maria, ein Kind, Glaskugler → Polen.
 1847: Benedikt Stabler mit Ehefrau, drei Kinder, Glaskugler → Ungarn.
 1847: August Hahn → Ungarn.
 1847: Franz Preisler → Ungarn.
 1847: August Möser, verhehlicht, ohne Ehefrau, Tischler → Ungarn.
 1847: Anton Klein mit Ehefrau, zwei Kinder, Glaskugler → Ungarn.
 1886: Kajetan Widtmann mit Ehefrau, zwei Kinder → Ungarn.
 1887: Franz Gumpert, ledig, Leinweber → Ungarn.
 1887: Johann Baudler mit Ehefrau, sieben Kinder, Glaskugler → Ungarn.
 1847: August Keiser mit Ehefrau, sieben Kinder, Glaskugler → Ungarn.

Ahnenliste der Abwanderer von Blottendorf bzw. Tannenberg

- {9} Christof → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Elias → {5} *Johann Elias*
 *18.11.1750 Wellnitz → Slowakei.
 {9} Martin → {8} Christof → {7} Hans Christof → {6} Anton → {5} *Johann Anton*
 *05.11.1766 Haida → Slowakei.
 {9} Michel → {8} Georg → {7} Elias → {6} Christof → {5} Wenzel → {4} *Johann Anton*
 *15.10.1750 Bürgstein → Slowakei.
 {9} Adam → {8} Mathes → {7} Adam → {6} Sylvester → {5} Johann Franz →
 {4} *Vinzenz Alois* *23.10.1780 → Slowakei.
 {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Christof → {6} Johann Wenzel → {5}
 Franz Josef → {4} *Josef* *10.10.1791 → Slowakei.
 {9} Christof → {8} Christof → {7} Christof → {6} Georg → {5} Johann Anton →
 {4} Josef → {3} *Franz* *07.06.1819 ∞13.01.1840 Veronika Maria Strom
 *02.07.1815 1791 → 26.10.1847 Slowakei mit vier Kindern, Vater Vinzenz Strom
 (72 a) und Großmutter Maria Anna *06.01.1788.
 {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Anton → {5} Johann Anton
 → {4} Josef Vinzenz → {3} *Josef* *05.12.1818 → Slowakei.
 {9} Adam → {8} Georg → {7} Christian → {6} Ferdinand → {5} Josef → {4}
 Franz Anton → {3} Josef Anton → {2} *Franz Anton* → Glasformstecher (Abb. 51)
 zur Augusta Hütte Wiesau, Preußen.



Abbildung 51: Nach Preußen (1847), Rückkehr nach Blottendorf (1850)

{9} Christof → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Johann Georg → {5} Daniel → {4} Anton Christof → {3} *Josef* *09.10.1802 Tischler, {9} Adam → {8} Christof → {7} Adam → {6} Johann Anton → {5} Josef Alois → {4} Alois → {3} *Robert Anton* *08.08.1827 Glaskuglermeister → Bayern, Zwiesel Glashütte Theresienthal.

Über Zuwanderungen heißt es z.B.: „Auch in der Glaserzeugung tauchten damals viele neue Menschen auf und dies umso eher, als die böhmischen Glashütten jener Zeit von einer schweren, lang andauernden Krise betroffen waren und eine nach der anderen den Betrieb einstellte. Und nicht nur Hüttenarbeiter fanden in der Slowakei Zuflucht, sondern auch zahlreiche Glasveredler (Raffineure) kamen in jener Zeit aus dem Gebiet von Česká Lípa in Nordböhmen in die Slowakei. ... So bestanden in der Westslowakei im heutigen Kreis Nitra 5 Glashütten.“ (IT 07, Anhang 17).

Ausgründung

Ausgründungen von Körperschaften beruhen im Allgem. auf Erzeugnis-, Markt-, Organisations-, Patent- und Standorterneuerungen. Die neuen Unternehmen entstehen im Inland, anderen Staaten oder Kontinenten. Das erleichtert es, den dortigen Markt zu analysieren, die Preisbewegungen zu verfolgen, das Sortiment auf den Markt einzustellen sowie zu erkunden, was die Konkurrenz bewirbt. Das Nebeneinander des alten und neuen Unternehmens schließt Geschäftsbeziehungen, wirtschaftliche Abhängigkeiten und organisationstechnische Verflechtungen wie folgt mit ein:

1. Abspaltung marktstrategischer Geschäftsfelder. Bereits im späten Mittelalter entstehen Faktoreien in Afrika, Amerika, Asien und Europa, um ihre Waren auswärtig abzusetzen, Gütermengen zu erhöhen und den Gewinn zu verbessern.
2. Teilung des Unternehmens, wie z.B. einer Einzel-, Kapital- oder Personengesellschaft, in zwei oder mehr juristische Personen.

Faktoreien (*facere* ... absetzen, tun) besitzen Bekanntheit, Marktkenntnis und Zuverlässigkeit. Faktoristen sind in Handelsniederlassungen zuständig für die Kundenaufträge nach Artikelgüte, Liefermenge, Sortiment und Termin. Sie knüpfen Netzwerke und fördern den Absatz von Gebrauchsglas durch sofortigen Zugriff auf eigene Lagervorräte und von Kunstglas durch Musterausstellungen mit persönlicher Betreuung der Gestaltungswünsche der Kunden. Über die Mutterfirma haben sie Zugriff auf die heimischen Glasgraveure, Kugler, Lustergürtler, Maler usw., oft auch auf Heimarbeiter, meist Häusler mit einer Feldgärtnerei im Nebenerwerb. Diese fertigen für die Faktorei individuell verziertes Kunstglas an. Der Nachrichtenaustausch mit der Fabrik, fach- und zielgenau auf den Bedarf eingestellt, beschleunigt und verbessert die Geschäftsentwicklung und Warengüte. Die Fabrikleitung richtet sich auf die Entwicklung und Fertigung nachgefragter Sortimente aus.

Die Geschäftsführung der Faktorei schließt Verträge ab, betreut die Kundschaft und den Markt. Sie entwirft Strategien zur Absatzsteigerung, Bedarfsermittlung, Gewinnerzielung, Markterweiterung und Werbung, sichert die Erfüllung der Kundenwünsche und Aufträge bis zum Zahlungseingang. Christof Geldner *1691 †15.11.1745,

Blottendorf 131#51 zum Beispiel führt eine Faktorei in Portugal (1714), unterstützt vom portugiesischen Gesandten am k.u.k. Hof (Abb. 52).



Abbildung 52: Reisedokumente für die Faktoreigründung in Portugal

Fabrikanten in Landgemeinden verlegen ihre Glasraffinerien in verkehrsreiche Städte, errichten Stadthäuser und bestimmen maßgeblich das politische, künstlerische und wirtschaftliche Leben. Die Fabriken stellen sich auf infrastrukturelle, organisatorische und technologische Neuerungen ein. Zum Zweck weltweiter Markterweiterung gründen sie Faktoreien, vornehmlich in Italien, Spanien und Portugal sowie in Argentinien und Brasilien, um den Absatz zu entwickeln. Dabei geht es nicht

und Glaswaren das ganze Jahr hindurch hier in Wien zu bewilligen geruht. Welche höchste Bewilligung ihnen, den Gebrüdern Görner, zur Kenntnisschaft hierdurch eröffnet wird. Wien 27.07.1792.

Gebr. Preisler Blottendorf 25#43, Faktorei in St. Petersburg, Gesellschafter Vinzenz Preisler †24.01.1800, Alois Preisler †30.11.1806. 18#35: August Müller † Petersburg.

Georg Anton Janke & Co. Blottendorf 99#5, Faktoreien in Cadiz, Sevilla, Barcelona und Valencia, Export in Hansestädte, nach Brasilien, Italien, Nord- und Südamerika, Portugal und Spanien. Gesellschafter: Anton Franz Kreibich †16.12.1777. Sohn Anton Franz Kreibich †31.12.1790, Anton Vinzenz Kreibich †19.12.1822. 42#53: *Johann Wenzel Oppitz* *14.06.1746 †21.11.1796 Handelskaufmann ∞17.02.1781 Maria Anna Helzel. *Ahnenfolge* {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Anton → {5}.

Preisler & Co., Faktoreien in Cadiz und Sevilla, Spanien, Gesellschafter: #23: Franz Raschel †024.06.1805. 0#8: Johann Anton Zinke †15.01.1793. 3#12: Ferdinand Geldner †13.10.1793. 5#13: Josef Gotscher †30.01.1799. 21#38: August Christof Piltz †06.05.1820. 46#60: Franz Bredschneider †02.12.1833. 62#88: Johann Anton Preisler †07.05.1808. 75#102: Johann Hatscher †25.11.1819. 82#110: Johann Josef Kuckauf †20.01.1817. 120#23: Johann Anton Preisler †21.04.1826. 131#51: Johann Wenzel Geldner †12.06.1815. 138#113: Josef Anton Riedel †14.02.1820.

Glaskronleuchter und Spiegel Benedikt Schürer, Akkreditierung beim Merkantilgericht in Haida. 81#107: Glasverleger, fünf Beschäftigte †26.01.1801.

Glasraffinerie B. Oppitz, Geschäftssitz nach Haida. Gesellschafter {3} *August Oppitz* *30.10.1820 †04.10.1867⁹. In erster Ehe ∞17.01.1854 Maria Anna Lieblich *26.03.1834 †05.07.1863 kommt *August Franz Oppitz* *10.01.1859 †13.02.1929 zur Welt, in zweiter Ehe ∞19.01.1864 Maria Steigerwald *18.10.1835 *Friedrich Wilhelm Franz Oppitz* *04.03.1868 †30.08.1917. Er ist Absolvent der Kunstakademie Prag, Professor der Glasfachschule Haida, Entwurfschef bei B. Oppitz. *Ahnenfolge* {9} Christof → {8} Christof → {7} Christof → {6} Josef → {5} Johann Franz → {4} Vinzenz → {3} August Oppitz.

Habenicht & Co., Geschäftssitz nach Stralsund, Gesellschafter 45#58: Michael Habenicht †1805 Stralsund. Josef Habenicht †05.01.1825. 8#16: August Elstner †Stralsund. 109#129: {3} *Maria Anna Oppitz* *18.07.1761 Rodowitz †03.06.1803. *Ahnenfolge* {9} Christof → {8} Hans → {7} Christof → {6} Hans Wenzel → {4} Johann Josef.

Heltzel & Co., Geschäftssitz nach Lübeck, Gesellschafter 72#99: Jakob Heltzel †29.04.1799. Sohn Johann Jakob Heltzel löst die Co. 1827 auf. Josef Klein †12.12.1817 Lübeck. #17 Josef Riedel †17.10.1801 Lübeck.

Rautenstrauch Hieke & Co., Faktorei in Muguerz, Mexiko. Gesellschafter 98#4: August Rautenstrauch †28.04.1791, Verlegung des Geschäftssitzes nach Haida und

⁹ Nach des Vaters Tod „leitete ein Administrator das Geschäft auf Rechnung sämtlicher Erben bis zur Übernahme durch letztere unter Leitung von August Oppitz jun. ... Der Deutschlandabsatz langschäftiger Überfangstangenvasen floriert, zugleich der Export „vorwiegend nach Südamerika, der Levante und Frankreich. Auf den Ausstellungen zu Antwerpen erhielt sie ein Diplom (1894), zu Reichenberg den goldenen Preis (1905)“ (Sieber, S. 154).

der Faktorei nach Spanien. Geschäftsführende Gesellschafter sind Rautenstrauchs Söhne.

Hiecke Rautenstrauch Zincke & Co., Faktorei in Spanien. Gesellschafter 98#4: August Rautenstrauch †28.04.1791, Söhne August *01.09.1759, Josef *18.03.1761, Franz *09.11.1767 †Epidemie Spanien 11.1800, Wenzel *15.04.1769, Anton *21.07.1780, Alois *23.09.1782, Stefan *22.04.1784.

Kittel & Co., Faktorei Fischer in Holland, Faktorei Sachser in Spanien, akkreditiert beim Merkantil- und Wechselgericht in Amsterdam und Coruna. Gesellschafter: 5#13: Josef Hammer †31.05.1831, Ignaz Kittel †07.12.1838. 16#30: August Kittel †25.01.1821, dann Anton Kittel †29.11.1829. 71#98: Josef Fischer †15.05.1828.

Oppitz & Co., Faktorei in Spanien, akkreditiert beim Merkantil- und Wechselgericht Coruna, Ferrol und Vigo. Gesellschafter 100#6 → {5} *Johann Anton Oppitz* *24.04.1728 †19.10.1809, spanischer Konsul *24.04.1728 †19.10.1809 → {4} *Anton Vinzenz Oppitz**29.04.1770 †26.09.1827 dänischer und schwedischer Konsul. *Ahnenfolge* {9} Adam → {8} Christof → {7} Johann Georg → {6} Anton → {5}. 10#22 → {4} *Johann Anton Oppitz* *21.01.1759 †04.08.1828. *Ahnenfolge* {9} Christof → {8} Johann Georg → {7} Christof → {6} Georg → {5} Johann Anton → {4}. 42#53 → {5} *Wenzel Oppitz* *14.06.1746 †23.10.1796 → {4} *Josef Vinzenz Oppitz* *04.11.1777 †22.05.1832. *Ahnenfolge* {9} Adam → {8} Christof → {7} Christof Johann Georg → {6} Johann Anton → {5}. 18#35: Gottfried Görner †13.05.1808. 55#13: Josef Görner †28.08.1816. 6#14: Anton Raschel †13.10.1804. 07#15: Josef Kuhlmann †22.10.1862. 8#16: Josef Elstner †19.11.1878. 101#7: Franz Görtler †05.11.1821. (Schebek, S. 125)

Rautenstrauch & Co. Langenau (Fa. Janke), errichten eine Faktorei in Lissabon, Inhaber ist der alleinige Gesellschafter Josef Rautenstrauch †20.08.1851 in Blotendorf.

Storm & Co., errichten Faktoreien in Mailand und Neapel. Gesellschafter: Elias, Georg, Wenzel, Ignaz Storm †05.08.1829

Ziegenheim & Co., errichten Faktoreien in Portugal, Porto, Lissabon, Teilhaber Franz Riedel †13.11.1804, Blotendorf.

Die durch Firmenteilung zwischen Glashandel und Herstellung erzielte hohe Produktivität ist ein deutlicher Ausdruck der durch die Industrialisierung erzielten Vorteile.

Auswanderung

Der Wegzug von Familien, Personen oder Volksgruppen aus der Heimat bringt harte Einschnitte in ihr geschichtliches, kulturelles, politisches und verwandtschaftliches Dasein. Auswanderungsgründe sind missliche konfessionelle, politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Arbeits- und Lebensverhältnisse. Die durch Gesetz, Gewaltandrohung, Schreckensherrschaft o.ä. erzwungene Ausweisung bedeutet Vertreibung. Im Königreich Böhmen wurde sie nur im Zuge der habsburgischen Rekatolisierung gegen Protestanten ausgeübt.

Fehlende Arbeitsmöglichkeiten verursachen den Drang nach Auswanderung, um die wirtschaftliche Existenz zu sichern. In Blottendorf sind (1780 – 1850) Handelsfirmen mit bis zu zehn Gesellschaftern ansässig, die sich größtenteils auflösen (1800 – 1830) und ihre Mitarbeiter entlassen. Andere verlegen den Glashandel in Faktoreien, die sie in Amerika, in Hamburg, Holland, Italien, Portugal, Spanien usw. gründen. Auch diese früher einheimischen Arbeitsplätze gehen verloren. Die rückläufige Umsatzentwicklung bei den Glasmanufakturen ab Mitte des neunzehnten Jahrhunderts verringert ebenfalls die Anzahl der Arbeitsplätze. Die Betriebe entwickeln und fertigen, um dagegen zu steuern, künstlerisch gestaltete hochpreisige, gewinnträchtige Glassortimente, gestützt auf kleine, hochqualifizierte Belegschaften. Der Arbeitsmarkt verzeichnet einen Überschuss an traditionellen Glasberufen.

Über eine halbe Million Menschen verlassen Böhmen allein im 19. Jh. immer lästiger werdender Arbeitsbedingungen, Arbeitslosigkeit und Lebensumstände wegen. In vielen Einwanderungsländern stand billiges Land zum Verkauf. Amerika heißt Einwanderer willkommen, im europäischen Ausland werden böhmische Facharbeiter gesucht. Landesweite Unruhen in Österreich-Ungarn verstärken sich, die feudale Landordnung bröckelt und die Wirtschaftslage veranlasst die Regierung, die Ausreise in fremde Staaten gesetzlich zu regeln (Patent 1832). Im Königreich Böhmen erfordert jede Auswanderung eine Bewilligung der Hofkanzlei in Prag, die dem Antragsteller bescheinigt, dass einer Ausreise weder in Bezug auf sein politisches Verhalten noch der Wehrpflicht etwas entgegensteht. Männer brauchen eine zusätzliche Genehmigung der Militärbehörde. Das Gesetz verfügt die vorherige Erfüllung des Wehrdienstes. Erst dann wird die Entlassung aus der Staatsbürgerschaft und die Auswanderung genehmigt. Viele junge Männer verlassen ohne Genehmigung das Land, statt u.U. bis zu fünf Jahre beim k.u.k. Heer zu dienen. Selbst die Preisgabe von Familie und Heimat hielten davon nicht ab, zu verlockend schien das Abenteuer des fremden Landes „Auswanderung war erlaubt, aber nicht erwünscht, wurde nicht bestraft, sollte aber behindert werden. Man behalf sich mit „Polizeivorschriften“, die sich vornehmlich gegen das Netzwerk richteten, die kräftig an der Auswanderung verdienten, allerdings waren Auswanderungsagenturen verboten. Einzelpersonen durften Auskünfte erteilen, jedoch keine Verbindung mit ausländischen Agenturen unterhalten und keine Fahrkarten für das Zwischendeck verkaufen. – Verboten war die Bewerbung von Auswanderung ... bestraft wurde die Werbung für fremde Kriegsdienste.“ (Bednar, S. 129/30).

Auswanderung nach Schweden

In Blottendorf ragt unter den Ahnen eine Glasmacherfamilie hervor, von denen drei Generation mit Vornamen Ferdinand sich auf das Gravieren von Hohlglas spezialisieren. Sie stammen aus der Ahnenfolge {9} Adam → {8} Georg → {7} Christian → {6} Ferdinand → {5} Ferdinand → {4} Ferdinand. {6} Großvater Ferdinand *23.08.1699 Schönfeld, {5} Vater Ferdinand *11.07.1723 beide Glasschneider im Ortsteil Schönfeld. {4} Enkelsohn *Ferdinand* *01.04.1761 wandert nach Schweden aus. Der junge Ferdinand heiratet Barbro Margareta Frankenberg, ein schwedisches Mädchen, und gründet eine kinderreiche Familie (Abb. 54). Seine künstlerischen Befähigungen zeichnen ihn als erfolgreichen Glasveredler aus, seine technische

Begabung weist ihn als Erfinder einer Glasschleifmaschine aus (Abb. 55) und wissenschaftlich tritt er als Schriftsteller an die Öffentlichkeit (Abb. 56).

Ferdinand Oppitz {5} G. 1. April 1761 - T. 31. Aug 1826 Johannsdotter
 vh.12. Aug 1800 **Barbro Margareta Frankenberg** G. 10. Okt 1774

| | | |
|---|--------------------------------|---------------------------|
| — | Sofia Oppitz | G. 4. Jan 1801 |
| — | Dordea Oppitz | G. 15. Feb 1803 |
| — | Ferdinand Oppitz | G. 22. Aug 1805 |
| — | Gabriel Oppitz | G. 14. Nov 1806 - T. 1807 |
| — | Gabriel Oppitz | G. 10. Mai 1808 - T. 1809 |
| — | Klara Oppitz | G. 8. Sept 1809 |
| — | Gabriel Oppitz | G. 13. März 1811 |
| — | Fredrika Öberg [Oppitz] | G. 6. April 1812 |
| — | Karolina Oppitz | G. 6. April 1812 |

Abbildung 54: Familie des Ferdinand Oppitz ∞ Barbro Margareta Frankenberg



Abbildung 55: Opalglas, Ferdinand Oppitz, Strömbäcks Glasmühle Schweden

Ferdinand Oppitz (1761) "war ein Glasplotter und Schriftsteller. Das früheste 1794 wird in der Glasmühle von Strömbäck erwähnt. 1816 wurde in der Glasfabrik von Kungsholm eine Glasschleifmaschine mit diesem Namen erwähnt."

[Link zu dieser Seite: http://collection.nationalmuseum.se/eMus](http://collection.nationalmuseum.se/eMus)

Abbildung 56: Internet-Eintrag des schwedischen Nationalmuseums (zu Abb. 55)

Auswanderung nach Südamerika

Gleich zwei Brüder mit Namen Oppitz verlassen Blottendorf und wandern nach Brasilien aus. Ihre Vorfahren sind: {9} Adam → {8} Mathes → {7} Adam → {6} Sylvester → {5} Josef Franz → {4} Josef Alois → {3} Josef → {2} *Franz* *14.04.1847 [56#70] †03.04.1930 Glaskugler ∞Anna *19.04.1849 [15#39] †12.01.1919 (Abb. 57) → 1877 Brasilien, Linha Imperial Nova Petropolis → {1} Emma *23.05.1872 †17.07.1956 ∞Hillebrand.

{2} *Josef* *27.02.1851 [40#66] †16.05.1928 Glaskugler ∞Maria Antonia Klein *08.02.1848 [Schönfeld] (Abb. 57) → 1877 Brasilien, Linha Imperial Nova Petropolis → {1} Antonia ∞Krause, Lina ∞Grings.



Abbildung 57: Oppitz-Grabmäler in Brasilien

Weitere Auswanderer der Familie Oppitz aus Blottendorf sind:

{9} Adam → {8} Christof → {7} Adam → {6} Johann Anton → {5} Josef Alois → {4} Anton Philipp → {3} *Anton* *25.03.1852 [22#39] †25.07.1948 Glasmaler ∞13.07.1874 Sophie Renger *16.02.1933 Falkenau †31.03.1933 → 1877 Brasilien, Tres Coroas → {1} Sophie ∞Sander, Amalia ∞Laufer, Emanoel, Antonio, Adolfinia ∞Laufer, Adolf, Armindo, Albano Adolfo.

{9} Adam → {8} Mathes → {7} Adam → {6} Sylvester → {5} Josef Franz → {4} Josef Alois → {3} *Maria Anna Oppitz* *25.05.1825 ∞24.11.1862 Franz Schier *29.01.1831, Glaskugler Blottendorf 100#6 mit drei Geschwistern; Ausreise zusammen mit Schwiegereltern Josef Ferdinand Schier *29.03.1802 und dessen Ehefrau.

Aus Blottendorf nach Brasilien sind noch ausgewandert:

Scheifler, Friedrich, Glasmaler mit Ehefrau, Mutter und Schwester, am 01.07.1877 in die Provinz „Rio Grande do Sul“ (Großer Sonnenfluss).

Vier Familien aus Blottendorf und Hillemühl mit Schiff nach Porto Allegro am 06.05.1878, Ortsankunft am 29.10.1878.

Richter, Franz *12.02.1841, Glasmaler 11#24 ∞04.05.1863 Rosalia Ludwig; Grundstückskauf und -Verkauf in Brasilien (1878 – 1882), Rückkehr und Hauskauf in Schönfeld #14 (1883), zurück nach Brasilien (1884), Wiedererwerb des Grundstücks. Rückkehr nach Blottendorf #32 (1893), Aussiedlung nach Brasilien (10.10.1894).

Verbürgt sind weiter Blottendorfer Oppitz-Vorfahren, die im vorgenannten Zeitraum nach Polen ausgewandert sind. Die Aufklärung steht noch bevor. Aus den Hochzeitsunterlagen des Emil Ernst Oppitz wird als Trauzeuge ein „Froz“ Oppitz genannt, der in Moskau wohnt und vermutlich aus der folgenden Ahnenlinie stammt: {9} Adam → {8} Mathes → {7} Adam → {6} Sylvester → {5} Josef Franz → {4} Josef Alois → {3} Anton → {2} *Franz* *28.08.1872 [49#66] †26.10.1949 Novy Bor ∞ Emilie Mayer →1880 Russland, Moskau.

Sakrale Besonderheiten

*„Wenn man manche Histörchen genau untersucht,
so wird man immer finden,
dass etwas Wahres darunter steckt,
und zuweilen etwas ganz anderes,
als man gemeiniglich sich vorstellt...“*
(Lichtenberg, S. 101)

Kirchendiebstahl

Diebstähle, Raubzüge und Vandalismus zerstören das Vertrauen auf das Gute im Menschen, denn sie missachten Jesus Christus wichtigen Gebote:

Seid klug! Sammelt Schätze im Himmel und nicht dort, wo ohnedies Motten sie zerknagen werden. Das aber ist ein Appell an den Egoismus der Einzelnen, ein Klugheits-Argument und gerade kein moralisches.

Wenn Ihr das nicht tut, was ich Euch sage, dann wartet die ewige Hölle, Heulen, Zähneknirschen und Feueröfen auf euch!

Verletzungen des Glaubensbekenntnisses lasten allen Gläubigen schwer auf dem Gewissen, weil sie in ihre wertvollsten seelischen Güter eingreifen: Ehre, Hoffnung, Liebe und Zuversicht.

Blottendorfs Pfarrkirche erleidet einen schweren Diebstahl (1746), geraubt werden Geld, Gold und Kunstwerke (Abb. 58). Die Kirchgemeinde leitet nachhaltige Maßnahmen ein, damit weder Münzen aus dem Opferstock noch sakrale Kunstwerke aus der Kirche verschwinden, wie Engelsfiguren aus dem Kirchenschiff und Messfiguren von den Altären.

Über ein Jahrhundert danach (04.06.1876), an einem Pfingstsonntag, erfolgt erneut ein Kircheneinbruch. Spitzbuben sind der von Blottendorf 142#85 lange abwesende Schlossersohn Josef Georg Zossel *24.04.1849 und ein sogenannter Fremder, vermutlich Glasfaktorist Wilhelm John. Die Diebe steigen durch das Rundfenster in der Sakristei auf der Turmseite rechts vom Mittelaltar in die Kirche ein. Sie stehlen dreihundert Gulden, eine Monstranz, drei Rosenkränze, ein Weihrauchfass und

- ein kunstvoll gestaltetes Gürtelschloss eines liturgischen Mantels (Capa Pluvial), den der Priester über dem Chorchemd trägt, während er den Gottesdienst leitet,
- ein reich verziertes, mit Deckel verschließbares Gefäß in Kelchform, in dem die geweihte Hostie aufbewahrt wird (Ziborium).

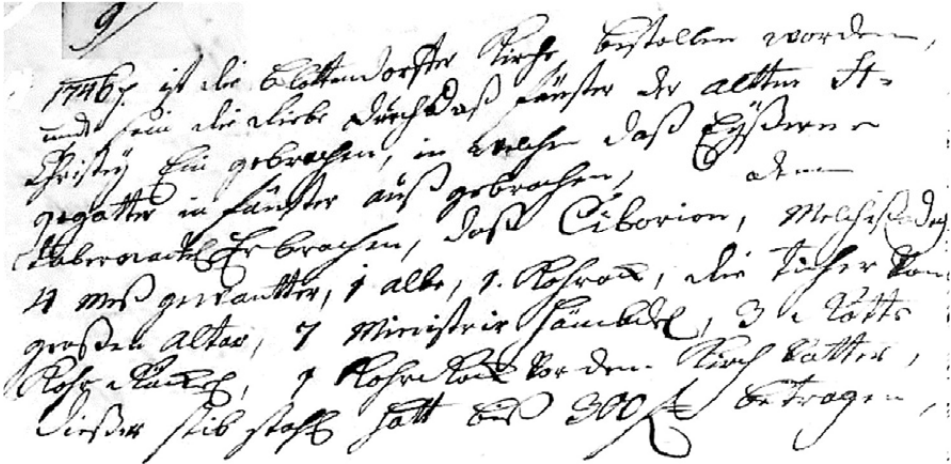


Abbildung 58: Diebstahl in der Blottendorfer Kirche (BB, S. 5)

Der „Fremde“ gesteht, die geraubten Gegenstände in einem Sack verstaut zu haben, den er von der Kirche in Blottendorf über den Berg hinauf nach Hillemühl trägt. Die Diebe fahren mit der Eisenbahn nach Dresden, um dort die geraubten Gegenstände zu verkaufen. Dabei werden sie ertappt und gestellt. Der Schlossergeselle Zossel sitzt mehrere Monate im Gefängnis ab, der „Unbekannte“ (John) erhängt sich in der Zelle.

Heiratsfreier Monat

Katholische Heiratsmonate treten von Januar bis November auf, die katholischen Kirchenregister verzeichnen bis zum zwanzigsten Jahrhundert keine Hochzeiten im Dezember. Nach einigen erfolglosen Anfragen bei Theologen erläutert Pater Angelus die Gründe (E-Mail 15.04.2015): „Das Kirchenjahr beginnt mit dem 1. Adventssonntag – dem ersten der vier Sonntage vor Weihnachten. Eheschließungen sind zumeist in einem eigenen Buch registriert, folglich nicht im gleichen Buch wie Taufen und Todesfälle. In der Advents- und Fastenzeit sind stellenweise auch heute noch keine Hochzeiten üblich, so wie diese Zeit auch die violetten Mess-Gewänder hat: Zeit der Buße und stillen Einkehr als Vorbereitung auf Weihnachten bzw. Ostern, keine Festlichkeiten“. Karl Albrecht Graf von Waldstein-Wartenberg *13.01.1931, Orden des heiligen Benedikt, Hirschberg am See, ist ein Oberschulfreund aus Böhmischem Leipa. Der ehemalige Prior, Internats- und Schuldirektor der Benediktinerabtei Ettal war nach der Wiedervereinigung Hausoberer des Klosters Wechselburg (2007 – 2012) in Sachsen.

Eheversprechen, abgegeben vor der Mündigkeit, sind kirchenrechtlich erst nachträglich und rückwirkend wirksam, wenn der bestätigte Ehevertrag die Abfindungsleistungen durch die Familien der Brautleute zur Vermögensabsicherung enthält. In den Eheverträgen wurden pflichtgemäß die finanziellen Leistungen für den Fall verankert, dass es doch nicht zu der vereinbarten Ehe kam. Bei Versagung der nachträglichen Ehebestätigung galt das Eheversprechen als aufgelöst. Das Mündigkeitsalter liegt für Mädchen bei zwölf, für Jungen bei vierzehn Jahren. Die Volljährigkeit beginnt einheitlich mit vierundzwanzig Jahren (01.01.1812).

In der Oppitz-Ahnenreihe verdeutlicht ein Heiratsfall das kanonische Kirchenrecht: Es sind die Eltern – i.d.R. die Väter –, die Braut und Bräutigam auswählen, dabei spielt das jugendliche Alter der Ehepartner keine, im besten Fall nur untergeordnete Rolle:

{9} Michel → {8} Georg → {7} Elias → {6} Daniel Oppitz *26.01.1694 Freirichter †21.05.1759, erstgeborener Sohn des Freirichters Elias Oppitz (1719), ist bei der Heirat ∞28.10.1714 zwanzig Jahre alt, seine Ehefrau Judith sechzehn Jahre; Judith ist das erstgeborene Kind *19.03.1698 †05.06.1767 des Arnsdorfer Oberförsters Mathias Taubner. Die kalendarische Heiratsbefähigung ist bedeutungslos, ausschlaggebend sind die

- berufsständische und familiäre Vernetzung – der Bräutigamvater gehört zur Familie des Blottendorfer Oberförsters Georg Oppitz, der Brautvater ist Oberförster im Nachbarort Arnsdorf,
- Absicherung der erbrechtlichen Altersversorgung, das Freirichteramt des Bräutigamvater ist vererblich.

Unerheblich sind leidenschaftliche Zuneigung und gegenseitige Liebe.

Dem Kirchenrecht zufolge sind vor dem zwölften Lebensjahr einer Braut und dem vierzehnten Lebensjahr eines Bräutigams versprochene Ehegelöbnisse erneut zu bestätigen, wenn beide Ehepartner das Heiratsalter erreicht haben, und rechtlich bindend.

Kirchenfest

Blottendorf richtet anlässlich des vollendeten Kapellen- bzw. Kirchenbaus ein jährlich wiederkehrende Kirchfest aus, um das barocke katholische Wahrzeichen zu feiern. Ferdinand Schürer, Gewinner der Silbermedaille der Industrieausstellung Prag (05.04.1831) und der Urkunde „Ermunterung des Gewerbsfleißes“ (Gewerbe, S. 1, Postille, S. 293) schreibt zu seiner Skizze der vom Generalvikar Gottfried Hoffer von Lobenstein geweihten Kirche (10.06.1718) den Reim: „Die Vorwelt starb, nach wenigen Jahren sind auch wir nicht mehr hier. Die Nachwelt sagt von uns, sie waren, und auch sie stirbt wie wir.“

Während der Pfarrverwaltung der Blottendorfer Seelsorge durch Herrn Personaldechant Ignaz Kittel ereignet sich das mit großer Feierlichkeit abgehaltene hundertjährige Jubelfest des Bestehens der nunmehrigen Blottendorfer Pfarrkirche, ausgerichtet auf Kosten des Handelsverbands.

Sechs Wochen (22.04.1818) vor der hundertjährigen Wiederkehr des Richtfests versammeln sich unter Vorsitz des Hochwürdigen Pfarrers Ignaz Kittel der Blottendorfer Gemeinde-, Gerichts- und Kirchenvorstand sowie einige prominente Gemeindemitglieder und beschließen, künftig an jedem zehnten Juni in Blottendorf ein förmliches kirchliches Fest abzuhalten. Das ist der Tag vor hundert Jahren, als das erste heilige Messopfer, das damalige heilige Dreifaltigkeitsfest dargebracht wurde.

Es beginnt Dienstagabend (09.06.1818) sechs Uhr, einen Tag vor dem Fest mit Böllerschüssen, Glockengeläut, Lobsprüchen, Triumphbögen und türkischer Musik. Unter Erteilung des heiligen Segens werden Dank- und Lobgebete dargebracht. Zur größeren Verbreitung des Festes stehen in der Ortschaft mehrere Ehrenbögen und Lichterketten mit hunderten Lampen. Jungfrauen und -männer gestalten am mittleren Kirchentor die schönste Illumination mit neun Ellen Höhe und fünf Ellen Breite. An Häusern bei der Kirche und im Kirchgässchen erstrahlen mehr als siebenhundert Kerzen und Lampen. Da der Abend ein sehr angenehmes Wetter aufweist, erklingt bis zur frühen Nacht türkische Musik. Den Festplatz bevölkern viele Besucher aus den Nachbarortschaften, um bis Mitternacht zu feiern.

Mittwoch früh ertönt Böllerdonner und Glockengeläut zum Fest- und Jubelgedächtnis. Die Gemeinde wird mit türkischer Musik zu lebhafter Freude erweckt. Um acht Uhr wird mit Gesang die heilige Frühmesse abgehalten. Die Jugend geht mit Bändern, Blumenschmuck und Freudenmusik bis zur Pfarrwohnung, wo sich gegen halb zehn Uhr der Gemeinderat, der Handelsverband und die Gemeinde versammeln. Sie holen die Hochwürdige Geistlichkeit bei der Pfarre unter Musik, Glockengeläute und abermaligem Böllerdonner zur Feier ab. Von dort aus beginnt die Prozession der Kirchfahrt unter Begleitung vieler Fremder.

Das Fest findet mit vielen Teilnehmern und liturgischen Riten statt, die Rede hält Herr Dechant Christian Rubesch, Rektor der Piaristenstadtschule in Haida und der Piaristenfilialschule in Arnsdorf. Er ist ein verehrter Lehrer, stiftet der Schule zwei Bibliotheken, verfasst Lehrbücher und hält Kuh und Ziegen, „um nicht für teures Geld Milch und Butter kaufen zu müssen, 1821 überlässt ihm Graf Philipp Kinsky zu seiner großen Freude den Stelleberg und er kann jetzt sogar Kartoffeln anbauen“ (Sieber, S. 72/73).

Die Schuljugend singt zur Feier ein vom Wohlehrwürdigen Pater Josef Jantschke getextetes Lied. Die Komposition stammt von Lehrer Christian Möser. Das Hochamt übernimmt der von Carl Graf von Kinsky ernannte Hochwürdige Personaldechant Ignaz Kittel *03.02.1763 †27.11.1826. Das ist der ausdrückliche Wunsch der Blottendorfer Gemeindeversammlung. Bei der Feier erfolgt die Darbietung des Lob-, Dank- und Bittgesangs *Te Deum Laudamus*, unterstützt von drei Paranympfen und vier Assistenten. Nachmittags finden Vespere statt, Armen, Gebrechlichen und Kranken wird aufgetafelt, Jugendliche erhalten Bilder mit dem Spruch: „Die erlebte Jubelfeier sei dir Jugend ewig teuer.“ Einschließlich der üblichen Zeremonien: *De profundis*, *Liera*, *Salve Regina* und *Seele (Anime)*, wird am Donnerstag (11.06.1818, 10 Uhr) das feierliche Seelenamt abgehalten und an der Totenkapelle das Andenken der in Gott ruhenden Vorfahren erneuert, deren Asche seit hundert Jahren in den Gräbern ruht; die Totenkapelle wird abgerissen (1837 – 1838).

Zum hundertfünfzigjährigen Kirchfest (1868) ziehen Lampenträger und Musiker durch die Ortschaft, am folgenden Sonntag wird ein Hochamt gefeiert, am Montag verteilen in Tanneberg der Hochwürdige Pater Josef Wilde und Glasmaler Franz Weikert Getränke und Kuchen an die Kinder, abends erklingt Musik beim Gastwirt Stoy.

Konversion zum Katholizismus

Die Juden in Böhmen besitzen unter der Herrschaft der Przemysliden (1174 – 1278) die gleichen Rechte wie alle Untertanen. Johann von Luxemburg *10.08.1296 †26.08.1346, König von Böhmen (1311 – 1346) hebt deren Rechte auf. König Wenzel IV. *26.02.1361 †16.08.1419, als Kind gekrönter böhmischer (1378 – 1400) und deutscher König, erneuert die Rechtsordnung der Przemysliden und verfügt für Juden rechtliche Besserungen.

König Georg von Kunstadt und Podiebrad *06.04.1420 †22.03.1471 und die Jagellonen (1471 – 1526) betreiben eine gegen das Judentum gerichtete Politik der Missachtung und Unterdrückung, sie ähnelt der Herrschaft der Habsburger (1526 – 1918). Unter Kaiserin Maria Theresia *13.05.1717 †29.11.1780, erleben Juden gute, meist aber schmerzliche Rechtsvorschriften. Beim Antritt der Regentschaft (1740 – 1780) begünstigt sie eine gewisse Gleichstellung, dann verstärkt sie die Entrechtung und Unterdrückung der Juden mit dem Dekret ihrer Ausweisung (18.12.1744) aus dem Königreich Böhmen: Etwa zehntausend Juden müssen Prag bis 31.01.1745, etwa dreißigtausend das Land bis 30.06.1745 verlassen. Bei Nichtbefolgung wird Militär eingesetzt. Mit dem Toleranzpatent (1781) hebt Kaiser Josef II. das Dekret auf. Er verfügt die Vergabe landesüblicher Namen an Juden und Bestrafungen, wenn böse, ehrverletzende oder höhnische Namen benutzt werden, die oft wie ein Kainsmal wirken.

Der Obrigkeit geht es um die Konversion vom Juden- zum Christentum, was aus jüdischer Betroffenheit bedeutet, sich von der eigenen Religion abwenden zu müssen. Die Namen der zum Christentum übergetretenen Juden werden in die Kirchenregister eingetragen. Im Nachgang der Rekatholisierung betrifft das vorwiegend die katholische Konfession. Die christliche Taufe gilt als Beginn vergeistigten Lebens, die Wahl des Taufnamens als Ausdruck des abgelegten Bekenntnisses zum Christentum. Bei der Konversion wird meist der jüdische Familienname übernommen, zusätzliche Taufnamen werden voran- oder nachgestellt. In der Zeit nach 1868 wurden meist die in der Synagoge geführten Namen wohl praktischer Gründe wegen übernommen und keine weiteren Vornamen angegeben, auch, um eine Änderung der Dokumente zu vermeiden.

Die politischen Vorgänge bewirken u.a. den Übertritt vom bestehenden Glauben zum Katholizismus. Christen und Juden arbeiten geschäftlich gut zusammen, Juden oft fiskalisch benachteiligt. Warenlisten für „Stand- und Hängeleuchter“ der Fa. Palme, Parchen, bieten „Judenleuchter“ (Abb. 59) und „Judenmaßglas“ (30 cm hoch, 24 cm breit) an (1751). „Für den jüdischen Glashandel und dessen Alter ist bezeichnend, dass man von jeher die Spiegelgläser, die in unserem Waldgebiete erzeugt wurden,

„Judenmaßeln“ oder „Judenmaßspiegel“ nannte. Man verstand darunter Spiegelscheiben im Ausmaße von 8 mal 10 Zoll (einfaches Judenmaß) oder 10mal 16 Zoll (doppeltes Judenmaß)“ (Vierke, S. 249).

Die Blottendorf-Chronik vermerkt: Am 8. September 1888 wurde in der Pfarrkirche Blottendorf eine jüdische Familie zum christlich-katholischen Glauben umgetauft. Georg Albert Scheider *06.05.1844, gebürtig im ostmährischen Kremsier, heiratet Hermine Antonia Janke *23.10.1850, Tochter des Glashändlers Konstantin Janke †02.05.1864 in Blottendorf 81#107.

Die jüdische Trauung findet in Prag statt: ∞22.04.1872. Georg Albert Scheider kommt danach alljährlich in der Ferienzeit mit seiner Frau und seinen beiden Kindern Klothilde und Julius auf Sommerwohnung nach Blottendorf zu seinem Schwager Moritz Janke und zeigt eine solche Vorliebe für diesen Ort, dass er sich entschloss, sich im Alter ganz in Blottendorf einzubürgern. Zu diesem geplanten Zweck ließ er sich katholisch nachtrauen ∞09.09.1888 und gleichzeitig seine Kinder katholisch taufen. Aber das Schicksal ist ihm nicht gnädig: Bereits vierzehn Tage später ereilt ihn der Tod †26.09.1888. Seine irdische Hülle wird im Wohnhaus der Familie in Prag, Königshofgasse Nr. 27, eingesegnet und per Eisenbahn nach Blottendorf überführt. Die Beerdigung auf dem katholischen Friedhof fand unter allgemeiner Teilnahme der Blottendorfer Kirchgemeinde statt, nachmittags am 28.09.1888.



Abbildung 59: Judenleuchter, Böhmisches Lusterwerke Oppitz & Max Haida

In Blottendorf war der Verstorbene allgemein geachtet und geehrt. Oberbuchhalter Scheider war leitender Angestellter beim Prager jüdischen Großindustriellen Friedrich Ritter von Kubinsky. Sein Junggesellenleben vor der Eheschließung ist auch bruchstückhaft unbekannt. Die späte Glaubenskonversion (1888) ist offenbar weniger eine Folge des gemeinsamen Berufslebens von Christen und Juden, sondern der

familiären Lebensplanung der Familie während des Erwachsenwerdens ihrer Kinder geschuldet. Nach der jüdischen Vermählung wurden ihre Kinder geboren:

- Hermine Klothilde Anna Scheider *08.08.1872 ∞16.02.1895 Wenzel Strohschneider *25.01.1870 Blottendorf, Sohn des Oberlehrers Wenzel Strohschneider *15.10.1842 †02.01.1919.
- Konstantin Julius Scheider *22.04.1874, weitere Befunde fehlen.

Der Alterswunsch der Eltern erfüllt sich leider nicht. Hermine Antonia Scheider †05.06.1902, Georg Alberts Ehefrau, verstirbt in Aussig, wird dort eingeseignet und auf dem katholischen Friedhof in Blottendorf beerdigt. Scheider bezeichnet im hebräischen Sprachgebrauch den Begleiter einer Ehescheidung. Deutschland kennt den Markscheider im Bergbauwesen, zusammengesetzt aus Mark (Grenze) und Scheiden (Trennen).

Rekatholisierung

Gegen Ende des Mittelalters leben Gläubige verschiedener Religionen, Christen, Hussiten, Juden usw. im Königreich Böhmen. In der Mehrzahl sind es reiche evangelische Adlige, Freirichter, Gutsherren, Handwerker, Prediger. Sie bilden den Kern derer, die bereit und willens sind, den Aufstand der protestantischen böhmischen Stände (Mai 1618) gegen die von Kaiser Ferdinand II. verfügte Abschaffung der Religionsfreiheit und Wiedereinführung des Glaubenszwanges in Böhmen zu unterstützen.

Noch zu protestantischen Zeiten haben die Ansiedler durch Urbanisierung den Grund und Boden erschlossen, da die ganze Gegend aus Waldung bestanden hat. Diese bilden später die Hauptfamilien des Glashandels, der Glashütten und Glasveredlung, die nicht genau nach Jahrgängen zu ermitteln sind, wie z.B. Gampe, Geldner, Görner, Kittel, Piltz – aus Schlesien stammend –, Rautenstrauch, Riedel, Schürer. Die Glashändler, damals Glasverleger genannt, sind in viele Länder gereist, nach Frankreich, Holland, Italien, Polen, Portugal, Norwegen, Russland und Schweden, jedoch nicht um zu missionieren, sondern um im Handel viel Geld zu verdienen, bis durch Landesgesetze der dortigen Obrigkeiten die Einfuhr des Glases verboten worden ist.

Mit Beginn der Rekatholisierung spielen Religionen eine staatstragende Rolle. In Blottendorf z.B. hält der evangelische Prädikant Mathias Preisler Gottesdienste im Haus des Freirichters Daniel Oppitz ab, denn im Königreich wohnen etwa zwei Drittel Protestanten. Das geht aus Notizen hervor, die bei der Reparatur des Kirchturmes aufgefunden worden sind. Der protestantische Pater wohnt beim Bruder Christof Preisler *18.03.1640 †20.09.1727 und ist im sog. „Großvatergarten“ begraben.

Die von den Habsburgern verfolgte Rekatholisierung im Königreich Böhmen wird nach der Niederschlagung des Aufstands ab der Schlacht am weißen Berg (08.11.1620) zwanghaft vollzogen. Sämtliche, vielfach sehr lange schon bestehenden evangelischen Pfarren (1560 – 1624) werden verboten, so auch die Mutterkirche Bürgstein mit Langenau (Ostern 1622) und Oberliebich (19.05.1624). Protestantisch bleibende Freirichter werden ausgewiesen, zum Katholizismus zu spät übergewechselte (≈50 Richter) müssen Geldbußen leisten oder werden teilentzogen. Kaiser

Ferdinand III. hebt die erzwungene Katholisierung auf (1637), Freirichter dürfen wieder ihre Sonderrechte ausüben und erhalten gezahltes Bußgeld wieder, die Landvögte bekommen ihre gesamten Befugnisse zurück.



Abbildung 60: Blottendorf, Altkatholische Kapelle, erbaut 1900 (BC, S. 236)

Das Erste Vatikanische Konzil (08.12.1869 – 20.10.1870) erzeugt Unruhe bei den Katholiken. Die Proteste betreffen das Postulat päpstlicher Unfehlbarkeit im dogmatischen Lehrdokument: „Außer den Fällen, die in diesem oder in anderen Gesetzen geregelt sind, kann die äußere Verletzung eines göttlichen oder eines kanonischen Gesetzes nur dann mit einer gerechten Strafe belegt werden, wenn die besondere Schwere der Rechtsverletzung eine Bestrafung fordert und die Notwendigkeit drängt, Ärgernissen zuvorzukommen oder sie zu beheben.“ Kristallisationspunkt des Widerstandes ist die Gründung der altkatholischen Kirche.

Die altkatholische Kirche kennt keinen Zölibat und weiht Frauen zu Priestern. Auch das bewog enttäuschte Katholiken zum Übertritt ebenso wie die Ohrenbeichte statt Bußandacht, die Kommunion nur getaufter Christen, das Verbot der Priesterehe, das strenge Abhalten der Gottesdienste in lateinisch, Jurisdiktionsprimat mit der Kernaussage: „Wer also sagt, der römische Bischof habe nur das Amt einer Aufsicht oder Leitung und nicht die volle und oberste Gewalt der Rechtsbefugnis über die ganze Kirche – und zwar nicht nur in Sachen des Glaubens und der Sitten, sondern auch in dem, was zur Ordnung und Regierung der über den ganzen Erdkreis verbreiteten Kirche gehört –; oder wer sagt, er habe nur einen größeren Anteil, nicht aber die ganze Fülle dieser höchsten Gewalt, oder diese seine Gewalt sei nicht ordentlich und unmittelbar, ebenso über die gesamten und die einzelnen Kirchen wie über die gesamten und einzelnen Hirten und Gläubigen, der sei ausgeschlossen.“

In Blottendorf verstärken sich die konfessionellen Konflikte, veranlasst durch die dogmatischen Predigten des katholischen Pfarrers Augustin Franz, Nachfolger des ausgeschiedenen Pfarrers Robert Scholz und erst seit kurzer Zeit neuer Pfarrherr Blottendorfs (1875). Das veranlasst katholische Familien der Kirchgemeinde Blottendorf, vom christkatholischen zum altkatholischen Glauben überzutreten, der bereits im nahen Arnsdorf einen Pfarrsitz mit Kirche hat. Blottendorf erhält (1872) eine altkatholische Kirche (Abb. 60), der Bischofssitz Österreichs (1897) wird in Warnsdorf eingerichtet. Auf dem katholischen Friedhof in Blottendorf wird u. a. Altkatholik August Ackermann *20.03.1833 †12.04.1897 aus Schönfeld mit Musik und Glockengeläute (12.04.1897, Montagvormittag um 11 Uhr) beerdigt; es war das erste Alt-katholische Begräbnis auf dem Blottendorf Friedhof.

Bezüge und Erkenntnisse

„Es ist ein unendliches Kreuz, gutes Glas zu machen.“
(Der Tagesspiegel, 3. März 2013, S. 2)

Blickerweiterung

Mit der Verdichtung der Lebensgeschichte bedeutender Persönlichkeiten wie *Friedrich Jacob Carl Egermann* geht eine gewisse Pflicht einher, nicht nur ihr Schöpfer-tum, sondern auch das Bedingungsgefüge ihres Wachsens und Wirkens zu erörtern. Egermanns Ruf überragt die Bedeutung anderer nordböhmischer Glasmacher, belegt durch Ausstellungen und Glasbücher über Gestaltung, Herstellung, Veredlung und

Handel, über Kunst, Mythen und Wohltätigkeit. Das ist der wesentliche Gegenstand der Bewunderung. Über seiner Geburt, deren Umstände düster sind und ohne väterliche Zuneigung, schweben aber bis zur Familiengründung graue Wolken. Diese Zeichen, die bisher keine oder wenig Beachtung gefunden haben, werden ebenfalls in den Blick des Lesers gerückt, sie sind es Wert, erörtert und dargestellt zu werden, um das Verständnis zu weiten, dass Förderndes und Widriges zum Erfolg im Leben zusammengehören.

Friedrich *05.03.1777 kommt in zweiter Ehe ∞14.06.1774 des *Johann* Friedrich Egermann *02.05.1737 in Schluckenau¹⁰ zur Welt. Seine Mutter ist Anna Rosina Kittel *16.08.1750. Taufpaten sind Oberamtmann Marian Peithe und Katharina Reinisch. Die Herrschaft Schluckenau gehört den Grafen Harrach, den „Edlen“, „Erlauchten“ und „Rittern des Ordens vom Goldenen Vlies“, Ferdinand Bonaventura *11.04.1708 †28.01.1778, Ernst Quido *08.09.1723 †23.03.1783 und Johann Nepomuk *17.05.1756 †11.04.1829.

Zwischen den Familien Egermann, Kittel und Reinisch bestehen zahlreiche verwandtschaftliche Verbindungen:

1. 1740: Ignaz Reinisch *09.03.1714, Bürgermeister in Schluckenau, heiratet in Falkenau ∞18.07.1740 Anna Dorothea Kittel *30.05.1721 aus Blottendorf.
2. 1771: *Johann* Friedrich Egermann *02.05.1737, Amtmann der Grafen Harrach in Schluckenau, heiratet ∞19.11.1771 Anna Helena Reinisch *27.02.1749 †01.03.1773, Tochter des Bürgermeisters Ignaz Reinisch und der Anna Dorothea Kittel aus Blottendorf.
3. 1774: *Johann* Friedrich Egermann ehelicht ∞14.06.1774 Anna Rosina Kittel *16.08.1750 aus Blottendorf, Tochter des Glashüttenmeisters Johann Josef Kittel und der Maria Kittel, geb. Palme aus Falkenau.
4. 1776: Anna Rosina Egermann ist Taufpatin bei der Geburt der Maria Apollonia *09.09.1776, der Tochter der Eheleute Franz und Katharina Reinisch. Franz ist der Sohn des Bürgermeisters Ignaz Reinisch.

Friedrich Egermann ist folglich nicht das „erstgeborene Kind“ des Johann Friedrich Egermann, sondern dessen drittes Kind:

- Eleonora Theresia Rosa Egermann *31.08.1772 †31.01.1773, kurz vor dem Tod der Mutter Anna Helena Egermann †01.03.1773, geb. Reinisch.
- Eleonora Theresa Egermann *22.05.1775 aus der Ehe mit Anna Rosina Kittel.
- Friedrich Egermann *05.03.1777, Taufpatin ist seine spätere Adoptivmutter Katharina Reinisch.

In Schluckenau wird Johann Friedrich Egermann Vater eines vierten Kindes, Franziska Katharina *12.02.1783. Tauf- und Traupaten der Ehen und Geburten sind honorige Bürger Schluckenaus, u.a. Oberamtmann Franz Josef Schwab und Bürgermeister Ignaz Reinisch, der Vater von Friedrichs Adoptivvater Franz Reinisch. Taufpaten heben den Täufling aus dem Taufbecken, Traupaten bestätigen das Sakrament des Ehebundes. Ob Friedrich armseligen Adoptiveltern anvertraut worden ist, wird – wie manches andere – genauer betrachtet.

¹⁰ Im Spital, einer Stiftung von Wolfgang Graf von Mansfeld-Bornstedt *22.12.1575 †15.5.1638.

Anders als bei seinen Schwestern steht Friedrichs Geburt unter „dunklen Schatten“ (Pietroff, S. 48). „Nahezu augenblicklich entsagten sich die Eltern ihres Söhnchens; kaum hatte Rosina das Wochenbett überstanden, überließen sie das weinende Bündel im Steckkissen einer alten und armen Großtante, offiziell „zur Erziehung“, in Wirklichkeit auf Nimmerwiedersehen.“ (IT12). Er „wurde frühzeitig infolge Verkettung seltsamer Zufälle von Vater und Mutter getrennt. Bereits im Alter von sechs Wochen wurde er von den Eltern weggenommen und bei Verwandten in Schluckenau zurückgelassen. Dort wuchs er auf und sah seine Mutter einmal, als sie zu Besuch kam. Er zählte damals zwei Jahre.“ (Hais, S. 79).

Die durch „seltsame Zufälle“ veranlasste Adoption Friedrichs dürfte streng vertrauliche, nur der Familie bekannte Gründe haben, die das katholische Kirchenrecht bei einer Konfliktlösung ohne Scheidung betreffen: „Die gültige und vollzogene Ehe zwischen Getauften kann durch keine menschliche Gewalt und aus keinem Grunde, außer durch den Tod, aufgelöst werden.“ (1141 Codex iuris Canonici). Sollte Johann Friedrich Egermann vermutet haben, dass der Familie „dunkle Schatten“ einer unehelichen Zeugung wegen drohen, ist die Adoption die Lösung, um die Ehe als vor Gott geschlossenen unauflöselichen Bund zu erhalten: Die Ehe ist kein Vertrag zwischen Frau und Mann, der Geschlechtsakt ist ausschließlich ehelich erlaubt, denn die „freie Liebe“ ist eine schwere Sünde.

In Schluckenau wurden Johann Friedrich Egermann mit Franziska Katharina *12.02.1783 vier Kinder geboren, danach noch *Ignaz* Johann Franz *01.04.1784 in Böhm. Leipa und Johann *Wenzel* Jakob *25.05.1788 in Schönfeld/Kreibitz. Sie leben in elterlicher Eintracht, Fürsorge, Obhut und gütiger Zuwendung, ihnen geht fast alles in Erfüllung. Nach der Zeit als Kastner der Grafen Harrach erhält der Vater eine neue Amtsstellung beim Fürsten Ferdinand Philipp von Lobkowitz in Neudorf am Schreckenstein, der Johann Friedrich Egermann zum Oberamtmann befördert. Nach kurzer Amtsdauer wird er pensioniert. Die Familie zieht nach Schönfeld/Kreibitz in das Haus Nr. 5 zu Glashüttenmeister Anton Kittel, Bruder der Anna Rosina Egermann. Die Geschehnisse der Kinder verlaufen wie folgt: Eleonora Theresia heiratet einen reichen Glashändler in Blottendorf, Franziska Katharina einen Tischlermeister in Haida, die Brüder gründen Glasfaktoreien in St. Petersburg, führen glückliche Ehen, bekleiden Ehrenämter und besitzen Güter, Titel sowie Vermögen.

Friedrich wächst bei Verwandten, den Adoptiveltern Franz und Katharina Reinisch in einem gepflegten bürgerlichen Haushalt auf. Franz Reinisch ist der Sohn des Schluckenauer Bürgermeisters Ignaz Reinisch und dessen Ehefrau Anna Dorothea Kittel aus Blottendorf. Katharina Reinisch ist die Tochter Dominik Josef Kindermanns *09.11.1739 †09.06.1817. Ihr Trauzeuge ist Johann Friedrich Egermann. Es herrschen Ordnung, klare Regeln und wirtschaftliche Sicherheit, aber weder mütterliche Behaglichkeit noch seelische Zufluchtsplätze beim Auftreten kindlicher Kümernisse; denn zu jeder Zeit fehlt schmerzlich die Mutterliebe.

Friedrichs Vormundschaft übernimmt (1786) Personaldechant Ignaz Kittel, der Junge wechselt von Schluckenau in den Pfarrhaushalt nach Blottendorf. Pfarrer Ignaz ist der Bruder der Anna Rosina Kittel, der Mutter Friedrichs. Bei ihm, seinem Berater, Helfer und Seelsorger, taucht er in das Leben der Glasmacher, Händler, Handwerker

und Priester ein. Der „Pfarrherr“ Blottendorfs tut sein Bestes für die Ausbildung, die Reifung und das Wohlergehen Friedrich Egermanns.

Die frühe Trennung von den Eltern und dadurch entstandene seelische Belastung beherrscht Friedrichs Schicksal bis ins hohe Alter, ablesbar u.a. in seinen Rückblicken. Die Adoption und Vormundschaft Friedrichs mit Bedenken, Gegensätzen und Verletzlichkeiten trennt ihn unsichtbar von den Geschwistern. Inwieweit und tief das zutrifft, kann angedeutet, nicht geklärt werden. Über die Schwestern Eleonora Theresia und Franziska Katharina liegen Ehedaten vor, über die Brüder Ignaz Ritter von Egermann und Johann Wenzel Egermann ein Konvolut an Anekdoten und Legenden.

Besonderheiten

Das Bemühen um eine vertiefende Wahrheitsfindung der Lebensleistung Friedrich Egermanns beruht auf der Echtheit geschichtsfester Daten und der Zulassung von Widersprüchen zu autobiografischen Texten. Bei der Bewertung persönlich erzählter autobiografischer Berichte, die diesen höheres Gewicht einräumen als geschichtsfesten Daten, ist hypothetisch vorzugehen und ihr Ursprung genau zu prüfen. Oft spielen zu stark betonte erfreuliche und schlimme Lebenserfahrungen oder die Vitaltopik¹¹ des Autobiografen im Hintergrund der Daten in die erzählten Geschichten hinein. Falls sie die Eigensicht bekräftigen, taugen sie zu einer erwünschten Rahmenhandlung, die überzeugt, wenn sie Gegensätzlichkeiten erklärt, Unterschiede erläutert und Widersprüche auflöst, also kontroverse Inhalte weder verfälscht noch verschweigt. Unerwünscht sind Urteile in dem Sinn: Das ist falsch oder richtig. Weichen autobiografische und geschichtliche Aussagen voneinander ab, wie z.B.:

Quellenlage: Friedrich wuchs in einem geordneten Pfarrhaushalt auf.

Lebenserinnerung des greisen Friedrich: Pfarrer Ignaz band Friedrich, wenn er nicht gehorchte, an den Tischbeinen fest, gelten beide Standpunkte als wahr und sollen mit ihren subjektiven Färbungen dargestellt werden.

Friedrichs biografische Bekenntnisse vermitteln seine Alterssicht auf den Ablauf sowie das äußere und innere Bedingungsgefüge seines Lebens. Die persönlichen Darstellungen sind anzuerkennen, ohne sie zu bezweifeln, und in das Gerüst amtlicher Belege, geschichtlicher Nachweise und hypothetischer Brücken zwischen Objektivität und Subjektivität der Daten einzuordnen. Friedrich, fast achtzig Jahre alt, schreibt: „Den kaum zweijährigen entführen die Preußen ... und setzen ihn in Königswalde ab,“ bis seine Mutter ihn „wieder nach Schluckenau bringt. Dort wird er bei einer Großtante im Reinischschen Hause“ beherbergt. (Sieber, S. 130). Das ist Friedrichs Rückblick auf seine sehr verständlichen kindlichen Kümmernisse. Aus der Sicht historischer Quellen ist es ebenso wahr, dass die folgenden Ereignisse Friedrichs späteres Leben entscheidend prägen. Die

- Adoption in der honorigen und reichen Schluckenauer Familie des Bürgermeisters, Fleischhauermeisters und Gastwirts Ignaz Reinisch und Anna Dorothea Kitzel sowie in der Familie dessen Sohnes Franz,

¹¹ Vitaltopik: Lebensraum der pubertären und adoleszenten Prägung der Heranwachsenden, die ihnen existenzielle, gesellschaftliche und kulturelle Habitabilität in Folge der Ordination ihrer leiblichen Gene verleiht.

- Vormundschaft im Blottendorfer Pfarrhaushalt seiner Oheime Pfarrer Personaldechant Ignaz und Pfarrer Nikolaus Kittel, den Brüdern seiner Mutter Anna Rosina Kittel, die maßgeblich seine Pubertät beeinflusst,
- Lehre in der Falkenauer Glashütte des Oheims Anton Kittel, dem Bruder seiner Mutter Anna Rosina Kittel mit dem Abschluss als Geselle der Glasveredlung und der Aufnahme in die Glasmacherzunft.

Friedrich verfügt über eine vorzügliche persönliche Ahnenschaft sowie fachliche, gesellschaftliche und kulturelle Bildung, die sein selbständiges Leben bestimmen. Über seine berufliche Laufbahn wölben sich die Verdienste seines berühmten Urahnen Glashüttenmeister Johann Kaspar Kittel *17.03.1647 †16.03.1717 und dessen Nachkommen.

Die im Greisenalter verfassten Lebensberichte enthalten als belebendes Element Friedrichs beruflichen Erfolge und seelischen Befindlichkeiten. Zugleich verstärkt sich der Eindruck, als seien, obwohl blutsverwandt, die Mitglieder der Herkunftsfamilie keine Angehörigen, die eisern zusammenhalten, miteinander Vieles erörtern und gemeinsame Ziele verfolgen. Dieser Verdacht trifft auf gewisse Grenzziehungen Friedrichs zu seinen Geschwistern zu, keinesfalls auf die Beziehungen zwischen der Herkunftsfamilie Egermann und den Mündelfamilien Kittel und Reinisch.

Die ahnenkundlichen Netzwerke helfen zwar, Friedrichs verwandtschaftliche Mündelschaften besser zu verstehen. Sie sind aber auch im Entferntesten nicht geeignet, die Gründe und Umstände aufzuklären. In der Literatur ist der „Erstgeborene“ Friedrich *1777 – offenbar in Unkenntnis der Geburten seiner Halbschwester Eleonora Theresia Rosa *1772 und seiner Schwester Eleonora Theresia *1775 – ein „stark gebeuteltes Kind“. Diese und andere familiären Verwirrtheiten erzeugen die legendarisch weit verbreitete Eindrucksfindung, Friedrich und seine Geschwister könnten ihr Leben lang gar nicht zueinanderkommen. Nach dem Tod des Vaters entsteht ein anderes Lagebild: Die Mutter ist von Anfang an bemüht und hat es wohl auch verstanden, Friedrich und seine Geschwister miteinander zu versöhnen.

Die Egermann- und Kittelfamilien nehmen im Bedingungsgefüge der Nachkommen eine gleichwichtige Rolle ein. Allerdings währt der Kittleinfluss (1777 – 1864) länger als der des Vaters (1785 – 1795). Insofern ist die Geschwisterschaft ein starkes Lernfeld, einander lebenslang zu helfen. Falls keine außergewöhnlichen Umstände die Beziehungsgeflechte stören, unterstützen die geschwisterlichen Gemeinsamkeiten die Herausbildung ähnlicher und verwandter Angewohnheiten und Verhaltensmuster. Daraus entstehen Merkmale gleichgearteter Eigenschaften und Erscheinungsformen, die in der Summe mehr oder weniger stark auf das Habitat der Ahnen verweisen.

Erklärungen

Legendarische und dokumentarische Quellen bereichern unser Wissen über die Ahnen. Legenden sind Erzählungen, die verbrieften Erkenntnissen Gestalt und Farbe verleihen. In der Sprache der Informatik sind das „weiche Daten“, wie z.B. der Eindruck, dass den Egermann-Ahnen der bestimmende Anteil an Friedrichs Erfolgen

zukommt, weil die Vielzahl der Ehrungen, Schriften usw. den Namen Egermann nennen. Das zeigt sich u.a. darin, dass der in Schluckenau geborene Reporter Leonhard Reinisch *1924 †2001 das Pseudonym Egermann verwendet, obwohl die Kittel-Reinisch Familien den entscheidenden Einfluss auf Friedrich ausüben, wie es die Kirchenregistern dokumentieren: {Johann *Kittel* ∞ Maria Elisabeth Oppitz} → {Ignaz *Reinisch* ∞ Anna Dorothea *Kittel*} → {*Friedrichs Adoptiveltern* Franz *Reinisch* ∞ Katharina Kindermann} → {*Friedrichs Vormund* Personaldechant Pfarrherr Ignaz *Kittel*}.

Erzählungen – „weiche Daten“ – teilen Ereignisse auf unterhaltsame Weise mit, werfen i. d. R. fehlender Amtsdaten wegen nicht beantwortbare Fragen auf. Über die Adoption und Vormundschaft fehlen „harte Daten“, amtliche Dokumente. Denn diese liefern für das Erkennen prägender Wirkungen auf Heranwachsende ein hypothetisches Haltegerüst, z.B. im

- Äußeren: Bildung, Chancen, Nachbarn, Netzwerke, Schule, Spielkameraden, Sozialverhältnisse usw.,
- Inneren: Arbeitsmoral, Berufswahl, Familie, Finanzen, Neigung, Vorbilder, Weltanschauung usw.

Pubertät und Adoleszenz der Nachkommen verleihen ihren Erbanlagen überprüfbare Habilität, um das Wesen ihrer Handlungen zu erkennen und zu erschließen. Im Vordergrund stehen die Egermann-, Kittel- und Reinisch-Generationen, geachtete, gebildete und wohlhabende Leute, die in geordneten Verhältnissen leitende Stellungen in Dienst- und Werkberufen bekleiden. In Bezug auf Bildung, Kulturentfaltung und Vorbildlichkeit erfüllen sie alle Voraussetzungen für das erfolgreiche Heranwachsen der Kinder und Jugendlichen.

Über die Freigabe der Eltern zur Adoption Friedrichs mit einer Probezeit von zwei Monaten sind keine Quellen belegbar. Die Familie Reinisch geht ein personenrechtliches Verhältnis ein. Begünstigend wirkt, dass mit Maria Apollonia Rosa *17.09.1776 in der Familie ein Töchterchen lebt; deren Taufpatin die leibliche Mutter Friedrichs ist. Da eine Adoption aus triftigen Gründen aufgehoben werden darf, wie z.B. zum Wohle des Adoptivkindes, setzt sein jugendliches Heranwachsen beim Vormund Oheim Ignaz Kittel lediglich den Vorschlag der Eltern voraus.

Die Unerklärtheit der Adoption und Vormundschaft belasten Friedrich, seine Denkhaltung, Lebenseinstellung und Verfahrensweisen in den Beziehungen zur elterlichen Familie. Die Ohnmacht, als Baby schon in der Fremde sein zu müssen, verstärkt seine Abkehr von der Familie. Die aus der kindlichen Seele erwachsene Bitterkeit hält bis zur Gründung der eigenen Familie an und wird erst danach zu einer unbewältigten legendarischen Episode mit unbeantworteten Fragen:

- Warum veranlassen die Eltern seine Adoption bzw. Vormundschaft, gibt es ein bitteres Familiengeheimnis?
- Vermisst die Mutter – siebenundzwanzig Jahre alt – die vorbehaltlose Anerkennung des Vaters – vierzig Jahre alt – für ihren ersten Sohn?
- Liegen Gründe der Herrschaft oder aus der männlichen Verwandtschaft vor, Friedrich aus dem Blickfeld des Vaters zu nehmen?
- Plagen den hochbeamteten Vater gewisse Zweifel, selbst der Verursacher der Vaterschaft zu sein?

Die Liebe und Fürsorge der Eltern für Friedrichs Geschwister sprechen weder für Gefühle der Abwendung von ihren Kindern noch für Überforderungen bei der Bewältigung der Erziehung oder der Haushaltszustände. Gerade darin, dass Friedrich darüber nachgedacht hat, liegen Gründe für gewisse alpträumerische Erinnerungen in manchen seiner Notizen. Deutlicher Ausdruck für die Niedergeschlagenheit und Verständnislosigkeit Friedrichs über den unsichtbaren Graben zwischen ihm und der Familie ist das Fehlen schriftlicher Aussagen über Familienkontakte: Einigkeit, Heimschkeit und Zutraulichkeit bleiben Fremdworte. Das Einzeldasein erzeugt Kälte, verstärkt durch familiär begünstigte bessere Berufs- und Existenzbedingungen der Geschwister, das Fehlen kindlicher Geborgenheit kann er selbst im gereiften Alter nicht verwinden. In Friedrichs Empfinden treten die Folgen der Widrigkeiten seiner Pubertät und Adoleszenz als unüberbrückbares Hindernis auf, das enge Beziehungen zu Eltern und Geschwistern verhindert. Die Gründe der Adoption bzw. Vormundschaft bleiben zwar unbekannt, am Ende aber segensreich für ihn sowie die österreichische Glasindustrie.

Der Schulunterricht im Königreich, die gründliche Lehre, seine Gesellen- und Wanderschaft spornen ihn trotz seiner seelischen Erschwernisse an. Friedrich macht sich bei der Wanderschaft „nichts draus, dass er als ‚böhmischer Hans‘ zum Besten gehalten wird und Botengänge für die Arbeiter besorgt, denn er kann bei verschiedenen Gelegenheiten den Leuten ihre Kunst absehen und auf ihre Gespräche achten, die ihm etwa Aufschluss über die Geheimnisse der Porzellanmalerei und der Farbenmischung sowie der Brenntechnik zu geben vermögen. Niemand hat eine Ahnung, dass in dem Knaben, der sich recht dumm stellt, die Beobachtungsgabe eines angehenden Sachverständigen steckt“ (Sieber, S. 131). Das auf das Glasmachen gerichtete Verhalten ist wohl der Fürsorge und Obhut der Kittelsippe zu verdanken, besonders Pfarrer Ignaz und Glashüttenmeister Josef Anton. Friedrich gelingt es, dem zununftfreien böhmischen „Adelsstand der Glasmacher“ beizutreten. Er verbessert seine Befähigung zum Erfinden, Erzeugen und Gestalten. Sein Kummer ist die fehlende Elternerziehung, die höchste Bedeutung für die Formung der Nachkommen besitzt. Der erzwungene Verzicht auf die bedeutsamste, stärkste und ursprünglichste Bindung ist sein lebenslanges Menetekel auch dann noch, als die verwitwete Mutter alles denkbar Mögliche tut, familiäre, geschäftliche und seelische Kontakte zwischen sich und Friedrich sowie zwischen ihm und seinen Geschwistern herzustellen und zu pflegen.

Prägendes Ereignis für Friedrichs emotionale Unabhängigkeit ist die Ehe, die es ihm ermöglicht, eine selbständige wirtschaftliche Existenz zu begründen. Die ihm aus der Schulzeit vertraute Familie Josef Benedikt Schürer *22.02.1747 †26.01.1801, Blottendorf 81#107 ∞06.10.1777 Maria Anna Richter, willigt in Friedrichs Heirat (1806) mit ihrer Tochter Anna Elisabeth Schürer ein. Der römisch-katholische Geistliche des Ehebundes ist Pfarrer Ignaz Kittel, Friedrichs Oheim und früherer Vormund, Trauzeugen der Glashüttenmeister Anton Kittel Schönfeld/Kreibitz Nr. 5, Friedrichs Oheim und Lehrherr in Falkenau.

Die sakramentale Schließung des Ehebunds durch Oheim Pfarrer Ignaz Kittel verdeutlicht die feste familiäre Bindung Friedrichs an die mütterliche Verwandtschaft. Das widerspiegelt sich in Geburts-, Ehe- und Sterberegistern seiner Geschwister und Kinder. In ihnen ist das geistliche Wirken der Oheime Pfarrer Ignaz und – nach

dessen Ableben – Pfarrer Nikolaus Kittel vermerkt. Die Angabe erfolgt unabhängig davon, wo Beerdigungen, Geburten und Heiraten stattgefunden haben, also nicht nur dann, wenn es den Heimatort betrifft. Friedrichs Adoption und Vormundschaft verstärkt offenbar seine Bindung zur Kittel-Ahnenlinie, zu den Geistlichen und Glasmachern, und lockert – um nicht zu sagen löst – die Beziehungen zur Ahnenlinie der Egermanns, zu den Amtsträgern und Ehrenbürgern! Die Befähigung zur Beziehungspflege drückt nachfolgendes Patent aus:

Friedrich Egermann, Glasmacher und Glaskünstler aus Blottendorf, hat dem Kaiserreich seine Erfindung vorgestellt, Kunstedelsteinglas durch Imprägnierung zu erzeugen, Farbaufräge mit einem Metallspiegel zu überziehen, dem Glas eine kolorierte Lasur zu geben und Hohlglas im Inneren zu bemalen; dafür bittet er um Rechtsschutz. Für die Erfindung erhalten er, seine Erben und Zessionare ein ausschließliches Patent (08.12.1820) auf die Dauer von sechs Jahren, für Österreich für weitere sechs Jahre zu den auferlegten Bedingungen. Bei getreulicher Erfüllung gilt zugleich, dass sich jedermann in der Monarchie – außer ihm, seine Erben oder Zessionare – zu enthalten hat, die geschützte Erfindung auszuüben.

Den Erlass unterzeichnet Kaiser Franz Josef I¹² (09.03.1829). Das Patent erlischt nach 6 Jahren und wird neu verkündet: „Privilegium des Friedrich Egermann von 9. März 1829 auf die Erfindung gefärbter Gläser!“ (Amtsblatt Prager Zeitung 1836, Nr. 61).

Der tschechische Glastechnologe und Fachautor Rudolf Hais (Novy Bor) würdigt Friedrichs großartige Leistungen (Hais, S. 86): „Egermanns Name bleibt als Begriff für einen Mann erhalten, der sich um die böhmische Glaskunst außerordentliche Verdienste erworben hat. Er gehört zu den größten Persönlichkeiten der Glasindustrie des 19. Jahrhunderts.“

Die künstlerische Gestaltung, Pracht und Vielfalt seiner Glasartikel strahlen noch immer aus. Ein Egermannbecher (11 cm ≈ 1830) z.B kostet 15000 €: „Grünes Glas mit Schliiffverzierung, Gold- und Lasurbemalung. Auf der glockenförmigen, sechsfach facettierten, creme-grün lasierten Wandung hochgeschliffene, marmorierte Rauten Cabochons (Nagelkopf-Rauten), auf den Facetten hochgeschliffene, durchscheinende Spitzblattfelder mit siegellackroten Knopfmedaillons, jeweils mit goldbemaltem Rand. Abgesetzter, vergoldeter Lippenrand.“ (IT 16).

Friedrichs Eltern dürften bei ihrer Heirat weder Friedrichs Adoption noch Vormundschaft gewollt haben. Die unbekanntenen Umstände, die dennoch zu seiner Trennung von der Herkunftsfamilie geführt haben, verändern das vitaltopische Bedingungsgefüge für die Formung der kindlichen Gene. Sein Heranwachsen verläuft unter dem Einfluss der weit verzweigten Kittel-Ahnen. Die Geschwister Eleonora Theresia, Franziska Katharina, Ignaz Johann Franz und Johann Wenzel Jakob wachsen bei den

¹² Apostolische Majestät von Gottes Gnaden Kaiser von Österreich, König von Ungarn und Böhmen, von Dalmatien, Kroatien, Slawonien, Galizien, Lodomerien und Illyrien; König von Jerusalem etc; Erzherzog von Österreich, Großherzog von Toskana und Krakau, Herzog von Lothringen, von Salzburg, von Steyer, Kärnten, Krain und der Bukowina, Großfürst von Siebenbürgen, Markgraf von Mähren, Herzog von Ober- und Niederschlesien, von Modena, Parma, Piacenza und Guastalla, von Auschwitz und Zator, von Teschen, Friaul, Regusa und Zara, Gefürsteter Graf von Habsburg und Tirol, von Kyburg, Görz und Gradista, Fürst von Trient und Brixen, Markgraf von Ober- und Niederlausitz und in Istrien, Graf von Hohenems, Feldkirch, Bregenz, Sonnenberg etc.; Herr von Triest, von Cattaro und auf der Windischen Mark, Großwojwode der Woiwodschaft Serbien.

Eltern unter dem Einfluss der Egermann-Ahnen auf. In Folge des beruflichen Aufstiegs des Vaters und des Kriegsgeschehens ändern sich die Wohnorte der Familie: Schluckenau (1775 – 1783), Neudorf bei Aussig a.d. Elbe, Wirtschaftsgut Schreckenstein (1783 – 1785) und Schönfeld/Kreibitz 5 bei Johann Anton Kittel, Bruder der Anna Rosina Egermann.

Aus ahnenkundlicher Sicht steht fest: Mit Glanz überformen die Berufsleistungen und Bildungsstände beider Ahnenlinien das Leben der Kinder von Johann Friedrich Egermann ∞ Anna Rosina Kittel. Genau dies dürften sie sich gewünscht haben, dass ihre Kinder befähigt werden, ihr Leben erfolgreich und glücklich zu gestalten. Die in Kindheit und Jugend veranlasste Adoption bzw. Vormundschaft haben Friedrich Egermann beste berufliche und familiäre Bedingungen verschafft, seine Erbanlagen haben ihm Ehrgeiz, Fleiß und Zielstrebigkeit verliehen. Versehen mit diesen Eigenschaften ist er der Siegelbewahrer höchster künstlerischer und technischer Güte böhmischer Gebrauchs- und Kunstgläser.

So ist es trotz gründlicher Recherche nicht gelungen, Näheres über den Verbleib der Anna Rosina Egermann nach ihres Mannes Tod festzustellen und das Sterbematrikel zu finden. Das Glasmuseum Novy Bor teilt folgendes mit (22.05.2020): „Gestern haben mein Kollege und ich das Archiv des Museums, alle Veröffentlichungen und das Internet durchsucht. Leider haben wir kein Todesdatum von Anna Rosa Kittel (Egermann) gefunden. ... Wir haben nicht einmal einen Eintrag im Geburtsbuch gefunden (die Geburt von Friedrich Egermann). ... Leider haben wir auch keine weiteren Informationen über Rosina Egermanns Lebensort gefunden.“¹³ Hauptsächliche Quellen sind die Bibliografie bzw. CB, die Geschichte der Stadt Haida (Sieber, S. 129/140), die Chronik der Stadt Schluckenau (Lahmer, S. 112/137) und Familiennotizen.

Friedrichs Heranwachsen

„*Meine Brüder, zur Nächstenliebe rate ich euch nicht:
ich rate euch zur Fernsten-Liebe.*“
(Nietzsche 1, S. 90)

Kindheit in Schluckenau 1777 – 1786

Friedrich ist der erstgeborene Sohn der Anna Rosina Egermann, Tochter einer gutsituierten Glashüttenfamilie in Blottendorf, und des Johann Friedrich Egermann, hochdotierter Kastner (Meier) der Herrschaft der Grafen Harrach in Schluckenau. Meier beaufsichtigen und verwalten herrschaftliche Kammergüter, verfügen über reiche Pfründe und leben in Wohlstand. Friedrich, bereits als Baby adoptiert, dürfte nichts davon mitbekommen haben, den Vater hat er wohl niemals kennen gelernt.

„Merkwürdigerweise kümmerten sich die Eltern um ihren Erstgeborenen nicht, so dass er in seiner Kindheit und Jugend von rauer Schicksalshand grimmig hin und

¹³ Unterzeichnet von: MgA (Magistra der Künste, *magister artis*). Eva Wirth, DiS (Diplomovaný specialista, *Zertifizierte Spezialistin*). Kuratorin, Glasmuseum Nový Bor.

hergeworfen wurde“ (Pietroff, S. 48). Friedrichs Taufpatin ist die Schwiegertochter des Schluckenauer Bürgermeisters Ignaz Reinisch, seine spätere Adoptivmutter Katharina Reinisch (Abb. 61), Ehefrau des Franz Reinisch, der ein Gasthaus und eine Fleischhauerei betreibt.

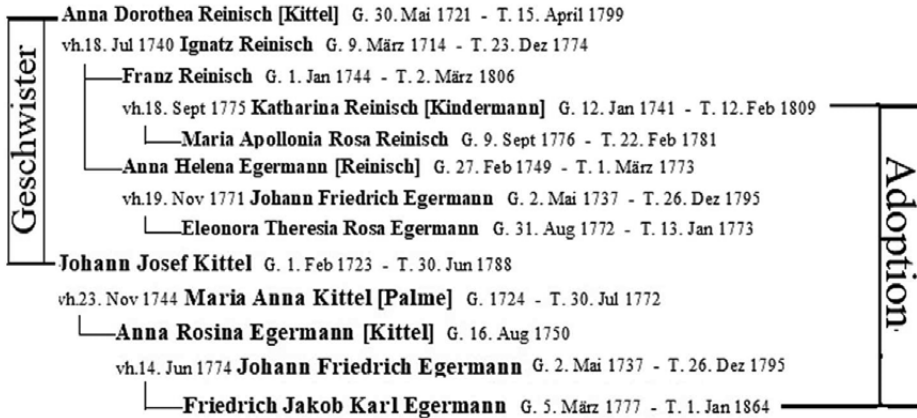


Abbildung 61: Netzwerk Egermann ↔ Kittel ↔ Reinisch

In der Adoptivfamilie lebt die Tochter Maria Apollonia Rosa Reinisch. Leonhard Reinisch *29.08.1924 †28.11.2001, Journalist beim Bayrischen Rundfunk, benutzt „...das Pseudonym Johannes Michael Egermann oder J. M. Egermann (In Erinnerung an den berühmten Glasmacher des 19. Jahrhunderts gleichen Namens, den seine Urgroßmutter Katharina Reinisch als Kind adoptiert hatte).“ (Bayern).

Friedrichs *1777 Adoptiveltern Franz und Katharina Reinisch wurde Tochter Maria Apollonia Rosa *1776 geboren, deren Taufpatin ist Friedrichs Mutter Anna Rosina Egermann: „Levans Frau Rosa des Wohledlen H. Friedrich Egermann Kastner“. Trauzeugen der Eheschließung Johann Friedrich Egermann mit Anna Rosina Kittel ist neben Oberamtmann Franz Josef Schwab der Bürgermeister Ignaz Reinisch, der vormalige Schwiegervater des Johann Friedrich.

Der Adoptionsbeleg des Leonhard Reinisch, die wechselseitigen Tauf- und Traupatenschaften sowie die Ehe der Anna Dorothea Kittel mit Ignaz Reinisch erklären das Beziehungsnetz Reinisch (Schluckenau), Egermann (Bodenbach/Lobositz) und Kittel (Blottendorf/Falkenau), wie z.B. Anna Dorothea Reinisch ist: 1. Katharina Reinischs Schwiegermutter, 2. Johann Josef Kittels Schwester, 3. Tante der Anna Rosina Egermann und 4. Großtante Friedrich Egermanns. Das Ergebnis der Quellenanalyse erlaubt zwar weitergehende ahnenkundliche Erklärungen. Für die Schicksalhaftigkeit der Mündelschaften Friedrichs fehlen aber erb- und zivilrechtliche Angaben über

- das Adoptionsverhältnis zwischen Friedrich und Reinisch, wie z.B.
 - leiblich verwandt → der uneheliche leibliche Vater adoptiert,
 - verwandt → eine Schwester des leiblichen Vaters adoptiert,
 - unverwandte → der Grundherr, der Lehrherr usw. adoptiert,
- Ansprüche auf Erb- und Pflichtteile, die Namensführung.

Friedrich muss die Adoption hinnehmen, eine andere, nicht durch Gesetz gedeckte Lösung ist angesichts der obrigkeitlichen Stellung seines Vaters undenkbar. Die Gründe liegen im Verborgenen, wie z.B., ob die Herkunftseltern sich ein von sozialen Lasten freies Leben bewahren wollen, wohl wissend, dass mütterliche Gefühle weder ersetzbare Wärme noch austauschbare Neigungen sind. Unklar bleibt auch, weswegen sie sich außer Stande sehen, Friedrich die im innigen Zusammensein ausstrahlende Liebe und Zuneigung zu geben, wie sie die Geschwister erfahren. Mutmaßungen über widrige Umstände wie z.B. Aufstände¹⁴, Krankheit¹⁵ des Vaters, Kriegswirren, Zufälle, die Friedrichs Adoption bewirkt haben können, greifen im Wissen der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lage der Kastnerfamilie zu kurz. Aus kirchenrechtlicher Sicht käme u.U. die Hypothese einer außerehelichen Zeugung in Betracht.

Preußens Krieg gegen Österreich (1778 – 1779) nach dem Tod des Kurfürsten Maximilian III. führt zur Besetzung Böhmens durch König Friedrich II. mit 100000 und Prinz Friedrich Heinrich Ludwig von Preußen mit 113000 Mann. Generalmajor de Vinz verlangt von Schluckenau Tribute (28.01.1779). Abziehende Preußen entführen Friedrich nach Königswalde (10.05.1779). Einmal besucht ihn dort die Mutter (1779) und bringt das Kind zur Adoptivfamilie Reinisch zurück. In Folge der Belastungen erkrankt der Vater, vermutlich als eine Erscheinung des sog. Kartoffelkrieges. Hungerige Dorfbewohner, vor allem aber preußische Soldaten essen unreife Kartoffeln gleich auf den Feldern, leiden unter Anasarka mit Bauchschmerzen und Darmkrämpfen, nichtsahnend, dass grüne Kartoffeln giftig sein könnten.

Anders als seine Brüder Ignaz Johann Franz *1784, Johann Wenzel Jakob *1788 und Schwestern Eleonora Theresia *1775, Franziska Katharina *1783, hat Friedrich seinen Vater wohl nie gesehen (Pietroff, S. 65), woran die jeweiligen Wohnsitze unbeteteiligt sein dürften. Das verwundert bei dem Reichtum und Wohlstand der Eltern. Friedrich verletzt es so sehr, dass er das Leid bis zum Greisenalter nicht abstreifen kann.

In Schluckenau erlebt Friedrich im gutgehenden Geschäftshaushalt seiner Adoptiveltern eine anstrengende Kindheit. Er, ein lebhafter, neugieriger Knabe und wissbegieriger Schüler, erfährt in der Industriestadt eine vorbildliche Beschulung, die ihn mit zu beruflichen Bestleistungen befähigt haben dürfte. Friedrich schließt die dritte Klasse erfolgreich als guter Schüler ab, obwohl er einen langwährenden Schulausfall hinnehmen musste, verursacht durch schmerzhaftes Bisse eines tollwütigen Hundes. Kaiserin Maria Theresia verfügt (06.12.1744) die „Allgemeine Schulordnung für die deutschen Normal-, Haupt- und Trivialschulen in sämtlichen k.u.k. Erbländern“, um die Bildung des Volkes zu Rechtschaffenheit und Staatlichkeit zu verbessern sowie die Jugend zu Arbeit und Studium zu befähigen. Der Unterricht folgt den Grundsätzen des Bildungswesens, den Erfordernissen der Wirtschaft und der Weitergabe von Kulturtechniken. Die Gemeinden richten Schulen ein, sechs bis dreizehn Jahre alte Kinder sind schulpflichtig, die Schulaufsicht obliegt dem Pfarrer, im Dekanat

¹⁴ Ernst Quido von Harrach befiehlt dem mit landes- und grundherrlichen Rechten versehenen Oberamtman Franz Josef Schwaab in Schluckenau, Aufständische dem k.u.k. Kreisamt zu melden (Lahmer, S. 136).

¹⁵ Anasarka: „In einem Falle von Hautwassersucht floss eine dunkelblaue Flüssigkeit aus den Vesicatorwunden.“ (Hufeland, S. 231). Die mikrobischen Ödeme verbreiten Schwefelpulvergeruch, z.B. durch Solanin.

dem Dekan und in der Diözese dem Bischof. Kaiser Josef II. widmet der Volksbildung große Sorgfalt, er dekretiert den Schulzwang (20.11.1781): „Alle Kinder, ohne Unterschied des Geschlechts und Standes, sollen die Segnungen guten Unterrichts genießen. ... 200 Industrieschulen waren im Gange, in welchen die Kinder im Spinnen, Stricken, Spitzenklöppeln, Gartenbau usw. unterrichtet wurden.“ (Bahner, S. 140). Die Schüler erlangen ein gutes allgemeines, religiöses und wirtschaftliches Wissen.

Der Leitmeritzer Schulkommissär und Schulreformer Franz Xaver Kohl *22.11.1745 †19.11.1832 führt die „neue Schulverbesserung“ und „vereinfachte Lehrmethode“ ein, um den Unterricht mit der Lehre über Industrietechniken zu verbinden. Friedrichs Lehrer Peter Franz Müller *02.04.1745 †07.02.1823 nennt er den „eifrigsten Lehrer des Leitmeritzer Kreises“ und billigt das Vorhaben der Bürger und Stadträte Schluckenaus, den „wackeren Müller zum ständigen Lehrer der Knaben-Oberklasse zu erheben“ (Bahner, S. 187). Der Leitmeritzer Bischof Ritter von Schulstein Ferdinand Kindermann *27.09.1740 †25.05.1801 unterstützt die Berufung. Nach dessen Tod ernennt Kaiser Franz I. mit päpstlicher Zustimmung Herrn Wenzel Leopold Fürst Chlumčanský *15.11.1749 †14.06.1838, Ritter von Přestavlk und Chlumetz, zum neuen Bischof.

Der Unterricht ist darauf ausgerichtet, den Nachwuchs für die örtliche Industrie, für Baumwollwerke, Cottondruckereien, Garnbleichen, Holzwebereien und Strumpfwirkfabriken auszubilden. Die Strumpfwirktechnik wird „wenige Jahrzehnte nach Erfindung des Strumpfwirkerstuhls durch William Lee 1589 in Böhmen eingeführt ... , (sie) bürgert sich auch zu Beginn des 18. Jahrhunderts in der Schluckenauer Herrschaft ... ein, ohne aber bezünftet zu sein“ (Lahmer, S. 112). Das meiste geht nach Amerika, Deutschland, England und Frankreich. Holzwebereien fertigen Böden, Hüte, Mannswesten, Tafeln, Tellern, Spalier usw. aus Aspenholz mit eingewirktem türkischem und anderem Garn.

Jugend in Blottendorf 1786 – 1800

Für den Übergang von der Adoption in die Vormundschaft ist Friedrich bestens gerüstet. In Schluckenau verstirbt die sechsjährige Tochter Maria Apollonia Rosa Reinisch †22.02.1781. Vier Jahre später, kurz vor Friedrichs achtem Geburtstag, wird Franz Christof Reinisch *01.01.1785 geboren. Die Geburt eines eigenen Sohnes begünstigt die Freigabe Friedrichs aus der Adoption der Familie Reinisch und die Übernahme seiner Vormundschaft durch Pfarrer Ignaz Kittel.

In Blottendorf begünstigen davon unabhängige Ereignisse den Wechsel des Friedrich vom Adoptivkind zum Mündel: Der Tod des Pfarrers Johann Nepomuk Fleck †08.11.1784 erfordert die Neubesetzung der Pfarrei. Nachfolger wird Ignaz Kittel *03.02.1763 †27.11.1826 der bisherige Adjunkt des Pfarrers Rauch in Langenau, berufen von Vinzenz Maria Graf von Kolowrat-Liebsteinsky *11.05.1750 †07.12.1824, Grand Prior des Malteserordens. Ignaz ist der Enkelsohn des Blottendorfer Kirchenbauers Johann Kittel und der Bruder Anna Rosina Egermanns. Die mit der Berufung (Abb. 62) verbundene Übernahme des Pfarrhaushalts bietet Ignaz Kittel die

Gelegenheit, seinen Neffen Friedrich durch Übernahme der Vormundschaft in Blottendorf eine Heimstatt zu bieten, d.h. in Pflugschaft zu bringen, vergleichbar den elterlichen Sorgepflichten und -rechten.

The image shows a snippet of a handwritten document in Latin script. The text is written in a cursive hand and is partially obscured by a vertical line on the right side. Legible words include 'Johann Nep. Kattel', 'Pat. Ignaz Kittel', '28.01.1785', and '27. November 1820'. The document appears to be a church record or a legal document related to a parish appointment.

Abbildung 62: Ignaz Kittels Pfarrberufung 28.01.1785 (BB, S. 53)

Den Pfarrhaushalt besorgen Johann Anton Oppitz *06.02.1718 †11.10.1781
 ∞07.05.1741 Anna Katharina *05.12.1716 †13.06.1781 – Vitri (vitricus: Diener) Or-
 bate (Orbit: Haushalt) –, nach deren Ableben Tochter Anna Katharina Breuer
 *04.03.1756. Die Ahnenlinie der gläubigen Katholiken verläuft von Johann Anton
 *1718 über → Barthel *1674 → Mathes *1634 ↔ Adam *1596 ↔ Georg *1631 →
 Christian *1665 → Konstantin *1695 → bis zu Großvetter Elzearius Oppitz
 †04.02.1789, dem von Pfarrer Ignaz eingesegneten Einsiedler.

Das Amt des Pfarrherrn ist mit dem des Schulherrn verbunden, eine für Friedrich glückliche zukunftsweisende Fügung. Oheim Ignaz Kittel obliegt die Schulaufsicht, die familiäre und schulgesetzliche Aufgabe, Friedrichs Bildung, Erziehung, Glaubensbekenntnis und Pflege zu gewährleisten, dessen Vermögen zu verwalten und **gesetzliche Vertretung auszuüben**. Für Friedrich ergibt sich die wichtige Pflicht, Bestnoten zu erzielen.

Nach Einarbeitung in das Pfarramt ersucht Pfarrherr Ignaz Kittel, Personaldechant im Bistum Leitmeritz, die Familie seines Schwagers Johann Friedrich Egermann um ihr Einverständnis, Friedrich aus der Reinisch-Adoption zu entlassen und ihm die Vormundschaft zu übertragen. Sowohl seine Mutter Anna Rosina als auch der Vater Johann Friedrich Egermann sind einverstanden, die Mutter sicherlich auch deswegen, weil ihr Sohn Friedrich vom weiterentfernten Schluckenau ins nahe gelegene Blottendorf übersiedelt.

Die erteilte Zustimmung ist die denkbar beste Entscheidung für Friedrich, ihn in die Berufs- und Lebenswelt der mütterlichen Vorfahren und in die Nähe zur leiblichen Mutter in Schönfeld/Kreibitz Nr. 5 zu bringen. Ignaz übernimmt die Vormundschaft des Neunjährigen (1786 – 1798). Die Pfarrhaushaltung ist ein auf die religiöse Gegenwart ausgerichteter Anlauf- und Verbindungsort für Bewohner, Fragende und Ratsuchende. Das erfordert von ihnen Freundlichkeit, Hilfsbereitschaft, Ordnung, Strenge, Umsicht, Verbindlichkeit, Verschwiegenheit und Zuverlässigkeit.

Die Vormundschaft bietet Friedrich ein freundliches, geordnetes und strenges Heim in einer Umwelt, die ihn anregt, Glasveredler zu werden. Anders als Textilbetriebe in Schluckenau, wecken in Blottendorf die Glasmanufakturen seine Aufmerksamkeit und Neugier. Die Freizeit verbringt er mit *Handarbeiten*, z.B. Spinnen, Stricken, mit *Hilfsarbeiten*, z.B. Botengängen, Küchenarbeit, mit dem *Messdienst* als Ministrant der Kirche der Allerheiligsten Dreifaltigkeit und Ausspähen von Glasbetrieben.

Die Blottendorfer Schule (01.03.1753) leitet Johann Georg Hyazinth Richter *19.02.1726 Rosendorf †31.08.1806 Blottendorf ∞09.02.1756 Anna Elisabeth Oppitz *14.04.1736 †28.04.1803, Tochter von Anton und Brigitta Oppitz. Die Berufung zum Schulherrn (02.02.1752) erfolgt durch Sylvester Oppitz *30.12.1699 †21.05.1759, Pfarrdechant in Bürgstein, und Anton Oppitz *15.01.1698 †30.09.1779, Oberrichter in Blottendorf. Johann Georg Richter ist der Lehrer Friedrichs. Anna Elisabeth Oppitz ist die zweite Cousine in der fünften Generation der Oppitz-Ahnen.

Der Johann Georg Richter beendet den Schuldienst (10.05.1802) seiner Erblindung wegen, seine Pflege besorgt Maria Anna *26.10.1756, seine Tochter, verheiratet ∞27.05.1787 mit Josef Benedikt Schürer. Die Schule genießt einen sehr guten Ruf, Friedrichs Oheim Pfarrer Ignaz obliegt die Schulaufsicht, für Friedrich eine wichtige Pflicht, Bestnoten zu erzielen. Ihm fällt das Lernen beim Lehrer Richter leicht. Die Schüler kommen meist aus gutversorgten Familien und erlernen in der Regel Glasberufe. Die Frauen und Mädchen verrichten überwiegend Hilfsarbeiten in Glasbetrieben oder besuchen Haushaltsschulen.

Während der Schulzeit lernt Friedrich die Lehrerstochter Maria Anna Cäcilia Richter *18.12.1762 †05.11.1824 ∞27.05.1787 Benedikt Schürer kennen (Abb. 63), die Mutter seiner späteren Ehefrau Anna Elisabeth Schürer *25.02.1788, seine künftige Schwiegermutter.

Josef Benedikt Schürer G. 22. Feb 1747 - T. 26. Jan 1801

vh.6. Okt 1777 **Veronika Schürer [Hieke]** G. 24. Jan 1751 - T. 31. Jul 1786

— **Maria Anna Schürer** G. 26. Jul 1780 - T. 26. Aug 1780

— **Benedikt Alois Schürer** G. 25. Jun 1781

— **Anna Franziska Schürer** G. 2. Dez 1783 - T. 7. Jul 1784

— **Maria Anna Schürer** G. 10. Nov 1784 - T. 2. Okt 1785

vh.27. Mai 1787 **Maria Anna Cäcilia Schürer [Richter]** G. 18. Dez 1762 - T. 5. Nov 1824

— **Anna Elisabeth Egermann [Schürer]** G. 25. Feb 1788 - T. 6. Mai 1861

vh.4. Nov 1806 **Friedrich Jakob Karl Egermann** G. 5. März 1777 - T. 1. Jan 1864

— **Anton Ferdinand Schürer** G. 28. Nov 1795

vh.29. Sept 1818 **Anna Theresia Schürer [Kreibig]** G. 7. Sept 1791

*Abbildung 63: Schürer *22.01.1747 Falkenau, †26.01.1801 Blottendorf*

Die Heirat des Benedikt Schürer ∞27.05.1787 Maria Anna Cäcilia Richter bewirkt, dass das Ehepaar Richter zu Schwiegereltern Benedikt Schürers werden und zu Großeltern Friedrich Egermanns (Abb. 64).

Schulherr Pfarrer Ignaz Kittel räumt Zeugnissen große Beachtung ein und regt Friedrich im Sinne alter Volksweisheiten an: Verrücke nicht die uralten Grenzen deiner

Vorfahren; tue im Beruf das, was dich begeistert, nicht jenes, das dich verlockt, weil es anderen als das Schönste erscheint. Friedrichs gutes Abschlusszeugnis bietet beste Voraussetzungen für sein Fortkommen. Als Bericht für leibliche und notarielle Eltern vermittelt es gute Auskünfte über Leistungen und Verhaltensweisen.

Anton Oppitz G. 15. Jan 1698 - T. 30. Dez 1779

vh.24. Okt 1723 **Brigitta Oppitz** G. 10. Okt 1703 - T. 2. Mai 1736

└─**Anna Elisabeth Richter [Oppitz]** G. 14. April 1736 - T. 28. April 1803

vh.9. Feb 1756 **Johann Georg Hyazinth Richter** G. 1726 - T. 31. Aug 1806

└─**Maria Anna Cäcilia Schürer [Richter]** G. 18. Dez 1762 - T. 5. Nov 1824

vh.27. Mai 1787 **Josef Benedikt Schürer** G. 22. Feb 1747 - T. 26. Jan 1801

└─**Anna Elisabeth Egermann [Schürer]** G. 25. Feb 1788 - T. 6. Mai 1861

vh.4. Nov 1806 **Friedrich Jakob Karl Egermann** G. 5. März 1777 - T. 1. Jan 1864

Abbildung 64: Schürer-Stammlinie des Friedrich Egermann

Der eifrige und wissbegierige Friedrich besucht oft Benedikt Schürers Handelsfirma. Die Ware wird *konfektioniert*: poliert, geprüft, etikettiert usw., *sortimentiert*: zusammengestellt, geputzt, sortiert usw., *gepackelt*: versandfertig in Holzwole und Papier eingebunden usw., *verladen* und *versandt*. Er sieht sich gründlich um, befragt Arbeiter und verrichtet Hilfsdienste, wie z.B., Gebrauchs-, Kunstgläser, Glasluster oder Spiegel an Händler und Kunden ausliefern. Die Sendungen gehen in deutsche Städte, z.B. nach Berlin, Hamburg, Mainz, ins k.u.k. Kaiserreich, z.B. nach Prag, Wien, ins amerikanische und europäische Ausland. Für Spanienexporte, z.B. nach El Puerto de Santa María, arbeiten bis zu fünf Einbinder in Benedikts Firma. Mehr als zehn Blottendorfer Glashändler beliefern ihre Faktoreien in Spanien. Ihre Mitarbeiter schwärmen von andalusischen Nächten und sind überzeugt: „Im Süden lebt es sich ausgezeichnet“. Oder: „Mit einem Worte: Die Geschichte der deutsch-böhmischen Ansiedlungen in Spanien ist ehrenvoll für unsere Heimat.“ (Sieber, S. 120).

Die Schwärmerei weckt Friedrichs Neugier so stark, dass er nach Spanien auswandern möchte! Andalusien hat keine Glasraffinerie, Spanien benötigt keine Glasarbeiter und keine Lehrlinge; der Oheim rät ihm, einen in Spanien gesuchten Beruf zu erlernen, wie z.B. Schneider, um dort leben zu können. Friedrich geht nach Schluckenau zur Adoptivfamilie Reinisch, hütet, leicht verletzt, zunächst Schafe und lässt sich überreden, Fleischhauer zu lernen. Nach vierteljähriger Lehre bedauert er den Entschluss, er geht zurück nach Blottendorf, um bei Kittel-Verwandten in die Lehre als Glasveredler einzutreten.

Oheim Pfarrer Ignatz Kittel erläutert ihm die üblichen Zunftregeln: Glasmeister bevorzugen Lehrlinge aus Glasmacherfamilien, um die auf die Erfahrungen der Ahnen gestützte Weitergabe des Fachwissens und Neuerungen zu fördern, achten streng auf den Geheimnisschutz und schulen die Befähigung der Gesellen zur Arbeits- und Warengüte. So empfiehlt er ihm, bei Oheim Anton Kittel in Falkenau eine Glasmacherehre anzutreten.

Das Zerfallen der Jugendträume vor der rauen Wirklichkeit erzeugt eine Wende in Friedrichs Leben: Nach zweijähriger Lehre beim Glashüttenmeister Anton Kittel wird Friedrich als Glasgeselle in die Zunft der „Glasschneider, Vergolder und Glas-

maler“ in Kreibitz aufgenommen (1793). Die Herkunftsfamilie lebt in Schönfeld/Kreibitz Nr. 5 (1785 – 1795) im Haus des Anton Kittel *1760 †1820, Bruder seiner Mutter und sein Arbeitgeber. Der Aufstieg verändert seine Einstellung zur Mutter nach dem Ableben des Vaters †26.12.1795. Die geistliche Begleitung der Beerdigung von Friedrichs Vater übernimmt Pfarrer Josef Frantz aus Kreibitz.

Friedrich wohnt bei Pfarrer Ignaz in Blottendorf. In seinen Notizen erwähnt er Geschäftsbeziehungen nach Schönfeld/Kreibitz Nr. 5 zur Familie Anton Kittel, aber keine persönlichen Besuche, „obwohl er es bis dahin gar nicht weit hatte, denn er selbst wohnte um dieselbe Zeit bald in Blottendorf, bald in Oberkreibitz und Falkenau. Anderswoher erfahren wir nichts davon.“ (Sieber, S. 129/130). Wo die Mutter Anna Rosina Egermann und ihre Kinder nach Johann Friedrich Egermanns Tod gelebt haben, in Schönfeld/Kreibitz Nr. 5 oder anderswo, ist nicht feststellbar, obwohl es zu häufigen Treffen zwischen Mutter und Sohn, im Erwachsenenalter auch mit den Geschwistern kommt.

In der Literatur ist keine Auskunft zu finden, ob Friedrich einen ihm als ehelicher Sohn zustehenden Erbanteil des Vaters erhalten hat; denn es handelt sich um einen pensionierten Oberamtmann des Fürsten Lobkowitz. Dass er geerbt haben dürfte, zeigt sein zum Vormund geäußerter Wunsch, fremde Länder zu bereisen und kennen zu lernen: „Der junge Egermann begab sich auf Wanderschaft“ – als Drahtbinder und Messerschleifer? –, „die ihn in Porzellanfabriken nach Gera und Meißen führte. Dort erlernt er die Feinmalerei, erkundet aber auch manche Geheimnisse der Farbenmischung und Brenntechnik.“ (Pietroff, S. 65). Trotz strengster Geheimhaltung soll es ihm in der Porzellanmanufaktur Meißen auf der Albrechtsburg gelungen sein, sich mit der Zubereitung der Farben, Gläser und Pinsel sowie mit der Technik der feinen Porzellanmalerei vertraut zu machen. Für Drahtbinder und Messerschleifer dürfte die Ergiebigkeit der Ausspähung eng begrenzt gewesen sein: „Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass in der betreffenden Zeit auch Personen in der Manufaktur gearbeitet haben, die in unseren Akten nicht registriert sind. Dass diese Personen dann auch etwas über die Produktionsabläufe erfahren haben, halte ich für plausibel. Davon ausgenommen sind aber meines Erachtens Kenntnisse über Masse- und Farbrezepturen, weil diese damals noch dem Arkanum unterlagen.“ (Braun).

Nach der Wanderschaft wird Friedrich Versuchsgeselle in der Glasschleifmühle des Oheims Johann Anton Kittel in Falkenau. Dass er damals schon Vermögen besaß, ergibt sich daraus, dass er teure Transporte bezahlen kann. Er lässt sich durch Ratschaisenträger¹⁶ große Kisten voller Glas-, Porzellan- und Steingutscherben nach Blottendorf bringen, die er in Gera und Meißen käuflich erworben oder heimlich auf alten Halden gesammelt hat. Damit bezweckt er, deren farbliche Veredlung zu analysieren und auf die Glasmalerei anzuwenden. Vom Oheim erhält er schließlich die Erlaubnis, eigene Gläser herzustellen, findet aber wenig Käufer; denn auf dem Lande ist bunt bemaltes Glas mit Klecksel-, nicht mit Kunstmalerei üblich.

Ignaz Kittel verhilft Friedrich erneut – dessen Begabung und Fleiß vertrauend – zur Fachweiterbildung und verschafft ihm bei Pater Professor Marcellinus Fromm *1746 †01.04.1799 im Haidaer Piaristenkollegium Privatunterricht. Zwei Jahre lang geht

¹⁶ Ratschaise, in Dresden beantragter (1749) Sänftename der Personenbeförderung (Portechaisendienst).

Friedrich von Blottendorf bzw. Falkenau aus zweimal wöchentlich zu Prof. Fromm, in der Tasche eine Brotschnitte, um Entwerfen, Feinmalen und Zeichnen zu erlernen. Mit den erworbenen Befähigungen steckt er voller Ideen und Plänen für die produktive Verwirklichung hochwertiger marktreifer Glaswaren. Es ist sein stetes Bestreben, ein erfolgreicher Glasgestalter zu werden. Seine Vorbilder sind Urahn Johann Caspar Kittel und die Schürer von Waldheim, von denen Kaiser Rudolf II. im Jahr 1592 folgende geadelt hat: Caspar (Gablonz), Paul (Falkenau) und Valentin (Krombach).

Die grundunterschiedliche Reifung des Friedrich in harten Werkberufen und seiner Geschwister in herrschaftlichen Diensten legt wohl offen, dass sie alle – katholisch erzogen – eine gleichhohe fachliche und bürgerliche Erziehung aufweisen, woraus sich ihre durchgehend glücklichen Schicksale im Berufs- und Familienleben erklären lassen. An Friedrichs Erfolge in der Glasbranche reichen die gestalterischen und handwerklichen Meriten seiner Geschwister nicht heran, obwohl die Nobilitierung des Ignaz zum Ritter von Egermann einen familiären Glanzpunkt des gesellschaftlichen Lebens setzt. Aber ihre unterschiedliche Kindheit und Jugend ist ebenfalls eine geschichtliche Veranlassung, sich mit ihr zu befassen.

Ahnenlinien der Vorfahren

*„Geschichte ist die Essenz unzähliger Biografien.“
(Carlyle, S. 43)*

Familie Egermann

Friedrich Egermanns Großvater ist Georg Michel Egermann, Steuerschreiber bei der Grafschaft Thun in Bodenbach, verheiratet mit Theresia Pätzold. Johann Friedrich Egermann *02.05.1737 in Bodenbach †26.12.1795 in Schönfeld/Kreibitz und Anna Rosina Kittel *16.08.1750 in Blottendorf. sind seine Eltern, Traupaten ∞14.06.1774 sind Oberamtmann Franz Josef Schwab und Bürgermeister Ignaz Reinisch. Franz Reinisch, Sohn des Bürgermeisters, wird Adoptivvater Friedrichs. Vermutlich hat Katharina Reinisch, die Adoptivmutter Friedrichs, ihn gestillt, zumal ihre Tochter Maria Apollonia Rosa im gleichen Babyalter aufwächst.

Friedrichs Herkunftseltern, gebildete, gut vernetzte und wohlhabende Leute, geben ihn zur Adoption frei, ihm fehlt die reaktive Bildungs- und Erziehungseinwirkung der väterlichen Ahnen (Abb. 65).

Friedrichs väterliche Merkmale sind ausschließlich genetischer Natur, zu den Egermann Ahnen bestehen keinerlei lebendige Beziehungen. Die Auswertung der Quellen erlaubt den Schluss, dass es den Geschwistern gelungen ist, vorteilhafte Beziehungen und Netzwerke zu knüpfen, sich Obrigkeiten anzudienen und als befähigte Mitarbeiter beschäftigt und geschätzt zu werden, worauf folgende Belege hinweisen:

- Grafen von Harrach: „Kastner“ Johann Egermann.
- Fürst von Lobkowitz: „Oberamtmann“ Johann Egermann.

- Franz Anton Graf von Thun und Hohenstein.
- Herr Egermann Buchhalter *21.01.1694 †20.03.1717, Tochter Anna Adelheid Ernestina Egermann *23.10.1713, Taufpaten: Eleonore Barbara und Johann Ernst von Thun und Hohenstein †20.03.1717.
- Steuerschreiber Georg Michael Egermann, Vater von Johann Franz Josef *17.05.1734, Johann Franz Norbert *06.06.1735 und Johann Friedrich Philip Jakob *02.05.1737, z.B. wird Johann Franz Josef Oberamtmann und Johann Franz Norbert Steuerschreiber, ihr Taufpate ist Ernst Egermann, Bürgermeister in Lobositz.
- Chirurgin Franziska Egermann †10.01.1805, St. Josefsbad Tetschen.

Anna Adelheid Ernestina Egermann G. 23. Okt 1713

Georg Michael Egermann

vh. **Anna Theresia Egermann [Tittel]**

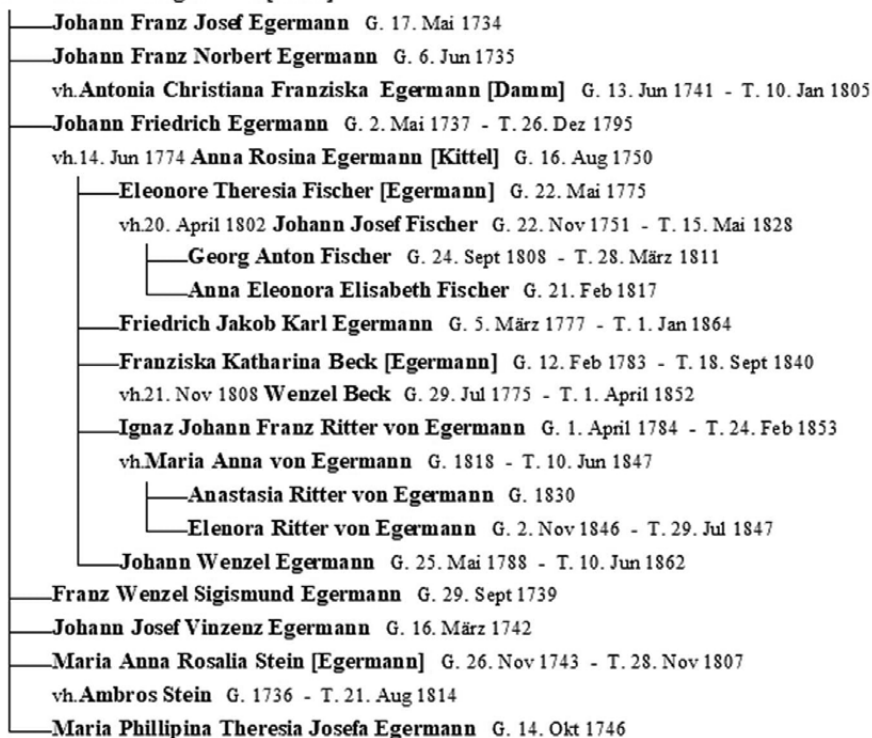


Abbildung 65: Väterlicher Stammbaum des Friedrich Egermann

Die Herkunftsfamilie des Friedrich ist weit davon entfernt, ihn an ihrem Schicksal teilhaben zu lassen, seine Brüder und Schwestern leben in elterlicher Geborgenheit, liebevoll umsorgt und erzogen. Die Geburt der Eleonora Theresia beendet die Flitterwochen in Schluckenau. Friedrichs Geschwister erleben ein von Kriegsfolgen gezeichnetes Böhmen, ihre Lebensläufe liegen im Dunklen, über die Brüder liegen nur

wenig Nachrichten vor. Für sie steht die Schaffung wohlhabender Existenzen im Blickfeld, geprägt durch die Egermann-, nicht die Kittel-Vorfahren:

- Franziska Katharina Egermann *12.02.1783 †18.09.1840 ∞21.11.1808 Wenzel Beck (Haida 26) von Pfarrer Ignaz Kittel, Wenzel Beck *29.07.1775 †01.04.1852. Ihr Vater ist gewesener Oberamtmann bei Fürst Franz Josef Maximilian von Lobkowitz *07.12.1772 †15.12.1816 Neudorf (Wirtschaftsgut) Fidei-Comiß = Burg Schreckenstein (1780 – 1784); Trauzeuger ist Oberamtmann Ambros Stein *1743 †21.08.1814 ∞Maria Anna Egermann*1739 †28.11.1807, Schwester des Johann Friedrich Egermann.
- Ignaz Johann Franz Egermann *01.04.1784 †24.02.1853 wird in Böhm. Leipa geboren, vermutlich der Geburtshilfe im städtischen Spital wegen. Taufpaten sind seine Oheime Pater Ignaz Kittel, Kaplan in Langenau und Johann Georg Egermann, Primator in Lobositz, sowie Franz Reinisch, Fleischhauer in Schluckenau und Adoptivater des Friedrich Egermann. Ignaz besucht die Piaristenschule in Haida, geht zur k.u.k. Armee, ist Vizestadtcommandant in Wien, wird Gutsbesitzer in Worwitschan und nobilitiert (1844), wahrscheinlich, als er das Gut bei Lobositz übernahm. Er ist erblicher russischer Ehrenbürger von St. Petersburg, Faktorant, Kaiserlich Russischer Staatsrat und Kommerzienrat. Ignaz Ritter von Egermann lebt oft in Prag, um Planungen und Unternehmungen zu verfolgen; er setzt im k.u.k. Karrieresystem mit zähem Fleiß und zielstrebigem Arbeit auf Netzwerke, erwirbt staatliche Meriten und erhält in- und ausländische Anerkennungen (Abb. 66).
- Johann Wenzel Egermann *25.05.1788 †10.06.1862, Glashandelskaufmann, Kommerzienrat, erblicher Ehrenbürger in St. Petersburg; Söhne und Tochter leben weiterhin in St. Petersburg, bevorzugt Ordnungen, Regeln und Staatlichkeit, legt großen Wert auf Anerkennung, Ehrung und Reichtum.

Die Jugend von Eleonora Theresia, Anna Katharina, Ignaz und Johann Wenzel Egermann verläuft in tiefer Liebe zu den Eltern. Die Trauer ist umso heftiger beim frühen Tod des Vaters. Offenbar zerbricht die aus unerklärten Abneigungen und Gewohnheiten erwachsene unsichtbare Mauer zwischen Friedrich und seinen Geschwistern. Bei der Mutter entwickeln sich Zutrauen und Zuversicht für die Zukunft der Familie.

Als die nun bei Oheim Anton Kittel in Schönfeld/Kreibitz lebenden Geschwister die Piaristenschule in Haida abgeschlossen haben, bilden sie sich weiter, lesen geschichtliche Bücher, darunter die Ihres Großcousins Franz Stefan Rautenstrauch, Enkelsohn ihres Großvaters Johann Josef Kittel. Dessen Schwiegertochter Maria Elisabeth Kittel, geb. Oppitz, ist die Schwester der Apollonia Rautenstrauch, geb. Oppitz, Mutter des Franz Stefan Rautenstrauch (1734 – 1785). Rautenstrauchs kritische Bürgerlichkeit begeistert beide Brüder. Ihnen wird klar, dass drängende Fragen sich nur im Ergebnis eigenständigen Denkens beantworten lassen. Diese Auffassungen entsprechen dem Sinn der väterlichen Ahnen, einem Denkgebäude der Demut, des Dienens, Handelns und Waltens. Die Brüder zieht es in die deutsche Kolonie St. Petersburg, sie richten dort Familien-Wohnsitze ein.

Die Egermann-Geschwister geraten schicksalhaft in einen – öffentlich unsichtbaren – Wettlauf um Aufstieg, Glück und Leistung. Das ist nur legendarisch aus den Quellen in hypothetischer Verbindung erzählbar. Die Geschwister besitzen ausreichend

tradierte Kenntnisse über das berufsständische und geistige Egermann- und Kittel-Erbe. Als konfessionell verortete Katholiken sind sie zum Arbeiten und Lernen von klein auf erzogen, sind in Erfolg, Glauben und Habilität die Träger gleicher Bildungs- und Erziehungsinhalte, im Beruf und Gesellschaft aber deutlich verschiedene Persönlichkeiten. Unabhängig voneinander finden sie übereinstimmen bald heraus, was sie nicht möchten, nämlich ein Geistlicher zu sein. Das war für sie eine düstere Aussicht auf Zeiten höchster Geldknappheit, also überhaupt kein Herzenswunsch. Alle vier Geschwister dachten freiheitlich, wollten sich verwirklichen, ihren Begabungen und Neigungen folgen, statt sich in irgendeiner Dienstbarkeit in stumpfsinniger Tätigkeit zu verlieren.

Aus Prag.

In Prag starb am 24. v. M. ein Mann, dessen Wohlthätigkeitssinn einen fast europäischen Ruf hatte, und es wurde sein Leichnam am 25. nach dem ausdrücklichen Wunsche des Verbliebenen und mit Bewilligung der h. k. k. Kreisregierung Prags nach Haida, seinem Geburtsorte, geführt, um auf dem dortigen Friedhofe beisetzt zu werden. Der Verbliebene, Herr Ignaz Ritter von Egermann, der sein ganzes Leben dem Wohle der Menschheit gewidmet, war kais. russ. erblicher Obrentbürger in St. Petersburg, Inhaber der russ. großen goldenen Civilverdienstehrenmedaille mit Oehr in Brillanten und St. Vladimiroordenband, Ritter des kais. russ. St. Annenordens und des poln. Stanislausordens, dann des römischen Ordens vom heil. Grabe zu Jerusalem, wirkendes Mitglied des Vereins für Aufsicht der minderjährigen Armen und mehrerer anderen wohlthätigen Vereine in St. Petersburg.

Wiener

Allgemeine Theaterzeitung,

No.

Wien, Freitag den 1. März 1853.

48.

Abbildung 66: Nachruf Ignaz Ritter von Egermann

Friedrich verkauft, Ignaz und Wenzel verlegen Gebrauchs- und Kunstglas, Franziska wohnt in Haida im Haus ihres Bruders Wenzel. Über familiäre Treffen z.B. finden sich keine Belege. Die Erfolge sind ein deutlicher Ausdruck des Wesens bürgerlicher Bildungs- und Erziehungsinhalte; diese zeichnen die in Schluckenau geborenen Kinder Friedrich und Franziska ebenso aus wie ihre in Schönfeld/Kreibitz geborenen Geschwister Ignaz und Wenzel. Alle drei Burschen werden erfolgreiche Unternehmer, sind gesellschaftlich geachtete und öffentlich reich dekorierte Bürger, die in die böhmische, deutsche und österreichische Geschichtsschreibung eingehen.

Die Egermann-Geschwister fördern maßgeblich das gesellschaftliche und kulturelle Leben. Die Grabmale der Egermann-Brüder in Haida wurden nach 1945 geschliffen, die Rechtsstellung der Ignaz Ritter von Egermann Stiftung in Novy Bor ist unklar. Am Ende bleibt die Erkenntnis: Die Egermann-Familie zählt zu den erfolgreichsten Bürgern im Königreich Böhmen, trotz – oder wegen? – großer Unterschiede.

Familie Kittel

Die Ahnenlinie der Kittel Sippe (Abb. 67): Johann Kaspar Kittel → Johann Kittel → Johann Josef ∞ Maria Anna Kittel → Anna Rosina Kittel *16.08.1750 ist nicht nur aus Gründen aufschlussreich, die Friedrichs Leistungen und Erfolge betreffen. Die Erkundung ihrer Schicksale ist auch deswegen wichtig, um „den Wandel in der Erzeugung vom Hohlglas zu den Glaskurzwaren anhand der Lebensgeschichte einiger Glasschneider wie der Angehörigen der weitverbreiteten Familie Kittel ... zu verfolgen“ (Pietroff, S. 70). Denn die Kittel-Ahnen entwickeln Veredlungs- und Verhütungsverfahren in ihren Glasfabriken und sind Vorreiter des Glasexports.

Johann Kaspar Kittel G. 17. März 1647 - T. 16. März 1717

vh. 8. Jul 1674 **Anna Kittel [Melzer]** G. 18. Jul 1650 - T. 7. Sept 1716

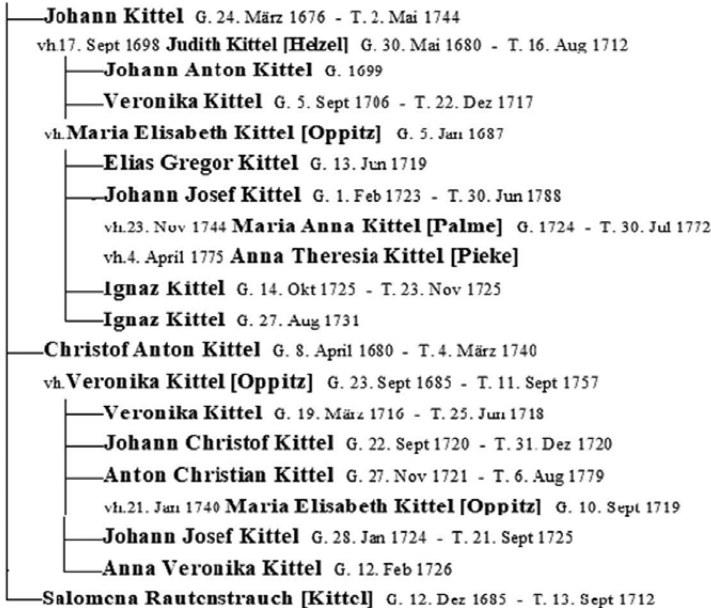


Abbildung 67: Kittel-Ahnen der Anna Rosina Egermann

Johann Kaspar Kittel *17.03.1647 †16.03.1717 ∞ Anna Melzer gründet eine Rollglashütte (≈1680, 1735 abgebrannt) im Wald bei Tanneberg und St. Georgenthal, erkundet Geheimnisse der venezianischen Glasmacher in Murano, erfindet Kreideglas neu und regt die Kinsky-Herrschaft an, eine Glasschneiderzunft zu gründen. Im böhmischen Kreibitz, nahe Haida, hatten bereits im Jahre 1669 die Glasschneider und

-schleifer gemeinsam mit Schraubenmachern – Anbringen der Schraubverschlüsse auf Flaschen – und Fensterglasern eine Zunft gegründet, deren Statuten Reichsgraf Kinsky von Chinitz und Tettau erlässt. Schon 1683 folgten die in der Kinsky-Herrschaft in Bürgstein bei Haida ansässigen Glasschneider, elf Jahre später schlossen sich die Glasschneider in Steinschönau zu einer Zunft zusammen. Johann Kaspar Klugheit und Wagemut beleben den gewinnreichen Glasexport und begründen seine wirtschaftsgeschichtliche Bedeutung. Blottendorf erzielt wachsenden Wohlstand, gefördert von der Großzügigkeit an Spenden der Glasveredler und -verleger.

Johann Kittel *24.03.1676 †02.05.1744, Freirichter, Glashändler und Glashüttenbesitzer einschl. Meierei in Falkenau schließt zwei Ehen:

∞ *Judith*, Tochter des Samuel Helzel, Gründer der Blottendorfer Kirche. Er übernimmt die Bauleitung der Kirche (1716), die er sofort einstellt, als ein einstürzendes Baugerüst seine Tochter Veronika *05.09.1706 †22.12.1717 tödlich verletzt. Sein Bruder *Christof Anton Kittel* nimmt den Kapellenbau wieder auf und vollendet ihn.

∞ *Maria Elisabeth* *05.01.1687 †20.11.1733, Tochter des Freirichters Elias Oppitz. Die Heirat führt zur Verwandtschaft zwischen den Ahnen-Linien: Maria Elisabeth Kittel → Anna Dorothea Reinisch → Anna Helena Reinisch ∞ Johann Friedrich Egermann ∞ Anna Rosina Kittel (Abb. 68). Es ist zu vermuten, dass Anna Dorothea Reinisch nach dem Tod der Tochter Anna Helena Egermann *1749 †1773 die Heirat ihrer Nichte Anna Rosina Kittel *1750 mit ihrem Schwiegersohn Witwer Johann Friedrich Egermann eingefädelt hat.

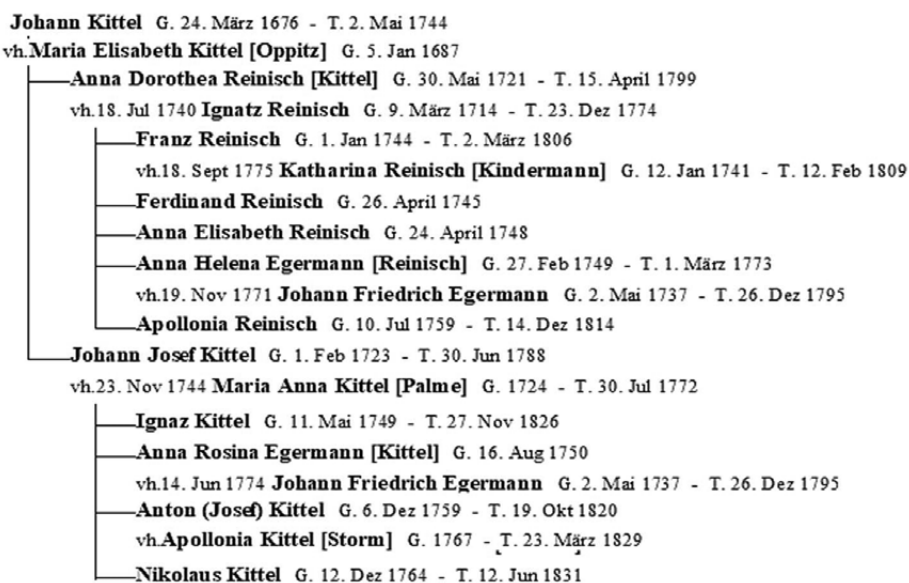


Abbildung 68: Kittel-Reinisch-Verflechtung

Der Vertrag „Actum Breslau den ersten Januar im Jahre 1732, Johann Josef Graf Kinsky von Chinitz und Tettau“, weist aus, dass das obrigkeitliche Grundeigentum

an der Glashütte in Falkenau für elftausend Gulden in bar an Johann Kittel wie folgt übergeht: Leopold Valentin Schürer von Waldheim ist der letzte Hüttenmeister der Schürer-Familie in Falkenau, seine Tochter Anna Maria Elisabeth erhält in der Kirche zu Preschkau die Taufe (09.03.1728). Die Glashütte geht an die Herrschaft Kinsky Bürgstein (1729). Johann Josef Maximilian Kinsky, Ritter des Malteserordens, verkauft – nach erlangter Großjährigkeit – die Glashütte mit Meierei (1732) und allen Nutzungsrechten (Gerechtsamen) an Glashändler Johann Kittel in Blottendorf.

Johann Josef Kittel *01.02.1723 †30.06.1788 ∞23.11.1744 Maria Anna Palme, besitzt eine Glasschleiferei in Falkenau und eine Glashütte im Weiler Neuhütte bei Tollenstein. Er parzelliert das Land, gestützt auf Verträge mit Kamnitz (1758) mit „...größtem Einfluss, da aus den zur ehemaligen Glashütte gehörigen Grundstücken innerhalb des Weichbildes von Falkenau eine neue Ansiedlung entstand, die zu Ehren der Familie den Namen Kittlitz erhielt, weshalb Falkenau auch ‘Falkenau Kittlitz’ genannt zu werden pflegt“ (Falkenau, S. 7). Seine Kinder Anna Rosina, Anton, Ignaz und Nikolaus wirken nachhaltig auf Friedrichs Leben ein.

Anton Kittel *1759 †1820 kauft (≈1794) die von Haida verwaltete Glashütte Neuhütte und legt sie still. Der deutsch-französische Krieg bewirkt eine große Umsatzflaute des Gebrauchs- und Kunstglases, die der Binnenmarkt nicht ausgleichen kann. Der Hüttenbetrieb verlegt sich der Lage an der Handelsstraße wegen auf Köhlerei. Nikolaus Wenzel *16.10.1789 †24.11.1828 (Abb. 69), der Erbe des Anwesens, bespricht mit Cousin Friedrich Egermann die Inbetriebnahme der Glashütte und vereinbart, dass Friedrich deren Geschäftsführung übernimmt (1820 bis 1822).

Anton (Josef) Kittel G. 6. Dez 1759 - T. 19. Okt 1820

vh. **Apollonia Kittel [Storm]** G. 1767 - T. 23. März 1829

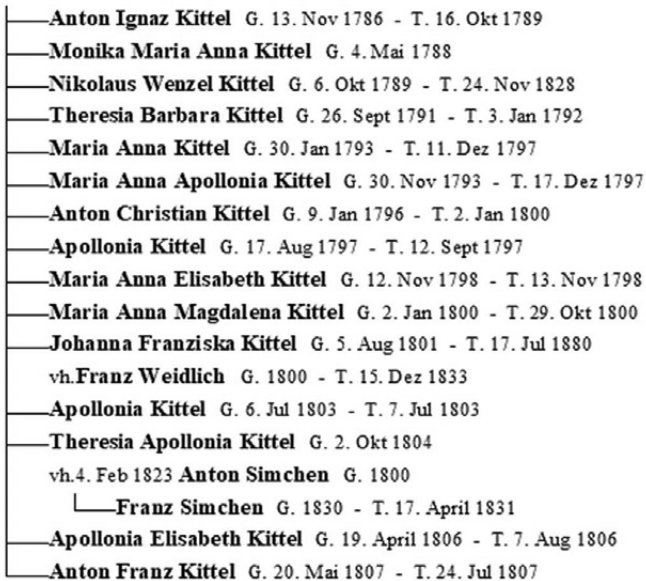


Abbildung 69: Stammbaum Anton (Josef) Kittel

Ignaz Kittel *11.05.1749 †27.11.1826, Pfarr- und Schulherr in Blottendorf, Oheim und Vormund Friedrichs, zeichnet sich durch vorbildliche Seelsorge, vorzügliche Herzensgüte und mustergültige Lebensart aus. Der Leitmeritzer Bischof Herr Wenzel Leopold Fürst Chlumčanský, Ritter von Přestavlč und Chlumetz (14.11.1814), verleiht ihm im Zuge einer Visitation in Blottendorf die Würde des Personaldechants: Berater des Bischofs für die Kirchen im Dekanat (≈10 Pfarren), die selbst eine Pfarre leiten oder andere Kirchaufgaben erledigen. Sie helfen bei Not oder Krankheit, überwachen die Einhaltung der Liturgie, prüfen Dienstverrichtungen, Lebenswandel und Seelsorge. Der Bischof bestimmt, wer Dechant wird, in der Regel gestützt auf Hinweise der Dekanatsversammlung der Pfarrer.

Ignaz Kittel ist auf Ordnung bedacht, gütig und wohlwollend. Die Strenge im Glauben paart sich mit verständnisvoller Vormundschaft. Ihre Pfarrämter verwalten sie fast bis zum Lebensende. Bei der 50-jährigen Primiz (14.06.1825) spendet der kränkliche und schwache Ignaz seinen Kirchenkindern den priesterlichen Segen. Das Grab der Brüder auf dem Friedhof in Blottendorf ist mit einem Denkmal ausgestattet (Abb. 70).

Christof Anton Kittel *08.04.1680 †04.03.1740 ∞ Veronika Oppitz *23.09.1685, Glashändler, Bruder Johann Kittels, vollendet den Bau der Kirche, geweiht am heiligen Dreifaltigkeitsfest von Hochwürden Gottfried Hofer von Lobenstein *1665 †22.02.1732, Generalvikar des Bistums Leitmeritz und Domdekan (10.06.1718). Sein Sohn Johann Josef *18.01.1724 †21.09.1725 ist der erste in der Kirchengruft bestattete Leichnam.

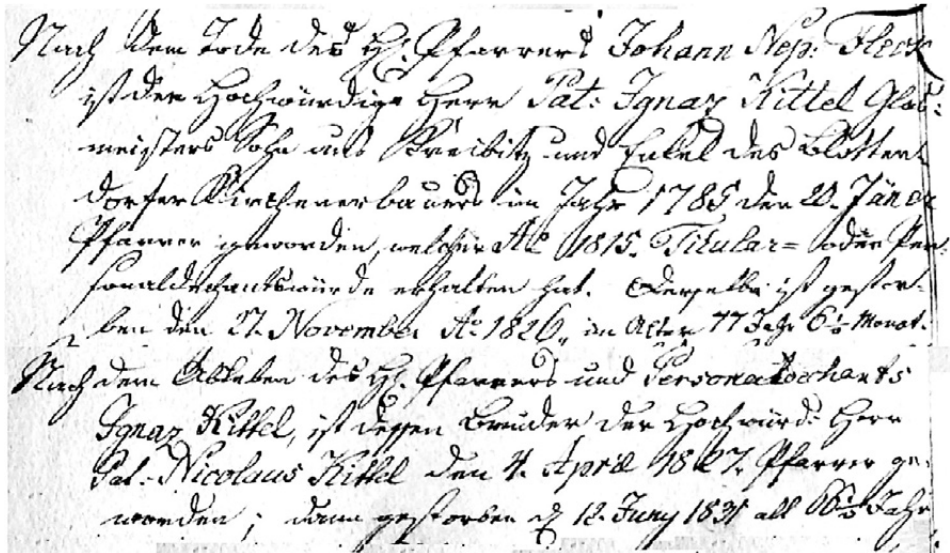


Abbildung 70: Todesanzeigen CB Ignaz und Nikolaus Kittel (BB, S. 268)

Friedrich – Glasgestalter und Unternehmer

„Bemühe dich, nicht unter deiner Zeit zu sein.“
(Lichtenberg, S. 66)

Erwerbs- und Produktlage

„Not macht erfinderisch“, das Sprichwort ist ein festes Gebot europäischer Kultur-, Technik- und Wirtschaftsgeschichte. Das Ringen um Anschlusshaltung und Vortrefflichkeit zum Stand der internationalen Technik und Wirtschaft begleitet die nordböhmische Glasbranche beim Übergang vom Handwerk in das Industriezeitalter, um ihren führenden Platz auf den Märkten wieder zu erreichen und weiterhin zu behaupten. „Dem Rückzug böhmischer Glaswaren von den Exportmärkten folgte die Auflösung der einst so erfolgreichen Glashandelskompanien und die noch gravierendere Abkoppelung von den technischen und stilistischen Neuerungen in Westeuropa. In dieser bedrängten Zeit erhielten Glasfertigung und Glashandel entscheidende neue Einflüsse...“ durch Erfindungen (Pietroff, S. 64).

Eine neue Blüte der Glasveredlung entsteht in Böhmen Mitte des 19. Jahrhunderts aus dem Wechselverhältnis manufakturerischer Glasherstellung, industrieller Produktion und Internationalisierung der Märkte. In dieser geballten Produktivkraftentfaltung vollzieht sich der Prozess in einer Zeit, in der die Glashütten und Glasraffinerien mit vielen Schwierigkeiten kämpfen. Diese ergeben sich aus der politischen Lage in Europa, deren wesentliche Ausdrucksformen die sog. Kontinentalsperre, die Errichtung von Zollschranken und die Vorboten zyklischer Wirtschaftskrisen sind.

Absatz- und Sortimentsprobleme verursachen der böhmischen Glasbranche die wiedererstarke Konkurrenz englischen Bleiglas und die Ausbreitung der Porzellanindustrie, weil Porzellan meist billiger als Glas ist und die Gebrauchswerte der Glas- und Porzellanwaren sich in fast allen Bedürfnisansprüchen überschneiden. Die Manufakturen suchen nach Wegen aus der Krise, nach besseren Hütten- und Veredlungstechniken, um den Markt durch neue Dekore, Farben und Formen zurückzugewinnen. Die Breite und hohe Güte der Sortimente erfordern zur Verbesserung des Gebrauchs- und Kunstglases befähigte und gewandte Glashändler.

Nach dem Kriegsgewinn gegen Frankreich öffnet der im Zweiten Pariser Frieden zwischen Österreich, Preußen und Russland geschlossene Vertrag (20.11.1815) die europäischen Märkte und beendet die Exportflaute der böhmischen Glasbetriebe. Die Nachfrage nach preiswertem und veredeltem Gebrauchsglas steigt, besonders nach Gläsern mit Schmelzglas-, Farb- und Überfang-Dekor. Die Glasfabrikanten stehen vor der Aufgabe, bessere technologische Verfahren zu erforschen. Das Schleifen, Schneiden und Überfangen des Glases erfahren wachsende Beliebtheit, und chemische Anwendungen wie Ätzen, Beizen, Entfärben, Färben des Glases usw. erhalten verstärkte Aufmerksamkeit. So ist die nordböhmische Glasbranche wieder in der Lage, ihre gewohnte Markt- und Nutzwertstellung in der Welt der Industrieproduktion zu erlangen und zu verteidigen. Zuvor waren lange Strecken zur theoretischen Erkundung chemisch-physikalischer Prozesse, die z.B. ein gleichverteiltes und nachhaltiges Durchfärben des Glases bewirken, und von maschinellen Arbeitsverfahren zu bewältigen, wie z.B. dem Übergang von diskreten zu stetigen Fertigungsabläufen.

Krisen sind Geburtshelfer der Neuerungen und bergen kreative Chancen für Fortschritt und Verbesserung durch Entdeckungen, Erfindungen, Muster und Patente. Der bestehende politische und wirtschaftliche Tiefstand beflügelt die böhmischen Glasfabrikanten im Haidauer Glasgebiet, die Glaserzeugung und Vermarktung gestalterisch und technologisch zu erneuern. Das ist gerade für Friedrich Egermann das Gebot der Stunde, mit findigen Ideen, ausgefeilten Mustern und günstigen Verfahren die Glasraffination zu modernisieren: Die nordböhmische Glasbranche hinkt der deutschen und österreichischen Porzellanindustrie hinterher und zeigt größere Marktschwächen gegenüber dem englischen Bleikristall.

Welch reiche Gewinnquelle die beständige, den Bedarf des Kunden erforschende und dessen Wünsche prägende Marktarbeit auf der einen und eine große Veredlungskraft auf der anderen Seite bilden, lässt sich hervorragend am Beispiel der nordböhmischen Glasbranche belegen. Der deutsche Kaiser Franz II. (1792 – 1806) bzw. Erbkaizer von Österreich-Ungarn Franz I. (1804 – 1835) besucht Haida (1804). „Handelsleute zu Haida, Langenau, Blottendorf, Steinschönau, Parchen ...“ überreichten dem Kaiser bei dieser Gelegenheit eine Denkschrift, in der sie eine ganz ungewöhnliche Tatsache hervorheben: „Wenn es sich um die Frage handelt, wie weit die Glasraffinierung gebracht werden kann, ... so ist mit Grund zu behaupten und zu beweisen, dass sie auf 2000% – auch darüber – durch die hiesigen Glaskünstler betrieben werden kann. Allein da diese feinen Produkte nur unter die Luxuswaren gehören und nur in den Häusern einiger Reichen Absatz finden ...“ und „... man sich beim Handel ins Ausland nach dem Geschmack der Nationen richten müsse, mit denen man Handel treibt, und vorzüglich solche Waren auf die Handlungsplätze bringen müsste, welche am gangbarsten passen und dem Vermögen der Käufer am angemessensten sind, ... kann man im Durchschnitt zu dem Werte des in Böhmen erzeugten rohen Glases als Raffinierungs-, Handels- und Frachtgewinn nur 500% zuschlagen.“ (Schebeck, S. 389 ff).

In Böhmen bringen Spareinlagen bis 5% Zinsen, Renditen 10-50% der Kosten und Kunstglas-Sortimente höchster Güte um etwa 500% Gewinn. Diese sind hundertmal lukrativer als Spareinlagen und bis zu fünfzigmal gewinnbringender als die Geldanlage in anderen Industriezweigen.

Beruf und Familie

Friedrich lebt bei den Oheimen Ignaz Kittel, Blottendorf, und Anton Kittel, Falkenau und Schönfeld/Kreibitz Nr. 5 (1795 – 1806). Beim Eintritt der Volljährigkeit (1801) erhält er Erbteile aus dem väterlichen Nachlass. Er finanziert die Wanderjahre, beschafft sich aus Deutschland Glas- und Porzellanscherben, stellt Glaswaren im Betrieb Anton Kittels her, die Nachfrage ist spärlich, und er volontiert bei der Unternehmensführung. Bald besitzt er einen guten Ruf als Glasfachmann, so dass ihn das Zinck'sche Haus mit Aufträgen betraut, als Erzherzog Karl Haida besucht (1802). Das Ehesakrament vor Pfarrer Ignaz Kittel schließen Friedrich Egermann ∞04.11.1806 Anna Elisabeth *25.02.1788 †06.05.1861, Tochter Josef Benedikt Schürers, Glasmeister Anton Kittel ist Trauzeuge. Als sich Nachwuchs ankündigt (1809), kauft die Familie in Blottendorf ein Haus (Abb. 71) und zieht ein. Im Bestand

befinden sich eine Kohle-, Kolonialwaren-, Milchhandlung, Schneiderei und Wäschemangel.



Abbildung 71: Grundstück der Familie Egermann in Blottendorf 45#58

Die Familie wächst um sieben Kinder an, wovon drei jung versterben: *Friedrich* *12.10.1812 †28.01.1816, *Johanna Theresia* *12.08.1818 †07.11.1818, *Josefa Anastasia* *15.09.1819 †02.10.1819 (Abb. 72).

Friedrich Jakob Karl Egermann G. 5. März 1777 - T. 1. Jan 1864

vh.4. Nov 1806 **Anna Elisabeth Egermann [Schürer]** G. 25. Feb 1788 - T. 6. Mai 1861

— **Maria Friederike Müllner [Egermann]** G. 29. Mai 1810

vh.24. Aug 1835 **Josef Franz Müllner** G. 10. Nov 1809

— **Friedrich Egermann** G. 12. Okt 1812 - T. 28. Jan 1816

— **Anton Ambros Egermann** G. 27. März 1814 - T. 3. Nov 1888

vh.13. Nov 1839 **Julie Egermann [Hanel]** G. 26. Mai 1812 - T. 18. Aug 1856

vh.5. Jun 1858 **Maria Egermann [Deutsch]** G. 1. Jan 1836 - T. 3. Jun 1860

— **Friedrich Albert Egermann** G. 27. März 1859

vh.12. Feb 1861 **Anna Egermann [Schnelka]** G. 28. Aug 1836

— **Eleonora Doleschal [Egermann]** G. 17. Dez 1816 - T. 11. Dez 1899

vh.10. Aug 1843 **Eduard Wolfgang Doleschal** G. 1813 - T. 14. Feb 1886

— **Johanna Theresia Egermann** G. 12. Aug 1818 - T. 7. Nov 1818

— **Josefa Anastasia Egermann** G. 17. Sept 1819 - T. 2. Okt 1819

— **Ignaz Friedrich Egermann** G. 25. Jun 1822

vh.23. April 1856 **Josefa Egermann [Hrubesch]** G. 16. März 1826

Abbildung 72: Familie Egermann mit Kindern

Die anderen Geschwister ziehen mit den Eltern nach Haida Nr. 101:

- *Maria Friederike Egermann* *29.05.1810 ∞24.08.1835 *Josef Müllner* *10.11.1809 Glashändler aus Zwickau.
- *Anton Ambros Egermann* *27.03.1814 †03.11.1888 Glashändler, Ehen:
 - ∞13.11.1839 *Julie Hanel* *26.05.1812 Haida 34 †18.08.1856.
 - ∞05.06.1858 *Maria Deutsch*¹⁷ *01.01.1836 Teplitz †03.06.1860 Haida, eine mosaische-christliche Mischehe, d.h., der Vater bleibt katholisch mit der kirchenrechtlichen Pflicht, die Nachkommen katholisch taufen zu lassen, so geschehen bei ihrem Sohn *Friedrich Albert Egermann* *27.03.1859 in Haida 101.
 - ∞12.02.1861 *Anna Schnellka* *28.08.1836 in Leitmeritz.
- *Eleonora Egermann* *17.12.1816 †11.12.1899 ∞10.08.1843 *Eduard Wolfgang Doleschal* Glashändler *1813 †14.02.1886 Haida 68.
- *Ignaz Friedrich Egermann* *25.06.1822 †? Glasgraveur ∞23.04.1856 *Josefa Hrubesch* *16.03.1826 Karolinenthal †?

Die familiären katholischen Sakramente, Taufe, Firmung, Trauung, Krankensalbung in Blottendorf, Falkenau, Haida oder Schönfeld/Kreibitz üben Pfarrer Ignaz und Nikolaus Kittel aus. Zusammen mit Oheim Anton Kittel bestimmen sie wesentlich Friedrichs Denken, Handeln und Tun. Anna Elisabeth Schürers Mitgift und seine Beziehungen eröffnen ihm geschäftliche Möglichkeiten, die er sich bis dahin nur erträumt hatte. Ohne betriebswirtschaftliche und naturwissenschaftliche Vorbildung löst er durch fortgesetztes Erproben und Testen drängende Fragen der Glasveredlung.

Neben seinen Verwandten verfügt er über ein weites geschäftliches Beziehungsgeflecht zu Glasmachern, nach der Hochzeit kommen weitere Glasmacherfamilien hinzu, wie z.B. die Verwandten seiner Ehefrau Maria Elisabeth Schürer. Der bedeutendste ist sein Schwager, der mehrfach ausgezeichnete Glasfabrikant, Grafiker und Maler (Abb. 73) Anton Ferdinand Schürer *28.11.1795 ∞29.09.1818 Anna Theresia Kreibig. Anton Ferdinand Schürer verlegt später den Firmen- und Wohnsitz nach Winterberg im Böhmerwald (01.05.1844), wo er verstirbt.

Neben Ferdinand Schürers Geschäften, die sich vor allem auf die Binnenmärkte erstrecken, ist die Familie seines Schwagers Kreibich auf den großen internationalen Märkten tätig. Die Familienmitglieder sind Gesellschafter der Georg Anton Janke & Comp., die spanische Faktoreien in Sevilla und Valencia unterhält und auf Order auch anderer Faktoreien lukrative Geschäfte mit Glaswaren, Kristalllustern, Spiegeln in Barcelona, Cádiz, El Puerto de Santa María in Spanien und Absatzgeschäfte mit Händlern u.a. aus Berlin, Budapest, Hamburg, Mainz und Wien tätigt. Anton Vinzenz Kreibig errichtet lt. Testament eine großzügige Stiftung mit dem Ziel, damit für ein besseres Bestehen der Hochwürdigen Geistlichkeit einzutreten und die Fortentwicklung der Glasbranche zu fördern.

Friedrich versteht es sowohl, seine persönlichen und verwandtschaftlichen Beziehungen auch geschäftlich zu nutzen als auch neue Verbindungen zu leistungsfähigen Glasraffinerien, zu anderen Glasverlegern und zu Obrigkeiten von Bürgstein bis nach Wien zu knüpfen und zu pflegen.

¹⁷ Vater Albert ist Lehrer am Gymnasium Teplitz; zu der Zeit sind ≈12% der Einwohner jüdischen Glaubens.

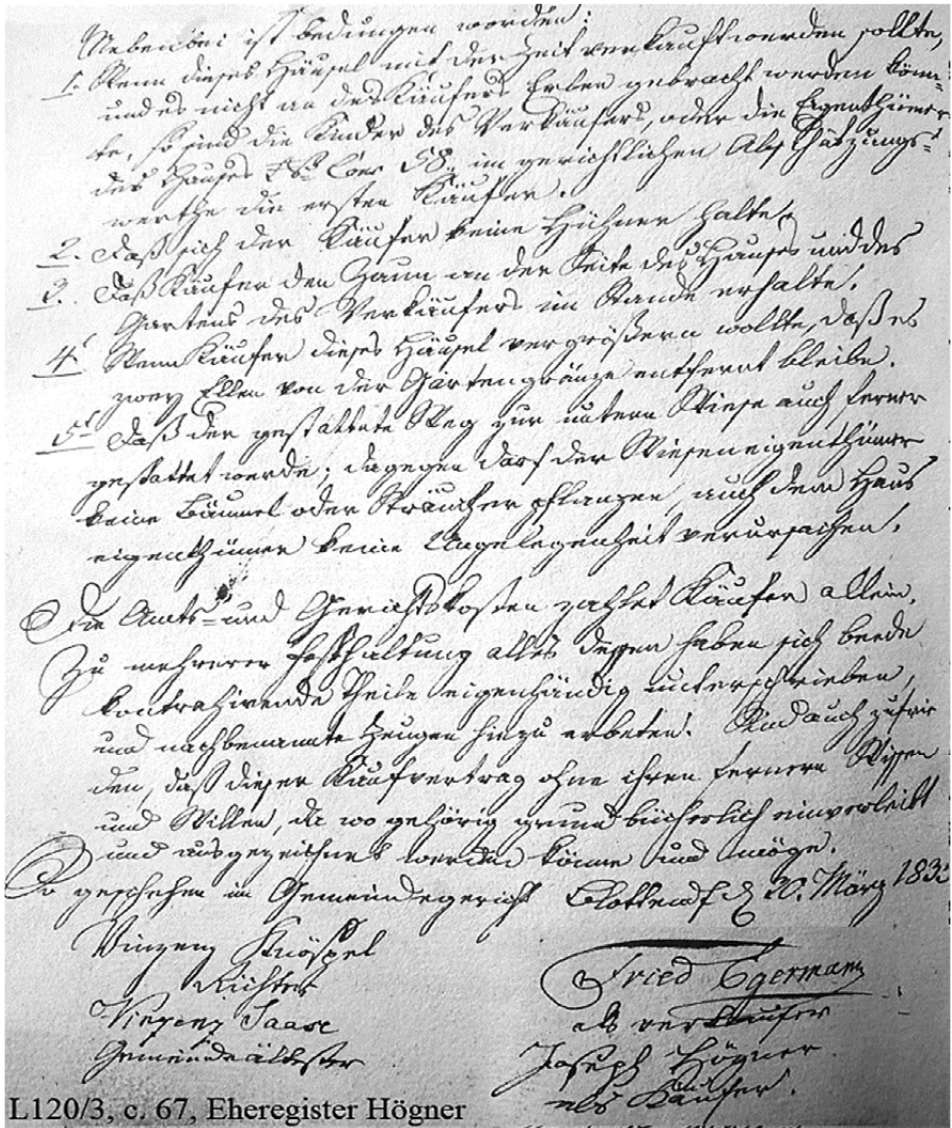
Eine nützliche Auszeichnung würde mich
 Anton Ferdinand Schürer Glas-
 raffiner in Blottendorf St. Cos 107 zu
 April. Dingensgasse, als Herr Oberberg-
 graf Karl Graf Chotek im Jahre 1829,
 für seine Anwesenheit im Gymnasium in
 Löfmann eine Dankschuldstellung in Prag
 verdient, einige besondere beweisliche Zeugnisse
 von der Eignung würde beigefügt.

Abbildung 73: Auszeichnung Anton Ferdinand Schürers (CB)

Katalysator der Maßnahmen, die den großartigen Erfolg Egermanns begünstigen, ohne am Verkauf beteiligt zu sein und die Messbarkeit der Umsatzrendite zu ermöglichen, ist die Musterausstellung hochveredelter Glasartikel in seinem Glasgeschäft in Haida, die Egermann in der eigenen Manufaktur in Blottendorf erzeugt oder als Glasverleger bei Glasveredlern im nordböhmischen Glasgebiet einkauft. Die meisten der zahlreichen Besucher der Bürgsteiner Kinsky Herrschaft besichtigen die Musterausstellung und bewundern das vorgestellte Gebrauchs- und Kunstglas. Einflussreiche Besucher, Adlige, Angehörige des Großbürgertums und Geistliche führt er persönlich durch die Ausstellung, Käufer bedient er selbst.

Einer der Bewunderer Egermanns ist Erbprinz *Ferdinand I.* Karl Leopold Josef Franz Marcellin *09.04.1793 †29.06.1875. Bei einem Besuch der Herrschaft Kinsky, die an einem Samstag bevorsteht (24.06.1820), plant der Erbprinz eine Besichtigung der edelsten Glaserzeugnisse Nordböhmens, die im gräflichen Haus der Herrschaft Kinsky in Haida unter maßgeblicher Mitwirkung Egermanns arrangiert werden soll. Dem fürstlichen Wunsch nachkommend, wird die Musterausstellung unter herrschaftlichem Beifall der ausgewählten Besucher eröffnet. Das Ausstellungshaus selbst hatte Egermann bereits für dreißig Jahre von der Herrschaft Kinsky als Geschäftshaus, Lager und für Musterräume angemietet. Ferdinand I., inzwischen Kaiser von Österreich/Ungarn (1835 – 1875), ist wiederholt ein Gast Friedrich Egermanns in Haida, umgekehrt ist der „alte Egermann“ im Kaiserschloss Reichstadt bei Böhmisch Leipa stets willkommen, besonders dann, als der Kaiser dort seinen Lebensabend verbringt.

Die Stadt Haida erwirbt von der Grafschaft Kinsky das begehrte Musterhaus (1821). Friedrich Egermann kündigt seinen Mietvertrag gegen eine Entschädigung von tausend Gulden. Als Ersatz kauft Egermann für viertausend Gulden (05.01.1823) von Frau Bredschneider deren Haus Nr. 101 in Haida. Dorthin verlegt er das Geschäft und die Musterausstellung hochwertiger Gebrauchs- und Kunstgläser. Später zieht dort, von Blottendorf kommend, die Egermann-Familie ein (1829). Das Egermannhaus in Blottendorf kauft Glaskugler Josef Högner nach der Heirat mit ∞24.02.1829 Theresia Teichler (Abb. 74), beide aus Blottendorf.



L120/3, c. 67, Eheregister Högner

Abbildung 74: Ausschnitt: Grundstücksvertrag (1835) Friedrich Egermann

Für Friedrich zählt Geldreichtum dann etwas, wenn er der produktiven Verwendung, nicht der privaten Repräsentation oder Schatzansammlung für die Nachkommen dient. Arbeit und Aufmerksamkeit gelten dem unternehmerischen Erfolg, nicht dem familiären Glanz und Ruhm. Die Eigenart seines Lebens zeigt sich in seiner Befähigung und Kraft, die seelische Einsamkeit in Kindheit und Jugend zu überwinden und zu geschäftlichem, künstlerischem und technischem Ruhm aufzusteigen. Friedrich Jakob Karl Egermann †01.01.1864 stirbt im Alter von neunundachtzig Jahren in der ersten Morgenstunde des beginnenden Jahres 1864.

Anton Ambrosius *27.03.1814 †03.11.1888, der älteste Sohn Friedrichs, übernimmt nach dem Ableben des Vaters das Glasgeschäft in Haida. Die Stadt Haida bewegt tiefe Trauer. Das weltweit bekannte erfolgreiche Glasunternehmen des Friedrich Egermann erlischt. Übrig bleibt der Nachruhm des Glasgestalters und Unternehmers: Das Ansehen seines Erfindungsgeistes, das Aufblühen des Glasgeschäftes und das Gedeihen böhmischer Gebrauchs- und Kunstgläser.

Der Ruhm Friedrich Egermanns dürfte der wesentliche Grund dafür sein, dass seine Verwandten keine bleibenden Spuren hinterlassen haben. Das betrifft in der horizontalen Linie seine in Haida und St. Petersburg hochgeachteten Geschwister Ignaz Ritter von Egermann und Johann Wenzel Egermann sowie in der vertikalen seine Nachkommen in Böhmen und in Deutschland. Inwieweit sein Enkelsohn Friedrich Albert Egermann *27.03.1859 – Sohn des Anton Ambrosius Egermann ∞ Maria Deutsch – und sein Sohn Ignaz Friedrich Egermann *25.06.1822 nach Friedrichs Tod in Haida noch tätig gewesen sind, ist unbekannt. Das Adressbuch „Haida“ gibt lediglich eine Familie Doleschal an, vermutlich Friedrichs Tochter Eleonore, und nennt als Besitzer des Hauses Poststraße 26 namentlich nicht bezeichnete Erben des Johann Wenzel Egermann.

Farben, Formen und Gravuren

Die Verbrauchermärkte sind vielfältiger geworden, hervorgerufen durch die Sortimentsaufteilung in Gebrauchs- und Kunstglas. Dementsprechend spalten sich die Fertigungsarten in Glasfabriken und Glasmanufakturen. Eine besonders starke Entwicklung nehmen der Einzel-, Groß- und Verlagshandel, der den Übergang von der Einzelfertigung hochveredelter Gläser zur Anfertigung kleiner Serien von Kunstglas ermöglicht, weil der Glasverleger bei den Glasveredlern die seriell gefertigte Anzahl an Kunstglas sofort gegen bares Geld abnimmt und an Einzel- und Großhändler weiterverkauft.

Neben den Neuerungen im Handel etabliert sich der Antiquitätenmarkt. Zugleich bildet sich die Sammelleidenschaft unter der wachsenden Anzahl an Glasliebhabern aus. Ein untrügliches Zeichen ist die wachsende Wertschätzung schöner künstlerisch geformter und verzierter Gläser. Die erhöhte Nachfrage der Kunstkenner bestimmt die Preise, auf dem Antiquitätenmarkt werden klassische Glasartikel angeboten, die mitunter astronomische Beträge erzielen. Der Erlös der Hamilton-Auktion (1882) erbrachte über acht Millionen Goldmark, darunter reich verzierte Glaspokale zwischen 41000 und 71000 Goldmark.

Die Wechselwirkungen zwischen Marktnachfrage, Produktangebot und Gewinn beflügeln den Erfindungsreichtum und verstärken die Werbung in der Glasbranche. Das ist die hohe Zeit der Entwickler und Forscher, es ist Friedrich Egermanns Berufs- und Lebensraum. Sein reiches Erfahrungs- und Wissensfeld gestatten ihm, die Glasformung und -veredlung in bester Marktreife zu gestalten, die Technologien weiterzuentwickeln und die Fertigungskosten zu verringern. Außerdem versteht er es glänzend, den Angebotsmarkt der Glasmanufakturen im nordböhmisches Produktionsgebiet der Glashütten und Glasveredler sorgsam zu erschließen, die Absatzmärkte zu bewerben und die Glasartikel kundengerecht anzupreisen.

Die Befähigung Friedrichs, die Glasveredler im Haidaer Glasgebiet zu Neuschöpfungen anzuregen und dafür moderne Bearbeitungs- und Veredelungsverfahren bereitzustellen, eröffnet seiner Tätigkeit als Glasverleger einen weitverzweigten Beschaffungsmarkt, der wesentlich zu einer hohen Nutzwerttreife nordböhmischer Glaswaren beiträgt. Die eigene Glasmanufaktur bleibt der Hauptlieferant. Egermann beherrscht die Farzubereitung, -auftragung, Brennmethoden (Sieber, S. 132) sowie die chemisch-physikalischen Glastechniken wie beispielsweise das Ätzen, Beizen, Brennen, Emaillieren, Schleifen, Schneiden, Malen oder Überfangen.

Bereits in jungen Jahren gelingt Egermann im Sortiment des bemalten Glases die Formung farbig gebänderter, wolkenimplementierter Glaskörper aus mehreren Schichten eingefärbter Glasmasse (1809). Bei dem bereits im Altertum bekannten Achatglas kommt es durch Vermischen verschiedener Glasschmelzen zu einer Maserung, sodass der Eindruck entsteht, es handle sich um geschliffene Edelsteine, wie z.B. Gablonzer künstliche Achat- und Edelstein-Gehänge. Zu weiteren Schöpfungen zählt die Herstellung matt geschliffener Kristallgläser (1817) und marmorierter Glasartikel (1819).

Egermann experimentiert mit der Herstellung von Gelbbeize, die er als Silberätzung der Glaskörper (1820) in die Hohlglas-Veredlung einführt. Gelbbeize entsteht durch mechanisches Verrühren von Silberpulver und erdfarbigen Gemischen, wie z.B. Brauneisenstein, Quarz und Kalk. Die wässrige Lösung der pulvrigen Mischung wird auf das Glas in der jeweils gewünschten Form aufgetragen, nach dem Trocknen im Muffelofen eingebrannt und danach das übrige Pulver abgebürstet. Das auf der Glasoberfläche eingebrannte (700-800°C) gelbgefärbte Glas besteht aus fein verteilten Silberionen, aus einer silbrig gelben Beize.

Egermann, Glasraffineur, erhält für Biskuit- und Perlmutter-Schmelzglas (-Emaille) ein Patent (20.09.1824). „Das erste besteht darin, das reine Glastafeln, die auf der einen Seite durch Flusssäure oder durch Schleifen matt gemacht sind, mit den gewöhnlichen Porzellanfarben verschieden bemalt und in einer Muffel eingebrannt werden. Die durch das Schmelzen glatt gewordenen Stellen werden mit Bimsstein matt geschliffen. Statt der Glastafeln kann auch Kupferblech verwendet werden, nur muss es durch verdünnte Schwefelsäure vorläufig vom Oxid befreit und dann mit Glasfluss, Quarz und Borax überzogen werden, um dann erst die oben erwähnten Farben aufzutragen. Um erhabene Verzierungen hervorzubringen, wird nach dem betreffenden Muster venezianisches Zinnoxid-Schmelzglas mit Straß versetzt, aufzutragen. Die Herstellung des Perlmutter-Schmelzglases stimmt im Allgemeinen mit dem eben beschriebenen Verfahren überein, nur wird auf der platten Seite der

Glastafel mit einem farblosen Firnisse Blattsilber aufgelegt. Für einen dunkleren Glanz aber verwendet der Privilegierte vorläufig amalgamiertes Stanniol, wie bei der Spiegelbelegung. Die stellenweise Vergoldung muss vor dem Belegen vorgenommen werden, weil bei dieser das Einbrennen erforderlich ist.“ (Patentschrift).

Egermann tritt das Patent an Philipp Josef Graf Kinsky von Wchinitz und Tettau *04.08.1741 †14.02.1827 in Bürgstein ab – der eine Lizenz für fünfzehn Jahre aufnimmt – und begibt sich, fürstlich entlohnt, zwei Jahre lang zur Lizenz-Verwertung in des Grafen Dienste. Am Lizenzgewinn ist er mit 3,00%/a beteiligt, der auf 6,00%/a erhöht wird (1825). Aus Wien bekommt Egermann (1829) durch ein kaiserlich-königliches Privilegium eine erneute rühmliche Erwähnung (Abb. 75).

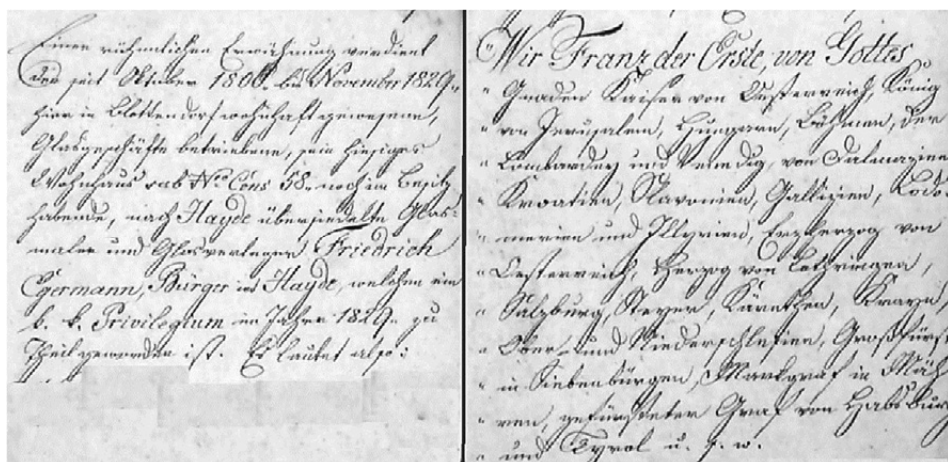


Abbildung 75: Kaiserliches Privilegium für Friedrich Egermann (1829)

Bei k.u.k. Patenten erfährt jede Urheberrechtsverletzung die allerhöchste kaiserliche Ungnade, darüber hinaus drohen harte Strafen: Abmahnung und Abgabe einer strafbewehrten Unterlassungserklärung, Auskunftserteilung über alle Verletzungshandlungen, Geldbuße von einhundert Dukaten, Verlust der nachgeahmten Produkte. Die Strafen sind gnadenlos durch das zuständige Fiskalamt in dem Landesteil einzutreiben, wo die Übertretung geschieht. Eine Hälfte des Geldes erhält die Armenkasse der Ortschaft, wo die Patentverletzung erstinstanzlich festgestellt wurde, die andere Hälfte der Patentinhaber. Diesem ist es vorbehalten, den Patentverletzer wegen des erweislichen Schadens zum Ersatz zivilrechtlich zu belangen. Die Ämter sind angewiesen, über die Handhabung des Rechtstitels einschließlich damit verbundener Bedingungen zu wachen.

Friedrichs Erfolge als Alchemist, Erfinder und Techniker erharteten die Erkenntnis, dass sein fachliches Streben weit über den Stand der Glastechnologie hinaus reicht. Sein Wissen über Farbmischungen, Glasschmelzen und Schmucktechniken fördern den Erfahrungs- und Gedankenaustausch mit den Kittel- und Schürer-Verwandten. In Anlehnung an das schwarze Hyalithglas aus den Buquoy'schen Glashütten in Südböhmen entwickelt er „Edelsteinglas“ (Lithyalinglas), wofür er ein Patent (1828) wie folgt anmeldet: Die Glasfläche erhält einen im Muffelofen eingebrannten Auftrag

aus Kupfervitriol, Silberchlorid oder anderen Metallbeizen. Daraus entsteht, abhängig von der Beschaffenheit der verwendeten Beize, ein hauchdünner widerstandsfähiger Überfang in Blau, Braun, Gelb, Grün, Orange, Rot, Türkis oder z.B. Violett mit marmorierter Aderung.

Es folgen, um Rubinglas herzustellen, zahllose kostspielige Versuche Egermanns mit chemischen Verfahren und Farbstoffen (1825 – 1832). Das bezweckte rotfarbige Glassortiment ist in der Glasraffination eine gewaltige Neuheit. Diese Aufgabenstellung hat eine lange Vorgeschichte. Johann Kunckel †20.03.1703 erzielt durch feinveteilte Goldauflagen in seiner Potsdamer Hütte eine Rotfärbung des Glases und wird der angebliche Erfinder des „Goldrubins“. Jahrzehnte zuvor gelang es bereits dem Hamburger Arzt Dr. Cassius †16.05.1673, einen Niederschlag des Goldes mit Zinn auf Glasflächen herzustellen. Kunckel führt in Brandenburg die Serienherstellung goldrubinierter Gläser ein, die Kurfürsten Friedrich Wilhelm großen Gewinn verschaffen, denn die kostbaren Luxusgläser erwiesen sich als Exportschlager.

Obwohl Friedrich bei einem Einbruch in sein Labor ein „Meißner Rezeptbuch“ geraubt worden sein soll, gelingt ihm die ersehnte Neuheit mit Kupferrubinglas (1832), bei dem auf das Grundglas ganz oder teilweise eine zweite, farbige Glasschmelze aufgetragen wird. Für die Erfindung erhält er vom Verein für Gewerbefleiß in Preußen den Ehrenpreis von eintausend Talern (1842). Es handelt sich um Glas, das durch Überfangen unter Anwendung von Kupferoxyd entsteht und einen Farbton ähnlich dem mit teurem Goldzusatz erzielten annimmt.

In die überfangenen Glasartikel schneiden oder schleifen kunstfertige Graveure die verschiedensten Muster. So entstehen die herrlichsten Pokale mit funkelnden Schnittfurchen oder filigran geschliffenen Szenen. Friedrich experimentiert viele Jahre lang mit verschiedensten Oxiden, um die Beschichtung der Glasoberfläche chemisch zu färben. Mit seiner Erfindung des Kupferrubinglases gelingt ihm der große künstlerische Wurf, der das bis dahin in der Farbnuance einmalige Goldrubin verbessert. Diese mit Schleifen und Gravieren verzierte Rotbeize ist Egermanns bedeutendste Entdeckung, die eine der beliebtesten und hervorragendsten Techniken im Glasgebiet von Haida wird. Neben dem Kupferrubinglas sind Alabaster-, Chrysopras-, Kobalt-, Türkis- und Uranglas mit seinem Namen verknüpft, mit Silberoxid erreicht er eine außerordentlich schöne Gelbfärbung der Glasoberfläche. Der eingefärbte Glasüberfang bleibt glatt oder wird geschliffen und geschnitten.

Bis auf das Kupferrubinglas schlagen seine Versuche fehl, Glasoberflächen nur mit einer dünnen Schicht an Metallbeize zu überfangen. Selbst beim Kupferrubin hatte Egermann mit erheblichen technologischen Problemen zu kämpfen, weil beim nachfolgenden Brennprozess in der roten Oberschicht immer wieder feinste, aber doch mit dem bloßen Auge erkennbare Risse auftreten. Eigentlich handelt es sich um einen großen Prozessmangel, der technologisch nicht zu beseitigen war. Aus dieser Not heraus erfand Egermann eine völlig andere technische Lösung für sein Kupferrubinglas. Die neue Verzierungs-technik ist so geschickt gestaltet, dass an die Stelle der unerwünschten Risse die Konturen der Gravuren treten. Die feinen Risse im Rubinüberfangglas, die aus der zunächst noch unvollkommenen Beherrschung der Färbungstechnologie herrührten, verdeckt der Glasschneider mit findig gestalteten Schliffmustern.

Die Egermannschen Jagdgravuren auf Gläsern mit rotem Rubinband erlangen Weltberühmtheit. Das meisterliche Zusammenbringen der Form- mit der Schnittgestaltung ist ein Wendepunkt für die künstlerische Glasveredlung. Es entstehen auf dem farbigen Rubinband, mit dem das Gebrauchs- oder Kunstglas überfangen ist, szenisch bewegte Bilder, die jedwede Rissigkeit beseitigt haben. Im Hochschnitt entstehen Reliefs, wie z.B. Porträts, figürliche, ornamentale und andere Motive, im Tiefschnitt Verzierungen, wie z.B. der Fauna, Flora, von Marken, Sprüchen, Wappen, bis zum Durchbrechen an ausgewählten Stellen, wie z.B. bei Glasgefäßen mit Doppelmantel, sog. Diatreta. Der äußere Mantel des Hohlglases wurde dann so durchschnitten und hinterschleift, dass er über kleine Brücken mit der inneren Wandung verbunden blieb. Das Kupferrubinglas und die notgedrungen von Egermann kreierten Jagdgravuren, einfach deswegen erfunden, um die durch die Fadenrisse in der Glasur entstehenden echten Mängel zu verdecken, erlangen eine durch viele Ehrungen und Preise belegte Weltberühmtheit, die heute noch anhält.

Egermanns formgestalterische und technologische Neuheiten der Glasveredlung begründen den steilen geschäftlichen Aufschwung seiner Glasraffinerie und sein österreichisches Fertigungs- und Handelsmonopol in der Glasbranche. Die technischen und unternehmerischen Erfolge, die er seiner naturwissenschaftlichen Begabung, seiner Erfindungs- und Gestaltungskraft zu verdanken hat, erwecken die Aufmerksamkeit des österreichischen Kaiserhofes so sehr, das ihn der Kronprinz und spätere Kaiser Ferdinand I. mehrmals höchstpersönlich in Haida besucht und sich mit ihm in der Öffentlichkeit zeigt. „Durch Kaiser Ferdinand I. von Österreich wurde er mehrfach ausgezeichnet, ja Arm in Arm sollen die beiden über den Marktplatz von Haida geschlendert sein. Kaiser Ferdinand hatte seinen Ruhesitz nach 1848 im nicht weit entfernten Schloss Reichstadt. Zwei Brüder Friedrich Egermanns wurden kaiserlich russische Ehrenbürger von St. Petersburg, einer sogar in den Ritterstand erhoben.“ (Goldmann).

Die große künstlerische und technologische Meisterschaft in Gravur, Malerei und Schliff sind die Grundlagen für die hohen Veredlungs- und Handelsgewinne. Sie füllen über die Steuern die Kassen der Gemeinden, des Königreichs Böhmen und des Kaiserhofs in Wien, der seinerseits wieder die Glashütten, -raffinerien und -händler fördert. Das alles zusammen führt die Glasbranche im Königreich Böhmen zu hoher wirtschaftlicher Blüte. Das zeigt sich am besten darin, dass dieser Gewerbezweig zur Jahrhundertwende (1900) an der Ausfuhr der österreichisch-ungarischen Monarchie bei etwa 8 Millionen Berufstätigen in der Industrie mit rund 3%^a beteiligt war, während die Glashütten und Glasraffinerien im deutschen Kaiserreich bei ebenfalls rund 8 Millionen Industriebeschäftigten praktisch keinen Exportbeitrag leisten.

Von Blottendorf nach Ullrichsthal

„Ich kann freilich nicht sagen, ob es besser wird,
wenn es anders wird; aber so viel kann ich sagen,
es muss anders werden, wenn es gut werden soll.“

(Lichtenberg, K 293)

Entstehung von Ullrichsthal

Reichsfürst Stephan Wilhelm Kinsky *26.12.1679 †12.03.1749, Präsident des Kommerzkollegiums in Prag, leitet wichtige Reformen für den Übergang zum Industriezeitalter ein. Als kluger, umsichtiger Förderer des Königreichs Böhmen beseelt ihn der Wunsch, Handwerk und Wirtschaft kräftig zu fördern, um Reichtum und Wohlfahrt im Land zu verbessern. Er verfügt, obrigkeitliche Meiereien aufzulassen, auf den Gutsflächen Betriebe einzurichten, Arbeiter anzuwerben und die Güterherstellung zu stärken.

Untertänige Handwerker erhalten Ackerland (17268 m²) und Wiesen (2878 m²) im Leihverhältnis an den ihnen überlassenen Grundstücken, wenn sie ein Gewerbe einrichten. Die Maßnahmen fördern handwerkliche Spezialisierungen und Neugründungen von Betrieben. So wird Kunstglas einzeln oder in Kleinserien in Manufakturen, Gebrauchsglas in Groß- und Mittelserien in Fabriken gefertigt. Die wirtschaftlichen Veränderungen und gewerblichen Umgestaltungen bewirken Arbeitsplatz-, Berufs- und Wohnsitzeveränderungen der Urahnen im Glasgebiet Haida.

Ulrichsthal, ab 1854 Ullrichsthal¹⁸, ist eine aus Meistersdorf, Herrschaft Böhm. Kamnitz, abgeteilte Ortschaft im Hochtal des Absbach. Meistersdorf, gegründet 1452, gehört Jakob Wilhelm (1637), Christof (1644) und Johann Franz v. *Knobloch* (1666), Eleonore Veronika *Jakortowsky v. Krutzenburgh* (1679), Karl (1681), Helena Veronika (1694) und Anna Ludmilla Franziska v. *Jakortowsky und Sudecz* (1741), Peter Christof (†1762) und Apollonia v. *Wallbrunn*, Vormund des Sohnes Ullrich v. Wallbrunn. Apollonia verkauft Ullrichsthal (1764) an Durchlaucht Franz Ullrich *Fürst Kinsky v. Wchinitz und Tettau* *23.04.1726 †18.12.1792.

Fürst Kinsky ist Taufpate des Ullrich v. Wallbrunn. Dessen Vater Peter Christof v. Wallbrunn verkündet seinen Entschluss (1751) bei der Tauffeier, aus Meistersdorf eine Ortschaft auszugliedern (1758), nämlich Ullrichsthal, Grundfläche 2,12 km². Der Gemeindegemeinschaften Ullrichsthal und der Taufname Baron Ullrich v. Wallbrunn sind eine Dankbezeugung Peter Christof v. Wallbrunn an Franz Ullrich Fürst Kinsky. Er unterteilt Flächen des Meierhofs in Baustellen, sorgt für die Ansiedlung von Arbeitern, für ein Ortsgericht und eine eigenständige Grundbuchführung (1765). Die Kirchenbücher sind ab Gemeindegründung vollständig erhalten. Ullrichsthal wird als eigenständige Gemeinde nach dem nahe gelegenen Steinschönau eingepfarrt, nicht nach Wolfersdorf, wohin Meistersdorf kirchlich gehört. Meistersdorf und Ullrichsthal erhalten Volksschulen (Abb. 76), um die Schulwege zu verkürzen. Gelehrt werden die Fächer Lesen, Rechnen, Religion und Schreiben, unterrichtet wird in deutscher Sprache.

¹⁸ Künftige Notierungen im Text ohne notwendige Ortschaftsangabe beziehen sich auf Ullrichsthal 35.

Die Familie Wallbrunn hinterließ ein segenbringendes Andenken in Meistersdorf dadurch, daß sie 250 fl. zum Meistersdorfer Steuerfonde und 250 fl. zur Erbauung einer Schule daselbst legirte; denn d. J. ward noch das ehemalige obrigkeitliche Brandweinhaus in Ullrichsthal N. E. 3 zum Schulhalten verwendet, darum es heute noch Schule heißt. Nach ihrem Beispiele errichtete Karl Puffer, Verwalter des Gutes Meistersdorf, eine Schulstiftung zur bessern Dotation des Lehrers, die ...in einem Kapitale von 109 fl. W. W. besteht.

Abbildung 76: Schule in Ullrichsthal (Domaß, S. 47)

Ullrichsthal verzeichnet ein rasches Wachstum von 17 Häusern (1774 bei der Gründung), auf 75 (1787) und 89 (1833) Häuser. Erst eigenständig, wird die Ortschaft obrigkeitlich der Gemeinde Meistersdorf zugeteilt (1849) und dann wieder selbständig (1878 – 1880). Die an Neusiedler verteilten Grundstücke des Meierhofs gehen vom Leihverhältnis allmählich in persönliches Eigentum über. Ein beträchtlicher Teil der Felder dürfte längere Zeit ungenutzt gewesen sein, denn Ullrichsthal wurde im ortschaftlichen Sprachgebrauch „Brache“ genannt. Neben sechs Feldgärtnern besitzt Ullrichsthal einen großen handwerklichen Einschlag. Der Anteil der gewerblich Beschäftigten ist mit zwei Dritteln sehr hoch, der Großteil arbeitet als Kugler, Maler und Perlenschleifer in Glasraffinerien oder in Handwerksbetrieben in der Ortschaft oder in Meistersdorf, Parchen und Steinschönau. Die Zunahme der Bevölkerung in Ullrichsthal geht hauptsächlich auf die Zuwanderung von Glaskuglern zurück.

Die herrschaftlichen Maßnahmen zur wirtschaftspolitischen Förderung der böhmischen Produktion leiten starke Umbrüche in den persönlichen Beziehungen der Arbeiterschaft und bei der Industrialisierung der Fertigung ein. Die Fertigungstiefe der Serienproduktion flacht in dem Maße ab, wie die Produktionsmenge steigt und umgekehrt: Einzelstücke und Kleinserien erhalten eine starke künstlerische Note, die nicht wiederholbar ist.

Bei den Geburts-, Heirats- und Sterbedaten ist zu beachten, dass diese in den tschechischen öffentlichen amtlichen Archiven ab dem Jahr 1898 meistens nicht oder nur lückenhaft verfügbar sind. Außerdem verläuft die Spurensuche nur bis zum Ende des Königreiches Böhmen, sodass nur in Ausnahmefällen die Personendaten über das Jahr 1918 hinausgehen.

Glasperlen und Kompositglas

Die verstärkte Marktnachfrage nach Gebrauchs- und Kunstglas verbreitert die Produktpalette, vertieft die Arbeitsteilung und erhöht die Produktivität. Neue Sortimente sind Glasschmuck (Bijouterie) und Glashalbzeug (Kompositglas). Die Gründung von Lusterwerken in Haida und Steinschönau belebt die Nachfrage an Glasbehängen und Metallhalbzeugen für Beleuchtungskörper, die Schmuckwarenhersteller verlangen

Glasperlen aus dem Sortiment des Kompositglases, die in Schleifereien von Glassteinen z.B. als Brillantschliff in Meistersdorf und Ullrichsthal erzeugt werden.

Kompositglas entsteht durch die Ausprägung physikalischer Parameter von Glasteilen, die eine prismatische Wirkung erzeugen: Das Licht wird gebrochen und gestreut. Die landläufig von Glaskuglern in kombinierter Schliff-Schnitt-Technik mit Kupferrädchen erzeugten Produkte sind gläserne Blätter, Perlen, Pflanzenmuster, Rosetten. Die Halbzeuge dienen der Schmuckgestaltung anderer Erzeugnisse, wie z.B. als Glasauflage für metallische Flächen oder Glasbehang für Beleuchtungskörper. Die geschickte Imitation kunstvoll schliffgeschnittener Glassteine, die Bijouterie, ist zum Ersatz teurer Edelsteine durch Glasperlen bestimmt. Das erfolgt durch das künstlerische Einbringen von Rillen.

Die Wiege der gewerblichen Erzeugung der Bijouterie aus Glasimitationen steht seit dem 14. Jahrhundert im Iser- und Riesengebirge, gestützt auf die dortigen Traditionen der Edelsteinbearbeitung. Ihre Wiederbelebung findet zu Beginn des 18. Jahrhunderts statt, als sich auf den Luxusmärkten neben adligen Käufern das betuchte Bürgertum einfindet, das Kandelaber, Kronleuchter, Perlen, Schmuck aus Glas begehrt. Seit dem erobert die Gablonzer Bijouterie im Königreich Böhmen bei vergleichsweise niedrigen Preisen den internationalen Verbrauchermarkt.

Johann Josef Maximilian Graf Kinsky *1705 †19.04.1780 ist zu verdanken, dass religiöse Konfessionen für die Anwerbung ausländischer und deutscher Arbeiter keine Rolle spielen. Er fördert die Entwicklung der Berufsausbildung, darunter für die Schliff-Schnitt-Technik, und gründet Fabriken und Manufakturen u.a. für

- *Flachglas*: Fensterscheiben, Spiegelglas, Spiegelrahmen,
- *Glasbehänge- und perlen*: Atlas-, Hohl-, Schmuck-, Sprengperlen,
- *Kristalluster*: Decken-, Tisch-, Wandleuchter (Kandelaber).
- *Perlenfertigung aus Glassteinen*.

Die Fertigung der Glasperlen obliegt der Antonienhütte¹⁹ im Einschicht Neuhütte (Salz, S. 28) an der Kaiserstraße Böhm. Leipa – Rumburg, der Standort bietet beste Verbindungen in Handels-, Nachbar- und Zulieferbetriebe. In die Kaiserstraße münden zwischen dem großen Friedrichs- und dem Klötzerberg zwei weitere Bezirkstraßen ein, eine, die aus Falkenau und die andere, die aus Oberlichtenwalde kommt.

Die Kinsky-Herrschaft wirbt Fachkräfte für die Einführung der Schliff-Schnitt-Technik des Perlenschleifens und zur Erneuerung der Glasfertigung sowohl aus Nachbarschaften als auch aus der Gegend von Liebenau im Riesengebirge an. Das Sterberegister vermerkt einen Nachkommen der aus Ungarn stammenden Perlenschleifer: Kilian Pohl *1710 †22.05.1766. Die Kunst des Perlenschleifens von Glas bringen sie, ehe sie nach Meistersdorf abgeworben werden, vermutlich aus slowakischen Glashütten in das Gablonzer Zentrum der Bijouterie mit. Das stark gefragte Handwerk üben sie gewerblich aus (Abb. 77).

Urahn Johann Christof Oppitz *24.02.1685 †13.06.1758, Glaskugler, gründet in Blottendorf eine Glasschleifmühle. Sein Sohn Johann Wenzel *28.01.1732 †29.08.1806 erlernt den Beruf des Perlenschleifers. Das Gewerbe bleibt nach wie vor im Iser- und Riesengebirge. Die dortige, hauptsächlich in Gablonz erfolgte Konzent-

¹⁹ Die Antonienhütte stellt, inzwischen k.u.k. Anwesen, ihren Betrieb im 18. Jahrhundert ein (≈1770).

*Abbildung 77:
Ansedlung neuer
Fachleute*

Es kamen nämlich um das Jahr 1712 zwei Glasarbeiter, Namens Vohl und Kilian Wander aus dem Riesengebirge nach Meistersdorf, und machten sich ansässig. Ihre Kunst betreibend lehrten sie solche mehrere junge Leute. Die Glasarbeit nebst dem Perlenschleifen, dann der Handel mit Glas und Perlen vertrieb bald den Senses- und Sischelschmied-Erwerb und bildete und bildet heut zu Tage noch den Hauptnahrungszweig des Ortes, das Perlenschleifen ausgenommen. 47

ration der Bijouterie hat das Veredeln von Glassteinperlen im Glasgebiet Haida an den Rand der Rentabilität gebracht und zur Produktionseinstellung geführt. In Ullrichsthal verbleibt das Glaskugeln von Glasbehang für die Lustergütlerei und von Kunstglas im Brillant-, Rauten- und Zylinderschliff, bei dem der Glaskugler gewölbte, meist halbzyllindrische Glasflächen bzw. -steine veredelt. Von der Wanderschaft in den Böhmerwald bringt Glaskugler Franz Josef Oppitz *09.09.1796 (Urahn 4. Generation) besondere Schlifftechniken mit, u.a. den Ecken-, Keil-, Kugel-, Steinschliff. Die reiche Verzierung des Bleiglas regt die Glaskugler an, die dekorativen Bearbeitungstechniken auf das Kristallglas zu übertragen. Hochwertiges Kunstglas entsteht in Heimarbeit der Glaskugler auf der Grundlage von Skizzen und Sonderwerkzeug, wie z.B. Diamantkorn-Schleifscheiben, Gravierstiften mit Diamantspitzen.

Technisierung der Textilfertigung

Technisierung erfordert geschulte Mitarbeiter, maschinelle Antriebsenergie und einen hohen Kapitaleinsatz im Anlagenvermögen, wie z.B. Maschinen-, Polier-, Press-, Schleif- und Umformtechnik. Den Arbeitsablauf regeln Arbeits- und Gütepläne, Betriebsmittel-, Lager- und Stücklisten, Werkzeuge und Zeichnungen. Gruppenpsychologie, Ingenieurwissen und Menschenkenntnis sind wichtige Führungseigenschaften. Josef Phillip Graf Kinsky *1705 †19.04.1780 kehrt von einer Studienreise aus England (1731) zurück, im Gefolge den britischen Ingenieur John Barnes aus London. Der Besuch bezweckt das Kennenlernen der industriellen Veränderungen der gewerblichen Produktionsformen in Großbritannien. In Ullrichsthal entsteht neben der Glasbranche die Strumpfwirkerei, gestützt auf die vorbildliche Textilerzeugung in Schluckenau.

Die mitgebrachten Anregungen und Eindrücke betreffen die maschinelle Aufrüstung der eigenen Baumwollfertigung. Zur Verbreitung seiner Ideen gründet Graf Kinsky ein „Farb-Haus“, eine „Leinwandfabrik“ und ein „Zwirn- und Strumpfwirker-Haus“ in Schluckenau (1732). Die Maschenprodukte aus Baumwolle, Leinengarn, Schafwolle, Seide oder Zwirn entstehen durch Fadenverschlingung: Aufspulen, Verziehen und Verdrehen von Fasern auf dem Handwirkstuhl. Produkte sind Geldbeutel, Handschuhe, Hosen, Mützen, Schlafhauben, Strümpfe und Westen. Die Besitzer einer

solchen Maschine sind bestrebt, sie möglichst rund um die Uhr auszulasten, am besten durch die Mitarbeit der Familienmitglieder.

Strumpfwirkmeister Franz Josef Oppitz *1766 installiert in Ullrichsthal (1790) einen Handwirkstuhl im Grundstück seines Vaters Johann Wenzel. Anlass für die Gewerbegründung ist die steigende Nachfrage nach Wirkwaren und der nahe Beschaffungsmarkt für die benötigten Rohstoffe in Böhm. Kamnitz, einem Zentrum für das Bleichen von Garnen, das in großem Stil die Webereien und Wirkereien in Rumburg, Schluckenau usw. versorgt und umfangreiche Exporte tätigt, im Besonderen nach Sachsen.

Die Erzeugung von Dampfenergie begünstigt in Verbindung mit der guten Marktverfügbarkeit der Rohstoffe die allmähliche Verlagerung der Fertigung von heimischen Wirkstühlen auf Wirkmaschinen in große Textilfabriken. Bis dahin erreicht die Strumpfwirkerei eine jahrhundertlange wirtschaftliche Hochzeit. Die Schaffung eines einheitlichen mitteleuropäischen Zoll- und Handelsgebiets in Folge der Gründung des deutschen Kaiserreichs (1871) verursacht den böhmischen Spinnereien, Strickereien, Webereien und Strumpfwirkereien erheblich Absatzprobleme. Der Wegfall der deutschen Zollschranken beschert der sächsischen Textilindustrie eine große Blüte. Der Börsenkrach („Schwarzer Freitag“ 09.05.1873) in Wien aber beschleunigt den Niedergang der Hand-Strumpfwirkerei.

Urahn der 7. Generation

Johann Christof Oppitz *24.02.1685 †13.06.1758 (Abb. 78) erlernt den Beruf des Glaskuglers und legt die Meisterprüfung der Glasmacherzunft Blottendorf-Falkenau ab; seine Vorväter sind die Freirichter Adam *1570, Adam *1596 und Christof *1621 in Blottendorf.

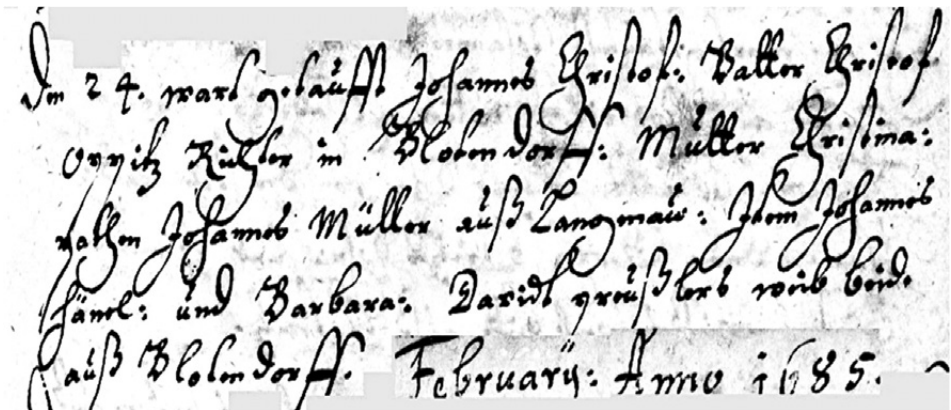


Abbildung 78: Geburtsregister Johann Christof Oppitz

Barbara Preisler, Taufpatin ihres Neffen Johann Christof, empfiehlt dessen Vater Christof, den Sohn wie ihre Söhne Elias, Christof und David (Abb. 79) zum Glaskugler in der Manufaktur ihres Mannes ausbilden zu lassen (1698).

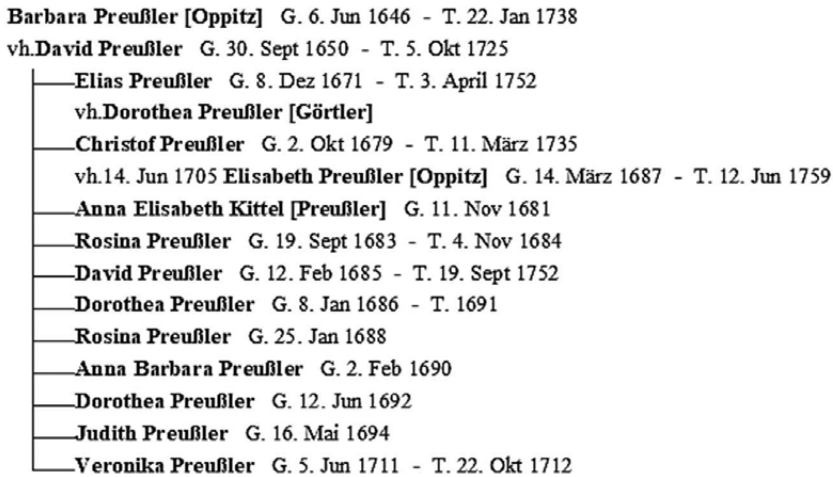


Abbildung 79: Ahnenlinie David (Preußler) Preisler

Die Wunscherfüllung dürfte Jahre später ihren Sohn Christof ermuntert haben, in die Oppitz Familie einzuheiraten: ∞14.06.1705 Elisabeth Oppitz, Enkelin des Bruders von Barbaras Großvater. Die geschäftlichen und persönlichen Beziehungen zwischen den Familien Oppitz und Preisler werden enger geknüpft. Oheime des Johann Christof sind: Oberförster *Georg* *1631 und Feldgärtner *Mathes* *1634; seine Tante ist *Barbara* *1646, Ehefrau des ∞David Preisler *30.09.1650 †05.10.1725, Glaskugler und Meister der Glasmacherzunft Blottendorf-Falkenau.

Von Johann Christofs Geschwistern sind sechs jung verstorben: *Helena* *06.03.1670, *Margaretha* *11.08.1683, *Johann Christof* *11.08.1683, *Wilhelm* *25.05.1687, *Valentin* *27.05.1788, *Johann Jakob* *23.12.1692. Die Berufe seiner anderen drei Brüder sind:

- Johann Georg 24.09.1672 †27.01.1699, Glaskugler, Meister der Glasmacherzunft in Blottendorf-Falkenau,
- Johann Friedrich *28.02.1675 †14.11.1729, Feldgärtner,
- Adam *17.02.1689 †09.12.1743 Fleischhauer.

Nach Wanderjahren des väterlich begüterten Glaskuglergesellen zu Glasmanufakturen im Böhmerwald, in Italien, der Schweiz und Slowakei kehrt Johann Christof zurück nach Blottendorf zu seinem Onkel Preisler. Nach Ablegung der Meisterprüfung der Glasmacherzunft Blottendorf-Falkenau arbeitet er bis zur Heirat im Einschicht Neuhütte bei Tollenstein in der Antonienhütte, die u.a. Glasbehang, Hohl- und Stangenglas herstellt. Die Nähe der Falkenauer Schleifmühle führt, als sich die Schliff-Schnitt-Technik von Glassteinen im k.u.k. Österreich von Ungarn aus verbreitet, zu gemeinsamen Versuchen mit der Antonienhütte, *Perlen* in Anlehnung an die Farb- und Formgebung der Edelsteine zu erzeugen.

Johann Christof richtet in Füllegarten eine Kuglerwerkstatt ein und gründet eine Familie, aus der fünf Kinder hervorgehen:

∞1725 *Juliana Richter* *06.10.1699 Wernstadt †03.08.1743 Arnsdorf.

- Johann Jeremias *14.09.1729 †25.02.1732,
- Johann Wenzel *28.01.1732 †29.08.1806, Perlenschleifer und Schullehrer, Urahn in 6. Generation,
- Anna Maria *15.08.1736 †19.08.1736,
- Anna Rosalia *06.06.1740 †20.06.1740,
- Maria Anna *19.09.1741 †?

Nach dem frühen Tod seiner Frau Juliana im Alter von fünfundvierzig Jahren ehelicht er die fast dreißig Jahre jüngere zweite Frau ∞02.11.1744 *Maria Elisabeth Storch* *26.08.1714 Falkenau †27.02.1788 Wellnitz. Ihre beiden Kinder sind kurz nach der Geburt gestorben:

- Johann Wentzel *21.10.1745 †27.10.1745,
- Johann Josef *01.06.1749 †14.06.1749.

Johann Christof verstirbt (1758) im Alter von siebzig Jahren an einem Lungenödem im Spital in Bürgstein.

Urahn der 6. Generation

Johann Wenzel Oppitz *28.01.1732 Füllegarten †29.08.1806 Ullrichsthal, Sohn des Glaskuglermeisters Johann Christof, erlernt den Beruf des Perlenschleifers und erwirbt die Befähigung zum Schullehrer.

Die besondere Ausbildung in Schliff-Schnitt-Technik zur Gestaltung von Perlen aus Glas erfolgt auf Wunsch des Vaters in Meistersdorf bei Perlenschleifer Kilian Pohl. Danach ermöglicht es ihm sein Vater, in der Wanderschaft neue Erkenntnisse und Schlifftechniken zu erwerben. Mit Fachwissen wohl ausgerüstet, arbeitet er nach seiner Rückkehr in benachbarten Glasraffinerien, auch in Wernstadt, wo die Verwandten seiner Mutter Juliana Richter beheimatet sind. Bei der Feier zum dreißigsten Geburtstag (1751) seiner Tante Anna Maria Richter †07.04.1756 wurde Johann Wenzel mit der achtzehnjährigen Tochter Maria Anna *04.09.1732 des Glaskuglermeisters Christof Markert bekannt gemacht und fand Gefallen an ihr. Nach dreijähriger Gesellenzeit geht Johann Wenzel im heimatlichen Füllegarten in der Werkstatt des Vaters zur selbständigen Herstellung von Perlen über. Bei erneuten Besuchen seiner mütterlichen Verwandten in Wernstadt trifft er das hübsche Mädchen Maria Anna Markert wieder, die er heiratet. Nach vierjähriger Arbeit in der Glaskuglerei des Vaters plant er seine Selbständigkeit als Perlenschleifer.

In Folge der Förderung von Facharbeitern durch Graf Kinsky errichtet (1764) Johann Wenzel in Ullrichsthal das Wohnhaus Nr. 35, ausgestattet mit einem Graveurarbeitsplatz. Er gehört zu denjenigen wenigen nordböhmischen Facharbeitern, die das Perlenschleifen bestens beherrschen. Die von ihm in Schliff-Schnitt-Technik verzierten Glassteine finden eine große Nachfrage. Die im Iser- und Riesengebirge stark wachsende Bijouterie-Fabrikation setzt sich schließlich durch, begünstigt durch die hohe Serienmäßigkeit der Produktion. Die Nachfrage für die in den Bürgsteiner Glasraffinerien erzeugten Perlen flaut, die Existenz bedrohend, ab.

Johann Wenzel wird Schullehrer in der Volksschule in Ullrichsthal, ein Nebenerwerb, der seinen Neigungen entspricht. Die vom Kaiserreich erlassene „Allgemeine

Schulordnung für die deutschen Normal-, Haupt- und Trivialschulen in sämtlichen k.u.k. Erbländern“ (1774) und „Allgemeine Schulpflicht für Buben und Mädchen von sechs bis zwölf Jahren“ erleichtern seinen Entschluss zur Lehrtätigkeit. Neben dem schulischen Lehrstoff vermittelt er den Schülern auch handwerkliche Befähigungen und Lebenserfahrungen. Er erhält zwar ein geringes Gehalt, aber einschließlich der Perlenschleiferei besitzt die Familie ein sehr gutes Auskommen und achtungsvolles Ansehen, obwohl die Meinung weit verbreitet war, dass Lehrer nur jene Leute wurden, die sich keine Hände beschmutzen wollen. Johann Wenzel wird Familienvater (Abb. 80).

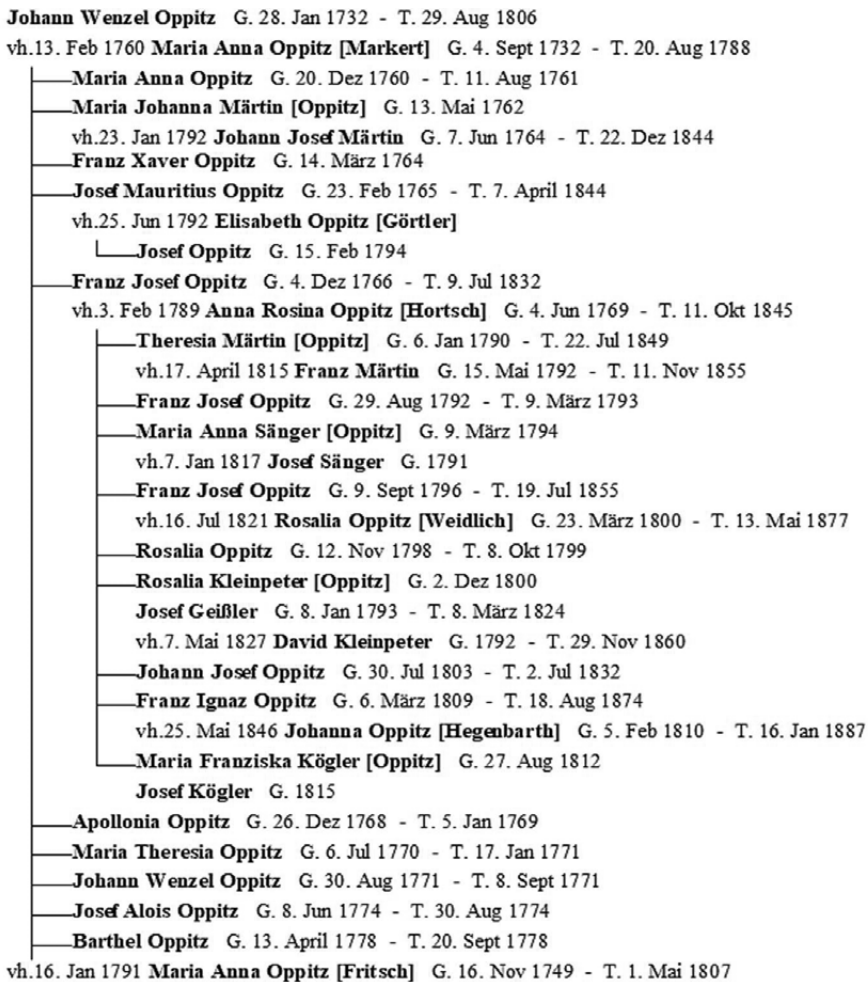


Abbildung 80: Familienstammbaum des Johann Wenzel Oppitz

In erster Ehe entsteht ein reicher Kindersegen mit zehn Nachkommen:
 ∞13.02.1760 (Wernstadt) *Maria Anna Markert* *4.09.1732 Wernstadt †20.08.1788 Ullrichsthal, Eltern: Christof und Anna Maria Markert.

Kinder, geboren und beerdigt in Meistersdorf:

- Maria Anna Oppitz *20.12.1760 †11.08.1761.
- Maria Johanna Oppitz *13.05.1762 †? ∞23.01.1792 Johann Josef Martin *07.06.1764 in Ullrichsthal 35, †22.12.1844 in Ullrichsthal 89, Glaskugler
- Franz Xaver Oppitz *14.03.1764 †?
- Josef Mauritius Oppitz *23.02.1765 †07.04.1844 Haida.

Kinder, geboren und beerdigt in Ullrichsthal:

- Franz Josef Oppitz *4.12.1766 †9.07.1832, Strumpfwirkermeister in Ullrichsthal, Urahn in 5. Generation
- Apollonia Oppitz *26.12.1768 †5.01.1769.
- Maria Theresia Oppitz *6.07.1770 †17.01.1771.
- Johann Wenzel Oppitz *30.08.1771 †8.09.1771.
- Josef Alois Oppitz *8.06.1774 †30.08.1774.
- Barthel Oppitz *13.04.1778 †20.09.1778.

∞16.01.1791 (Ullrichsthal) *Maria Anna Fritsch* *16.11.1749 Meistersdorf †01.05.1807 Ullrichsthal. Die zweite Ehe bleibt kinderlos.

Johann Wenzel stirbt am 29.08.1806 (Abb. 81) in den Armen seiner Ehefrau Maria Anna und im Kreis der Familie seines Sohnes Franz Josef. Er wurde auf dem die Kirche umgebenden Friedhof beigesetzt.

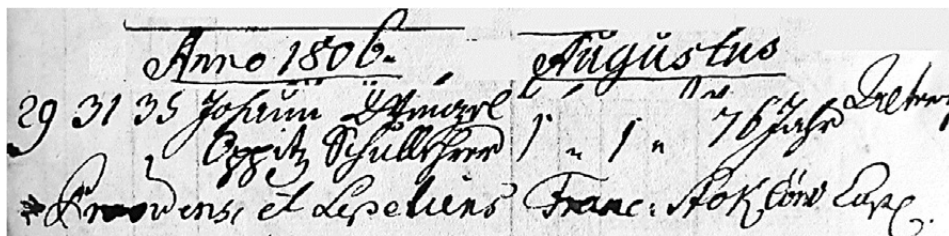


Abbildung 81: Sterbeeintrag Johann Wenzel Oppitz

Urahn der 5. Generation

Franz Josef Oppitz *04.12.1766 †09.07.1832 erblickt in Ullrichsthal 35 das Licht der Welt zu einem Zeitpunkt, als die Erneuerung der im Königreich errichteten Industrieschulen beendet war (1755 – 1766). Dazu erlässt die Krone in Wien eine Reihe von Verordnungen zur Verbesserung der einheimischen Wirtschaft. Das verhilft u. a. der Textilfabrikation zu höherer Rendite, z.B. durch Abschaffung des Stuhlzinses für Webereien, Wirkereien (Hofdekret 18.05.1772), durch die Freigabe des Garnhandels (Hofdekret 01.07.1772), die Zunftfreiheit für Weber (Hofdekret 24.07.1773) und Strumpfwirker (Hofdekret 23.06.1785). Um den allgemeinen Wissensstand des Volkes zu halten und zu heben, führt Kaiser Josef II. die Schulpflicht für alle Jungen und Mädchen unabhängig vom sozialen Stand der Eltern ein (Hofdekret 20.10.1781), wodurch die Teilnahme am Unterricht um etwa die Hälfte der Schulkinder ansteigt.

In Gablonz verstärkt sich ab der Mitte des 18. Jahrhunderts die Fertigungsdichte und Sortimentsbreite der Bijouterie, getrieben von der weltweiten Marktnachfrage nach attraktiv aussehenden Modeschmuckartikeln aus unedlen Werkstoffen. Die überlegene Konkurrenz erhöht die Schwierigkeiten in Meistersdorf und Ullrichsthal beim Absatz von Glasperlen im eigenen Marktgebiet von Böhmen und Sachsen. Das veranlasst Vater Johann Wenzel, die Zukunftspläne der Knaben wie folgt zu überdenken:

Josef Mauritius *23.02.1765 wird Glasvergolder bei Oheim Anton Oppitz *30.09.1740 †25.12.1809, Glasvergolder und Richter in Blottendorf. Franz Josef *04.12.1766 und Franz Richter *12.05.1765 †31.01.1813 erlernen in Wernstadt (1780) den Beruf des Strumpfwirkers; Lehrherr ist dessen Vater Strumpfwirkermeister Franz Richter. Sechs Jahre zuvor ist Wernstadt durch ein Großfeuer nahezu niedergebrannt (28.05.1774), darunter auch die Kirche und Gebäudeteile der über mehrere Generationen in der Gemeinde tätigen Strumpfwirkerei der Familie Richter.

Die von Franz Josef mit Auszeichnung abgeschlossene Gesellenprüfung veranlasst Vater Johann Wenzel im Ullrichsthaler Elternhaus 35 einen Strumpfwirkstuhl einzurichten. Danach legt Franz Josef die Meisterprüfung ab, eingetragen als Strumpfwirkermeister in der Handwerkskammer Böhm. Kamnitz. Nach der Anzeige und dem Abschluss des Aufgebots der Eheschließung mit dreimaliger sonntäglicher Bekanntmachung im Gottesdienst der Kirchgemeinde erfolgt die Trauung: ∞03.02.1789 *Anna Rosina Hortsch* *04.06.1769 †11.10.1845, Tochter des Zimmermanns Mathias und Veronika Hortsch [Kreibich] aus Steinschönau. Das Aufgebot ist eine Voraussetzung für die Abhaltung, aber kein Akt der kirchlichen Trauung.

Von den neun Kinder der Familie sind zwei bereits im frühen Alter verstorben: *Franz Josef* *29.08.1792 †9.03.1793 und *Rosalia* *12.11.1798 †8.10.1799. Ihre weiteren Kinder sind:

Theresia Martin [Oppitz] *06.01.1790 †22.07.1849 ∞17.04.1815 Franz Martin *15.05.1792 †11.11.1855, Glaskugler in Ullrichsthal 43.

Maria Anna Sängler [Oppitz] *09.03.1794 †? ∞07.01.1817 Josef Sängler, Glaskuglermeister.

Franz Josef Oppitz *09.09.1796 †19.07.1855, *Urahn in 4. Generation.*

Rosalia Oppitz *02.12.1800 †? 1. Ehe ∞28.01.1823 Josef Geißler, Glaskugler, *08.01.1793 †08.03.1824 Neudörfel 41. 2. Ehe ∞07.05.1827 David Kleinpeter, Glaskugler, *1792 †29.11.1860.

Johann Josef Oppitz *30.07.1803 Glasbläser †2.07.1832.

Franz Ignaz Oppitz *06.03.1809, Glaskugler †18.08.1874 Ullrichsthal 24, ∞25.05.1846 *Johanna Hegenbarth* *05.02.1810 Ullrichsthal 67 †16.01.1887 Ullrichsthal 24.

Maria Franziska Kögler [Oppitz] *27.08.1812 †? ∞20.02.1843 *Josef Kögler* Strumpfwirker Böhm. Kamnitz.

Franz Josef Oppitz ist nach längerer Krankheit im Kreis seiner Familie im Alter von sechsendsechzig Jahren an Entkräftung gestorben.

Urahnne der 3. und 4. Generation

Der Vater des Franz Josef Oppitz *09.09.1796 †19.07.1855 gleichen Vornamens be-
treibt eine gutgehende Strumpfwirkerei. Das ist ein überzeugender Umstand für den
aus der Schule mit guten Noten abgehenden Buben, den Beruf zu erlernen. Unter
väterlicher Anleitung wird er Geselle und legt die Prüfung zum Strumpfwirkmeister
ab. Das Ereignis verknüpft er mit der Heirat ∞16.07.1821 Rosalia *23.03.1800
†13.05.1877, Tochter des Glaskuglers Augustin Weidlich und der Maria Anna Weid-
lich (Abb. 82).

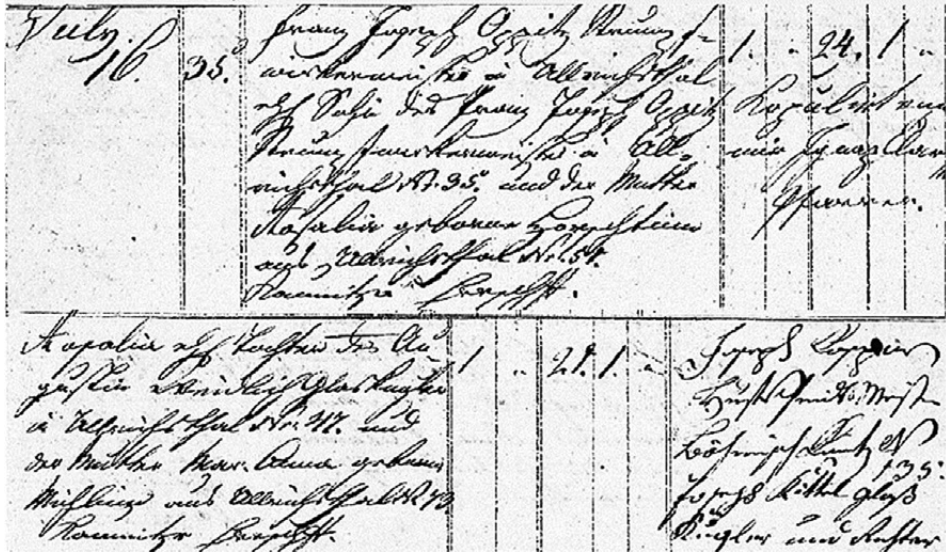


Abbildung 82: Eheregister Franz Josef Oppitz und Rosalia Weidlich

Mit der Eheschließung erwächst ein kinderreiches Familienleben (Abb. 83), verbun-
den mit der Erwerbstätigkeit im Textilhandwerk.

Der Familienvater beherrscht die Strumpfwirkerei. Die Strumpfwirker aber geben
das Handwerksgewerbe der Überlegenheit der industriellen Fabrikation wegen mehr-
heitlich auf. Gründe sind hohe Auftragsmengen, Maschinenleistungen und Produkti-
vität u. a. in Rumburg und Schluckenau. In Sachsen floriert der Textilhandel, im Erz-
gebirge und Vogtland die Fabrikarbeit, hauptsächlich in Chemnitz und Plauen. Ang-
esichts der Erkrankung des Großvaters fällt Franz Josef die Entscheidung zum Be-
rufswechsel in die Glasveredlung, gestützt auf folgende Überlegungen:

1. Während die böhmische und schlesische Glasindustrie vorrangig den Markt für
Gebrauchsglas erobert, steigt der Umsatz des Kunstglases durch die Nachfrage
nach hochwertigen Glasartikeln und durch die Zunahme des Antiquitätenhan-
dels.
2. In Meistersdorf, Parchen, Ullrichsthal usw. arbeitet etwa die Hälfte der Beschäf-
tigten in der Glasbranche, in Ullrichsthal ist rund ein Fünftel der Glasveredler als
Kugler tätig; allesamt verdienen sie gutes Geld.

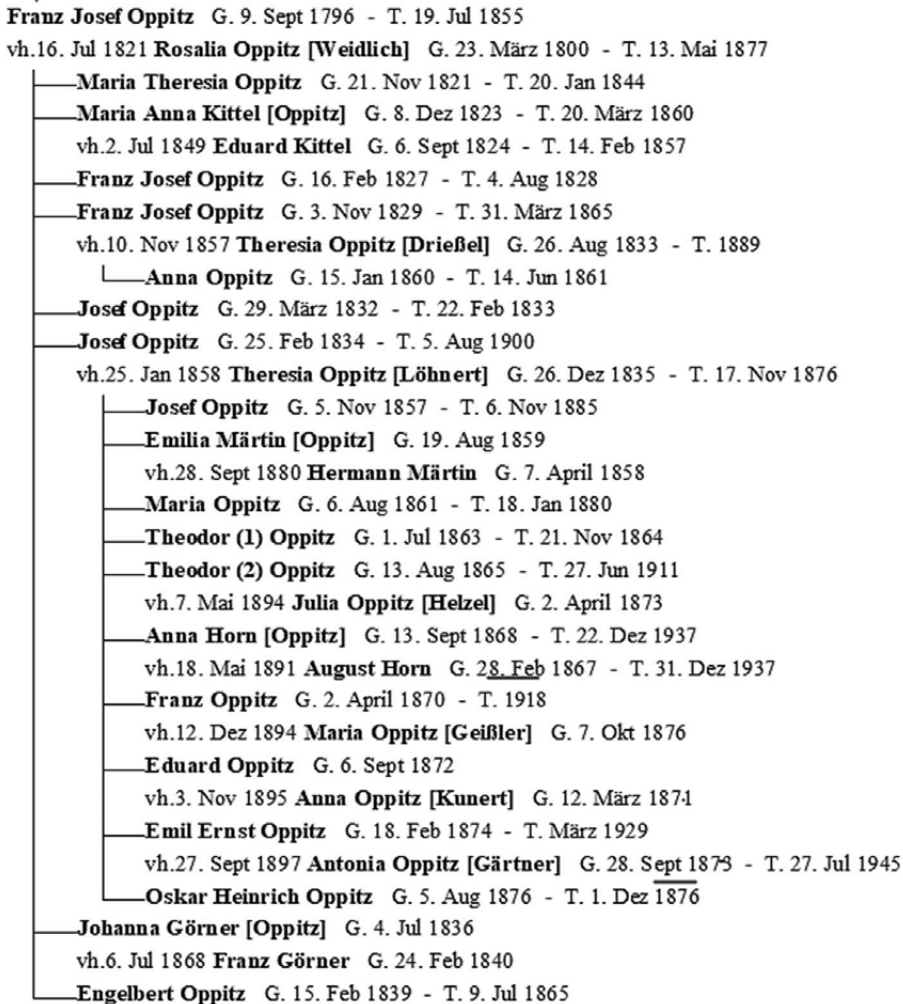


Abbildung 83: Familienstammbaum des Franz Josef Oppitz

Die Familie verwirklicht den Vorschlag des schwerkranken Vaters, die ungenutzte Perlenschleiferei des Großvaters in eine Glaskuglerei umzuwandeln. Die Umschulung übernimmt Franz Martin*15.05.1792, Glaskugler Ullrichsthal 43, Ehemann seiner Schwester *Theresia* *06.01.1790. Franz Josef wird Glaskuglermeister und meldet das Gewerbe an; er wird später von der Gemeinde zum ehrenamtlichen Richter bestellt (≈1840). Von ihren acht Kinder versterben drei sehr früh: *Rosalia Maria Theresia* *21.11.1821 †20.01.1844 (Abb. 84), *Franz Josef**16.02.1827 †04.08.1828 und *Josef**29.03.1832 †22.02.1833.

Die übrigen Nachkommen sind beruflich der Glasmachertradition verhaftet, die Männer arbeiten in der Glasbranche:

- *Franz Josef* *03.11.1829 †31.03.1865, Glaskugler, Lungentuberkulose, Ullrichsthal 51, ∞10.11.1857 *Theresia Drießel* *26.08.1833 Schossendorf 34 †1889 Ullrichsthal 37.
- *Josef* *25.02.1834 †05.08.1900, Glaskugler, *Urahn in 3. Generation.*
- *Engelbert* *15.02.1839 †09.07.1865, Glaskugler, Lungentuberkulose.

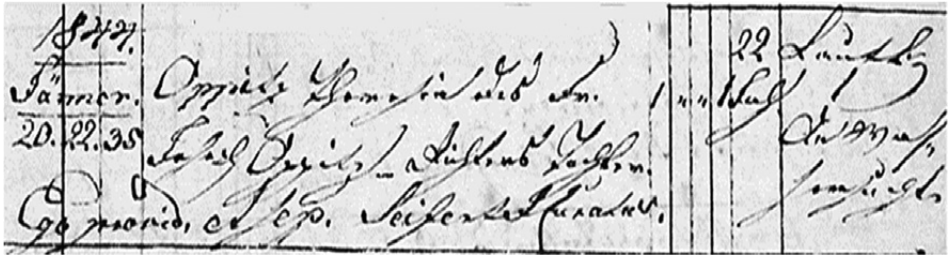


Abbildung 84: Todesanzeige der Rosalia Maria Theresia †20.01.1844

Die Frauen heiraten Glasleute: *Maria Anna* *08.12.1823 †20.03.1860 ∞02.07.1849 *Eduard Kittel* *06.09.1824, Glasbläser, †14.02.1857 Ullrichsthal 74, und *Johanna* *04.07.1836 †? ∞06.07.1868 *Franz Görner* *24.02.1840 Meistersdorf 85 †?

Nach vierunddreißig Ehejahren stirbt Franz Josef Oppitz †19.07.1855 an Anasarka in den Armen seiner Ehefrau Rosalia.

Urahn der 3. Generation ist *Josef Oppitz* *25.02.1834 †05.08.1900 ∞25.01.1858 *Theresia Löhnert* *26.12.1835 †17.11.1876 (Abb. 85). Sowohl der Vater als auch Schwiegervater sind Glaskugler. Theresia ist die Tochter von Stephan und Maria Anna Löhnert in Ullrichsthal 35. Die Gemeinde gehört zwischendurch zu Meistersdorf (1849 – 1870) und ist danach wieder eigenständig.

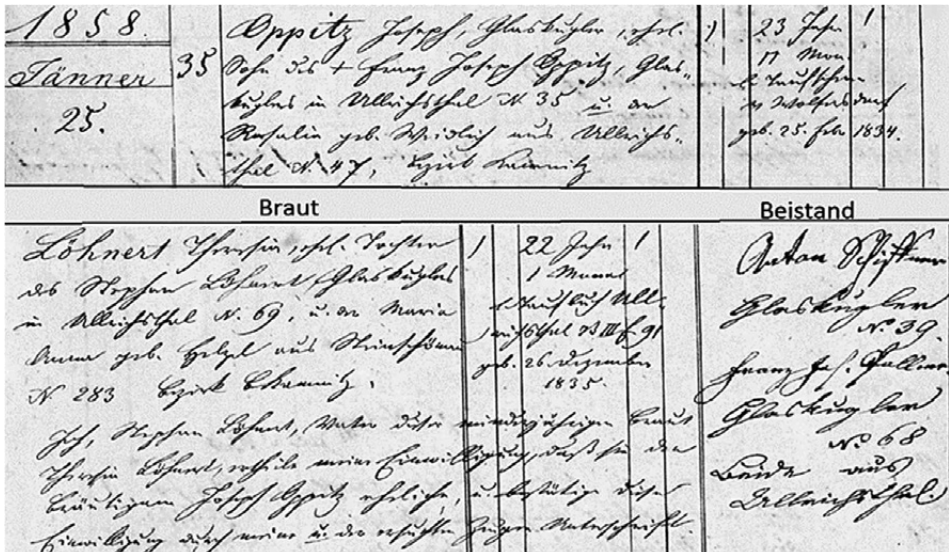


Abbildung 85: Eheregister Josef Oppitz und Theresia Löhnert

Kinder von Josef Oppitz und Theresia Oppitz [Löhnert] sind:

Josef Oppitz *05.11.1857 †06.11.1885.

Emilia Martin [Oppitz] *19.08.1859 †?

Maria Oppitz *06.08.1861 †18.01.1880.

Theodor Oppitz *01.07.1863 †21.11.1864.

Theodor Oppitz *13.08.1865 †27.06.1911 in Haida 330.

Anna Horn [Oppitz] *13.09.1868 †?

Franz Oppitz *02.04.1870 †1918, als Soldat vermisst in Italien.

Eduard Oppitz *06.09.1872 †?

Emil Ernst Oppitz *18.02.1874 †11.02.1929, *Urahn der 2. Generation.*

Oskar Heinrich Oppitz *05.08.1876 †01.12.1876.

Josef Oppitz ist ein begüterter Unternehmer. Er verlässt das zeitliche Leben zu Beginn des 20. Jahrhunderts (05.08.1900) nach kurzer Krankheit im Kreis seiner großen Familie im Alter von sechsundsechzig Jahren.

Haida – Gewerbe- und Handelsstadt

*„Der Mensch ist hierher gesendet, nicht um zu zweifeln,
sondern um zu arbeiten; der Zweck des Menschen
... ist eine Handlung, nicht ein Gedanke.“*
(Carlyle, S. 139)

2. Generation

Emil Ernst Oppitz *18.02.1874 †11.02.1929, Urahn der 2. Generation, hat neun Geschwister, drei von ihnen sterben früh²⁰ *Theodor* *01.07.1863 †21.11.1864, *Maria* *06.08.1861 †18.01.1880 und *Oskar Heinrich* *05.08.1876 †01.12.1876. Seine Schwestern heiraten: *Emilia* *19.08.1859 ∞28.09.1880 *Hermann Martin*, Glasgraveur. *Anna* *13.09.1868 ∞18.05.1891 *August Horn*, Zimmermaler. Die Brüder üben folgende Berufe aus:

- Glasmaler *Josef* *05.11.1857 †06.11.1885, verstirbt an Tuberkulose des Gehirns.
- Gürtlermeister *Theodor* *13.08.1865 †27.06.1911 Haida ∞07.05.1894 *Julia Helzel* *02.04.1873 Langenau 131. Er legt die Prüfung zum Gürtlermeister ab und heiratet die Tochter des Langenauers Gutsbesitzers *Josef Helzel*. Die Mitgift der Braut gestattet die Finanzierung des Grundstückskaufs auf der Frankfurter Straße in Haida 330 (1898). Die folgende Erbschaft beim Tod des Vaters (1900) ermöglicht die Gründung der dortigen Lustergütlerei. Zur Familie gehören die Kinder *Julia Karolina* *15.06.1894 und *Rudolf Oppitz* *09.12.1899. Die Tochter heiratet (1916) *Hermann Czirnich* *20.03.1888 aus Nassau. Im Jahr darauf wird ihr Sohn *Hermann* *05.10.1917 geboren.
- Glasgraveur *Franz* *02.04.1870 ∞12.12.1894 *Maria Geißler* *07.10.1876 Ullrichsthal 58. Kinder sind *Maria* *05.06.1898 und *Hugo* *08.06.1901.

²⁰ Ab dem Jahr 1918 fehlen die Ehe- und Sterbedaten, weil sie nicht oder nur lückenhaft nachzuweisen sind.

- Glasmacher Eduard *06.09.1872 ∞03.11.1895 Anna Kunert *12.03.1871 Ullrichsthal 114. Kinder sind Eduard Emil *24.06.1893 Ullrichsthal 149, Anna Antonia Julia *28.04.1896 Ullrichsthal 117, Olga Maria *11.02.1898 Ullrichsthal 117, Irma *21.05.1903 Ullrichsthal 149.

Theodors und Emil Ernsts Vater Josef *25.02.1834 führt in die Familie für die Beiden die für die Urahnen neue Berufsrichtung der Lustergütlerei ein, nachdem er darüber in der Verwandtschaft praktische Einblicke gewonnen hatte. Josefs Cousine Franziska Oppitz *09.03.1844 heiratet ∞08.10.1866 Eduard Kießlich *03.04.1843, Lustergürtler in Haida 139, Josef ist ein Hochzeitsgast. Jahre später (1876) besichtigt er in Haida die von Eduard gegründete Gütlerei für Beleuchtungskörper. Die Firma liefert auf Bestellung angefertigte metallische Halbzeuge an Lusterwerke. Dort erfolgt die Komplettierung mit Glasbehängen und -montagen zu Leuchten und Lustern. Die einzeln oder in Kleinserien hergestellten Glasbeleuchtungskörper sind Kunst- und Luxusartikel verschiedenster Art, der lukrative Verkauf floriert nicht nur in Deutschland und Österreich, der Export geht vor allem nach Frankreich, Italien, Nord- und Südamerika.

Emil Ernst ∞27.09.1897 *Antonia Gärtner* *28.09.1873 Parchen ist bereits verheiratet, als er die Prüfung als Gürtlermeister ablegt. Kinder sind *Emil Otto* *06.03.1898 Haida 330, *Urahn der 1. Generation, Maria Antonia* * 27.02.1899 Haida 330 und *Irma* *22.09.1901 Haida 330.

Mein Großvater Emil Ernst Oppitz verstirbt im Krankenhaus Haida im Alter von fünfundfünfzig Jahren an den Folgen einer Bleivergiftung, die er sich als Waffenmeister I. Klasse in den Militärwerkstätten in Wien im 1. Weltkrieg bei den rückwärtigen Diensten der österreichisch-ungarischen Armee zugezogen hat, meine Großmutter im Alter von dreiundsiebzig Jahren an Hunger im Juli 1945 in Zittau.

Mein Vater Emil Otto Oppitz, Leutnant der österreichisch-ungarischen Armee und an der italienischen Front verwundet, wird siebenundvierzig Jahre alt. Er fällt in den letzten Tagen des 2. Weltkrieges bei Scharmützeln mit der Roten Armee in Langenau bei Haida. Meine Mutter Anna Maria Oppitz, in Morgenthau geboren, verstirbt im Alter von dreiundsechzig Jahren an einer inzwischen chronischen Krankheit in Dresden, ausgelöst von den ihr zugefügten Verwundungen der Roten Armee in der Nacht vom 8. zum 9. Mai 1945 in Leitmeritz.

Großvater und Vater finden im Waldfriedhof Haida ihre letzte Ruhestätte.

Der Tod des Vaters Josef Oppitz (†1900) verschafft der jungen Familie meines Großvaters einen ansehnlichen Erbanteil. Die Mitgift seiner Frau setzt den jungen Gürtlermeister in die Lage, in Haida auf der Gabelsberger Straße 373 ein Grundstück zu erwerben und ein Wohnhaus mit Gürtlerwerkstatt (Abb. 86) zu erbauen (1904). Die Fabrikgründung durch meinen Vater nach dem frühen Tod seines Vaters und die dabei erlangte Erbschaft (1929) ist die Grundlage für die Firmenbildung „Böhmische Lusterwerke Oppitz & Max“ (1928).

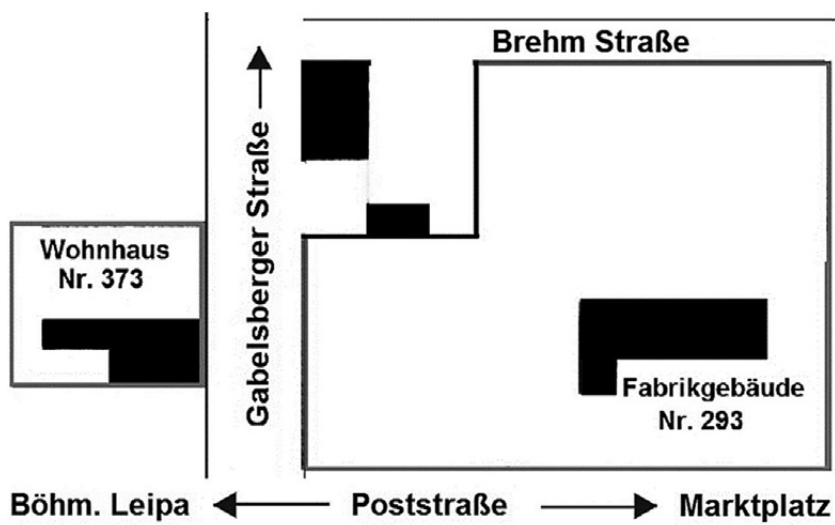


Abbildung 86: Geschäfts- und Wohngrundstück der Familie Emil Otto Oppitz

Technischer und wirtschaftlicher Wandel

Die wirtschaftliche Umgestaltung im Königreich Böhmen entfaltet sich in voller Wucht in der Wende zum 20. Jahrhundert (1860 – 1918). Zwei physikalische Erfindungen wirken auf die Glasfabrikation ein: Die Entwicklung der Kohlefadenlampe durch Thomas Alva Edison (1879) und die Erfindung des Gasglühlichts durch Carl Auer von Welsbach (1891). Beide Innovationen befördern die Konstruktion und Verbreitung fernversorgter Beleuchtungskörper aus Glas und Metall. Bereits siebzig Jahre zuvor etabliert die von Haida nicht weit entfernte sächsische Gemeinde Burgk eine Leitung für ihre Straßenlaternen zur örtlichen Gaserzeugungsanlage.

Die energetische Fernversorgung (Gas, Strom) der Beleuchtung läutet einen lichttechnischen Wandlungsprozess in der Glas- und Metallbranche und die Geburt der Lampen- und Lusterfabriken ein. Die Auswirkungen auf deren Geschäftstätigkeit und Gewinnerzielung sind je nach Sortiment sehr unterschiedlich. Haus-, Industrie- und Straßenbeleuchtungskörper entstehen in großen Auftragsmengen, Privathaushalte bevorzugen Musteranfertigungen. Insgesamt erfolgt ein stark ausgeprägtes Auseinanderdriften der Fertigungsarten in Fabriken und Manufakturen, sog. Lusterwerken.

Mit der Zunahme des Exports, der Forschung und Entwicklung, der Sortimente und Technologien, wie z.B. Anlauf²¹, Ionen²² und kolloidale²³ Färbung, Sandstrahlen, Säurebehandlung des Glases, steigt die Seriengröße der Lampen und Laternen für Büros, Fabriken oder Straßen. Für den privaten Gebrauch steigt die Sortimentsvielfalt, das heißt, die der Muster und Kleinserien. Die Ausgestaltung der Beleuchtungskörper mit fernversorgten Lichtquellen erweitert sowohl die gewerbliche und

²¹ Tempern und Farbeinbringung durch erneute Temperaturbehandlung des Glases.

²² Lösen von Metallionen nach dem Einschmelzen des Gemenges im erstarrten Glas.

²³ Kolloidale Verteilung färbender Mischkristalle (Metallsalze) in der Glasschmelze.

öffentliche Nachfrage nach Serienerzeugnissen als auch die private Nachfrage beachteter Käuferschichten nach luxuriösen Kandelabern und Lustern.

Die Erzeugung und Veredlung großer Auftragsmengen an Beleuchtungskörpern nach verfeinerten Stilen in Farbe, Form, Gravur, Malerei, Schliff und Vergoldung steigert die Gewinne der Fabrikfertigung. Die Fabriken vertiefen die Fachlichkeit, erweitern die Marktbearbeitung und verbessern die Betriebsorganisation. Anlagen, Maschinen und Steuerungen werden eingerichtet, die Güteprüfung wird standardisiert und die Prozessführung durchgehend überwacht. Das verursacht hohe Fest- und niedrige Lohnkosten, die degressiv mit der Seriengröße fallen: Je größer die Auftragsmenge, umso geringer der Lohnanteil.

Kristallkronleuchten und andere mit Kunstglas bestückte Beleuchtungskörper beruhen in der Regel auf *handgezeichneten Mustern*, die einzeln oder in einer kleinen Serie *nach Kundenwünschen* in Farbe, Form und Gestaltung in Lusterwerken mit niedrigen Anlage- und hohen Lohnkosten hergestellt werden. Die Lohnkosten steigen mit der Auftragsstückzahl linear an. Je kleiner diese ist, desto höher sind der Marktpreis und der Gewinn je Arbeitsstunde. Die hochwertige Formung und Veredlung von Kunstglas in Einzelstücken und Kleinstserien wirft hohe Gewinne ab.

Mittelserien der Beleuchtungskörper liegen meist an den Fertigungsrändern von Fabrik und Lusterwerk. Ihre Selbstkosten entsprechen den industriellen und manufakturerischen Arbeits- und Materialanteilen und landen oft, weil sie zu hoch ausfallen, in der Verlustzone. Bei steigender Produktmenge sind industriell fabrizierte Beleuchtungskörper bei gleicher Güte billiger, manufakturerisch hergestelltes Kunstglas teuer.

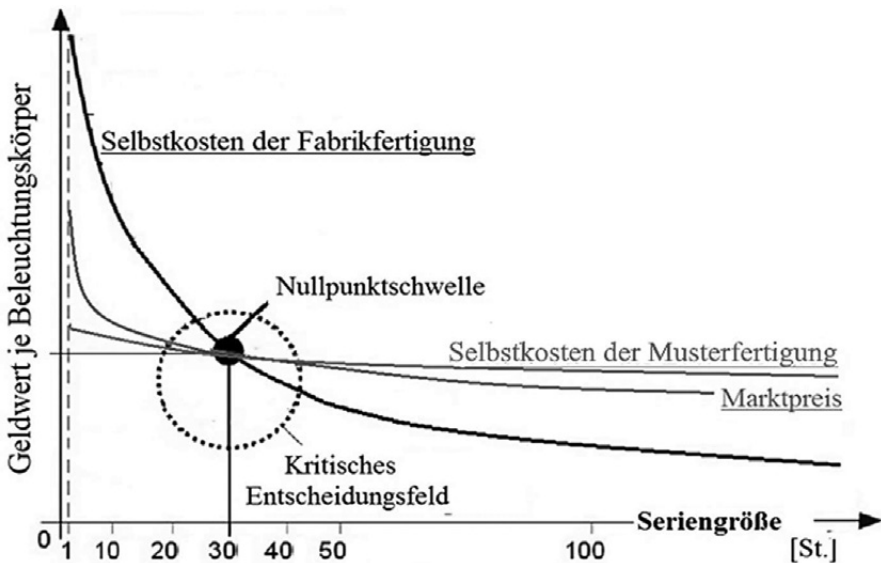


Abbildung 87: Nullpunktschwelle der Glasveredlung

Aus der Prinzipskizze ist abzuleiten, dass bei kleinen Fertigungsmengen die Manufakturen in der Gewinnzone arbeiten, die Abstände zwischen den Kurven für die

Selbstkosten der Fabrikfertigung abzüglich der Marktpreise sind positiv, d.h., die Kosten übersteigen den Marktpreis, das Fabrikunternehmen arbeitet in der Verlustzone. Ab der Nullpunktschwelle sinken die Fertigungskosten stetig unter den Marktpreis, die Fabrik wechselt von der Verlust- auf die Gewinnseite.

Umgekehrt verhalten sich Aufwand und Marktpreis bei der Musterfertigung. Die Selbstkosten der Musterfertigung liegen bis zum Erreichen der Nullpunktschwelle unter den Marktpreisen, der Betrieb fährt Gewinne ein. Die Kosten bleiben mengenunabhängig, die Marktpreise fallen stetig ab, die Manufaktur gerät auf die Verlustseite (Abb. 87).

In Arbeits-, Wohn- und öffentlichen Grundstücken sind Beleuchtungskörper ein bedeutungsvoller Ausstattungs- und Gestaltungsparameter der Lebensführung. Die Veränderung der Fertigungsarten in der Glasbranche, zu der die Lampen- und Lusterfertigung gehören, beeinflusst deutlich auch die Berufsstrukturen z.B. der {1} Schleifer/Schmelzer {2} Graveure/Kugler {3} Gürtler/Lustergürtler in Arnsdorf, Blottendorf und Haida, geschätzt nach Berufsdaten der Hausstatistiken und Sterbematrizen.

| Jahrhundert | {1} | {2} | {3} |
|-------------|-----|-----|-----|
| 17. | 90% | 10% | 27% |
| 19. | 5% | 90% | 73% |

Über die Beurteilung der Markt- und Produktionsentwicklung der Beleuchtungskörper hinaus spielen übergeordnete Überlegungen eine große Rolle für die Berufswahl unserer Vorfahren. Das sind die Verdienst- und Zukunftsaussichten ihrer Arbeitstätigkeit. Die vorgenannte Statistik liefert dafür ein Spiegelbild, wie die kurzfristigen Wirtschaftsverhältnisse die Entscheidungen der Familien zu den Berufswünschen prägen und beeinflussen, ohne dass akademische Prognosen herangezogen werden konnten.

Leuchten aus Glas und Metall

Josef Graf Kinsky *15.11.1705 †17.4.1780 fasst den Vorsatz, die Dorfschaft Haida zu einer Stadt zu erheben, um dort den Handels- und Manufakturstand, der sich durch günstige gesellschaftliche Umstände in den Herrschaften Böhmisches Kamnitz und Bürgstein sehr gehoben hatte, an einem zentral gelegenen und verkehrlich vernetzten Standort zu versammeln. Ziel der Maßnahmen ist die Erhöhung der werbewirtschaftlichen Ausstrahlungskraft der Fabriken und Lusterwerke, die strukturelle Verbesserung der Verteilung der Unternehmen und der Wohnorte der Belegschaften und die Verdichtung der Handelsbetriebe. Graf Kinsky, selbst Gewerbe- und Handelsunternehmer, fordert aus- und inländische Gründer und Vermögende auf, sich in Haida anzusiedeln, indem er ihnen das Versprechen gibt, sie durch erteilte Vorrechte manigfach zu begünstigen.

Graf Kinsky verschafft Haida das Stadtrecht (1758) mit der Bewilligung, sie zu verwalten, eigene Gewerbe zu betreiben, Rechtsordnungen zu erlassen und Jahr- und

Wochenmärkte abzuhalten. Er errichtet in Haida unter allerhöchster Zustimmung der Kaiserin Maria Theresia ein Piaristenkollegium (1763) mit einer Stiftung für mehrere Priester, um die Kinder bis zur vierten Hauptschulklasse in den Grundfächern und anderen nützlichen Dingen wie Malen, Weben und Zeichnen zu unterrichten. Die Verbesserung der allgemeinen Volksbildung wird zu einer staatlichen Aufgabe. Das betrifft die Heranbildung der Jugend zur Beherrschung und Gestaltung industrieller Arbeitsprozesse, die höhere Anforderungen an die Qualifikation der Fach- und Führungskräfte stellen.

Die mittel- und westeuropäischen Länder richten ihre Wirtschaftskraft auf den Ausbau der Eisenbahn und die Kapazitätserweiterung des Maschinenbaus. Die Erwerbsbevölkerung verlagert mehrheitlich den Wohnsitz in die Stadt. Dort bieten ihnen die Vernetzung der Arbeitsmärkte und Dienstleistungen (Ärzte, Friseure, Gerichte, Rechtsanwälte) die besseren Chancen für die Befriedigung der Lebensbedürfnisse.

August Oppitz *30.10.1820 †04.10.1867 ist Nachfahre des Urahnen Adam in dritter Generation. Er gründet die Firma B. Oppitz in Oberarnsdorf (1850), jetzt Novy Bor. Die Manufaktur fertigt hochveredeltes Hohlglas, darunter langschäftig verlaufend überfangene Stangenvasen, die weit vor anderen Luxusgläsern großen Gefallen auf den Märkten finden. In der ersten Ehe ∞17.01.1854 Maria Anna Lieblich *26.03.1834 Schaiba †05.07.1863 kommt August Franz Oppitz *10.01.1859 †13.02.1929 zur Welt. Zur Erhöhung der Marktchancen verlegt August Oppitz sen. die Firma nach Haida #137 (1855). Der steigende Umsatz wirft hohe Renditen ab. Nach des Vaters Tod „leitete ein Administrator das Geschäft auf Rechnung sämtlicher Erben bis zur Übernahme durch letztere unter Leitung von August Oppitz jun. Während mit der ursprünglichen Spezialität der Handel nach Deutschland betrieben wurde, exportiert die Firma derzeit vorwiegend nach Südamerika, der Levante und Frankreich. Auf den Ausstellungen zu Antwerpen erhielt sie ein Diplom (1894), zu Reichenberg den goldenen Preis (1905)“ (Sieber, S. 154).

Aus der zweiten Ehe des August Oppitz ∞19.01.1864 Maria Steigerwald *18.10.1835 geht Friedrich Wilhelm Franz *04.03.1868 †30.08.1917 hervor. Der Mitgesellschafter der Fa. B. Oppitz besucht die Glasfachschule in Haida, absolviert die Kunstakademie in Prag, Sektion Malerei, und erhält eine Berufung an die Glasfachschule Haida als Professor und Leiter der Abteilung Dekorations- und Schmelzfarbenmalerei.

Fachschulgründung

In den nordböhmisches Ballungsgebieten der Glasindustrie entstehen Fachschulen zur praktischen und theoretischen Unterrichtung der Glashütten- und Veredelungstechnik. In Steinschönau (1855) und Haida (1870) geht es um Gebrauchs- und Kunstglas, in Gablonz (1880) steht die Bijouterie und das Kompositglas im Mittelpunkt der Lehrtätigkeit.

In Haida beziehen sich die Fächer auf chemisch-physikalische Verfahren, auf Gravieren, Kugeln, Modellieren und Zeichnen, auf Kaufmanns- und Wirtschaftslehre.

Für die Forschung steht eine Versuchsglashütte zur Verfügung (Abb. 88, Sieber, S. 161), um neue glastechnologische Verfahren und Muster zu erarbeiten.

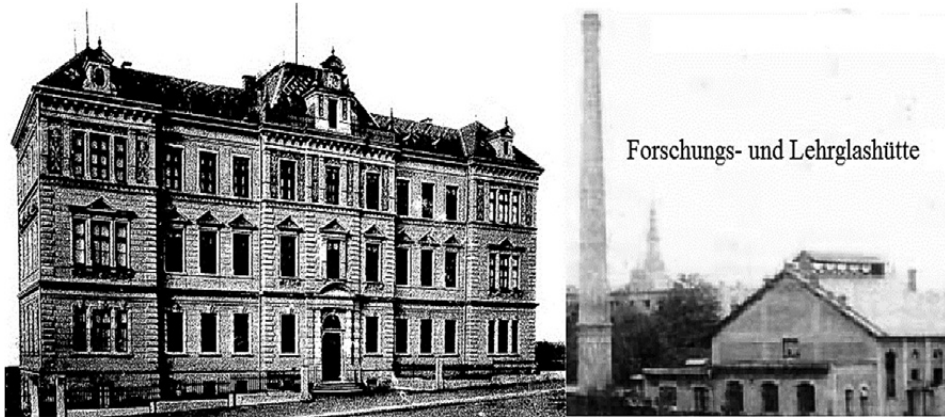


Abbildung 88: Die k.u.k. Fachschule der Glasindustrie in Haida

Zum Lehrpersonal gehören (1899):

- *Dozenten:* Ludwig Augmüller, Fritz Baum, Anton Heinzl, Hans Klier.
- *Professoren:* Friedrich Eichmann, Wilhelm Gerstner, Erich Edler von Haumeder, Dr. Hugo Hermann, Max Edler von Jungwirth, Eduard Lode, Wilhelm Friedrich Oppitz, Heinrich Streblov (Rektor), Josef Wolf.

Für die Weiterbildung der Beschäftigten in der Glasindustrie richten beide Fachschulen von Beginn an Sonntagskurse ein, die von drei- bis vierhundert Schülern besucht werden. Ihre akademische Zusammenarbeit gilt in erster Linie der Entwicklung der Beleuchtungskörper aus Glas und Metall. Eine kleine Anzahl des Lehrpersonals und der Fachschüler befasst sich damit speziell in Steinschönau. In den Mittelpunkt rücken das Kompositglas und die Lustergütlerei. Die gewerbliche Gaserzeugung und Gasverbreitung (≈1860) gibt den aktiven Anstoß.

Nach der Erfindung des Gasglühlichts nutzt die Beleuchtungsindustrie die Elektrizität und führt schließlich die elektrische Glühbirne ein. Die Formgestaltung der Beleuchtungskörper beschreitet neue Wege, um die großen Fortschritte der Licht- und Metalltechnik anzuwenden. Einzel- und Komplettierungsteile der Leuchten und Luster werden mit Silberlot oder Zinn verlötet, zusammengesetzt, wie z.B. gekittet, genietet, und oberflächenbehandelt, wie z.B. galvanisiert, und mit Klarlack gegen Oxidation geschützt. Beim Löten wird zum Bestreichen der Lötstelle und zum Ablöschen der Kolben meist Salzsäure verwendet, wodurch sich stechend riechende, schädliche Dämpfe entwickeln und die Werkstatt einhüllen.

Die künstlerische Form der Beleuchtungskörper und die technische Funktion der Lichtquellen verschmelzen zur organischen Einheit, deren Krönung die Kandelaber und Luster sind. Ergebnis sind vielfältige Kreationen aus Glas und Metall für das neue Sortiment an Beleuchtungskörpern. Der klassisch gewordene Kristallkronleuchter erstrahlt noch schöner, der Lichterglanz wird eben gerade nicht verdrängt,

sondern als funktioneller Gestaltungsparameter in die Sortimentsentwicklung einbezogen.

In der Regel erfolgt in der Lusterfertigung eine Konfektionierung und Warenprüfung der beigeestellten Komposit- und Kunstglassortimente, die nunmehr als Behänge oder Montagen der Lichtquellen auf die Beschaffungs- und Verbrauchermärkte gehen. Die Arbeit verlangt viel Geschick, künstlerisches Einfühlungsvermögen sowie sehr gute chemische und physikalische Kenntnisse.

Steigende Nachfrage nach den Produkten und eine hohe Gewinnspanne bilden starke Anreize für den Beruf. Einige der als Glaskugler, Strumpfwirker und Weber tätigen Häusler, hauptsächlich aber ihre Söhne, verlegen sich auf die Lusterzüchterei, deren Produkte auf Grund der Elektrifizierung einen stabilen und wachsenden Absatzmarkt erwarten lassen.

Abschluss und Zukunft

*Geschichte ist Wirklichkeit gewordene
gesellschaftliche Energie – unumkehrbar!
Nur Künftiges ist vom Menschen gestaltbar.*

Haida – Novy Bor

Die familiengeschichtliche Wegstrecke meiner Vorfahren im Königreich Böhmen beginnt in Braunau und endet in meiner Geburtsstadt Haida (Novy Bor). „Zur Zeit der ersten Ansiedlung waren die Freiherren von Kokorzow, welche zwischen den Jahren 1670 – 1680 (nach einer bestimmten Andeutung 1679) die Herrschaft Bürgstein erworben hatten und nochmals (1710) dem Grafen Wenzel Norbert Octavian Kinsky käuflich überließen, die Besitzer jener zum Gemeindebezirk Arnsdorf gehörigen Feldmark, auf der sich später die Stadt Haida erhob.“ (Sieber, S. 7). „Am 26. Febr 1757 unterzeichnet Maria Theresia die Urkunde, durch welche das Dorf Hayde zum Stadtl und Markt flecken erhoben...“ (Sieber, S. 21) und empfohlen wurde, sich dort niederzulassen mit dem Versprechen einiger Vorrechte, wie z.B. Bewilligung von Märkten.

Alle Fürsorge und Kraft ihrer Bewohner galten und gelten der Wohlfahrt und Zukunft der Stadt Haida, die „bis 1945 ... durch seine Spitzenerzeugnisse der Glasmacherei in einer Liga mit der Firma Moser in Karlsbad weltweit agierend“ – heute wieder „ein bekanntes Zentrum dieses Industrie- und Kunstzweiges“ (IT18) ist.

„Dabei müssen wir aber zugestehen, dass es zu diesem hohen Niveau des Glasveredelns nie gekommen wäre, wenn nicht in der Vergangenheit unsere Region multikulturell, vor allem deutsch-tschechisch gewesen wäre“, stellt zutreffend der Bürgermeister von Novy Bor, Mgr. Jaromír Dvořák (Hais, S. 6) fest, und es ist davon auszugehen, dass dieses hervorragende tschechische Glasgebiet weiterhin in der künstlerischen und technischen Spitzengruppe der Europäischen Union vertreten ist und seine führende Weltgeltung ausbaut.

Internet-Verknüpfungen

Zusätzliche Bemerkungen und Hinweise über das Buch „Spuren der Ahnen in Böhmen“ enthält die Homepage: <http://www.spuren-der-ahnen.eu>. Wer den Wunsch verspürt, genaueres über die nach dem 1. Weltkrieg geheirateten Eltern oder die Brüder Emil *1920, Burkhard *1925 bzw. den Autor zu erfahren, findet dort im Lebenslauf die entsprechenden Angaben.

Einen besonderen Leserdienst bietet auf der genannten Homepage eine Verlinkung mit dem Titel: „Digitale Bildspuren der Ahnen in Böhmen“. Diese Bild- und Textsequenzen nutzen Internetangebote auf der Website des Autors, die interaktiv die nordböhmisches Landschaft und ihre Ortschaften erlebbar ergänzen. Im Einzelnen finden Sie dort:

1. Ein interaktives Ortsverzeichnis, das auf Kartendaten des tschechischen Anbieters mapy.cz verweist, wo detaillierte Kartenblätter der betrachteten Region verfügbar sind. Diese reichen von topografischen über touristische bis hin zu historischen Karten, die sich wahlweise einblenden lassen.
2. Links zu Orten im Google Street View, das mit aktuellen Rundumsichten aufwartet. Für das Buch wurden Panoramen weiterer, bislang von Google nicht besuchter Orte über den integrierten Dienst „Photosphäre“ erstellt und hinzugefügt.
3. Fotogalerien, die einen Eindruck der beschriebenen Landschaften und Orte in ihrer aktuellen Verfasstheit vermitteln und zu einem Besuch einladen.
4. Einen Bereich mit kuratierten Links zu Veröffentlichungen, die den Inhalt des Buches „Spuren der Ahnen in Böhmen“ ergänzen, erweitern und dynamisch fort-schreiben, so dass er kontinuierlich anwächst.

Für Anregungen, Ergänzungen und Richtigstellungen ist der Autor dankbar und eine Kontaktaufnahme über eine E-Mail an prof@oppitz.de erwünscht. Anfragen zur Gestaltung eigener Google-Bildsequenzen für eigene Zwecke des Lesers, wie z.B. eigene Veröffentlichungen, sind ebenfalls jederzeit unkompliziert möglich unter: info@consultbuero.de.

Zwischenbilanz der Glasstadt

„Am 01.08.1939 reichte der Bürgermeister von Haida“ – E. Oppitz, mein Vater – „bei der Kreis- und Reichsbehörde einen Antrag über die Errichtung einer Glasversuchsanstalt mit Wirkung für die ganze Glasindustrie des Großdeutschen Reiches – in Anknüpfung an die Staatliche Glasfachschule in Haida – mit gründlich vorbereiteten Belegen vom Stand der Glasindustrie im Bereich Haida-Steinschönau ein“ (Hais, S. 129).

Der folgende Text besitzt die Eigenschaft einer Bilanz über die nordböhmisches Glasindustrie zu Beginn des zweiten Weltkrieges. In die Darlegung fließt die jahrzehntelange Erfahrung ein, die mein Vater als Gründer der Lusterwerke „Oppitz & Max“ (Abb. 89) in Haida, Gabelsbergerstr. Nr. 293 (Fabrik) und Nr. 373 (Wohn- und Geschäftshaus), erworben und zum Wohle der Stadtbevölkerung in Zukunftsvorstellungen umgesetzt hat.

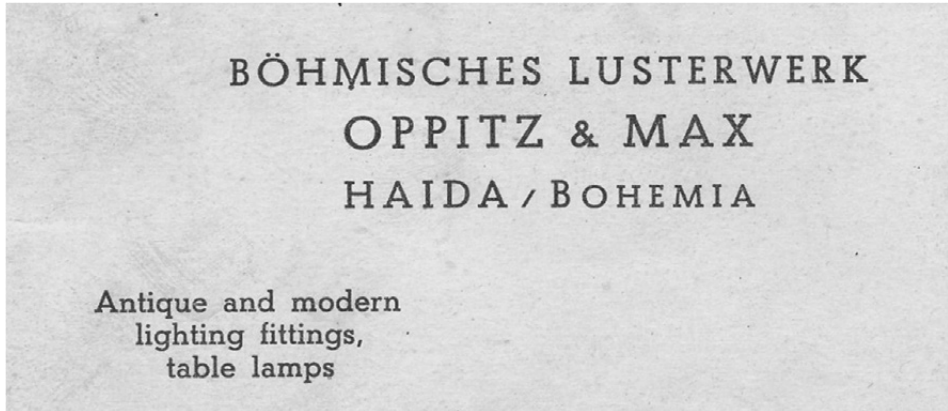


Abbildung 89: Visitenkarte Böhmisches Lusterwerk Oppitz & Max

„An den
Sachbearbeiter für Planungswesen beim Herrn Reichsstatthalter
Herrn Ing. Zigler, Reichenberg, Gymnasiums Straße 6.
Sehr geehrter Herr Ingenieur!

Haida mit seiner Umgebung dürfte wohl überhaupt als die Heimat der böhmischen Glaserzeugung anzusprechen sein. Funde von Glasscherben und Glasschlacken bei Grabungen an alten Mauerresten deuten oftmals auf den Bestand einer alten verfallenen Glashütte hin. Die erste urkundliche Angabe in unserem Gebiete bezieht sich auf eine Glasfabrik in Falkenau bei Haida, die im Jahre 1530 von einem Vorfahren des in späterer Zeit wegen der großen Verdienste um die Glasindustrie geadelten Geschlechtes der Schürer von Waldheim gegründet wurde; die Feuerung der Öfen dieser primitiven Glashütte war auf Holz eingestellt, und es ist wohl der große Waldreichtum unserer Gegend der Grund gewesen, dass in der Umgebung von Haida verstreut an Bachläufen damals diese alten Glasschmelzöfen errichtet wurden. Um diese Glashütte herum entstanden dann später Glashütten in anderen kleinen Siedlungen, wie z.B. Falkenau, Kreibitz, Blottendorf, Arnsdorf, Langenau, Röhrsdorf usw.

Auf Grund der gewonnenen und vererbten praktischen Erfahrungen wurde das damalige sog. Wald- oder Grünglas in der Qualität nach und nach verbessert, später auch verschönert und veredelt. Es entstanden die sog. Schleifmühlen, zu denen sich später die anderen Schmuckgewerbler, wie Glasschneider, Kugler, Maler, Vergolder und Versilberer hinzugesellten. In diese Zeit des Herausbildens des Glasveredelungsgewerbes fallen auch das Entstehen und die Entwicklung von Haida. Zuerst ein Dörfchen von 21 Gebäuden, genannt „auf der Heide“, wurde daraus später Hayde und zuletzt Haida. Im Jahre 1757 wurde dieses Dörfchen mit nur 27 Hausnummern von Maria Theresia zum Stadtl erhoben und die damals erbaute Reichsstraße Rumburg-Prag durch „Heyda“ gelegt. Die Bürger dieses Stadtteils errichteten im Jahre 1763 eine eigene Piaristenschule, wo die angehenden Kaufleute in Sprachen, Buchführung und Zeichnen unterrichtet wurden, um dann in die Welt als Verkäufer hinauszuziehen.

In der Folgezeit verdient vor allem das Wirken und die Forschungsarbeit Friedrich Egermanns hervorgehoben zu werden, der als Handelsmann und Erfinder in Haida sein ganzes Leben tätig war. Es gelang ihm, marmoriertes Glas sowie Silber- und Rotbeizen herzustellen und die mit dem Gattungsnamen „Lithyalin“ zusammengefassten Gläser zu erzeugen; vor allem aber war es das rubinierte Glas, durch das sein Name weltbekannt wurde, sodass selbst Kaiser Ferdinand ihm einen Besuch abstattete.

Unter großen Opfern und Entbehrungen wurden diese von den Gewerbefleißigen hergestellten und veredelten Gläser zuerst mit der Kraxe und später mit Fuhrwerken auf die Weltmärkte geschafft, der Name der Stadt Haida eng mit dem böhmischen Glas verbunden und frühzeitig in die Welt getragen. Die Kaufleute Haida's schlossen sich zu Handelsgesellschaften oder Kompanien zusammen und gründeten in Hafenstädten Europas, angefangen von Spanien über Portugal, Amsterdam, Hamburg bis Petersburg deutsch-böhmische Niederlassungen zum Vertrieb böhmischer Kristallgläser und anderer Handelswaren der Heimat. Die großzügige Anlage der Stadt mit breiten Straßen, großen Plätzen und Kunstgärten sowie schönen im Barockstil errichteten Wohnhäusern ist zurückzuführen auf einen von dem damaligen königlichen Ingenieur Kleinwächter aus Prag im Jahre 1783 entworfenen Bebauungsplan, welcher der Stadt eine günstige Entwicklung bis in die heutige Zeit ermöglichte.

Die Entwicklung der Stadt Haida ist von Anbeginn schicksalhaft verbunden mit Glas, mit dem Gewerbefleiß, Kunst- und Schönheitssinn ihrer Bewohner, die nie erlahmend in guten wie bösen Tagen am Aufbau des edlen Kunstgewerbes unentwegt weitergearbeitet und so den guten Ruf der Stadt immer wieder in der Welt erneuert haben. Zahlreiche höchste Auszeichnungen aus großen Messestädten der Welt, wie Barcelona, Leipzig, Wien, Brüssel, Paris, London, Mailand, New York und Chicago bilden einen deutlichen Beweis für den Unternehmungsgeist der hiesigen Glasexporteure.

Heute bestehen im Haidaaer Glasgebiet 120 Importfirmen und 15 Glasfabriken. 300 Angestellte, 1200 Betriebsarbeiter, 1500 Heimarbeiter, davon 400 Maler, 808 Kugler und Schleifer, 300 Graveure, Ätzer, Gürtler, Versilberer usw. bilden die Grundlage unseres Industrie- und Gewerbe-Bestandes; vertreten sind alle Techniken der Glasveredlung, eine in der Welt einzigartig dastehende Vielfalt und Gestaltungsmöglichkeit, die für das deutsche Wirtschaftsleben und den Export außerordentlich wichtig ist. Es gibt kein deutsches Glasindustriegebiet, wo eine so große Anzahl befähigter Arbeiter und Techniker für die Glasforschung wie in Haida zur Verfügung steht. Die vielfältigen Erzeugungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten, die i.d.R. auf fremde Industrien befruchtend wirken, wurden vorrangig von Handwerksmeistern des Haidaaer Gebiets auf Grund jahrzehntelanger praktischer Versuche erarbeitet. Ihrer Tüchtigkeit und Erfindungsgabe ist es zu danken, dass die Haidaaer Industrie zur Weltgeltung gelangt ist! Der weltweite Glasexport würde aber weiter gesteigert und gefestigt, wenn die gewerbliche Arbeit durch ein Forschungsinstitut wissenschaftlich untermauert würde, die weltmarktbeherrschende Stellung des Kunstglases aus Nordböhmen erführe eine gewaltige Stärkung.

Ich glaube der Meinung Ausdruck geben zu dürfen, dass die technische Glasforschung wohl am nutzbringendsten dort einzusetzen ist, wo die besten Exportaus-

weitungsmöglichkeiten gegeben sind, und das ist bestimmt bei der Haidaer Hohlglasveredlungsindustrie der Fall; denn sie ist in ihrer Art einmalig und nicht ohne weiteres ersetzbar, zum Unterschied von der Teplitzer Großglaserzeugung, die vielfach auch im Altreich, in Frankreich, England und USA sehr leistungsfähig anzutreffen ist, oder der Gablonzer Industrie, die hauptsächlich gepressten Glasschmuck, Edelsteinnachahmungen oder Gegenstände aus Glasersatzstoffen herstellt.

Haida ist für den Sitz des Glasforschungsinstituts besonders geeignet, weil bereits Institutionen vorhanden sind: Prüfungsstelle der Glasindustrie, Hohlglaskartell der Veredlungsglasindustrie einschl. Fachuntergruppe Hohlglasveredlungsindustrie, und Staatsfachschule mit Werkstätten für Glasätzen, -malen, -gravieren, -kugeln, -sandstrahlen, einer Abteilung für Kunstfenstererzeugung und eine der Glasforschung dienende, behördlich befugte Versuchs- und Untersuchungsanstalt. Zur Schule gehört – z. Zt. außer Betrieb – eine städtische Glashütte. Würde diese für Versuchsschmelzen genutzt und dem staatlichen Glasforschungsinstitut zugeordnet, so ergäbe das Forschungsrichtungen in Zusammenarbeit mit der Staatsfachschule von einer Vielfalt, wie sie anderswo nicht geboten werden kann. Besonders wertvoll für das Glasforschungsinstitut wären die Schulwerkstätten mit ihren dauernd zu lösenden chemisch-technischen Problemen, den vielen verfügbaren Versuchsmöglichkeiten und den kunsthandwerklich bahnbrechenden Ergebnissen der Staatsfachschule für Glasindustrie, dem ein chemisch-technisches Laboratorium mit Versuchs- und Untersuchungsanstalt angegliedert ist, die Analysen für die gesamte Glasindustrie durchführt, geleitet vom Professor der Chemie Max Tischer, einem großen Experimentator. Ebenso fachkundig sind die Lehrkräfte der Abteilung Glasmalerei im Glasschmelzen und Glasveredeln, wie Malerei, Schliff, Graveur, Sandstrahlgebläse usw. ausgebildet. Haida verfügt ferner über private Laboratorien, z.B. der Firmen Josef F. Günzel, Carl Drobnik & Söhne, die Emaille, Glas-, Lüster- und Porzellanfarben sowie die für Vergoldung, Versilberung oder für die Verspiegelung erforderlichen chemischen Materialien erzeugen. Für die konstruktive und technologische Glasentwicklung in Deutschland wäre es von gewaltigem Vorteil, wenn, gefördert und unterstützt durch wissenschaftliche Forschung und Lenkung, diese Potentiale eine neue Blütezeit des Glaskunstgewerbes einleiten würden.

Verkehrstechnisch liegt Haida zwischen Gablonz und Teplitz am Kreuzungspunkt der Reichsstraßen Rumburg-Prag und Reichenberg-Teplitz in der Mitte des nordböhmischen Glasgebietes mit Eisenbahn- und Reichsstraßenverbindungen in allen Richtungen vor allem in das Lausitzer Glasgebiet. Der Stadtname ist so bekannt, dass Postsendungen aus allen Erdteilen Haida auch ohne Landesangabe erreichen. Die Einkäufer der großen Überseehäuser, welche jahraus-jahre in regelmäßig die sudetendeutschen Glasgebiete besuchen, kommen mehrheitlich zuerst nach Haida und reisen dann von hier aus nach Steinschönau, Gablonz, Teplitz usw. Mit Leipzig ist Haida seit dem Bestehen der Leipziger Messe auf das Innigste verbunden. Dort werden alljährlich zweimal die verschiedensten Muster der Hohlglasveredelung, der Glaslustererzeugung usw. ausgestellt und der Ruf der Stadt immer wieder im In- und Ausland erneuert. Nach der Messe aber kommt der große Teil der Glaskäufer noch nach Haida zum Besuch der Ausstellungen der hiesigen Firmen. Die verkehrsgünstige

Lage der Stadt ermöglicht ihnen dann außerdem noch leicht den Besuch der anderen verwandten Glaserzeugungsstätten.

Haida kann wohl als diejenige Stadt bezeichnet werden, welche die geeignetsten Voraussetzungen für das zu errichtende Glasforschungsinstitut bietet. Die Stadt ist in seiner wirtschaftlichen Lage einzig und allein auf die Hohlglasveredlungsindustrie angewiesen und seine Bewohnerschaft würde sich mit der ganzen, ihr angeborenen Liebe zum Glase der Entwicklung dieses Institutes widmen.

Der Bürgermeister der Stadt Haida, Zahl: 506/1“. Gez.: „Emil Oppitz“.

Am 10.01.1940 teilte das Reichspräsidium, Abteilung für Planung in Aussig (Ústí nad Labem) mit, dass aufgrund des Kriegs die Erweiterung der Versuchsanstalt abgelehnt wird. Noch am 28.06.1943 forderte der Bürgermeister von Haida erneut die Errichtung einer Forschungsglasanstalt mit Glashütte. Der Kreishauptmann lehnte diese Forderung aber ab wegen der Planung, die Glasanstalt aus Königgrätz (*Hradec Králové*) in das Sudetengebiet zu verlegen.“ (Hais, S. 129).

Industrielle Glasveredlung

Als Schlussfolgerung aus dem vorgenannten amtlichen Vorgang, die Entwicklung der Glasforschung in Haida aus Gründen abzulehnen, die weder etwas mit der böhmischen Glasgeschichte noch mit dem in Nordböhmen gesammelten technischen Wissensschatz der Glasherstellung und Glasveredlung zu tun hat, reift in der Fa. „Böhmisches Lusterwerk“ der Entschluss, unter Leitung meines Vaters eine Forschungskapazität „Glasbiegen“ im Fabrikgebäude einzurichten. Ausgangspunkt der Verfahrensentwicklung ist die zunehmende Nachfrage nach schönem preisgünstigen Beleuchtungs- und Wirtschaftsglas.

In Anbetracht der im Altreich, Deutschland vor 1936, florierenden industriellen Glasfertigung bestand der Anlass für die Bearbeitung des Themas darin, industrielle Verfahren der Glasveredlung mit dem Ziel zu finden, Arbeitszeit und Material zu sparen. Kunstglas war so herzustellen, dass dekoriertes Flachglas in eine gebogene Gebrauchsform gebracht und kostengünstiger hergestellt wird als mit traditionellen Verfahren, bei denen die Veredlungsprozeduren auf gekrümmten Gläsern ausgeführt werden. Bei eigenen Fachkräften und Installation der Anlagentechnik können die Veredlungs- und Montagebetriebe die Umformprozesse selbst durchführen, sie beziehen das Flachglas, entwerfen die Dekore, bringen sie auf die Glasscheiben und formen diese um. Die in Haida erzielten Ergebnisse bestätigen zwar den Verfahrensablauf, die technische und wirtschaftliche Ausprägung der Arbeitsstufen und Prozessparameter konnte aber erst in Sachsen erforscht und festgelegt werden. Die Prozesse können bei ausgefeilter technologischer Feinplanung weitgehend stetig oder vollautomatisiert verlaufen, die Technologie veranschaulicht ein Ablaufplan (Abb. 90).

Nach kriegsbedingter Unterbrechung der Entwicklung setzt mein Bruder Emil *27.01.1920 †20.06.2006 im Glaswerk Olbernhau die Forschung fort, von mir nebenberuflich unterstützt. Ergebnis ist ein uns beiden erteiltes Patent Nr. 98274 (12.6.1973): „Vorrichtung zum Biegen von Glasplatten“. Anmelder: VEB Glaswerk

Olbernhau. Das patentierte Umformen von Glas bezweckt eine Bearbeitung, bei der Glasscheiben, sog. Flachglas, in ihrer *Ebene* durch ihr Eigengewicht und thermische Energie aus der technischen Anlageumgebung so belastet wird, dass sie die Form der Metallmatrize annehmen, auf der die zu biegenden Glasscheiben liegen.

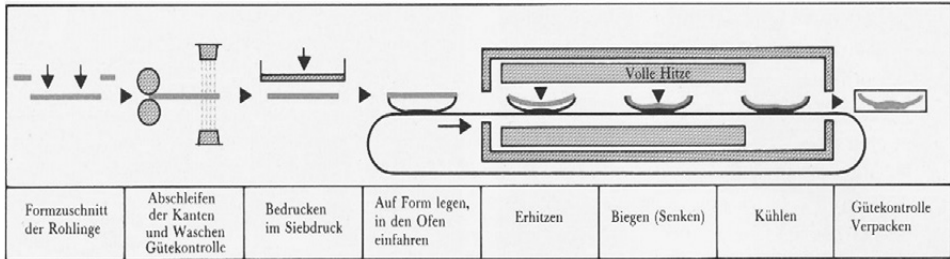


Abbildung 90: Arbeitsstufen der Herstellung von Thermoformglas

Die Wärmebeaufschlagung unterteilt sich in einen zeitlichen und thermischen Parameter. Der Zeitwert regelt die Dauer der einzelnen Prozessstufen, die Wärmewerte steuern die Hitze. Die Prozesssteuerung umfasst außer den Werten der Glasparameter auch die Auswahl der Metallmatrizen, die Dekoration des Glases nach Gestaltung und Verwendungszweck, die Bearbeitung der Glasrohlinge und das Auftragen der Dekore (Abb. 91), wie z.B. Farben und Keramik.

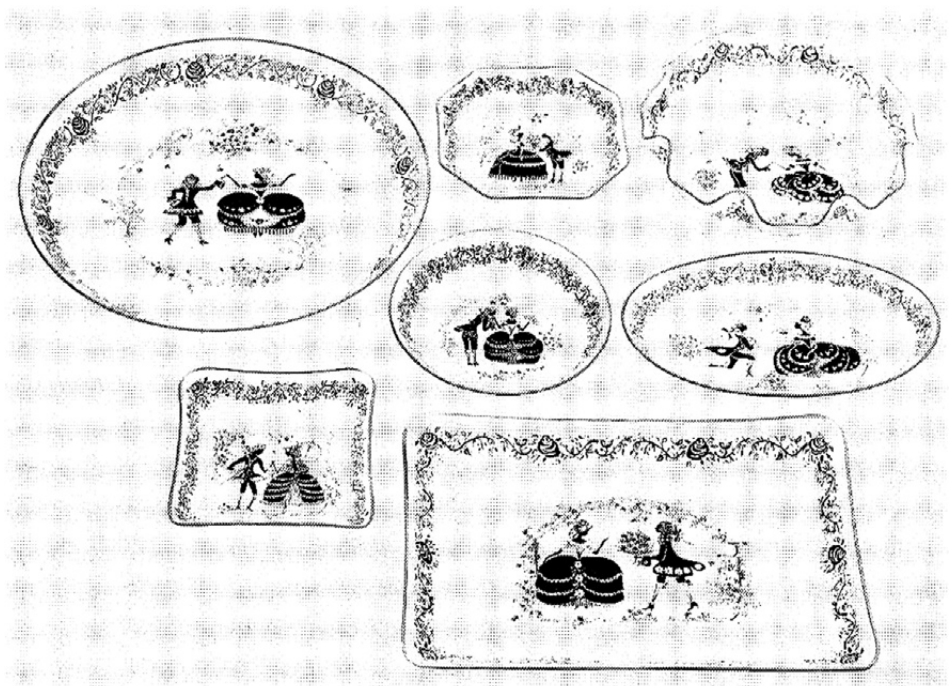


Abbildung 91: Thermoformglas mit aufgedruckten Barockszenen

Das geschieht in folgenden Arbeitsgängen:

1. Zuschnitt, Fertigungsreife der Glasscheiben und Anlagen-Einrüstung.
2. Einbringen technischer Elemente z.B. bei Beleuchtungsglas: Aussparungen im isolierenden Glasmaterial zur Aufnahme elektrischer Leiter.
3. Umformen des Flachglases bei Temperaturen zwischen 560-760°C. Die Wärmebeaufschlagung kann je nach Kompliziertheit der medialen und sektoralen Krümmungen in mehrere Stufen untergliedert sein.

Die besondere Attraktivität des Verfahrens liegt darin, dass kostengünstiges Flachglas sich zu erstaunlich dekorativen Tellern, Schalen, Platten umformen lässt, zu prächtigen schalenförmigen Beleuchtungskörpern (Abb. 92), Lampenschirmen (Abb. 93) und ähnlichen Glasgebilden.

Für die Einführung der Fabrikation des Thermoformglases profilierte der Betriebsdirektor des Glaswerkes Olbernhau die zum Betrieb gehörende alte und inzwischen stillgelegte Glashütte im erzgebirgischen Carlsfeld um und erbaute für die Fertigung des Thermoform-Sortimentes eine neue hochmoderne Fabrik. Eduard Pech, der Betriebsdirektor und Besitzer des Glaswerkes, stammt aus Langenau bei Haida und ist, wie mein Bruder auch, Absolvent der Glasfachschule in Haida. Die Mehrzahl der Facharbeiter im Glaswerk Olbernhau stammt aus Nordböhmen, das sind vor allem die Graveure, Kugler und Maler im Stammwerk Olbernhau. Die Umformung bereits dekorierten Flachglases ermöglicht der architektonischen, fertigungstechnischen und künstlerischen Glasveredlung den industriellen Übergang in neue Glassortimente.

Der Vorgang verweist auf die uralte Tradition der kulturellen und wirtschaftlichen Verbindungen zwischen Nordböhmen und Sachsen. Er ist ein Beleg, dass es viele Anlässe und Wege gibt, die Zusammenarbeit nicht nur linear fortzusetzen, sondern mit exponentiellem Anstieg weiterzuführen und auszubauen. Auch hier soll gelten: Tue es, es lohnt sich!

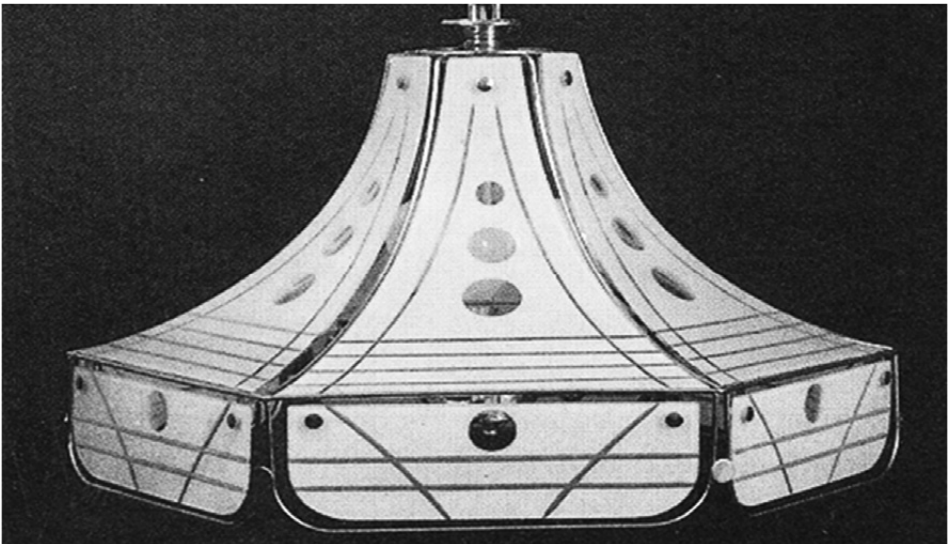


Abbildung 92: Luster mit Thermoformglas-Schirm



Abbildung 93: Lampe mit Thermoformglas-Schirm

Geleitwort

Spuren der Ahnen erforscht nicht nur Leben und Wirken der Familie des Autors in Böhmen von 1576 bis 1918. In dieser Zeit entwickelte sich dort eine prosperierende Glasindustrie von internationalem Rang. Der besondere Wert des Buches ist der Fähigkeit des Autors zu verdanken, das soziale, kulturelle, wirtschaftliche und religiöse Leben für eine ganze Gemeinschaft von Menschen zu beleuchten, die zusammen lebten, arbeiteten und die Kunst der Herstellung von edlem Glas zu einer bis dahin unbekannteren Blüte brachten. Technologien und Betriebswirtschaft des Glases werden dabei verständlich beschrieben. Dem aufmerksamen Leser, der Lebensdaten wie Eheschließungen, Geburten und Berufe reflektiert, eröffnet sich ein faszinierender gesellschaftlicher Mikrokosmos, eingeordnet in Normen, Gesetze, Eigentumsverhältnisse, politische Gegebenheiten und deren Zeitläufe.

Dr. paed. Uwe Reese

Literaturverzeichnis

Verzeichnis der Analog-Literatur

Verzeichnis der im Buch „Spuren der Ahnen in Böhmen“ zitierten Bücher, Notizen beim Verfasser, Zeitschriften usw., die als Druckerzeugnisse oder privat als E-Mails verfügbar sind.

- | | |
|--------------------------|---|
| Angelus | Karl Albrecht Graf von Waldstein-Wartenberg (Ordo Sancti Benedicti, Pater Angelus). E-Mail 28.03.2014. |
| Angelus | Karl Albrecht Graf von Waldstein-Wartenberg (Ordo Sancti Benedicti, Pater Angelus). E-Mail 03.06.2014. |
| Archiv Zamrsk | Kirchenbuchverzeichnis Nr. 141. Kirchenbücher (Geburtsregister 1652 – 1900) (Sterberegister 1784 – 1889). Die Bücher 141-7598 und 141-7599 enthalten alle Einträge von 1652 bis 1785. |
| Aurel, M, Barus | Selbstbetrachtungen. Leipzig 1971. Leitmeritzer Bischofsamt. E-Mail barus@dltm.cz 02.12.2015. |
| Bayern L. | Bayrischer Rundfunk, Historisches Archiv, Bestand NL/33; Nachlass Leonhard Reinisch *29.08.1924 Schluckenau †28.11. 2001 München. |
| BB | Bibliografie Blottendorf. Staatliches Kreisarchiv Ceska Lipa. |
| BC Bednar, K. | Chronik Blottendorf. Staatliches Kreisarchiv Ceska Lipa. Österreichische Auswanderung in die USA 1900 – 1930. Doktor-Dissertation, Universität Wien 2012. |
| Bienenberg, K. J. von | Versuch über einige merkwürdige Altertümer im Königreich Böhmen. Königgrätz 1778. |
| Bierach, E.: | Altdeutsche Namen in den Sudetenländern. Reichenberg 1922. |
| Bohemia Bradley F. A. | Ein Unterhaltungsblatt. Nro. 56. Prag, den 9. Mai 1837. Die Vertreibung der Sudetendeutschen und die tschechoslowakische Opposition in den 70-er Jahren. In: Demokratiezentrum Wien, Europäische Revue Nr. 10, 1995. |
| Braun, P. | Historische Sammlungen, Porzellanmanufaktur Meißen. E-Mail 08.01.2020. |
| Bundesarchiv | Innenministerium der Londoner CSR-Exilregierung, 07.05.1943. |
| Brockhaus | Kleines Konversationslexikon. Erster Band. A – K. Leipzig 1906. |
| Carlyle, Th. | Arbeiten und nicht verzweifeln. Taschenbuch. Leipzig 1922. |
| Crystallex | Ausstellungstext „Glas 1880 – 1930 Nový Bor und Umgebung“, 14.11.2001 – 13.1.2002. |

- Czoernig, v. Karl
Denemarková, R. Ethnografie der Österreichischen Monarchie. Wien 1857.
Das seelenlose Land. Die Last des Verdrängens in CZ. In:
Die WELT. Berlin. 10.02.2013.
- Domaß, F. Drei geistliche Reden. Prag 1845.
- Engels, F. Marx Engels Werke, Band 19, Berlin 1962.
- Falkenau Gedenkbuch der Gemeinden Falkenau und Kittlitz am 1.
Jänner 1836. Ablichtung daraus im Privatbesitz des Au-
tors.
- Feuchtwanger, L. Psalm vom Glasbläser. In: Die Söhne. Gesammelte
Werke, Band 3. Berlin: 1960, S. 477 f. (oder andere Aus-
gaben).
- Frind, P. A. Die Kirchengeschichte Böhmens i. Allg. und in ihrer
b. Bz. auf die jetzige Leitmeritzer Diözese, I. Band. Die
Zeit vor dem erblichen Königthume. Prag 1864.
- Gewerbe In: Allgemeine Handlungs-Zeitung. Nürnberg,
17.06.1831.
- Goethe, J. W. von Faust. Der Tragödie erster Teil. Tübingen 1808.
- Goldmann, R, Eine Stadt wie ein böhmisches Dorf. In: Stiftung Deut-
sche Kultur im östlichen Europa. Ausgabe 1336.
- Haase, G. Sächsisches Glas. Leipzig 1988.
- Hais, R. 100-jähriges Jubiläum der Gründung der Versuchs- und
Experimentalglasanstalt bei der Staatlichen Glasfach-
schule in Nový Bor. September 2010.
- Hais, R. Böhmisches Glas im Wandel der Zeit – Vom Mittelalter
bis zur Gründerzeit. Grafenau. 2015.
- Hantschel, F. Die Felsenburg Alt-Bürgstein. Böhmisches Leipa. 1902.
- Haudeck, J. Heitere Geschichten vom Hockewanzel. Troisdorf 1965.
- Hausblätter Pfarrgemeinden Blottendorf und Falkenau. In: Heimat-
nachrichten, Mai/Juni 1994.²⁴
- Heiden, K.: Adolf Hitler. Das Zeitalter der Verantwortungslosig-
keit. Zürich 1936.
- Hufeland, C. W. Bibliothek der practischen Heilkunde. Berlin 1835.
- Kirwald, E. Die Entwicklung des Forstwesens in den Sudetenländern.
In: Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wis-
senschaften und Künste. Beiträge zur Naturwissenschaft
und Technik. München 1981.
- Lichtenberg, G. Ch. Aphorismen Essays Briefe. Leipzig 1963.
- Maffersdorf [http://www.jizerske-hory.cz/de/unsere-tipps_aus-
fluge/auf-den-spuren-isergebirger-glasmacher](http://www.jizerske-hory.cz/de/unsere-tipps_aus-
fluge/auf-den-spuren-isergebirger-glasmacher)
- Meyer KLEINES LEXIKON. Dritter Band. Pallen – Z. Leipzig
1971.

²⁴ Das Konvolut der Hausblätter der Jahrgänge 1926 – 1938 ist öffentlich nicht verfügbar; über die Originale verfügt das Bürgermeisteramt in Blottendorf lt. E-Mail von Herrn Rudolf Hais aus Nový Bor vom 20. April 2018.

- Neuhäuser, A. Ich habe mich selbst ausgegrenzt. Frankfurter Allgemeine Zeitung. 10.02.2019.
- Nietzsche 1 Also sprach Zarathustra. Leipzig 1919.
- Nietzsche 2 Menschliches, Allzumenschliches I. Leipzig 1920.
- Nittel, A. Geschichten vom Hockewanzel. Warnsdorf 1888.
- Opitz, J. F. Literarische Chronik von Böhmeim. In: Böhmisches oder tschechisch? Der Streit über die adäquate Benennung der Landessprache der böhmischen Länder zu Anfang des 20. Jahrhunderts, Tübingen 2005.
- Oppitz 1, u. a.²⁵ Glas. Geschichte und Gegenwart eines faszinierenden Stoffes. Berlin 1988.
- Oppitz 2, u. a.²⁶ Traum in Glas. Berlin 1989.
- Oppitz, E. Antrag auf Errichtung einer Glasversuchsanstalt mit Wirkung für die ganze Glasindustrie des Großdeutschen Reichs. Böhmisches Leipa 01.08.1939. Státní okresní archiv Česká Lípa Střelnice.
- Ossietzky, C. v.: Der Papst. In: Die Weltbühne, 24. Juni 1930.
- Pech, H. Dreihundert Jahre Morgenthau – von 1648 bis 1948. Privat-Archiv 2016.
- Pittrof, K.: Böhmisches Glas im Panorama der Jahrhunderte – eine Kultur- und Wirtschaftsgeschichte. München 1989.
- Postille Neuer mährischer Haus- und Geschäftskalender für alle Stände auf das Jahr 1835.
- Raabe, W. Ausgewählte Werke. Band 1. Berlin und Weimar 1966.
- Radio Deutschlandfunk Berlin. 18.12.2010.
- Rimpler, M. Böhmisches Glasfacharbeiter in der bayerischen Glashütte Theresienthal. In: Sudetendeutsche Familienforschung Band XII/Heft 5, 2009.
- Rubesch, Ch. V. Historisch-malerische Beschreibung des Einsiedlersteines auf der Herrschaft Bürgstein im Leitmeritzer Kreise in Böhmen. Leitmeritz 1831.
- Salz, A. Geschichte der Böhmisches Industrie in der Neuzeit. München und Leipzig, 1913.
- Schebek, E. Böhmens Glasindustrie und Glashandel – Quellen zu ihrer Geschichte, Prag, Verlag der Handels- und Gewerbekammer, 1878.
- Schicht 1 Chronik von Langenau, Band 1, Weiterstadt 2003.
- Schicht 2 Chronik von Langenau, Band 2, Kirche 2003.
- Schicht 3 Chronik von Langenau, Band 3, Sagen 2003.
- Schicht 4 Chronik von Langenau, Band 4, Nachträge, Weiterstadt 2003.

²⁵ Nachtigall, W., Pech, E., Pohl, A.

²⁶ Nachtigall, W.

- Schwarz E. Sudetendeutsche Familiennamen des 15. und 16. Jahrhunderts, München 1973.
- Sieber 1 Geschichte der Stadt Haida. Haida 1913.
Sieber 2 Gedenkbuch der Marktgemeinde Arnsdorf. Arnsdorf bei Haida 1924.
- Soukup, R. W. Chemie in Österreich. Wien Köln Weimar 2007.
- Stollberg-Rilinger Maria Theresia. München 2017.
- Udoph, J. 1: Buch der Namen. Woher sie kommen – Was sie bedeuten. München 2005.
- Udoph, J. 2: Woher kommt eigentlich der Name Rakete? Frankfurter Allgemeine Zeitung. 07.07.2019.
- Vierke U: Die Spur der Glasperlen – Akteure, Strukturen und Wandel im europäisch-ostafrikanischen Handel mit Glasperlen (Dissertation) Bayreuth (June 2006)
- Wien Ritter von Egermann (Nachruf) 1843. S. 202, Vizestadt-kommandant und Generalleutnant von Wien 1813.
- Zayas, A. M. De Anmerkungen zur Vertreibung der Deutschen aus dem Osten. Anlage: „Meldebefehl zur Ausweisung der deutschen Einwohner ...“. Stuttgart 1986.

Verzeichnis der Digital-Literatur

Verzeichnis der im Buch „Spuren der Ahnen in Böhmen“ aus dem Internet zitierten Bücher, Notizen beim Verfasser, Zeitschriften usw., die als Druckerzeugnisse oder privat als E-Mails verfügbar sind. Diese Internet-Quellen sind als Link auf der Homepage „Spuren der Ahnen“ verfügbar und können von dort aus aufgerufen werden. Nach Anklicken des im Buch beim Quellenhinweis vermerkten Ikons (IT01–IT18) erscheint der betreffende Beleg vollständig auf dem Monitor. Sollte der Link inzwischen vom jeweiligen Autor bzw. Verleger gelöscht worden sein, dann erscheint die Mitteilung: „Nicht mehr verfügbar“. Das entspricht der auch bei Analog-Quellen üblichen Praxis, dass das angegebene Druckerzeugnis weder in öffentlichen noch privaten Bibliotheken zu erhalten ist.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz
Ahornstraße 6
D-01097 Dresden
E-Mail: prof@Oppitz.de
Web: www.prof-oppitz.de

DIETER FRITSCH & JÜRGEN HELFRICHT

Buchbesprechung
„Spuren der Ahnen in Böhmen“

*Volker Oppitz: Spuren der Ahnen in Böhmen. Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, Band 40, München. Amazon, Taschenbuch 234 Seiten, ISBN-13: 979-8558849790
 Preis 23,63 €, <https://www.amazon.de/dp/B08MS5KF6V/>*

Die Genealogie, im Allgemeinen als Ahnenforschung bezeichnet, ist ein wichtiger Teil unseres eigenen und familiären Kulturerbes (Cultural Heritage). Woher kommen wir, wer sind unsere Vorgängerinnen und Vorgänger, welche Probleme mussten sie meistern und in welche historischen Entwicklungen und Ereignisse waren unsere Ahnen eingebunden? sind nur einige wenige Fragen, die den gebildeten Menschen umtreiben. Aus diesem Grund sind wissenschaftliche Artikel, Studien und Bücher zur Ahnenforschung wertvolle Beiträge, um die vielfach trockenen historischen Fakten mit Geschichten des seinerzeitigen Alltags anzureichern und auf diese Weise ein lebendiges Bild der Vergangenheit zu zeichnen.

Unser langjähriges Mitglied der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, Herr Professor Volker Oppitz, hat in jahrelangen Studien die Geschichte seiner Familie nachverfolgt und in dem nun vorliegenden Taschenbuch veröffentlicht. Das Buch ist als Teil von Band 40 der Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, München, bereits publiziert und kann als hardcopy bezogen werden. Die Akademie freut sich mit Herrn Oppitz über dieses Compendium, welches seine Familiengeschichte von mehr als 600 Jahren beschreibt und einen Beitrag gegen eine „Kultur des Vergessens“ leistet. Hierzu gratulieren wir dem Autor ganz herzlich.

Die Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste, München, versteht sich als „Brückenbauer“ zwischen den Kulturen im deutschen, tschechischen und slowakischen Sprachraum und möchte mit ihren Schriften Beiträge zum gegenseitigen Verständnis nicht nur der Vergangenheit, sondern vor allen Dingen der Gegenwart und Zukunft liefern. Das Buch von Volker Oppitz leistet hierzu einen besonders lebendigen und wertvollen Beitrag.

Das Buch beginnt mit einem historischen Abriss zu politischen Entwicklungen in Bayern, Böhmen und Mähren und beschreibt Sesshaftwerdung, Ansiedlungen, Land und Leute sowie die Zunftbildung, um wirtschaftliche Verbände und Interessen zu fokussieren. Die Glaserzeugung und der Glashandel ziehen sich durch weite Teile des Buches. Der Leser erhält dabei wertvolle Informationen zur Veredelung von Glasprodukten sowie einen Einblick in den Aufbau von Handelswegen zur Glasvermarktung. Ganz nebenbei werden, in Geschichten zu Familienangehörigen eingebettet, das Christentum und Wohltätigkeit beschrieben sowie weitere Dienstberufe aufgezählt, wie z.B. Förster, Freirichter, Gemeindevorstände und Lehrer, die alle zur Entwicklung des Gemeinwesens beigetragen haben und noch heute dazu beitragen. Ganz spannend und humorvoll beschrieben sind die Geschichten um Friedrich Egermann, ein visionärer Glasgestalter und Unternehmer um die Jahrhundertwende 18./19. Jh. Mit dem Aufbruch ins 20. Jh. wird ebenso die Technisierung der Textilfertigung beschrieben, und auch die Entwicklungsgeschichte von Haida als Gewerbe- und Handelsstadt dargestellt.

Das Buch ist kurzweilig geschrieben und überrascht immer wieder mit neuen Fakten und historischen Erlebnissen. Aus diesem Grund ist es uneingeschränkt zu empfehlen. Vielleicht war es nicht so angedacht, jedoch kann es auch als Anreicherung im schulischen Ausbildungsbereich eine wertvolle Hilfe sein. Volker Oppitz hat mit diesem Standardwerk einen neuen Maßstab gesetzt und vielleicht auch weitere Ahnenforscher auf den Plan ruft.

Dieter Fritsch

Über vier Jahrhunderte böhmisch-sächsische Brückenbauer

Die eigene Herkunft zu erforschen und das Schicksal der Vorfahren zu ergründen, ermöglicht oft Einblicke in geschichtliche Zusammenhänge. Spannend wird es, wenn Ahnen nicht nur als Zeugen wichtiger Entwicklungen, sondern selbst als Akteure historischen Geschehens identifizierbar sind. Familienmitglieder, die zwischen Sachsen und Böhmen agierten, kann Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz (geb. 1931) vorweisen. Der an der TU Dresden emeritierte Professor für Unternehmensführung, Operationsforschung und Produktionsmanagement – bislang eher für Nachschlagewerke und Fachbücher der Finanzmathematik und Ökonomie bekannt – scheint prädestiniert für solch eine grenzüberschreitende Betrachtung. Wurde er doch in Haida (Novy Bor) in der Tschechoslowakei geboren und hat seit Jahrzehnten seinen Lebensmittelpunkt in Dresden. Mit der vorgelegten Arbeit spannt er vor allem auf der Basis alter Kirchenbücher sowie teilweise handschriftlicher Berichte und Chroniken einen Bogen, der das Wirken seiner Familie nahezu ununterbrochen ab 1576 betrachtet.

Aber er lässt den Leser auch teilhaben an der Frühgeschichte. In der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts gründeten Siedler mit dem Namen Oppitz aus Braunau (Bromov)/Böhmen kommend, in der Herrschaft Bürgstein im Lausitzgebirge das Dorf Platten. Dieses wurde oft mit der Stadt Platten im Erzgebirge verwechselt, dessen

mächtige Zinnerzlagerstätte Kurfürst Johann Friedrich I. von Sachsen, der Großmütige (1503 – 1554), erschließen ließ. Deshalb erfolgte 1546 die Umbenennung in Plattendorf, aus dem schließlich Blottendorf (Polevsko) wurde. Eingedenk ihrer Verdienste als Gemeindegründer stellten die Oppitze hier bis ins 18. Jahrhundert den Freirichter. Durch Arbeit und Eheschließungen breiteten sie sich in der Umgebung – dazu zählte u.a. Haida – aus. Mehr als 700 Personen diverser Ahnenlinien und Generationen erfasst Volker Oppitz mit ihren Lebensdaten. Sie wirkten vor allem in Ämtern, im Klerus und im Handwerk. Dabei waren überproportional viele mit dem Glasmacherhandwerk verbunden. Ihre Berufsbezeichnungen lauteten Glasbläser, Glasformstecher, Glasgraveur, Glaskugler, Glaskuglermeister, Glasmacher, Glasmaler, Glasmattierer, Glaskunstmaler, Glasschraubenmacher, Glasstöpsleinbohrer, Glasvergolder, Glasversilberer, Glasverleger, Lustergürtler oder Perlenschleifer.

Eine Koryphäe, zu der Volker Oppitz Ahnengemeinschaft hat, ist der deutschböhmisches Glasmaler, Glastechnologe und Unternehmer Friedrich Egermann (1777 – 1864). Dieser ehelichte 1806 Elisabeth Schürer (1788 – 1861), eine Ur-Enkelin von Anton Oppitz (1698 – 1779). Von Egermann wird berichtet, dass er auf Wanderschaft in der Porzellanmanufaktur Meissen, die damals noch auf der Albrechtsburg Meißen die Herstellungsgeheimnisse des ersten Hartporzellans Europas hütete, in den Besitz des Arkanums der feinen Porzellanmalerei und Farbenherstellung gelangte.

Eingehend werden historische Abläufe sowie Veränderungen im kulturellen, wirtschaftlichen und religiösen Leben erläutert, die Familiengeschichte so in einen größeren Zusammenhang eingebettet. Hochinteressant sind die Informationen zum Glasmacherhandwerk.

Der Familienzweig des Autors gründete zum Ende des 19. Jahrhunderts eine Firma, die metallische Halbzeuge an Lusterwerke lieferte, welche diese mit Glasbehängen zu Leuchten und Lustern komplettierten. An Vater Emil Otto Oppitz (1898 – 1945), einst Bürgermeister von Haida, erinnert die tschechische Stadt noch heute. Sein Sohn sieht sich als Brückenbauer zwischen Sachsen und Böhmen, wozu auch vorliegende Publikation beitragen soll.

Jürgen Helfricht

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Prof.h.c. Dieter Fritsch
Institut für Photogrammetrie (ifp) &
Institut für Parallele und Verteilte Systeme (IPVS)
Universität Stuttgart
Geschwister-Scholl-Str. 24D & Universitätsstr. 38
D-70174 Stuttgart & D-70569 Stuttgart
T +49-151 15286238
E-Mail: dieter.fritsch@ifp.uni-stuttgart.de
WEB: www.ifp.uni-stuttgart.de

Dr. Jürgen Helfricht
Heinrich-Zille-Straße 66
D-01445 Radebeul
Tel.: +49-171-2239290

NEKROLOGE

Siegfried WAGNER
Helmut WENZL
Peter GRÜNBERG
Dieter KIND
Rudolf FRITSCH
Oskar REINWARTH
Ewald KONECNY
Friedrich STELZNER
Ludwig J. WEIGERT
Stefan GOLASZEWSKI
Rudolf KIPPENHAHN
Ernst HABIGER
Gerhard HEIMERL

SIEGFRIED WAGNER

1937 – 2018

*Siegfried Wagner*

Das Institut für Aerodynamik und Gasdynamik trauert um Prof. Siegfried Wagner, der am 29.01.2018 im Alter von 80 Jahren nach langer schwerer Krankheit verstarb.

Siegfried Wagner hatte das Institut im August 1991 in einer schwierigen Phase übernommen und ihm unter seiner Leitung bis zu seinem Ausscheiden im September 2004 wieder zu einem national und international hohen Ansehen verholfen.

Am 06.05.1937 in Mißlitz im Sudetenland geboren, begann Siegfried Wagner seine wissenschaftliche Karriere 1962 an der damaligen Technischen Hochschule München, wo er zuvor Maschinenbau studiert hatte.

Als Doktorand bei Prof. Truckenbrodt entwickelte er

dessen Tragflächentheorie entscheidend weiter, so dass nun erstmals eine genaue Integration der Tragflügelgeometrie gelang und so gültige Strömungslösungen auch im Bereich der Vorderkante möglich waren. Dem erfolgreichen Abschluss seiner Promotion im Jahr 1967 folgte ein mehrjähriger Forschungsaufenthalt am Ames Research Center der NASA, wo er seine Arbeiten zur verbesserten subsonischen Tragflügeltheorie fortsetzte. Nach seiner Rückkehr nach Deutschland wurde er 1970 Leiter der Abteilung Aerodynamik im Unternehmensbereich Hubschrauber der Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH in Ottobrunn. Hier war er für den aerodynamischen Entwurf von Hubschrauberrotoren und Hubschrauberzellen, insbesondere auch für die Rotorprofile verantwortlich, wobei er die für die damalige Zeit sehr fortschrittliche transsonische Blattelementtheorie einsetzte. So gelangen ihm wesentliche Verbesserungen in den Flugleistungen, die sich u.a. in der mit einer modifizierten BO 105 im Bahnneigungsflug erreichten Geschwindigkeit von 404 km/h manifestierten.

Die Forschung auf dem Gebiet der Hubschrauber-aerodynamik blieb seine große Leidenschaft auch als Leiter des Instituts für Luftfahrttechnik und Leichtbau an der Universität der Bundeswehr München in Neubiberg, an die er 1975 berufen wurde. Die Entwicklung moderner numerischer Berechnungsverfahren zur Vorhersage des Rotorblattnachlaufs und der Blatt-Wirbel-Interferenz stand dabei im Fokus seines Interesses. Er erkannte alsbald auch die Möglichkeit, Simulationsmethoden aus der Hubschrauber-aerodynamik zur Vorhersage der Strömung um Windenergieanlagen weiterzuentwickeln. Zur experimentellen Unterstützung seiner Forschungsarbeiten baute er mit seinen Mitarbeitern einen hochmodernen trisonischen Windkanal mit der dazugehörigen fortschrittlichen Messtechnik auf, der bis heute eine der besten Versuchsanlagen dieser Art in Europa ist. In der Lehre unterrichtete er die Studierenden auf den Gebieten der Hubschrauber-aeromechanik und des Flugzeugvorentwurfs. Von

1981 – 1982 war er Dekan, und von 1983 – 1984 Prodekan der Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik.

Im Jahre 1991 nahm Siegfried Wagner den Ruf an die Universität Stuttgart an und übernahm dort das Institut für Aerodynamik und Gasdynamik. Aufgrund der langen Vakanz des Lehrstuhls war das Institut sowohl hinsichtlich der personellen als auch der materiellen Ausstattung in keinem guten Zustand. Herr Wagner schaffte es jedoch, mit seiner hohen fachlichen Kompetenz, seiner Durchsetzungsfähigkeit, seiner Überzeugungskraft und einem enormen Arbeitseinsatz, die Forschung am Institut wieder aufzubauen und neue Forschungsgebiete zu erschließen. Er integrierte eine Arbeitsgruppe aus einem Nachbarinstitut, die sich mit der direkten numerischen Simulation des laminar-turbulenten Grenzschichtumschlags beschäftigte und schaffte ihnen die Rahmenbedingungen, um ihre sehr erfolgreichen Arbeiten fortsetzen zu können. Zudem etablierte er Themen, die er aus Neubiberg mitgebracht hatte, insbesondere die numerische Simulation der Aerodynamik von Hubschraubern und Windturbinen unter Nutzung modernster Höchstleistungsrechner. In diesem Kontext baute er als neues Forschungsfeld die Aeroakustik auf, um den von der Strömung induzierten Lärm vorhersagen zu können. Er modernisierte die bestehenden experimentellen Versuchsanlagen, die EDV-Ausstattung des Instituts und den Maschinenpark der Werkstätten. Zudem baute er eine Reihe von Kooperationen mit weltweit renommierten wissenschaftlichen Einrichtungen, wie z.B. dem Khristianovich Institute for Theoretical and Applied Mechanics in Nowosibirsk, auf. Er initiierte und vertrat das DFG-Verbund-Schwerpunktprogramm „Transition“ als Sprecher, bei dem die nationalen Ressourcen aus Hochschule, DLR und Industrie erstmalig zu einem Schwerpunktprogramm im Bereich der Grundlagenforschung gebündelt wurden.

Siegfried Wagner machte sich in dieser Zeit auch um die Hyperschallforschung in Deutschland sehr verdient. Er war maßgeblich am Zustandekommen von drei parallel laufenden DFG-geförderten Hyperschall-Sonderforschungsbereichen in Aachen, München und Stuttgart beteiligt. Von 2000 – 2003 war er selbst Sprecher des Stuttgarter SFB 259 („Hochtemperaturprobleme rückkehrfähiger Raumtransportsysteme“).

Neben seinem großen Engagement in der Forschung und in der Lehre war er in all diesen Jahren, aber auch noch nach seiner Pensionierung, in sehr vielen wissenschaftlichen und politischen Gremien und Ausschüssen tätig. So war er über mehrere Jahre Prodekan bzw. Dekan der Fakultät sowie Mitglied im Senat und im Finanzausschuss der Universität Stuttgart. Seine umfangreichen Erfahrungen auf dem Gebiet des Höchstleistungsrechnens brachte er als Mitglied des Lenkausschusses des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart und des Leibniz Supercomputing Centres in München ein. Zudem war er eine der treibenden Kräfte bei der Gründung des Gauss Centres for Supercomputing, dessen Lenkungsausschussvorsitzender er von April 2014 bis April 2016 war.

Im Jahre 2009 wurde Siegfried Wagner für seine herausragende Lebensleistung auf dem Gebiet der Strömungsmechanik der Ludwig-Prandtl-Ring der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt, DGLR, verliehen.

Siegfried Wagner war jedoch nicht nur ein herausragender Wissenschaftler und Forschungsmanager, sondern auch ein begnadeter Hochschullehrer. Die Hörerinnen und

Hörer seiner Vorlesungen wusste er durch seinen ruhigen, souveränen und kompetenten Vortragsstil zu faszinieren und durch seine warmherzige Art ihre Sympathien zu gewinnen. In besonderem Maße wurde er von seinen Doktorandinnen und Doktoranden respektiert und geschätzt, denen er stets mit menschlicher Wärme und einem hohen Vertrauensvorschuss begegnete und denen er den nötigen Freiraum einräumte, eigene Ideen zu entwickeln und umzusetzen. Die Schaffung einer familiären Atmosphäre war ihm überaus wichtig, und die Rolle des „Doktorvaters“ nahm er wörtlich. Er tat viel für das Miteinander an seinen Instituten, und viele gemeinsame Feste, Ausflüge und Freizeitaktivitäten, von den einige legendär sind, zeugen davon, dass ihm dies eine Herzensangelegenheit war. Seine Kollegen, sowohl aus der Neubiberger als auch der Stuttgarter Zeit, achteten ihn nicht nur wegen seines breiten und tiefen Wissens auf dem Gebiet der Strömungsmechanik, sondern schätzten ihn als eine Persönlichkeit, dessen Wort Gewicht hatte, der man zuhörte und zu der man immer wieder gerne ging, um sich einen Rat zu holen.

Das Institut für Aerodynamik und Gasdynamik verliert seinen ehemaligen Leiter, dem es sehr viel zu verdanken hat. Wir werden Siegfried Wagner sehr vermissen und ihn als einen großartigen Menschen, Förderer und Lehrer und einen international hoch anerkannten Wissenschaftler in Erinnerung behalten.

Ewald Krämer

Institut für Aerodynamik und Gasdynamik, Universität Stuttgart

HELMUT WENZL

1934 – 2018



Helmut Wenzl

...,das Leben habe ich als eine Rennebahn kennengelernt“ ...

„die Arbeit ist das Fest, so war es bei mir: immer in Bewegung, immer unterwegs, global eben, wie es heute heißt“.

H. Wenzl, 27.3.2004

Helmut Franz Theresia Wenzl wurde am 27. März 1934 in dem kleinen Dorf Auschowitz bei Marienbad im Egerland geboren. Von 1940 – 1944 besuchte er die Volksschule in Marienbad. Der im Herbst 1944 begonnene Besuch des Gymnasiums in Marienbad währte nur wenige Monate, da ab 1945 für deutsche Kinder keine Schulausbildung mehr stattfand. Die 1946 erfolgte Vertreibung der Familie Wenzl endete am 13. März 1946 in Unterfranken, wo

sie in Hofheim eine Bleibe fand. Ab Herbst 1946 besuchte Helmut Wenzl als Fahrschüler das *Regiomontanus-Gymnasium* in Haßfurt am Main, in dem er 1953 das Abitur ablegte. Ausgezeichnet mit dem *Hundhammer-Stipendium* für Begabte begann er ab Wintersemester 1953 an der Technischen Hochschule München das Studium der Elektrotechnik. Nach dem Vordiplom in Elektrotechnik wechselte er 1955 in die Physik. Die für seine weitere Laufbahn wichtigen akademischen Lehrer waren die Professoren Heinz Maier-Leibnitz (Lehrstuhl für Technische Physik) und Nikolaus Riehl (Direktor des Laboratoriums Technische Physik). Seine Diplomarbeit zur kalorimetrischen Messung der Wigner-Energie an Graphiten fertigte er 1959 bei Nikolaus Riehl an. Bereits drei Jahre später wurde er mit seiner Dissertation „Defekte in Metallen“ bei Maier-Leibnitz und Riehl zum Dr. rer. nat. promoviert. Von 1963 – 1969 baute Helmut Wenzl das Tieftemperatur-Bestrahlungslabor am Forschungsreaktor München (FRM) in Garching, dem ersten Forschungsreaktor in Deutschland, auf. In dieser Zeitspanne, wo er neben seiner Forschungstätigkeit auch Lehraufgaben übernahm, habilitierte er sich 1966 an der TH München und erhielt die *Venia Legendi* für das Lehrgebiet Experimentalphysik. Durch seine erfolgreiche wissenschaftliche Arbeit am Forschungsreaktor in Garching, dem „Münchner Ei“, wurde Helmut Wenzl international bekannt und erhielt Einladungen zu mehreren Arbeitsaufenthalten. So arbeitete er 1969 im Auftrag der Internationalen Atomenergiebehörde Wien am Kernforschungszentrum „*Demokritos*“ in Athen, um dort eine Forschungsgruppe aufzubauen. Mit seiner Familie war er von 1970 – 1971 als Gastwissenschaftler am weltbekannten Oak Ridge National Laboratory in Tennessee, USA. Dort begann für ihn mit der Züchtung und Charakterisierung hochperfekter Einkristalle ein neues Forschungsgebiet, auf welchem er bis zu seiner Emeritierung außerordentlich erfolgreich gearbeitet hat. Mit seinen tiefen Kenntnissen auf den Gebieten der Tieftemperaturphysik und der Kristallforschung gründete er an der Kernforschungsanlage Jülich (KFA) ein Kristalllabor am Institut für Festkörperforschung (IFF), welches er von 1971 – 1974 leitete. Noch im Jahre 1974 erfolgte seine Ernennung zum Direktor des Instituts für Materialentwicklung am IFF. Als einer der zehn Direktoren der zum IFF gehörenden Institute, war er auch alternierend geschäftsführender Direktor des IFF. Zum ordentlichen Professor für Experimentalphysik an der RWTH Aachen wurde er 1975 berufen. Beide Funktionen übte er bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1999 aus. Für Helmut Wenzl bildeten Forschung und Lehre eine Einheit. Seine interessanten und anspruchsvollen Vorlesungen an der RWTH Aachen waren der Auslöser, dass viele Studenten zu ihm ins Institut für Materialentwicklung nach Jülich kamen, um ihre Diplom- und Doktorarbeiten unter seiner Betreuung anzufertigen. Im Laufe seiner wissenschaftlichen Forschungsarbeit hat Helmut Wenzl eine Vielzahl von Materialsystemen untersucht. Bei seinen Bestrahlungs- und Tieftemperaturexperimenten am Forschungsreaktor in Garching standen Wasserstoff-Metallsysteme im Mittelpunkt. Ein Schwerpunkt hierbei betraf die Untersuchung von Kristalldefekten und Defektreaktionen, insbesondere von Punktdefekten. Von 1971 – 1999 haben Helmut Wenzl und seine Mitarbeiter in Jülich fundamentale Beiträge auf den Gebieten der Kristallzüchtung und des Kristallwachstums geleistet. In seinem Institut wurde eine Vielzahl von Massivkristallen gezüchtet und charakterisiert. Das Materialspektrum reichte von Halbleitern, intermetallischen Verbindungen, Metallen bis

hin zu Quasikristallen. Kristallzüchtung war für ihn kein „trial and error“-Prozess, sondern erforderte als Voraussetzung für die Einstellung der Züchtungsparameter die systematische Untersuchung des Phasendiagramms der zu züchtenden Kristalle und ein geeignetes „*defect engineering*“, um damit gezielt die Eigenschaften des Kristalls zu modifizieren und zu optimieren. Aus der Charakterisierung der gezüchteten Kristalle hinsichtlich chemischer Zusammensetzung, Kristallstruktur und vorhandener Kristalldefekte ergibt sich dann, in welcher Weise das verwendete Kristallzüchtungsverfahren einerseits und die Züchtungsbedingungen andererseits zu verändern sind. Ein ausgezeichnetes Beispiel hierfür ist das von Helmut Wenzl und seinen Mitarbeitern entwickelte VGF (vertical gradient freeze)-Verfahren zur Züchtung von GaAs-Einkristallen.

Von 1990 – 1993 war Helmut Wenzl Vorsitzender der *Deutschen Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung (DGKK)*. Nach der Wiedervereinigung setzte er sich vehement für den Erhalt leistungsstarker Kristallzüchtungsgruppen der ehemaligen DDR ein. Gemäß Artikel 38 des Einigungsvertrages wurden alle Institute der Akademie der Wissenschaften der DDR zum 31.12.1991 aufgelöst. Er wurde vom Bund und Land Berlin beauftragt als Gründungsdirektor ein Forschungs- und Service-Institut für Kristallzüchtung aus den in den Berliner Akademieinstituten vorhandenen Kristallzüchtungsgruppen aufzubauen. Dieses Institut wurde aus den folgenden Einrichtungen gebildet: Technikum für Kristallzüchtung (ZWG – *Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau*), Gruppe „Züchtung von II-VI-Kristallen“ (ZIE – *Zentralinstitut für Elektronenphysik*) und Gruppe „Züchtung von Oxidkristallen“ (ZOS – *Zentralinstitut für Optik und Spektroskopie*). Zum 1. Januar 1992 wurde das Institut für Kristallzüchtung (IKZ) Berlin mit 52 Mitarbeitern als Serviceeinrichtung offiziell gegründet. Helmut Wenzl hat die Arbeit des Instituts noch viele Jahre als Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirats begleitet. Am 20. März 2012 feierte das IKZ als Leibniz-Institut sein 20-jähriges Jubiläum, an welchem Helmut Wenzl in seinem Festvortrag über die schwierige Zeit der Gründerjahre berichtete.

Als Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des IKZ für das Institut für Physik der Humboldt Universität habe ich Professor Wenzl persönlich näher kennen und schätzen gelernt. Besonders seine verbindliche und stets freundliche Art, auch wenn es darum ging Kritik zu üben oder Schwierigkeiten zu überwinden, wurden von mir und den anderen Beiratsmitgliedern sehr geschätzt. Bei unseren Gesprächen stellten wir fest, dass wir uns nicht nur durch die Kristallforschung verbunden fühlten, sondern auch durch unsere gemeinsamen sudetendeutschen Wurzeln. Helmut Wenzl war es auch, der mich im Jahre 2010 als Mitglied für die Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste vorgeschlagen hat.

Helmut Wenzl war seit November 1987 ordentliches Mitglied der Naturwissenschaftlichen Klasse der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste. Wenige Monate vorher, am 17. Juli 1987, hatte ihm die Sudetendeutsche Landsmannschaft für seine wissenschaftliche Arbeit in der Festkörperforschung und Kernfusionstechnik die „*Ritter von Gerstner Medaille*“ verliehen. Professor Wenzl hat sich aktiv am Leben der Akademie beteiligt. In seinen Beiträgen zu Band 22 „*Forscherblick ins Reich der Kristalle*“ und zu Band 25 „*Einblick in die Welt der Gitterdefekte*“ vermittelt er dem Leser in anschaulicher Weise, welche komplexen Vorgänge bei der

Züchtung von Kristallen erforscht und beherrschbar sein müssen, um neue Materialien mit definierten Eigenschaften zu entwickeln.

Professor Wenzl war seit 1962 mit seiner Frau Beate verheiratet, die für ihn eine große Stütze war. Der Ehe entstammen Tochter Bettina und Sohn Tobias. Nach seiner Emeritierung genoss Helmut Wenzl es sehr, dass er mehr Zeit mit seiner Familie, insbesondere mit seinen Enkeln Katharina, Patrick, Lukas, Kai und Lorenz verbringen konnte.

Helmut Wenzl verstarb am 21. Februar 2018 nach kurzer, schwerer Krankheit in Wolfratshausen. Die Trauerfeier und anschließende Beisetzung fanden am 9. März 2018 auf dem Waldfriedhof in Geretsried statt. Der ehemalige Vorstandsvorsitzende des Forschungszentrums Jülich, Prof. Dr. Joachim Treusch, würdigte in seinem Nachruf Helmut Wenzl als eine der prägenden Forscherpersönlichkeiten des weltweit renommierten Instituts für Festkörperforschung im Forschungszentrum Jülich. Die *Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung* (DGKK) hat in dem Nachruf „*Helmut Wenzl, ein brillanter Physiker und ein großartiger Mensch*“ (Mitteilungsblatt Nr. 105/2018) ihm für sein großes wissenschaftspolitisches und soziales Engagement beim Neuaufbau der Forschungslandschaft auf dem Gebiet der Kristallzüchtung im wiedervereinigten Deutschland, insbesondere für die Gründung des *Leibniz-Instituts für Kristallzüchtung* (IKZ) in Berlin und für den Erhalt des Fertigungsstandortes für GaAs in Freiberg, gedankt.

Wolfgang Neumann

PETER GRÜNBERG

1939 – 2018

Wir trauern um unseren lieben Kollegen Peter Grünberg, der am 7. April 2018 gestorben ist. Er erhielt 2007 zusammen mit Albert Fert den Physik-Nobelpreis für die Entdeckung des Riesenmagnetowiderstands – kurz GMR-Effekt (engl. Giant Magnetoresistance Effect). Die Entdeckung ermöglichte eine enorme Miniaturisierung von Festplatten und Sensoren, welche die Entwicklung der Informationstechnologie weltweit wesentlich vorantrieb.

Peter Grünberg wurde am 18. Mai 1939 in Pilsen im heutigen Tschechien geboren. Nach dem Krieg wurde seine Familie in die Bundesrepublik Deutschland ausgesiedelt. Er studierte an der Universität Frankfurt am



Peter Grünberg

Main und an der TH Darmstadt, wo er 1969 promovierte. Nach einer rund dreijährigen Zeit als Postdoc an der Universität in Ottawa fing Grünberg 1972 als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Institut für Festkörperforschung am heutigen Forschungszentrum Jülich an. Dort forschte er in der Gruppe von Werner Zinn, der ihn förderte und ihm genügend Zeit für eigene Projekte bot.

1984 konzentrierte Peter Grünberg seine Forschung auf das aufkommende Gebiet der metallischen magnetischen Schichtsysteme und wurde so Wegbereiter der Spintronik. Bereits 1986 charakterisierte er äußerst erfolgreich solche Systeme und untersuchte insbesondere die Austauschkopplung von zwei ferromagnetischen Eisenlagen, die durch nichtmagnetische Zwischenlagen, z.B. Cr, getrennt sind. Mittels Brillouin-Streuung konnte er zeigen, dass zwei Fe-Lagen, abhängig von den Cr-Dicken, antiparallel zueinander koppeln und sich durch ein externes Magnetfeld parallel zueinander orientieren lassen.

Grünbergs zweiter und extrem wichtiger Erfolg war die Entdeckung des GMR-Effekts in den Schichtsystemen, die er und Albert Fert unabhängig und praktisch gleichzeitig publizierten und die für die Entwicklung der Spintronik von entscheidender Bedeutung sein sollte: Der Widerstand ferromagnetisch koppelnder Schichtsysteme ist wesentlich kleiner als der Widerstand bei antiferromagnetischer Kopplung. Das bedeutet, dass man die magnetische Information, die in Form der parallelen oder antiparallelen Kopplung vorliegt, durch eine Widerstandsmessung leicht auslesen kann. Der GMR-Effekt ist sehr groß im Vergleich zum anisotropen Magnetowiderstand (AMR), der zuvor das Auslesen der Information auf Festplatten ermöglichte. Zudem lässt er sich auf nanoskalige Systeme anwenden. Peter Grünberg erkannte die Bedeutung des GMR-Effekts sofort und meldete ein Patent an, noch bevor die Arbeit publiziert war. Das Patent war extrem erfolgreich und ermöglichte dem Forschungszentrum Jülich Lizenzentnahmen im zweistelligen Millionenbereich.

Neben dem Nobelpreis erhielt Peter Grünberg eine Vielzahl von Preisen und Ehrungen. Schon vor dem Nobelpreis wurde er beispielsweise mit dem Japan-Preis und dem Wolf-Preis ausgezeichnet. Zudem verliehen ihm eine Reihe von Universitäten Ehrendoktorwürden, und die Deutsche Physikalische Gesellschaft ernannte ihn 2011 zum Ehrenmitglied. Die Entdeckung des GMR-Effekts löste enorme Forschungsaktivitäten in Wissenschaft und Industrie aus: So wurden zum Beispiel extrem große GMR-Werte für isolierende Zwischenschichten (Tunnelmagnetowiderstand, TMR) gefunden. Das Gebiet der Spintronik wuchs explosionsartig, insbesondere als die ersten industriellen Anwendungen auf den Markt kamen. Schon 1997 brachte IBM die ersten GMR-Leseköpfe auf den Markt. Heute kommt dafür der TMR-Effekt zum Einsatz oder der „Colossal Magnetoresistance“-Effekt (CMR) in Mn-Perovskiten. Man studierte halbmetallische Materialien und magnetische Halbleiter in GMR-Systemen, entdeckte die Spininjektion von Fe (beispielsweise in GaAs) und fand, dass sich mit einem spinpolarisierten Strom die Magnetisierung einer magnetischen Schicht drehen lässt und vieles mehr. Schon 1997 brachte IBM die ersten GMR-Leseköpfe auf den Markt. Heute kommt dafür der TMR-Effekt zum Einsatz. Die GMR-Entdeckung machte Informationsspeicherung zu etwas Alltäglichem, und die technische Voraussetzung für den Erfolg von Social Media und Big Data entstand. Allein 2017 wurden ungefähr 400 Millionen Festplatten mit einer Gesamtspeicherkapazität von etwa 600

Exabyte (1018 Byte) gekauft. Ein weiterer wichtiger Beitrag der Spintronik zeichnet sich ab: die Einführung eines Magnetischen Random Access Memory (MRAM), der auf einer Drehung der Magnetisierung – gesteuert durch spinpolarisierten Strom – basiert. Bereits mehrere Firmen stellen diese STT-MRAM derzeit her und setzen sie voraussichtlich im Massenmarkt ein. Sie sind ebenfalls nanoskalig, nichtflüchtig und sollen DRAM und SRAM ersetzen.

Mit Peter Grünberg verlieren wir und das Forschungszentrum Jülich einen extrem erfolgreichen Wissenschaftler und einen liebenswerten, freundlichen und bescheidenen Kollegen. Er war humorvoll im Umgang und liebte neben der Physik besonders die Musik, unter anderem das Gitarrespielen. Wir werden ihn sehr vermissen und sein Andenken in Ehren halten, nicht zuletzt durch das nach ihm benannte Peter Grünberg Institut.

Peter H. Dederichs und Stefan Blüge
Forschungszentrum Jülich

DIETER KIND

1929 – 2018

In der über 130-jährigen Geschichte der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und Ihrer Vorgängerorganisation, der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (PTR), hat Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dieter Kind ein gewichtiges Kapitel entscheidend mitgeschrieben. Nahezu 20 Jahre lang führte er die Geschichte der Bundesanstalt als Präsident und gestaltete erfolgreich die Vereinigung der PTB mit ihrer ostdeutschen „Schwesterinstitution“, dem Amt für Standardisierung, Messwesen und Warenprüfung (ASMW) – ein herausragendes Ereignis seiner Amtszeit. Am 10. Juni 2018 starb Dieter Kind, Träger des Bundesverdienstkreuzes am Bande und des Bundesverdienstkreuzes 1. Klasse, Mitglied der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste seit dem 24. November 1979, im Alter von 88 Jahren nach kurzer schwerer Krankheit in einem Braunschweiger Krankenhaus.



Dieter Kind

Unter den 14 Persönlichkeiten, die die PTB bzw. die PTR (gegründet 1887) bis heute geleitet haben, hatte Dieter Kind die längste Amtszeit (von 1975 bis 1995). In dieser Zeit erzielte Kind bemerkenswerte Wirkungen für die PTB, nicht nur national,

sondern insbesondere auch international. Unter anderem war er acht Jahre lang Präsident des höchsten Gremiums der Metrologie, des Internationalen Komitees für Maß und Gewicht (CIPM) der Meterkonvention, das inzwischen mehr als hundert Mitglieds- und assoziierte Staaten umfasst.

Dieter Kind wurde 1929 in Reichenberg in Böhmen geboren, besuchte die Schulen seiner Heimatstadt und legte nach der 1945 erfolgten Aussiedlung in Freiberg in Sachsen das Abitur ab. Er studierte Elektrotechnik in Berlin und München und wurde 1957 an der Technischen Universität München mit einer Arbeit auf dem Gebiet der Hochspannungstechnik „mit Auszeichnung“ promoviert. Anschließend ging er als Direktionsassistent zur Firma Meßwandler-Bau GmbH nach Bamberg. 1962 wurde er als Nachfolger von Erwin Marx zum Direktor des Instituts für Hochspannungstechnik und Elektrische Anlagen an die (damalige) Technische Hochschule Braunschweig berufen. Während seiner Zeit als Institutsdirektor hat Professor Kind richtungweisende Forschungsarbeit auf den Gebieten der Hochspannungsprüf- und Messtechnik, sowie der Hochspannungsgleichstromübertragung (HGÜ) geleistet. Dabei war er seinen Mitarbeitern und Schülern ein vorbildlicher Lehrer, Freund und Förderer. Auch während und nach seiner Amtszeit in der PTB blieb er dem Institut und der Braunschweiger Universität als Honorarprofessor aktiv verbunden.

Am 1. Juli 1975 trat Dieter Kind das Amt des Präsidenten der PTB an, das er als erster Ingenieur bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand 1995 innehatte. In seiner Amtszeit trieb Dieter Kind mehrere zukunftsweisende Projekte voran. Beispielhaft seien hier genannt die Beteiligung an BESSY, dem Berliner Synchrotron, das ohne das kräftige Mitwirken der PTB nicht zustande gekommen wäre, und die Errichtung des Reinraumzentrums in Braunschweig. Beides sind wegweisende Entwicklungen, die sich bis heute äußerst segensreich auswirken. Ganz wesentlich hat Dieter Kind auch die europäische und internationale Einbindung der PTB vorangebracht, z. B. durch sein Engagement bei der Gründung von EUROMET (heute EURAMET), der regionalen Organisation der europäischen Metrologieinstitute, und die langjährige Tätigkeit als Präsident des Internationalen Komitees für Maß und Gewicht (CIPM) der Meterkonvention. Auch der verantwortungsvolle Umgang mit der schwierigen Aufgabe „Endlagerung und Sicherstellung radioaktiver Abfälle“, die der PTB mit der 4. Novelle zum Atomgesetz 1976 bis zur Gründung des BfS 1989 übertragen wurde, zählt zu seinen großen Verdiensten.

Die größte Herausforderung in seiner Amtszeit war aber sicher die im Rahmen der Wiedervereinigung übertragene Aufgabe, nach der erfolgten Auflösung des Amtes für Standardisierung, Messwesen und Warenprüfung (ASMW) in Berlin-Friedrichshagen den Standort zu übernehmen und die metrologischen Aktivitäten zusammenzuführen. Dieter Kind ist es gelungen, diesen für viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ASMW schwierigen und zum Teil schmerzlichen Prozess fachlich und menschlich ausgewogen zu gestalten und dabei die PTB wegweisend zu erweitern und fachlich zu stärken.

Die Entwicklung der PTB zu einem der international führenden Metrologieinstitute wird für immer mit dem Namen Dieter Kind verbunden sein. Er war für die PTB und die gesamte metrologische Welt ein unermüdlicher Geist und Förderer, der sich auch

weit über seine offizielle Amtszeit hinaus um die Belange „seiner Bundesanstalt“ kümmerte und sie mit Rat und Tat unterstützte.

Die Nachricht von seinem Tod im Juni 2018 wurde von vielen Menschen und Institutionen mit tiefer Bestürzung aufgenommen. Kondolenzschreiben aus aller Welt erreichten die PTB, so aus Argentinien, China, England, Italien, Japan, Kanada, Mexiko, den Niederlanden, Russland, Taiwan und den USA. Weltweit erinnerte man sich an Dieter Kind als eindrucksvollen Menschen, als großen Wissenschaftler und als wichtiges Mitglied der metrologischen Gemeinschaft.

Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig

RUDOLF FRITSCH

1939 – 2018

Professor Rudolf Fritsch lenkte 11 Jahre lang als Präsident die Geschicke der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, länger als jeder andere Präsident vor ihm. In dieser Zeit hat er die Akademie enorm geprägt, vor allem durch die Einführung von Ringveranstaltungen und Ausstellungen, oft mit musikalischer Umrahmung, mit der die Mitglieder der Akademie sich einer breiteren Öffentlichkeit präsentieren können. Eine höchst aktive Kommunikation pflegte er auch mit anderen Akademien, wissenschaftlichen Institutionen und Vertretern der Politik. Er war ein großer Diplomat im Umgang mit kirchlichen, politischen und wissenschaftlichen Persönlichkeiten und Würdenträgern. Unter seiner Präsidentschaft öffnete



Rudolf Fritsch

sich die Akademie in Richtung Tschechien und berief drei tschechische Wissenschaftler als ordentliche Mitglieder. Bei den jährlichen Klassensitzungen hat er als einziger im Laufe der Jahre dreimal selbst den wissenschaftlichen Vortrag gehalten, zuletzt über eines seiner Lieblingsthemen „Ein axiomatischer Zugang zu einigen Winkelsätzen der ebenen Geometrie“. Mit großem Einsatz sorgte er für die zeitgerechte alljährliche Publikation der Schriften der Akademie. Er selbst richtete die Homepage der Akademie ein und betreute diese mit großer Akribie, von der durch ihn selbst durchgeführten Umstellung der Akademie auf elektronische Verwaltung und Dokumentation gar nicht zu reden. Beim Festkolloquium zu seinem 75. Geburtstag hielt das auch schon verstorbene Akademiemitglied, der Mathematiker Karl Strambach, die Laudatio und wies auf die Ehrendoktorwürde der Immanuel Kant

Universität in Kaliningrad/Königsberg hin, wo Professor Fritsch von den Differentialgeometern sehr geschätzt wurde. Seine Hingabe zur Elementargeometrie hatte ihm vorher schon die Ehrendoktorwürde der Universität Sofia eingebracht.

Rudolf Fritsch wurde am 30. September 1939 in Johannisburg, Ostpreußen geboren. Sein Egerländer Vater, der aus Fischern/Kreis Karlsbad stammte, war dort als Architekt tätig. Im Sommer 1945 erreichte die Familie, aus Danzig kommend über das Egerland Ansbach in Mittelfranken, wo Rudolf Fritsch aufwuchs. Nach dem Abitur studierte er Mathematik und Physik in München und Saarbrücken (Promotion 1968). An der Universität Konstanz folgte 1973 die Habilitation mit kategorientheoretischen Arbeiten. Im Jahre 1981 wurde er auf den Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) in München berufen. Zweimal war er Dekan (1987 – 1989 und 1997 – 1999) der heutigen Fakultät für Mathematik, Informatik und Statistik der LMU. In einem vierseitigen Nachruf würdigte die Fakultät die besonderen Leistungen von Rudolf Fritsch für die Mathematik und die gesamte Münchner mathematische Szene. Dies reichte von der wiederholten Organisation der Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik und Mathematik (1998 und 2010), über die Einführung des „Tages der Mathematik“, um Schüler für die Mathematik zu begeistern, bis zur Gründung eines Fördervereins des Mathematischen Instituts.

Groß war auch sein Engagement für die verschiedenen Volksgruppen, denen er sich durch seine Familie und seinen Werdegang verbunden fühlte. Er widmete sich der ostpreußischen Landsmannschaft (Abstammung der Mutter) und der sudetendeutschen entsprechend den Wurzeln seines Vaters. Der Bogen spannt sich vom Landesjugendwart der Ost- und Westpreußischen Jugend in Bayern bis zur Verleihung 2003 des Ehrenschildes Deutschordensland der Ost- und Westpreußen, Landesgruppe Bayern. Rudolf Fritsch war ein großer Brückenbauer.

Im Jahre 1991 wurde er in die Naturwissenschaftliche Klasse der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste berufen, 2007 wurde er unser Präsident. Er war streng bei der Empfehlung zur Neuaufnahme von Mitgliedern und hob stets die großen geistigen und künstlerischen Leistungen von sudetendeutschen Gelehrten und Kunstschaffenden hervor. Sein schon eingangs beschriebener großer Einsatz für die Akademie führte bei seinem 75. Geburtstag zur Verleihung der höchsten Auszeichnung der Akademie, der „Pro meritis“ Medaille. Ebenso verlieh ihm 2015 die Sudetendeutsche Landsmannschaft deren höchste Auszeichnung, den Großen Sudetendeutschen Kulturpreis.

Bei dem großen und vielseitigen Einsatz, den Professor Rudolf Fritsch tagein, tagaus zeigte, muss auch erwähnt werden, dass er seit dem Studium große Unterstützung und Hilfe von seiner Frau Gerda hatte. Selbst Juristin, fungierte sie unter anderem als Co-Autorin, Übersetzerin und Korrekturleserin vieler Publikationen, die sich mit seinen Forschungsinteressen, der algebraischen Topologie, Elementargeometrie, Didaktik und Geschichte der Mathematik befassten. Mit ihr trauern zwei Töchter und ein Sohn um den verdienten Vater. Die Akademie schätzt sich jedoch glücklich, dass Frau Gerda Fritsch weiterhin die Akademie mit ihrem Know-how enorm unterstützt, ebenso Tochter Priv.Doz. Dr. Veronika Fritsch, die sich in selbstloser Weise um die EDV Agenden der Akademie kümmert und Sohn Dr. Bernhard Fritsch, der um unsere Bibliothek bemüht ist.

Als Mitglied des Präsidiums war es für mich eine große Bereicherung, an der Seite unseres Präsidenten Rudolf Fritsch mitarbeiten zu dürfen. Als Arzt habe ich ihn bewundert, wie er seine schwere Krankheit so lange Zeit so gut im Griff hatte, alle möglichen Therapieoptionen, darunter einige völlig neue, dankbar annahm und nie klagte, auch wenn gerade ein Chemotherapiezyklus zu Ende war.

Rudolf Fritsch hat seinen Nachfolgern einen großen Auftrag hinterlassen, er legte die Latte hoch, in seine Fußstapfen zu steigen ist nicht leicht.

Guenter J. Krejs

OSKAR REINWARTH

1929 – 2018

Am 3. Juli 2018 verstarb Dr. Oskar Reinwarth im Alter von 89 Jahren in München. Oskar Reinwarth wurde am 12. April 1929 in Schlackenwerth, Kreis Karlsbad, als Sohn des Stadtsekretärs Oskar Reinwarth und dessen Ehefrau Marianne geboren. Nach der Volksschule in Schlackenwerth und der Oberschule in St. Joachimstal studierte er von 1951 bis 1957 in Frankfurt a.M. Meteorologie und Geophysik.

Seine Berufstätigkeit begann Oskar Reinwarth mit der Teilnahme an der „Expedition Glaciologique Internationale au Groenland (EGIG)“ von 1957 bis 1960. Von 1964 bis zu seiner Pensionierung im Jahr 1994 leitete er die wissenschaftlichen Arbeiten der Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (BAdW).

Der Schwerpunkt seiner Tätigkeit lag auf der umfassenden Untersuchung der glaziologischen, hydrologischen und meteorologischen Verhältnisse am Vernagtferner im Ötztal. 1964 begründete er die jährliche Massenbilanzreihe, getrennt nach Sommer- und Winterbilanz. Dass der Abfluss des Gletschers an der „Pegelstation Vernagtbach“ seit 1974 und eine Vielzahl von meteorologischen und hydrologischen Parametern an der „Klimastation Vernagtbach“ seit 1976 registriert werden, geht ebenfalls auf Reinwarths Initiative zurück. Damit verfügt die Wissenschaft nun über mehr als 50 Jahre an Daten zur Beschreibung des Gletscherverhaltens.

Während seiner langjährigen Tätigkeit als Forscher und Wissenschaftler gelang es Oskar Reinwarth mehrfach, „Mann der Ersten Stunde“ zu sein. Hier sind vor allem zu nennen seine bereits angesprochene Teilnahme als erster Deutscher an der Nachkriegs-Polarforschung Anfang der 1960er Jahre und deren Fortführung in der



Oskar Reinwarth

deutschen Antarktisforschung in den 1970/80er Jahren, die Institutionalisierung der Gletscherforschung an der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, der Bau der Pegelstation Vernagtbach am Vernagtferner und die damit verbundenen glaziologisch-meteorologisch-klimatologischen Untersuchungen an Alpengletschern.

Über all diese Jahrzehnte war er in nationalen und internationalen Gremien aktiv, so z.B. als jahrzehntelanger Geschäftsführer der Arbeitsgemeinschaft für Vergleichende Hochgebirgsforschung. Nach seiner Pensionierung wurde er zum Mitglied der Kommission für Glaziologie gewählt.

Für seine Arbeiten in der Polar- und Gebirgsgeologie erhielt Oskar Reinwarth vielfältige Auszeichnungen:

- 1974 „Antarctic Service Medal“ der US-Regierung für seine glaziologischen Arbeiten während der RISS-Expedition 1965/66
- 1978 Medaille „BENE MERENTI“ in Silber der BADW
- 1979 die „Ritter-von-Gerstner-Medaille“ der Sudetendeutschen Landsmannschaft
- 1988 den Titel: „Dr. rer.nat. honoris causa“ der Ludwig-Maximilians-Universität München
- 1996 den „Dr.-Jürgen-Krackow-Preis“ der BADW
- 1998 die Ehrenmitgliedschaft der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung
- 2008 den Großen Sudetendeutschen Kulturpreis

Eine Ehrung ganz besonderer Art wurde ihm zuteil, als am 5. Juni 1991 eine Anhöhe auf der Berkner-Insel im Ronne Schelfeis bei 78°18'S/ 46°18'W auf 718 m NN nach ihm benannt wurde, sie ist seither als „Reinwarth-Höhe“ in den Karten der Antarktis verzeichnet.

Zeitlebens unterhielt Oskar Reinwarth enge Kontakte zu Schulfreunden, Studienkollegen, Mitarbeitern und Freunden. Aber auch der Kontakt mit seinen Landsleuten war ihm sehr wichtig und über die Verleihung der „Ritter-von-Gerstner-Medaille“ und den Großen Sudetendeutschen Kulturpreis hat er sich sehr gefreut. Und wenn er einen geeigneten Gesprächspartner fand, dann pflegte er gerne seinen heimatlichen Dialekt aus dem Egerland.

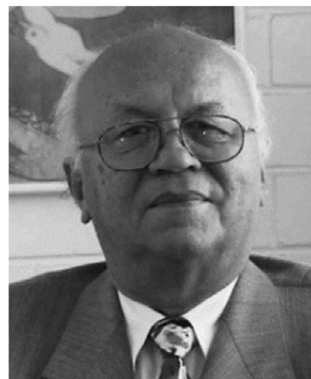
Ein besonderes Anliegen war ihm die Förderung des Nachwuchses in der Gebirgsgeologie und der Polarforschung, viele dankbare Schüler erhielten durch ihn eine profunde Einführung und stetige Begleitung bei allen Fragen der Polar- und Gletscherforschung. Damit hat er wesentlichen Anteil an der Klima- und Polarforschung in Deutschland, die sich auch auf die Analyse der langen Messreihen stützt, die von ihm begründet wurden. Dafür gebührt ihm unser aller Dank. Unser ganzes Mitgefühl aber gilt seiner Witwe Elisabeth, geb. Endres, mit der er seit 1962 verheiratet war, und seiner Tochter Kathrin.

Heidi Escher-Vetter, München

EWALD KONECNY

1935 – 2019

Ewald Konecny wurde 1935 im tschechischen Tropaupau, im Sudetenland geboren. 1954 legte er in Nürnberg das Abitur ab und studierte als Staatsstipendiat des Landes Bayern Physik an der TU München. 1959 erlangte er das Diplom, 1963 promovierte er mit einer Arbeit über „Massenspektrometrische Trennung von Kernspaltungsfragmenten“ zum Dr. rer. nat. Die Untersuchungen dazu erfolgten am ersten deutschen Kernspaltungsreaktor. 1967 habilitierte Ewald Konecny an der Universität Gießen mit einer Arbeit über symmetrische und asymmetrische Kernspaltung von Radium. 1974 folgten ausländische Forschungsaufenthalte, u.a. am amerikanischen Los Alamos Scientific Laboratory. 1975 erfolgte der Wechsel in die Industrie.

*Ewald Konecny*

Die Drägerwerk AG in Lübeck gewann ihn für den Aufbau der Grundlagenentwicklung und eines Labors für angewandte Forschung. Dabei ging es um die Entwicklung mittelfristiger Unternehmensstrategien, welche Technologien in die Dräger-Produkte integriert und weiterentwickelt werden sollten. 1981 erfolgte die Berufung zum Leiter der gesamten Entwicklung bei Dräger. In der Medizintechnik waren damals die vornehmlichen Aufgaben die Einführung der Sensorik und elektronisch gesteuerter Aktuatorik in die Anästhesie- und Beatmungsgeräte, die Einführung einfacher elektronischer Intelligenz durch Mikroprozessoren und die Verbindung von Therapie- und Monitoring-Geräten zu so genannten integrierten Arbeitsplätzen.

Prof. Konecny war seit 1982 Professor für Experimentalphysik an der damaligen Medizinischen Hochschule Lübeck und 1992 Gründungsdirektor des Instituts für Medizintechnik der Universität zu Lübeck. Im September 2003 wurde Prof. Konecny im Alter von 68 Jahren mit einem internationalen Symposium in den Ruhestand verabschiedet. Prof. Konecny hat in herausragender Weise dazu beigetragen, den Bereich der Humanmedizin an der Universität mit der Medizintechnik in Verbindung zu bringen und damit die Grundlage für die Errichtung von Studiengängen wie Medizinische Ingenieurwissenschaft und, zusammen mit der heutigen Technischen Hochschule, Biomedical Engineering in Lübeck zu schaffen. Er war dabei ein bedeutsamer Vermittler der Wissenschaft sowohl zur Industrie wie auch im Rahmen internationaler Partnerschaften der Universität. Die Universität Hangzhou, China, verlieh ihm den Titel Ehrenprofessor. Wir werden Herrn Professor Konecny ein ehrendes Andenken bewahren.

Thorsten M. Buzug
Institut für Medizintechnik, Universität zu Lübeck

FRIEDRICH STELZNER

1921 – 2020



Friedrich Stelzner

Die Sudetendeutsche Akademie der Naturwissenschaften und Künste trauert um ihr Mitglied Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. Friedrich Stelzner, der im Alter von fast 99 Jahren im Jahr 2020 verstorben ist.

Friedrich Stelzner wurde am 4. November 1921 in Oberlohma im Egerland als Sohn des Eisenbahnspektors Georg Stelzner und seiner Frau Helene geboren. Er besuchte die Schule in Franzensbad, wo er im Kriegsjahr 1939 sein Abitur ablegte. Er wurde dann als Soldat eingezogen, jedoch längere Zeit beurlaubt zum Medizinstudium, das er in Berlin, Würzburg, München und Gießen absolvierte. Geprägt durch die Kriegsjahre war auch das Thema seiner Promotion im Jahr 1945 „Der Fuß in Stand und Marsch“, die er mit *summa cum*

laude abschloss und bereits vorab publiziert hatte. Im August 1945 begann er dann seine chirurgische Facharztausbildung an der Erlanger Chirurgischen Universitätsklinik unter Prof. Dr. Otto Goetze. Damals umfasste die Chirurgische Klinik außer der gesamten Chirurgie auch noch die Urologie, die Orthopädie und die Neurochirurgie. Bereits im Alter von 31 Jahren, in 1952, konnte sich Friedrich Stelzner habilitieren zum Thema „Die chirurgische Individualpathologie des Mastdarmkrebses und Bemerkungen zu seiner Individualtherapie“ – ein Themenbereich, der ihn zeitlebens nicht mehr losließ.

Im Jahr 1955 wechselte Stelzner an die Chirurgische Klinik nach Hamburg zu Prof. Dr. Ludwig Zukschwerdt, wo er zunächst Oberarzt und später Leitender Oberarzt war und in 1956 zum Außerplanmäßigen Professor ernannt wurde. Das Jahr 1956 war sehr prägend für ihn als er mit einem Stipendium 6 Monate in London an verschiedenen Kliniken verbrachte, um sich vor allem in den Bereichen Rektumchirurgie und Proktologie sowie der Pfortaderchirurgie fortzubilden. Die intensive Auseinandersetzung mit dem Thema Proktologie fand dann in 1959 Niederschlag in der Monografie „Die anorektalen Fisteln“, für die er im Jahr 1964 den Bernhard-von-Langenbeck-Preis, die höchste Auszeichnung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie erhielt. In seine Hamburger Zeit fiel auch seine Eheschließung (1957) mit Dr. med. Renate Buchborn, mit der er drei Kinder hat.

Als Stelzner im Jahr 1968 dann einen Ruf auf den Lehrstuhl für Chirurgie in Tübingen erhielt und gleichzeitig Zukschwerdt in Hamburg in Ruhestand ging, entschied er sich, in Hamburg zu bleiben und die Nachfolge seines früheren Chefs anzutreten. In Hamburg blieb er dann allerdings nur bis 1971 und in 1972 wechselte er auf den Lehrstuhl für Chirurgie an der Goethe-Universität in Frankfurt, wo sich eine sehr fruchtbare Zusammenarbeit mit dem Vergleichenden Anatomen Prof. Dr. Dietrich

Lierse ergab – ähnlich wie die mit dem Anatomen Prof. Dr. Werner Lierse in Hamburg der Fall gewesen war.

In 1976 erhielt Stelzner dann einen Ruf sowohl nach Wien wie auch nach Bonn, wobei es aus Bonn vor allem wieder Anatomen waren, die ihn unterstützten, so dass er sich schließlich für Bonn entschied, wo er in 1977 dann das Ordinariat übernahm und wo er bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1989 blieb. In diesen Zeitraum fällt auch seine Präsidentschaft der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie im Jahr 1985.

Stelzner war lebenslang – und auch noch lange nach seiner Emeritierung – ein zutiefst wissenschaftlich denkender Chirurg. „Die Forschung ist und bleibt ein Wagnis. Warum nehmen wir diese Mühsal auf uns, Unsägliches mißrät ja? Der Grund ist ein dreifacher: die Freude, das Wissen und der Nutzen. Die Freude, die Begeisterung steht ganz oben“ sagte er selbst in einer Rede im Jahr 1991.

Einer seiner wichtigsten wissenschaftlichen Schwerpunkte waren anatomische Aspekte von „Abschluss-Systemen“ am Gastrointestinaltrakt, also vor allem die Schließmuskeln wie auch die Hüllfaszien der Organe. Deren detaillierte Kenntnis ist heute die Basis für eine optimale onkologische und auch funktionserhaltende Chirurgie in verschiedenen Bereichen. Viele der Erkenntnisse, die er im Laufe seines Lebens dazu erforscht hat, finden sich in seinem Buch „Chirurgie an viszeralen Abschlußsystemen“, das im Jahr 1998 im Thieme-Verlag erschienen ist. Darüberhinaus war Stelzner aber sehr breit wissenschaftlich interessiert und vor allem auch als exzellenter Redner bewundert und geschätzt.

Für seine wissenschaftlichen Erkenntnisse und seinen Einsatz hat Stelzner auch eine Vielzahl von Auszeichnungen incl. mehrerer Ehrendoktorwürden erhalten. Diese Ehrungen aufzuzählen würde den Rahmen sprengen, beispielhaft sei nur das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse zu erwähnen, das ihm in 1993 verliehen wurde.

Schließlich ist jedem, der mehr über Prof. Dr. Friedrich Stelzner erfahren will, seine Autobiographie „Lebenswellen, Lebenswogen eines Chirurgen“, die 1998 im ecomed Verlag erschienen ist, ans Herz gelegt. Diese gewährt einen sehr umfangreichen und tiefen Einblick in den Chirurgen, Forscher und Menschen Friedrich Stelzner.

Die Sudetendeutsche Akademie und die deutsche Chirurgie haben mit Friedrich Stelzner eine sehr bedeutende Persönlichkeit verloren, wobei sein umfangreiches Vermächtnis noch lange in Erinnerung bleiben wird.

Hans J. Schlitt

LUDWIG J. WEIGERT

1930 – 2020

*Ludwig J. Weigert*

Die Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste trauert um ihr Mitglied Prof. em. Dr. Ludwig J. Weigert, der im Alter von 90 Jahren im Jahr 2020 in Braunschweig verstorben ist.

Ludwig J. Weigert wurde am 2. Mai 1930 in Karlsbad, Böhmen, geboren. Nach vier Jahren Grundschule besuchte er von 1940 bis 1945 die Oberschule Karlsbad. In der zweiten Jahreshälfte 1945 erfolgte die Flucht von Karlsbad nach Fürth in Bayern, wo er von 1946 bis 1949 die Oberrealschule besuchte und mit dem Abitur abschloss. Von 1950 bis 1954 studierte er Physik an der Friedrich-Alexander Universität Erlangen (heute Erlangen-Nürnberg) und konnte auch ein Fulbright-Stipendium an der University of Oklahoma, Stillwater,

USA, absolvieren. Nach seinem Diplom in Physik (1954) vertiefte er seine physikalischen Kenntnisse als Wissenschaftlicher Assistent am Physikalischen Institut und promovierte 1959 zum Dr. rer. nat. an der Universität Erlangen. Nach seiner Promotion wechselte er an die Technische Universität Braunschweig – erst als Wissenschaftlicher Assistent, später war er als Oberingenieur in der physikalischen Forschung tätig. Von 1962 bis 1963 war er Assistant Professor an der University of Virginia, Charlottesville, USA.

Im Jahr 1966 habilitierte Ludwig J. Weigert im Fach „Theoretische Physik“ an der TU Braunschweig und wurde danach Privatdozent. Nach Übernahme der Dienstgeschäfte als Institutsdirektor 1966 wurde er 1968 am Institut für Theoretische Physik A (heute Institut für Theoretische Physik) als Universitätsprofessor an die TU Braunschweig berufen. Das wissenschaftliche Interesse von Professor Weigert umfasste ein breites Spektrum von Fragestellungen aus der theoretischen Physik. Sein Hauptaugenmerk galt jedoch dem nuklearen Vielteilchenproblem. Professor Weigert war auch herausragend engagiert in der akademischen Selbstverwaltung. Er war Dekan des Fachbereichs für Physik und Geowissenschaften von 1983-1985, vieljähriges Mitglied des Senats und von 1986 – 1988 Vizepräsident der TU Braunschweig. Auch nach seiner Emeritierung 1997 hielt Professor Weigert den Kontakt zur Physik der TU Braunschweig und war regelmäßig Besucher des Physikalischen Kolloquiums. Von 1972 bis 1976 gehörte er dem Präsidium des Hochschulverbandes an.

Professor Weigert blieb auch akademisch zeitlebens seiner Karlsbader Heimat tief verbunden. Durch sein privates Engagement über Jahrzehnte hinweg hat er sich für die Aussöhnung von Deutschen und Tschechen eingesetzt, und zwar über die gemeinsame Geschichte. Er hat regelmäßig seine Geburtsstadt Karlsbad besucht, um dort kulturhistorische Forschung zu betreiben, die u.a. zur Entdeckung eines ver-

schollenen Goethedrucks führten. In Zusammenarbeit mit dem Leiter des Karlsbader Archivs hat er 2002 und 2010 zwei Bände „Karlsbader Historische Schriften“ herausgegeben, zu denen er selbst einen umfangreichen Aufsatz „Goethe in Karlsbad“ und eine Studie der Merian-Ansicht der Stadt Karlsbad beigetragen hat. Außerdem liegen etwa 30 Essays über Karlsbader Architektur, Geschichte und Persönlichkeiten vor, die in der Karlsbader Zeitung abgedruckt wurden.

Am 24. November 1979 wurde er in die Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste, München, als ordentliches Mitglied der Naturwissenschaftlichen Klasse berufen. Sein besonderes Interesse galt auch dem Karlsbader Sprudelstein, den er mehrfach in Vorträgen, auch in der Sudetendeutschen Akademie, vorgestellt hat. Sein Engagement für seine sudetendeutsche Heimat wurde mit der Kaiser-Karl-IV.-Plakette und der Josef-Hofmann-Medaille ausgezeichnet.

Die Sudetendeutsche Akademie und die Technische Universität Braunschweig haben mit Ludwig J. Weigert eine bedeutende Persönlichkeit verloren – wir nehmen Abschied von einem geschätzten Kollegen und Wissenschaftler und werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Dieter Fritsch

STEFAN GOLASZEWSKI

1964 – 2020

A.o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. Stefan M. Golaszewski ist am 7. November 2020 im Alter von 56 Jahren völlig unerwartet verstorben. Er war ordentliches Mitglied der Naturwissenschaftlichen Klasse der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, München, und wurde am 25. Oktober 2014 berufen. Die Akademie trauert gemeinsam mit seinen Angehörigen und Freunden und wird ihm ein stetes Andenken bewahren.

Stefan Golaszewski wurde am 21.06.1964 in Wien geboren und studierte dort Technische Physik und Medizin. 1995 bis 2001 war er Assistenzarzt für Neurologie am MR-Institut der Universitätsklinik Innsbruck und wissenschaftlich in der Entwicklung klinischer Anwendungen für funktionelle Kernspintomographie tätig – ein Thema, dem er bis zu seinem Ableben treu geblieben ist. Er war am Aufbau der Arbeitsgruppen beteiligt und betreute schon bald eigene Projekte. Die Facharztausbildung in Neurologie hat Stefan Gola-



Stefan Golaszewski

szewski 2001 bis 2002 an der Universitätsklinik für Neurologie der Medizinischen Universität Graz fortgesetzt und von 2002 bis 2004 am Alfried-Krupp-Krankenhaus in Essen und an der Neurologischen St. Mauritius Therapieklinik bei Düsseldorf abgeschlossen. Während eines Kongresses in Südfrankreich kam Stefan Golaszewski die Idee einer eigenen Gesellschaft als Plattform für österreichische fMRT (funktionelle Magnetresonanztomographie) Arbeitsgruppen. 2004 wurde die Österreichische Gesellschaft für Funktionelle Magnetresonanztomographie (ÖGFMRT) von den fMRT Arbeitsgruppen aus Innsbruck, Salzburg, Wien und Graz gemeinsam gegründet. Nicht zuletzt seinem Engagement war der zunehmende internationale Erfolg österreichischer fMRT Wissenschaftler zu verdanken, welcher letztlich bis zur Leitung der Teilorganisation Alpenraum der OHBM (Organization for Human Brain Mapping) führte. Seit 2005 arbeitete Stefan Golaszewski an der Universitätsklinik für Neurologie der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität (PMU) Salzburg, wo er 2006 im Fach Neurologie mit dem Thema „Die kortikale Reorganisation nach Hirnschädigung in der funktionellen Kernspintomographie“ habilitierte. Seit 2010 war Stefan Golaszewski medizinischer Leiter des Neuroscience-Instituts der PMU und als leitender Oberarzt tätig. Der Aufbau der wissenschaftlichen Arbeitsgruppe Neurorehabilitation der Universitätsklinik für Neurologie der PMU Salzburg ist ganz wesentlich durch ihn geprägt worden. 2019 wurde er an der PMU Salzburg zum außerordentlichen Universitätsprofessor ernannt. Insgesamt veröffentlichte Stefan Golaszewski über 150 Artikel in internationalen peer-reviewten Fachzeitschriften wie auch zahlreiche Buchbeiträge. Im Oktober 2020 erhielt Stefan Golaszewski die Einladung, Mitglied des Editorial Boards der Zeitschrift *Neurology* (Official Journal of the American Academy of Neurology) zu werden. Dies ist eine große Ehre, die nur wenigen zuteilwird.

Die unglaubliche Freude, die er an der ärztlichen und wissenschaftlichen Tätigkeit gehabt hat, war geradezu ansteckend für viele Kollegen. Er war ein großartiger Lehrer und Mentor. Wegen seines enormen Fachwissens, seines Einfühlungsvermögens und seiner zuvorkommenden Art war er bei Patienten, dies besonders auch in sehr schwierigen Lebenssituationen, und Kollegen gleichermaßen beliebt.

Stefan Golaszewski haben wir als außergewöhnliche Persönlichkeit in Erinnerung. Ein Nachruf kann nicht in Worte fassen, wie betroffen Kollegen, Studenten und Patienten waren, als sie von der traurigen Nachricht seines Todes erfahren haben. Wir haben einen Freund, einen begnadeten Wissenschaftler, Arzt und begeisterten Lehrer verloren. Er wird uns allen fehlen und unser tiefes Mitgefühl gilt seiner Familie.

Kerstin Schwenker, Salzburg

RUDOLF KIPPENHAHN

1926 – 2020

Rudolf Kippenhahn wurde am 24. Mai 1926 im westlichen Teil des böhmischen Erzgebirges in der alten Bergbaustadt Bähringen bei Neudek geboren. Sein Vater war Berufsschuldirektor. Eine Erkrankung an Kinderlähmung im frühen Kindesalter ließ eine Behinderung zurück, bewahrte ihn andererseits davor, Soldat zu werden. So konnte er sogar noch wenige Wochen vor Kriegsende am Gymnasium in St. Joachimsthal seine Abiturprüfung ablegen. Sein Interesse für Astronomie war schon damals so bedeutend, dass er 1943 und 1944 Ferien-Praktika an der Sternwarte Sonneberg bei Cuno Hoffmeister absolvierte. Bei einem weiteren Aufenthalt im Sommer 1945 sah er die Demontage von Instrumenten, die der Sowjetunion als Reparation zugeführt wurden.

*Rudolf Kippenhahn*

Offenbar war eine Zukunft in der Astronomie aber so unsicher, dass Kippenhahn ein Studium der Mathematik aufnahm, und zwar 1945 bis 1948 in Halle/Saale und 1948 bis 1951 in Erlangen. Dort erhielt er 1950 das Diplom in diesem Fach und promovierte 1951 mit der Arbeit „Der Wertevorrat einer Matrix“.

Nun wandte er sich wieder der Astronomie zu. Er wurde 1951 bis 1957 Assistent an der Sternwarte in Bamberg. In dieser Zeit vermählte er sich 1955 mit Johanna geb. Rasper, die ihm drei Töchter gebar. Danach wurde er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Physik in Göttingen, mit dem er bald darauf nach München umzog. 1963 wechselte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter zum Teil-Institut für Astrophysik. Im Jahre 1965 nahm er einen Ruf als ordentlicher Professor an die Universitätssternwarte Göttingen an und arbeitete dort bis 1975. In diesem Jahr wurde er – als Nachfolger von Ludwig Biermann – Direktor des Max-Planck-Instituts für Astrophysik und zog mit diesem nach vier Jahren in das benachbarte Garching. Die Leitung des Instituts hatte er bis zum Eintritt in den Ruhestand 1991 inne.

Schon als Schüler und auch später befasste er sich mit veränderlichen Sternen. Sein Hauptarbeitsgebiet war der Aufbau und die Entwicklung von Sternen. Fast immer waren Mitarbeiter wesentlich beteiligt. Ein wichtiger fördernder Umstand – den er aber auch zu nutzen verstand – war die parallele Entwicklung von immer leistungsfähigeren Rechnern. Seine grundlegenden Programme für Sternmodelle und die entsprechenden Monographien sind lange Zeit Standard gewesen und sind es zum Teil immer noch.

Kippenhahn fühlte sich auch der Öffentlichkeit gegenüber verpflichtet, ihr seine Ergebnisse in Vorträgen und populären Büchern zu vermitteln.

Der Wissenschaft diente er auch als Vorsitzender der Astronomischen Gesellschaft, des Rats westdeutscher bzw. deutscher Sternwarten und als Vizepräsident der Internationalen Astronomischen Union.

Äußerliche Anerkennung fand sein Wirken durch die Verleihung der Carus-Medaille der Leopoldina 1973, des Bundesverdienstkreuzes 1. Klasse 1984, der Lorenz-Oken-Medaille der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1986, der Medaille der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für naturwissenschaftliche Publizistik 1996, der Eddington-Medaille der Royal Astronomical Society 2005 und der Karl-Schwarzschild-Medaille der Astronomischen Gesellschaft 2007. 1973 wurde Kippenhahn Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, 1977 der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1980 der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, 1995 der Österreichischen Akademie und 2001 der Göttinger Akademie.

Am 15.11.2020 ist Rudolf Kippenhahn in Göttingen gestorben.

Peter Brosche

ERNST HABIGER

1932 – 2021



Ernst Habiger

Prof. Dr.-Ing. habil. Habiger wurde 1932 in Odrau/Tschechoslowakei geboren. Nach seinem Abitur in Hennigsdorf nahm er 1953 ein Elektrotechnikstudium an der TH Dresden auf, das er 1958 mit dem Diplom und einer Arbeit zur Steuerung und Regelung von Gleichstrommotoren abschloss. Im Anschluss verblieb er bis 1966 am Institut für Elektrische Maschinen und Antriebe (Prof. Pommer), zuerst als Mitarbeiter, später als wissenschaftlicher Oberassistent. Im Jahre 1964 promovierte er mit einem Beitrag zur Bemessung von Wechselstrom-Stellmotoren aus regelungstechnischer Sicht, 1968 habilitierte er sich mit einer Arbeit zur dynamischen Theorie der Zweiphasen-Asynchronmotoren. Nach einer Industrietätigkeit 1966 bis 1969 kehrte

er zurück an seine Alma Mater, 1970 – 1971 als Dozent für Industrielle Steuerungstechnik, 1971 wurde er zum ordentlichen Professor für Industrielle Steuerungstechnik an das Elektrotechnische Institut berufen, 1992 erfolgte seine Berufung als Professor für Diskrete Steuerungssysteme am Institut für Automatisierungstechnik an der Fakultät Elektrotechnik der TU Dresden, wo er bis zu seiner Emeritierung im

Jahre 1997 sehr erfolgreich als engagierter Hochschullehrer in Lehre und Forschung wirkte. Ausgehend von seinen frühen Arbeiten zur Steuerung von elektrischen Antrieben, wozu er gemeinsam mit Prof. Rolf Schönfeld das vielbeachtete Lehrbuch „Automatisierte Elektroantriebe“ verfasste, wird Prof. Habiger vor allem wegen seiner systemtechnischen Arbeiten zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) in der Fachwelt geschätzt. Neben viel beachteten Fachbüchern zu dieser Thematik hat er mit breiter angelegten Publikationen wie dem EMV Lexikon dieses wichtige Wissenschaftsgebiet einer breiteren Fachöffentlichkeit erschlossen. Seit 2015 ist er Ehrenmitglied der Deutschen Gesellschaft für EMV-Technologie. Sein Geschick, komplexe technische Gegebenheiten ordnend und transparent darzustellen, zeigt sich ebenso in den von ihm editierten Fachkompendien und Fachlexika zur Automation. Im Jahre 2013 wurde er als ordentliches Mitglied der Naturwissenschaftlichen Klasse in die Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste zu München berufen. Ganz besonders muss aber auch sein Wirken für den VDE (Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik) im lokalen und regionalen Umfeld als höchst aktives Mitglied des VDE Dresden e.V. nachgezeichnet werden. Als eines der ersten Mitglieder des im April 1990 wiedergegründeten VDE Bezirksvereins Dresden hat Prof. Habiger maßgeblich am erfolgreichen Aufbau des VDE Bezirksvereins Dresden beigetragen, so hat er 20 Jahre lang mit großem Engagement rund 200 Fachkolloquien organisiert und damit die Elektrotechnik im weitesten Sinne für Studenten, die Fachöffentlichkeit und, was ebenso wichtig ist, für eine breite Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Im Jahre 2015 wurde er mit der Ehrenmitgliedschaft des VDE Dresden e.V. gewürdigt.

Ich durfte meinen Kollegen Ernst Habiger im Jahre 1995 nach meiner Berufung an die TU Dresden kennenlernen und ich habe ihn über dieses Vierteljahrhundert als vertrauensvollen Kollegen und als eine warmherzige, freundliche und sehr humorvolle Persönlichkeit schätzen gelernt. Auch nach seiner Emeritierung verfolgte er mit großem Engagement und Erfolg Projekte, die ihm am Herzen lagen, Industriekooperationen, lexikalische Publikationen bis hin zu den attraktiven Studentenexkursionen der Studienrichtung Automatisierungs- und Regelungstechnik. Ein erfülltes Leben als Hochschullehrer par excellence ist am 13. April 2021 zu Ende gegangen.

Klaus Janschek
Institut für Automatisierungstechnik, Fakultät Elektrotechnik und
Informationstechnik, Technische Universität Dresden

GERHARD HEIMERL

1933 – 2021

*Gerhard Heimerl*

Direktor des VWI (Verkehrswissenschaftlichen Instituts an der Universität Stuttgart) von 1975 bis 2002

Direktor des Instituts für Eisenbahn- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart von 1973 bis 2001

Wir trauern um unser am 02.06.21, im Alter von 87 Jahren verstorbenen langjährigen Direktor des Verkehrswissenschaftlichen Instituts an der Universität Stuttgart (VWI) sowie des Instituts für Eisenbahn- und Verkehrswesen (IEV), Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Gerhard Heimerl. Er prägte durch sein großes Engagement die Tätigkeit des VWI und IEV in Fortsetzung der Tradition seiner Vorgänger über viele Jahre und setzte vielfältige neue wegweisende Impulse.

Gerhard Heimerl wurde am 16. Oktober 1933 in der Nähe von Marienbad geboren und studierte Bauingenieurwesen an der TH München. 1958 trat er in den Dienst der Deutschen Bundesbahn. 1961 kam er erstmals an die TH Stuttgart als Lehrstuhl- und Rektoratsassistent bei Professor Lambert. Nach Tätigkeiten im Bereich der Bundesbahndirektionen Stuttgart, Augsburg, Nürnberg, beim Bundesverkehrsministerium in Bonn sowie bei der Bundesbahnzentrale in Frankfurt, von wo aus er auch in der UIC in Paris mitarbeitete, wurde er 1973 an die Universität Stuttgart berufen. 1975 folgte er Professor Lambert auch als Direktor des Verkehrswissenschaftlichen Instituts. Dieser Berufsweg zwischen Wissenschaft und Praxis hat die Arbeit Gerhard Heimerls mit seinem Institut geprägt; dazu fühlte er sich der Tradition des Instituts verpflichtet, dessen wissenschaftliches Tätigkeitsfeld immer in besonderer Weise Technik und Ökonomie verknüpfte.

Schwerpunkt der Institutsarbeit blieb der öffentliche Personennahverkehr gemeinsam mit der Verkehrswirtschaft in Form von betriebs- und gesamtwirtschaftlichen Bewertungs- und Beurteilungsverfahren als Grundlage von Investitionsentscheidungen. Die „Standardisierte Bewertung von Verkehrsweginvestitionen im ÖPNV“ ist untrennbar mit dem Namen Heimerl und dem Institut verbunden.

Auch im Luftverkehr setzte sich die Tradition des Instituts fort, jetzt mit land- und luftseitigen Verkehrsprognosen sowie mit Verfahren zur Festlegung von Koordinierungsseckwerten auf Basis von Terminal- und Anlagenkapazitäten.

Zwei neue Themen wurden von Gerhard Heimerl aufgegriffen: Umweltwirkungen des Verkehrs und Informations- und Kommunikationssysteme. Das Thema Umwelt und Verkehr wurde in einer ersten Arbeit über die Belästigungswirkungen durch Verkehrslärm an Straße und Schiene untersucht. In der Folge wurde Gerhard Heimerl vom Bundesminister für Verkehr die Gesamtprojektleitung der für den Schienenverkehr durchzuführenden Untersuchungen in der Vorbereitung eines Verkehrslärm-

schutzgesetzes übertragen. Mit den Informations- und Kommunikationssystemen im Verkehr griff Gerhard Heimerl 1982 die Entwicklung eines allgemein zugänglichen verkehrsträgerübergreifenden Informationssystems auf. Die meisten der heute existierenden Informationssysteme des öffentlichen Verkehrs (hafas, efa) haben ihre Grundlagen und ihren Ursprung in den seinerzeitigen Arbeitskreisen und Diskussionsrunden.

Zwei nach ihm benannte „Heimerltrassen“ zeigen die enge Verzahnung von Wissenschaft und Praxis. Die direkte Erschließung des Universitätsgeländes Vaihingen mit der S-Bahn (Betriebsaufnahme 1985) und die autobahnparallele Neubaustrecke Stuttgart – Ulm (Betriebsaufnahme vsl. 2022). Die Grundkonzeption eines unterirdischen Durchgangsbahnhofs zur Einbindung der Neubaustrecke in das Stuttgarter Stadtzentrum, wie dies nun im Projekt Stuttgart 21 umgesetzt wird, wurde maßgeblich von Gerhard Heimerl entwickelt.

Die Forschungstätigkeiten wurden in 13 Berichten veröffentlicht. Von 2002 bis zu seinem Tod blieb Gerhard Heimerl dem VWI als wissenschaftlicher Beirat weiter verbunden.

Ullrich Martin
Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen, Universität Stuttgart

CURRICULA VITAE DER AUTOREN

Gerhard DORDA
Heinrich EDER
Dieter FRITSCH
Günter H. HERTEL
Franz HINTERLEITNER
Gottfried KONECNY
Guenther J. KREJS
Manfred MÖRL
Werner NACHTIGALL
Wolfgang NEUMANN
Volker OPPITZ
Gregor TANNER
Widmar TANNER

Dr. Gerhard Dorda



Adresse:

Institute of Physics EIT 2
 University of Federal Armed Forces Muenchen
 Werner-Heisenberg-Weg 39
 D-85577 Neubiberg
 E-Mail: gerhard.dorda@uni.de
 WEB: www.g-dorda.de

Privat:

Triester Straße 11
 D-81669 München

Alter und Familienstand: Geboren am 24.05.1932 in Troppau, Tschechoslowakei, Sudetenland. Eltern: JUDr. Josef Dorda (verst. 1956) und Olga, geb. Kalus (verst. 2010). 1959: Eheschließung mit Anna Pitka, Dipl.-Päd. und Dipl.-Physikerin. Kinder: Markus Dorda, Veronika Dorda-Kirschner, Miriam Dorda-Girtner. 18.08.1967: Flucht in die Bundesrepublik Deutschland. Seit August 1968 Wohnsitz in München.

Ausbildung: 1938 – 1942: Besuch der deutschen Knabenvolksschule, Troppau. 1942 – Jan. 1945: Deutsches Klassisches Gymnasium, Troppau. Sep. 1945 – 1951: Tschechisches Gymnasium, Troppau (Opava). Okt. 1952 – Jan. 1953: Studium Elektrotechnik an Elektrotechnischen Fakultät, Pilsen. 1953 – 1956: Mathematisch-Physikalische Fakultät der Karls-Universität, Prag; Fachrichtung: Festkörperphysik. Abschluss: Diplom-Physiker.

Tätigkeit bei Institutionen: 1956 – Aug. 1967: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Festkörperphysik (Ustav fyziky pevných látek) der Tschechoslow. Akademie der Wissenschaften (CSAV), Prag, bei Prof. Jan Tauc. Sep. 1967 – Aug. 1968: Dozentenstipendium der Alexander von Humboldt-Stiftung, Bonn. Forschungstätigkeit an Halbleiter-Oberflächen bei Prof. U. Harten, Universität Göttingen, 3. Institut für Physik. Sep. 1968 – 1994: Grundlagenforschung an MOS-Transistoren im Forschungslaboratorium der Siemens AG, München (bei Dr. Manfred Zerbst). Ab 1973: Initiation und Fortführung der Zusammenarbeit mit der Fakultät für Physik der Universität Würzburg, Prof. G. Landwehr, und mit der Technischen Universität München, Fakultät für Physik, Prof. Dr. F. Koch („Munich Group“). Im Rahmen dieser Zusammenarbeit gelang es Herrn Dr. Klaus von Klitzing in Grenoble im Jahr 1980 den bahnbrechenden „Quanten-Hall-Effekt“ zu entdecken, der ihm schließlich im Jahre 1985 den Nobel-Preis einbrachte. Seit 1994: Ehrenamtliche Tätigkeit als wissenschaftlicher Berater an der Universität der Bundeswehr München-Neubiberg, Institut für Physik, bei Prof. I. Eisele und Prof. W. Hansch.

Auszeichnungen und Preise: Dr. rer. Nat und CSc. (1963) Akademie der Wissenschaften (CSAV), Prag. Kulturpreis der Sudetendeutschen Landsmannschaft, München (1984). Wilhelm-Exner-Medaille des Österreichischen Gewerbevereins, Wien

(1986). Bundesverdienstkreuz am Bande der Bundesrepublik Deutschland (1987). Medaille der Mathematisch-Physikalischen Gesellschaft der Tschechischen Republik, Prag (1988).

Publikationen: Mehr als 100 Publikationen im deutschsprachigen und internationalen Umfeld. Ein neues Raum-Zeit Modell und die Holistische Formel des Universums. Der Prozess des menschlichen Sehens und die Metaphysik (2020). Der Prozess des menschlichen Hörens aus neuer Sicht (2020). Einflüsse von Mond und Sonne auf die Sinneswahrnehmung des Menschen. Sun, Earth, Moon – the influence of Gravity on the Development of Organic Structures; Part I: The Influence of the Sun and the Perception of Time. Part II: The Influence of the Moon. Sonderdruck aus „Schriften der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste Band 25“ (2004). Die Krise der Physik von heute und ein Modell zu ihrer Überwindung (2010). Die gravitativ bedingte Zeitablaufvariabilität und die Richtungskraft als Basis zur Deutung der Pioneer 10 und 11 und der Fly-by-Anomalien (2010). Die Struktur von Raum und Zeit, und die Interpretation der Wärme (2016). Quantisierte Zeit und die Vereinheitlichung von Gravitation und Elektromagnetismus (2010), Cuvillier Verlag, Göttingen. Die Struktur von Raum und Zeit und die Interpretation der Wärme (2016), Cuvillier Verlag, Göttingen. Die Interpretation des Quanten-Hall-Effekts (1994 – 2021).

Dr.-Ing. Heinrich Eder

Adresse:

Am Stadtpark 43
D-61243 München
Tel.: +49 89-8126352
E-Mail: eder-h@arcor.de



Alter und Familienstand: Geboren 27. Juli 1943, verheiratet, 4 Kinder.

Ausbildung: Abitur 1963 am Adolf-Weber Gymnasium in München, 1963 bis 1969 Studium der Physik und Medizintechnik an der technischen Universität München. Promotion 1975 zum Dr. Ing. über ein Thema zur Dosimetrie von Arbeitslärm.

Tätigkeit bei Institutionen: Landesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – später Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik. Ab 2005

Tätigkeit am Landesamt für Umwelt Bayern. 2009 Pensionierung als Ltd. Baudirektor.

Tätigkeitsbereiche: Beurteilung beruflicher Einwirkung von Stäuben, Lärm, Strahlung und elektromagnetischen Feldern mit Entwicklung von Messverfahren. Leiter der Zentralen Untersuchungsstelle Physik/Chemie und Dezernatsleiter Strahlenschutz. Mehrere Seminarvorträge über Mobilfunk/biologische Wirkungen elektromagnetischer Felder an den Universitäten München und Würzburg. Ausbildung von Ärzten und medizinischem Personal sowie Sicherheitsingenieuren in zahlreichen Strahlenschutzkursen. Sachverständiger für Strahlenschutz an Beschleunigern und Röntgengeräten.

Ehrungen: Umweltpreis des Kompetenzzentrums Umwelt (KUMAS) für die Entwicklung eines Mobilfunk-Dosimeters 2006.

Wissenschaftliches Hobby: Bionik des Fliegens. Seit 2009 Zusammenarbeit mit dem Max-Planck Institut für Ornithologie bei der Erforschung des Storchfluges mittels Laser-gestützten Messungen. Veröffentlichungen zum induzierten Widerstand von frei fliegenden Störchen und zum Insektenflug. Vorträge über Ergebnisse zum Lasertracking von Störchen u.a. an der TU Darmstadt beim Segelflugseminar und beim Kongress der Deutschen Ornithologen Gesellschaft (DOG) in Saarbrücken. Betreuung mehrerer Studienarbeiten zur Aerodynamik des Vogelfluges. Untersuchungen zum Vogelflug an Windkanälen der MPI für Ornithologie und der TU München. Mitglied der Arbeitsgruppe Muskelkraftflug von Prof. Rochelt mit Gewinn des Kremer-Preises.

Jugendarbeit: Zahlreiche Jugend-Workshops über Fliegende Objekte und Saalflug am Deutschen Museum München. Weiß-blaue Verdienstmedaille des Luftsport-Verbandes Bayern für Jugendarbeit.

Prof. Dr. Prof.h.c. Dieter Fritsch



Adresse:

Institut für Photogrammetrie (ifp) & Institut für
Parallele und Verteilte Systeme (IPVS)
Universität Stuttgart
Geschwister-Scholl-Str. 24D & Universitätsstr. 38
D-70174 Stuttgart & D-70569 Stuttgart
Tel.: +49-151 15286238
E-Mail: dieter.fritsch@ifp.uni-stuttgart.de
WEB: www.ifp.uni-stuttgart.de

Alter und Familienstand: Geboren am 19. Mai 1950 in Gemünden, Westerwald. Verheiratet mit Frau Karin Fritsch, geb. Sturm, zwei Kinder: Serena und Sebastian.

Ausbildung: Lehre als Vermessungstechniker (1964 – 1967) beim Katasteramt Westerburg, danach (1967 – 1969) Vermessungstechniker in der Neuvermessung; Vermesser und Truppführer im Grundwehrdienst der Bundeswehr (1969 – 1971); 1971 – 1977 Studium des Vermessungswesens, erst Fachhochschule Mainz (1971 – 1974), Abschluss: Ingenieur (grad.), danach Vollstudium Universität Bonn (1974 – 1977), Abschluss: Dipl.-Ing.; 1982 Promotion (Dr.-Ing.) im Bereich Digitale Signalverarbeitung an der Universität Bonn; 1990 Habilitation im Bereich Geographische Informationssysteme (GIS), Techn. Univ. München.

Professionelle Tätigkeiten: Seit Oktober 2019 Sekretar Naturwissenschaftliche Klasse der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, München; Oktober 2017 bis jetzt: Stellvertretender Aufsichtsrats-Vorsitzender der Deutschen Universität in Kairo, Ägypten; Mai 2016 bis jetzt: Mitglied im Private Sector Network der Vereinten Nationen (UN-GGIM) und Vorstandsmitglied PSN; April 2016 bis jetzt: Forschungsprofessor an der Universität Stuttgart; 2014 bis heute: Visiting Professor an der Sudan Technischen Universität (SUST), Khartum, Sudan – Aufbau der Vertiefungsrichtung GIS; 2012 bis heute: Visiting Professor an der GUC in Kairo, Ägypten: Vorlesungen im Bereich Architektur und Bauingenieurwesen; Juni 1992 bis März 2016: Ordinarius an der Universität Stuttgart und Direktor des Instituts für Photogrammetrie; 2000 – 2006 Rektor der Universität Stuttgart; 2004: Gründungsmitglied TU9 e.V. (Zusammenschluss der neun großen Technischen Universitäten Deutschlands); 2002 bis heute: Mitglied des Aufsichtsrats GUC; 2000: Mitbegründer der Deutschen Universität in Kairo (German University in Cairo, GUC); 1998 – 2000 Prorektor Lehre der Universität Stuttgart; 1996 – 2000 Präsident der ISPRS Techn. Kommission „Geographical Information Systems and Mapping“; 1994 – 1996 Dekan der Fakultät Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität Stuttgart; 1995: Gründungsmitglied Deutscher Dachverband für Geoinformation e.V.

Auszeichnungen und Preise (Auswahl): Harpert-Buchspende (1977); Fellow International Association of Geodesy (IAG, 1987); MeDiDaPrix Winner (2005) „eLearning-Konzept Univ Stuttgart“; Ehren-Alumni Universität Stuttgart (2006); Ehrenprofessor Wuhan University, Wuhan, China (2007); Fellow International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS, 2012), Mitglied der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, München (2016).

Forschung & Entwicklung: 1992 – 2015 Organisator der Veranstaltungsreihe „The Photogrammetric Week Series“ (alle 2 Jahre); Forschungsgebiete: Photogrammetrie, GIS, Computer Vision, Ausgleichsrechnung, Signalverarbeitung, Laser Scanning, Augmented und Virtual Reality; mehr als **460 Publikationen**, davon 23 Bücher/Proceedings; Supervisor von 40 Doktoranden (abgeschlossen), weitere 5 noch in Betreuung, Ko-Supervisor & Externer Prüfer von 60 PhDs weltweit.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Günter H. Hertel



Foto: 2018-02-08 Portrait Prof. Hertel by Sven Geise, TU Dresden bei der Vorstellung des Pothhoff-Artikels im Band 37 der Naturwiss. Klasse der SddAWK

Adresse:

Ingenieurbüro/Innovations-, Qualitäts- und Business Excellence-Management (IBH)
 Straße des Friedens 39
 D-01723 Kesselsdorf bei Dresden
 Tel.: +49-35204-79 40 62
 E-mail: Guentler.H.Hertel_IBH@web.de

Alter und Familienstand: Geboren am 01. Februar 1948 in Plauen/Vogtland. Verheiratet mit Dorothea Hertel, geb. Stegemann, fünf Kinder (4 Töchter, 1 Sohn), sechs Enkel.

Ausbildung: Abitur und Lehre als Betriebs- und Verkehrseisenbahner (1962 – 66) bei der Deutschen Reichsbahn; Studium der Verkehrskybernetik und der Mathematik an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ in Dresden (HfV) 1966 – 1971, Abschluss: Dipl.-Ing. und Mathematik-Ingenieur. Promotionsstudium an der HfV im Bereich Technische Verkehrskybernetik, Abschluss Dr.-Ing. (1974).

Professionelle Tätigkeiten: Projektingenieur Automatisierung Rangierbahnhöfe (Rbd Dresden, 1974). Stellv. Oberbauleiter innerhalb der Obersten Bauleitung für Automatisierung und Elektrifizierung der Deutschen Reichsbahn (OBADR) in Leipzig (1974 – 1980). Habilitations-Arbeit „Analytische Modellierung von Bedienungssystemen mit störanfälligen Kanälen“ (HfV Dresden, 1986). Ordentlicher C4- Univ.-Professor für Verkehrsströmungslehre und –systemtheorie (1992 – 1996) sowie Gründungsdekan (1992 – 1994) der Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ der TU Dresden. VicePresident (VP) Research&Technology und VP Corporate Quality Management DaimlerChrysler AG (beides weltweit, 1996 – 2006). Gastprofessor Reiksuniversiteit Groningen/Niederlande (1994), Universität Pardubice/Česká Republika (2007 – 08), HS für Wirtschaft&Umwelt in Nürtingen (2009 – 2020) und Fresenius-Hochschule Wiesbaden (seit 2014). Präsident & CEO Europäisches Institut für Postgraduale Bildung an der TU Dresden e.V. (EIPOS, 2008 – 2010). Kommissionsvorsitzender „Systemakkreditierung von Hochschulen“ der Akkreditierungsagentur ASIIN (2010 – 2019). Ordentlicher Univ.-Professor an der Palacký-University Olomouc/Česká Republika (2011 – 2016). Berater und Gutachter „Systemakkreditierung von Hochschulen“ (seit 2010).

Auszeichnungen und Preise (Auswahl): Technologiepreis für den professionellen Einsatz von Hubschraubern im Fahrleitungsbau der Deutschen Reichsbahn

(OBADR, 1978); Gewinner (im Team) mehrerer Forschungspreise der DaimlerChrysler AG (DCAG, 2000); Vorsitzender Preiskomitee Sächsischer Staatspreis für Qualität (2000); Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Qualität (DGQ, 2000 – 2008); Technical Chair der weltweit größten Automobil-Konferenz „CONVERGENCE“ in Detroit/USA (2000); Mitglied Advisory Board eines DCAG-JV in Shanghai (1998 – 2006); Member of the Strategic Research Advisory Board of the Austrian Institute of Technology (AIT), Vienna (2007 – 2012); Mitglied Sudentendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste, München (2013); Goldene Ehrennadel der Gesellschaft der Freunde Kants&Königsbergs e.V. (2020).

Forschung & Entwicklung: (Mit)Herausgeber/Autor: Schriftenreihe Institut Verkehrssystemtheorie & Bahnverkehr, TU Dresden (1994 – 1996); Wiss. Zeitschrift EI-POS (2008 – 2010); vier wissenschaftliche Fachbücher zu Operations Research, Dienstleistungsqualitäts- und Produkt-Entwicklungsprozessen; ca. 30 Berichte zu aktuellen Themen des ehem. Ostpreußens (Russländische Föderation) in Wochenzeitsungen und Internet; ca. **250 wissenschaftliche Publikationen** in Fachzeitschriften/Proceedings. Supervisor von Doktoranden, vor allem aber Masteranden (derzeit zwei in Betreuung zu Reifegradmodellen in verschiedenen Branchen).

Doc. Dr. phil. Franz Hinterleitner

Adresse:

Ustav Teoretické Fyziky a Astrofyziky,
Přírodovědecká Fakulta Masarykovy Univerzity
Kotlářská 2
CZ-61137 Brno
Tel.: +42-0-54949 4234
E-Mail: franz@physics.muni.cz



Alter und Familienstand: Geboren am 25. November 1954 in Altenfelden, Mühlviertel, Oberösterreich. Verheiratet mit Irena, geb. Mikešová, 2 Kinder: Karla und Robert.

Ausbildung: Studium an der Universität Wien (1973 – 1990), Abschluss: Dr. phil.

Professionelle Tätigkeiten: Unterricht an der Volkshochschule Wien (1990 – 2008), Lehraufträge an der Universität Wien (1990 – 1995), seit 1995 am Institut für Theoretische Physik und Astrophysik an der Universität Brunn, Habilitation 2004, Aufenthalte an der Penn State Universität, Pennsylvania 2002, Hamilton College, Clinton, New York 2002 und 2008.

Forschungsgebiete: Quantenfeldtheorie im gekrümmten Raum, Schleifen-Quantengravitation, 30 Publikationen

Prof. Dr. mult. Gottfried Konecny



Adresse:

Institut für Photogrammetrie
und GeoInformation
Universität Hannover
Nienburger Straße 1
D-30167 Hannover
Tel.: +49-511 762-2487
E-Mail: konecny@ipi.uni-hannover.de

Alter und Familienstand: Geboren am 17. Juni 1930 in Troppau, Sudetenland. Verheiratet mit Frau Liselotte Konecny, geb. Angstwurm, zwei Kinder: Susanne Katharina Flohr und Prof. Dr. med. Gottfried E. Konecny.

Ausbildung: Primär- und Sekundärschulen in Troppau (1936 – 1945), danach Ausiedlung nach Bayern (1946), Oberrealschule Neumarkt (1948 – 1950, Abitur), Studium des Vermessungswesens Technische Hochschule München (1950 – 1954), Fulbright Stipendium der US-Regierung, Ohio State University, Columbus (1954 – 1955), MSc. Ohio State University, Columbus (1955), Dipl.-Ing. Vermessungswesen TH München (1957), Wissenschaftlicher Assistent TH München (1957 – 1959), Promotion Dr.-Ing. TH München (1959), Assistant Professor New Brunswick, Kanada (1959 – 1962), Associate Professor New Brunswick (1962 – 1965).

Professionelle Tätigkeiten: Full Professor University New Brunswick, Kanada (1965 – 1971), o. Professor und Direktor des Instituts für Photogrammetrie, Universität Hannover (1971 – 1998). Kongressdirektor Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS, 1976 – 1980), Generalsekretär ISPRS (1980 – 1984), Präsident ISPRS (1984 – 1988), 1. Vizepräsident ISPRS (1988 – 1992), Präsident der Europäischen Vereinigung der Fernerkundungslaboratorien EARSeL (1993 – 1997), Mitglied der Delegation der BRD bei den Vereinten Nationen bei den Kartographischen Konferenzen für die Amerikanischen Staaten, für Asien und für UN-GGIM (Global Geospatial Information Management, 1976 – 2018), Koordinator GTZ-Projekt Vermessungsausbildung, University of Zimbabwe (1988 – 1992), Koordinator GTZ Geoinformatikausbildung, Anna University, Chennai.

Auszeichnungen und Preise (Auswahl): Dr. h.c. Universidad Nacional de Tucuman, Argentinien (1971), Dr. Sc. h.c. University of New Brunswick, Kanada (1985),

Ehrenprofessor Universität Wuhan, China (1986), Bundesverdienstkreuz 1. Klasse Bundesrepublik Deutschland (1990), Ehrenmitglied Indische Gesellschaft für Fernerkundung (1991), Ehrenmitglied ISPRS (1992), Dr. Sc. H.c. Anna University, Chennai (1994), Wilhelm Exner Medaille, Österreich (1999), Ehrenmitglied Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation (2000), Ehrenmitglied Ungarische Gesellschaft für Geodäsie (2001), Dr. h.c. Moskauer Staatsuniversität für Geodäsie und Kartographie (2004), Ehrenprofessor Sibirische Staatsakademie für Geodäsie, Novosibirsk, Ehrenmitglied Tschechische Gesellschaft für Geodäsie und Photogrammetrie (2014), Mitglied der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft (seit 1975), Mitglied der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, München (seit 1984), Mitglied der Internationalen Akademie für Astronautik (seit 1990) und Mitglied der Europäischen Akademie der Wissenschaften (seit 2009).

Forschung & Entwicklung: Beratertätigkeit für die GTZ, Eschborn; Hansa Luftbild, Münster; Carl Zeiss, Oberkochen; die Weltbank beim Aufbau von Katastersystemen in Kroatien, Bulgarien, Serbien, Mazedonien, Albanien und der Ukraine. Forschungsgebiete: Photogrammetrie, GIS, Fernerkundung und Kataster; mehr als 270 Publikationen.

o.Univ.-Prof. Dr. Guenter J. Krejs

Adresse:

Klinische Abteilung für Gastroenterologie
und Hepatologie
Universitätsklinik für Innere Medizin
Medizinische Universität Graz
Auenbruggerplatz 15
A-8036 Graz
Tel.: +43-316-385 78013
E-Mail: guenter.krejs@medunigraz.at



Geboren: 14.3.1945 in Waidhofen an der Ybbs, Niederösterreich.

Ausbildung: Matura am Piaristengymnasium in Krems an der Donau (1963), Studium der Medizin an den Universitäten von Wien und Zürich (Dr.med.univ. 1969 in Wien), Ausbildung zum praktischen Arzt (Krems und Wien), Facharztausbildung für Innere Medizin, speziell Gastroenterologie (Stadtpital Triemli, Zürich 1971 – 1975).

Professionelle Tätigkeit: Faculty Member ab 1975 an der Southwestern Medical School, University of Texas Health Science Center in Dallas, zuerst als Instructor, dann Assistant Professor, Associate Professor und ab 1984 als Full Professor of Medicine. 1986 Berufung als ordentlicher Professor auf den Lehrstuhl für Innere

Medizin an die Karl-Franzens-Universität in Graz. Vorstand der Universitätsklinik für Innere Medizin von 1986 bis 2005 (die Klinik hat 250 Betten und deckt alle Spezialgebiete der Inneren Medizin ab), Leiter der Klinischen Abteilung für Gastroenterologie und Hepatologie 1986 bis zur Emeritierung 2013. Zusätzlich Facharzt für Infektiologie und Tropenmedizin, Facharzt für Medizinisch-Chemische Labordiagnostik.

200 Originalarbeiten, darunter die Erstbeschreibung des Somatostatinom Syndroms (New Engl. J. Med. 1979) und der mikroskopischen Colitis (Gastroenterology 1980), weiters 150 Reviews und Übersichtsartikel sowie Buchkapitel, 450 Vorträge bei nationalen und internationalen Kongressen.

Präsident der ersten European Digestive Disease Week (Wien 2000, 1000 Teilnehmer, heute United European Gastroenterology Week mit 2019 13.000 Teilnehmern) Präsident des Weltkongresses für Gastroenterologie, Wien 1998 (13.000 Teilnehmer). Früherer Präsident der European Association for Gastroenterology, Endoscopy and Nutrition, der International Bockus Society of Gastroenterology, der Österreichischen Gesellschaft für Innere Medizin, der Österreichischen Gesellschaft für Gastroenterologie und Hepatologie, und der Van Swieten Gesellschaft. Mitglied des Obersten Sanitätsrates der Republik Österreich (2000 – 2009). Mitglied bei 25 wissenschaftlichen Gesellschaften, darunter die American Society for Clinical Investigation, American Gastroenterological Association and European Society for Clinical Investigation.

Auszeichnungen: 10 Ehrenmitgliedschaften, darunter in der Österreichischen Gesellschaft für Innere Medizin, für Gastroenterologie und Hepatologie, für Chirurgie, für Ernährung, und für Pathologie. Life Time Achievement Award der United European Gastroenterology Federation. Master of World Gastroenterology Award (Weltorganisation für Gastroenterologie). **Sudentendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste:** Seit 1991 ordentliches Mitglied, 2012-2019 Sprecher (Sekretar) der Naturwissenschaftlichen Klasse, 2016 Vizepräsident, seit 2018 Präsident.

Prof. Dr. med. habil. Manfred Mörl



Adresse:

Büttelstraße 2
D-27619 Schiffdorf bei Bremerhaven
Tel.: +49 4706-1431
Fax.: +49 4706-750234
E-Mail: moerl-manfred@gmx.de

Alter und Familienstand: geboren 8.5.1941 in Saaz an der Eger, Sudetenland. Verheiratet seit 1986 mit Ilse Mörl, geb.Kolhepp; 1 Adoptivsohn.

Ausbildung: aufgewachsen nach der Vertreibung in Leipzig, Abitur 1959 an den Franckeschen Stiftungen in Halle/Saale. 1959 – 65 Medizinstudium an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 1965 Promotion. 1965/66 Pflichtassistenz am Kreiskrankenhaus Wernigerode. 1966/67 pflichtmäßiges Landjahr am Landambulatorium Ilsenburg am Harz. 1967 – 72 Ausbildung zum Internisten an der I. Medizinischen Univ.-Klinik Halle/Saale. 1972 Flucht in die Bundesrepublik. 1972 – 75 Ausbildung zum Gastroenterologen an der Medizinischen Klinik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. 1975 – 78 Leitender Oberarzt an der Stoffwechsellinik Bad Mergentheim.

Professionelle Tätigkeiten: 1978 – 84 Chefarzt der Gastroenterologischen Abteilung an der Stoffwechsellinik Bad Mergentheim. 1979 Habilitation in Erlangen. 1988 apl.Professur. 1984 – 2004 Chefarzt der II. Medizinischen Klinik der DRK-Krankenanstalten Wesermünde in Bremerhaven. 1988 – 90 Vorsitzender der niedersächsisch-bremischen Gastroenterologengesellschaft. 1990 – 92 nach der Wende Gründer und erster Vorsitzender der Norddeutschen Gesellschaft für Gastroenterologie. 30 Jahre Vorlesungen in Erlangen, 24 Doktorarbeiten abgeschlossen, 1 Buch, 3 Handbuchbeiträge, 161 Publikationen.

Auszeichnungen und Preise: 1988 Ludolph-Brauer-Medaille der Nordwestdeutschen Gesellschaft für Innere Medizin. 1995 Aufnahme in die New York Academy of Sciences. 2006 Ehrenpreis der Gesundheitswoche Bremerhaven für Verdienste um die Gesundheit. 2004 ordentliches Mitglied der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste, Naturwissenschaftliche Klasse. 2010 Ehrenmitglied der Norddeutschen Gesellschaft für Gastroenterologie.

Kongresse und Fortbildungen: 1988 Sommerkongress der Nordwestdeutschen Gesellschaft für Innere Medizin in Cuxhaven. 1984 – 2004 jährliche Fortbildungsveranstaltungen für Krankenhaus- und niedergelassene Ärzte, anschließend im 2-jährigen Wechsel Patientenseminare mit der Deutschen Leberhilfe bzw. der DCCV (Deutsche Morbus Crohn- und Colitis ulcerosa-Vereinigung) in Bremerhaven. 1990 – 1992 Vorsitz der Jahreskongresse der Norddeutschen Gesellschaft für Gastroenterologie in Hannover.

Prof. emer. Dr. rer. nat. Werner Nachtigall



Adresse:

Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität des Saarlands, Zoologie
 Tel.: +49 941 943-3018
 Im Stadtwald 6
 D-66123 Saarbrücken

Privat:

Höhenweg 169
 D-66133 Scheidt
 Tel.: +49 681 897173
 E-Mail: nachtigall.werner@t-online.de

Alter und Familienstand: Geboren am 7. Juni 1934 in Saaz/Sudeten. Verheiratet mit Dr. rer. nat. Martha Nachtigall, geb. John, ein Kind: Irene.

Ausbildung: 1954 Abitur in Augsburg. 1954 – 1959 Studium der Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Geographie, integriert Philosophicum, fürs Staatsexamen; Zoologie, Physik, Humanphysiologie für die Promotion an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Zusatzstudium Strömungsmechanik und Aerodynamik sowie Baukunde an der Technischen Universität München. Werkstudent, später Stipendiat der Studienstiftung des Deutschen Volkes. 1959 Staatsexamen für das Höhere Lehramt. 1959 Promotion über ein bewegungsphysiologisch-biophysikalisches Thema (Schwimmdynamik der Wasserkäfer) bei Werner Jacobs.

Berufliche Tätigkeiten: 1959 – 1961 Assistent am Strahlenbiologischen Institut der Uni München (Med. Fak.) und am Institut der Gesellschaft für Kernforschung, Neuherberg, Prof. Hug. Ab 1962 Assistent am Zoologischen Institut der Uni München, Prof. Autrum. Parallel zu vielerlei Lehrverpflichtungen selbständige Forschung in den Bereichen Technische Biologie, Biologische Aero- und Hydrodynamik, Neurophysiologie, Bewegungsmechanismen im Tierreich mit technisch-biologischem und bionischem Bezug. 1966 Habilitation über ein Thema aus der Flugbiophysik, Math.-Nat. Fak. der Universität München. 1967/68 Associate Guest-Professor am Department of Zoology, University of California, Berkeley/USA, Prof. Wilson. 1969 Berufung zum Direktor des Zoologischen Instituts der Universität des Saarlandes, Saarbrücken. 1969 – 2002 Aufbau einer Reihe von Arbeitsgruppen für Grundlagen- und (in Bezug auf bionische Umsetzung) Angewandte Forschung im Bereich Fliegen, Schwimmen, Funktionsmorphologie und Biostatik; konsequenter Einbezug der Technischen Biologie. 1973 Ruf ans Zoologische Institut der Technischen Universität München, abgelehnt. Weitere Vorgespräche abgebrochen. 1986 – 1996 Mitarbeit im Sonderforschungsbereich 230 „Natürliche Konstruktionen, Leichtbau in Architektur und Natur“ Stuttgart (Frei Otto), Tübingen, Saarbrücken. 1989 Aufbau der Studienrichtung „Technische Biologie und Bionik“ (TBB) an der Universität des Saarlands, verstärkte Forschung zu technisch-biologischen Grundlagen der Bionik und Verankerung der Vorgehensweise in der TBB in der Gesellschaft über zahlreiche

Vorträge, Bücher, Sendungen und Originalpublikationen. 1990 Mitgründung der Gesellschaft für TBB, langjährig deren 1. Vorsitzender. Senator. 1990 Dekan der Math. Nat. Fak. der Universität des Saarlands. 2002 Emeritierung. Zunächst weiter tätig im Bionik-Kompetenznetz BioKoN, Aufbau einer Arbeitsstelle TBB der Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz, in Saarbrücken, die 2019 aufgelöst wurde, hierin Forschung Aufarbeitungen, Industrieberatungen und -recherchen im reduzierten Maßstab. Heute (verfasst 2021) allgemein publizierender Privatwissenschaftler mit den Arbeitsgebieten Mikroskopie, Funktionsmorphologie, Technische Biologie, Insektenflug in freier Natur und Anemochorie pflanzlicher Diasporen.

Publikationen: Ca. 300 Original- und referierende Publikationen. Mit allen Auflagen und Ausgaben ca. 100 Bücher.

Mitglieds- und Herausgeberschaften und Preise: 1971 Fabricius-Medaille der Deutschen entomologischen Gesellschaft. 1974 Berufenes Mitglied der Gesellschaft für physikalische Biologie. 1977 korr., 1979 o. Mitglied der Akademie der Wissenschaft und der Literatur Mainz. 1881 Berufenes Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Photographie. 1982 Karl Ritter v. Frisch Medaille der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Seit 1982 Herausgeber oder Mitherausgeber der BIONA-reports der Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz. 1996 Fritz Bender Baupreis (anteilig). 2002 Internationaler Rheinland Preis Umwelt. 2004 Treviranus-Medaille des Verbands Deutscher Biologen. 2008 Ehrenmitglied bionic engineering network der HTW Saarland.

Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Neumann

Adresse:

Institut für Physik
Humboldt-Universität zu Berlin
Newtonstraße 15
D-12489 Berlin

E-Mail: wolfgang.neumann@physik.hu-berlin.de



Alter und Familienstand: Geboren am 25.10.1944 in Großwöhlen, Kreis Tetschen (Sudetenland). Aussiedlung mit den Eltern nach Neustrelitz (Mecklenburg) im Juni 1946. Verheiratet mit Ingrid Neumann, geb. Müller, zwei Kinder, Inka und Andreas.

Ausbildung: 1951 – 1963: Grundschule und Erweiterte Oberschule in Sangerhausen, Abschluss: Abitur. 1963 – 1968: Studium der Mineralogie und Kristallographie an der Humboldt-Universität zu Berlin, Abschluss: Diplom-Mineraloge. 1983: Promo-

tion zum Dr. rer. nat. an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Fachgebiet: Elektronenmikroskopie. 1993: Habilitation an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Lehrbefugnis für das Fachgebiet „Angewandte Physik“, Privatdozent. 1995: Berufung auf die Professur für Kristallographie (C4) am Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin.

Berufliche Tätigkeiten: 1968 – 1970: Aspirant am Zentralinstitut für Physikalische Chemie der Akademie der Wissenschaften in Berlin-Adlershof. 11/1968 – 4/1970: Unterbrechung der Aspirantur, Grundwehrdienst in Neustrelitz. 12/1970 – 12/1991: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Festkörperphysik und Elektronenmikroskopie (IFE) der Akademie der Wissenschaften in Halle. 1990 – 1995: Lehrbeauftragter am Fachbereich Chemie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg für das Fachgebiet Kristallographie, seit 1993 Privatdozent. 9/1990 – 2/1991: Gastwissenschaftler am Institut für Werkstoffforschung des GKSS-Forschungszentrums in Geesthacht GmbH. 1991 – 1995: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am neu gegründeten Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle. 1996 – 3/2010: Universitätsprofessor für Kristallographie am Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin. 4/2010: Eintritt in den Ruhestand. 4/2010 – 9/2010: Gastprofessur für Kristallographie am Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin. 2/2011 – 8/2011: Adjunct faculty, Forschungsprofessur, Department of Chemistry. 4/2012 – 7/2012: University of Oregon, Eugene, Oregon, U.S.A. 2013 – 2020: Courtesy of Senior Research Associate, Department of Chemistry and Biochemistry of UO (wsn@uoregon.edu).

Mitwirkung in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremienarbeit: 1985 – 2001: Mitglied des wissenschaftlichen Beirates des „International Centre of Electron Microscopy“, Halle. Im Rahmen dieser Tätigkeit Organisation von jährlichen Weiterbildungsveranstaltungen (Frühjahrs- und Herbstschule des Internationalen Zentrums), Mitarbeit im wissenschaftlichen Programmkomitee und Mitwirkung durch Vorlesungen, Übungen und Demonstrationen an mehr als 30 internationalen Schulen. Mitherausgeber der Proceedings (1991 – 1994). 1992 – 1997: Sprecher des Arbeitskreises „Theoretische Kristallographie“ der Deutschen Gesellschaft für Kristallographie (DGK). 1997 – 2020: Herausgeber (Editor-in-Chief) der Zeitschrift „Crystal Research and Technology“. 1997 – 2005: Mitglied des wissenschaftlichen Beirats des Instituts für Kristallzüchtung (IKZ) Berlin. 2000 – 2003: Mitglied des Nationalkomitees für Kristallographie Deutschlands. 2001 – 2010: Direktor des „International Centre of Advanced Materials and Electron Microscopy“ Berlin. Organisation der internationalen Herbstschulen in Berlin-Adlershof am Institut Physik durch die AG Kristallographie. 2003 – 2006: Vorsitzender des Nationalkomitees für Kristallographie Deutschlands. 2005 – 2011: Consultant der Kommission „Electron Crystallography“ der IUCr (International Union of Crystallography). 2006 – 2009: Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Kristallographie (DGK). 2009 – 2012: Stellvertretender Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Kristallographie (DGK).

Publikationen: Ca. 250 peer reviewed Arbeiten in Zeitschriften und internationalen Tagungsbänden, 21 Beiträge: Buchkapitel, Arbeiten in Monographien, Sammel-

werken, ca. 100 eingeladene Vorträge, 3 Monographien: K.-W. Benz, W. Neumann: Introduction to crystal growth and characterization, WILEY-VCH, Weinheim 2014. W. Neumann, K.-W. Benz: Kristalle verändern unsere Welt, De Gruyter, Berlin 2018. W. Neumann, A. Mogilatenko, K. Scheerschmidt: The nature of crystal defects, De Gruyter, Berlin (in Vorbereitung).

Auszeichnungen: Seit 10/2011 Mitglied der Naturwissenschaftlichen Klasse der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften. 2017: Verleihung der Carl Hermann Medaille der Deutschen Gesellschaft für Kristallographie. Seit 2021 Member of Honorary Board von Crystal Research and Technology.

Prof. Dr. rer. oec. habil. Volker Oppitz

Adresse:

Ahornstraße 6
D-01097 Dresden
Tel.: +49 176/45739263
E-Mail: prof@oppitz.de
WEB: www.prof-oppitz.de



Alter und Familienstand: Geboren 6.12.1931 in Haida, CSR. Eltern Emil Oppitz, Bürgermeister, und Anna Maria geb. Schneider, Geschäftsführerin Böhmisches Lusterwerke Oppitz & Max. Ehefrau Dipl.-Ing. Ingrid Oppitz. Kinder Angelika Kühn, Burckhard Oppitz, Constanze Lamm, Dr. Volker Oppitz, 6 Enkel, 2 Urenkel. Notizen: Unschuldig in GPU-Einzelhaft Weimar (5 Mon.). MfS-Observation (Az. AU I.2-095767/92 Z – Frh.), von der BRD „anerkannter politischer Häftling“ (Az. II.2-35001-S, 1991).

Ausbildung: Lehre Müller (1946/49) Mühlenwerke Kreutzen. Bachelor Maschinenbau Ingenieurschule Dippoldiswalde (1949) Dresden (1950/52), Wirtschaftsingenieur an der Technischen Hochschule Dresden (1952/56), Hilfsassistent Technisches Zeichnen (1953 Prof. Häußler), Mathematik (1954 Prof. Willers), Philosophie (1955 Prof. Ley). Arbeitsgemeinschaft Junger Autoren (1954/56). Fernstudium Patentwesen Humboldt-Universität Berlin (1961/63). Außerplanmäßige Aspirantur Technische Universität Dresden [TUD], Thema Industrielle Kapazitätssysteme, Dr. rer. oec. (magna cum laude), „Facultas docendi“. Habilitation Universität Rostock (1981).

Professionelle Tätigkeiten: Redakteur Neues Deutschland Berlin (1956). Technologie Flugzeugwerk Dresden (1957), Direktor Neue Technik Elektromat Dresden

(1959/65), Dozent Betriebswirtschaft und Rechentechnik Ingenieurschule Dresden (1966), Leiter „Betriebsführung und Rechentechnik“ Institut für Rationalisierung und Organisation Dresden (1967). TUD-Berufungen: Dozent „Informationsverarbeitung und Produktionsdurchführung“ (1972), Professor CAD/CAM-Systeme (1987), Unternehmensführung, Operationsforschung, Produktionsmanagement (1990/92); ferner Lehre an der TU-Akademie für Weiterbildung und Wissenstransfer (1991/95) und am Institut für postgraduale Bildung der TU Dresden über Immobilienwirtschaft (1995/2002), Sport- und Freizeitwirtschaft (1998/2003), Mathematik und Statistik (1998/2013).

Auszeichnungen und Preise (Auswahl): *EIPOS*-Kollegium: Beirat Sport- und Freizeitwirtschaft (2002/05), Akademisches Europaseminar (2003/2010), Sprecher Ältestenrat (2006/10), Weiterbildungslehpreis (2011), Ehrenmitglied (2014). *Sächsische Wohnungsgenossenschaft Dresden*-Aufsichtsrat (1998/03). *Sudetendeutsche Akademie der Wissenschaften und Künste*-Mitglied (2011). *Sportgemeinschaft Dynamo Dresden*: Ehrenmitglied (2003), Ehrenvorsitzender (2005). *Jugend Arbeit Bildung Dresden*: Aufsichtsrat [2004/12], *ORTUS AG*: Aufsichtsrat (2005/11), *Europäische Forschungs- und Arbeitsgemeinschaft*: Ehrenvorsitzender (2019).

Forschung und Entwicklung: Im Mittelpunkt stehen mathematische und statistische Methoden, z.B. „Datenverarbeitungsmodell der Grundfondswirtschaft“ (Auszeichnung 1970), Software OR_MAT (Diskette „WIREX“, Gabler-Lexikon „Wirtschaftlichkeitsrechnung“). Das Tätigsein zeigt sich in Herausgeberschaften (z.B. Wissenschaftliche Zeitschrift *EIPOS* e.V., Expert Verlag Renningen 2006/12. Wissenschaft und Forschung *EFA* e.V., uni-edition Berlin 2013/19), Schutzrechten und Veröffentlichungen: 35 Bücher. 207 Fachbeiträge in Zeitschriften. 21 Lehrbriefe. 17 Zeitungsbeiträge. Gleichzeitig erfolgte die Betreuung von etwa siebenundzwanzig Doktoranden und mehr als zweihundert Bachelor und Master-Studenten.

Prof. Dr. Gregor Tanner



Adresse:

School of Mathematical Sciences
University of Nottingham

E-Mail: gregor.tanner@nottingham.ac.uk

WEB: www.wamoresearch.org

Alter und Familienstand: Geboren am 30. Juni 1964 in München. Verheiratet mit Frau Dr. Angela Schedlbauer; zwei Kindern: Jakob und Emil.

Ausbildung: Studium der Physik an den Universitäten Regensburg, Stuttgart und Freiburg. Abschluss mit Diplom 1989 in Freiburg mit einer experimentellen Diplomarbeit zum Thema „Dissoziationsenergien von Quecksilberclustern“ bei Prof. Dr. Haberland. Im Anschluss Doktorarbeit in theoretischer Physik bei Prof. Dr. Dieter Wintgen zum Thema „Klassische und semiklassische Zetafunktionen“. Postdoc Tätigkeiten am Niels-Bohr-Institut, Kopenhagen bei Prof. Predrag Cvitanovic und in Bristol bei Prof. Jon Keating.

Professionelle Tätigkeiten: Seit Oktober 1998 Lehrtätigkeit an der University of Nottingham, seit 2014 als *Full Professor*. In der Jahren 2001 – 2003 *Royal Society Industrial Fellowship* in der „Quantum Information Processing Group“ in den Hewlett-Packard Laboratories und *EPRSC Springboard Fellow* am Institute of Sound and Vibration, Southampton (2006 – 2007). 2009 – 2011 und 2014 R&D Secondments bei der inuTech GmbH, Nürnberg Germany. Mitglied des Senats der Universität seit 2019.

Forschungsgebiet: Experte in *Wave Asymptotics and Wave Chaos* mit Forschungsschwerpunkten im Bereich Noise and Vibrations und elektromagnetischer Strahlung. Erfinder und Hauptentwickler der „Dynamical Energy Analysis“ (DEA), eine Methode zur Simulation von hochfrequenten Wellenfeldern in komplexen Strukturen im Bereich interne und externe Lärmabstrahlung und Wireless Coverage für 5G Anwendungen. Die Forschungsarbeiten wurden in 79 begutachteten Artikeln in wissenschaftlichen Journalen und 72 Konferenzbeiträgen veröffentlicht.

Prof. em. Dr. Widmar Tanner

Adresse:

Lehrstuhl für Zellbiologie und Pflanzenbiochemie
Universität Regensburg
Universitätsstraße 31
D-93053 Regensburg
Telefon +49 941 943-3018
E-Mail: widmar.tanner@ur.de



Alter und Familienstand: Geboren am 3. Mai 1938 in Wagstadt, Sudetengau. Verheiratet mit Barbara Tanner, geb. Schlotmann (verst. 2017), 4 Kinder: Gregor, Robert, Burkhard, Susanne.

Ausbildung: Studium der Chemie, Biologie, Geographie für das Gymnasiale Lehramt an der LMU München (1957 – 1961), Promotion an der LMU 1964 (mit einer an der Purdue University, Indiana USA bei Harry Beevers angefertigten biochemischen Arbeit, 1961 – 1964); Wissenschaftlicher Assistent bei Otto Kandler an der TH München, ab 1969 an der LMU München (1964 – 1969), Habilitation 1969 im Fach Botanik („Zur Funktion des myo-Inosits im Stoffwechsel“) an der LMU.

Professionelle Tätigkeiten: o.Prof. für Zellbiologie und Pflanzenbiochemie der Universität Regensburg (1970 – 2005, Rufe an die Universität Hamburg, 1978 und an die LMU, 1982 abgelehnt). Sprecher der Sonderforschungsbereiche SFB 43 „Biochemie von Zelloberflächen und Membrankomponenten“ (1981 – 1995) und des SFB 521 „Modellhafte Leistungen Niederer Eukaryonten“ (1996 – 2004). Vizepräsident für Forschung der Univ. Regensburg (1976 – 1979). Mitglied verschiedener Ausschüsse und Gremien der DFG (1978 – 1981 und 1990 – 1993), Vizepräsident der DFG (1993 – 1997), Mitglied des Wissenschaftsrats (1987 – 1989). Jeweils für z.T. mehrere Jahre Mitglied im Kuratorium der Körber Stiftung, Hamburg und im Kuratorium der Daimler-Benz-Stiftung/Ladenburg sowie Mitglied des Wissenschaftlichen Beiräte des Max-Planck-Instituts für Biochemie/München, der ETH Zürich, des Biochemiezentrums Heidelberg, und der Hochschul-Ausschüsse der Universitäten Osnabrück und Jena. Gastprofessur an der Universität Bern (WS 2005).

Auszeichnungen: Mitglied der Leopoldina, der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, der European Molecular Biology Organisation (EMBO), Gründungsmitglied der Sudetendeutschen Akademie der Wissenschaften und Künste.

Forschung: Über 250 Publikationen auf den Gebieten Aktiver Membrantransport, Biosynthese und Funktion von Glykoproteinen und Laterale Kompartimentierung der zellulären Plasmamembran.