

**Naturschutz, Klimawandel
und die Brüder Humboldt**

**Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft
für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.**

Band 47, März 2024

**Naturschutz, Klimawandel
und die Brüder Humboldt**

mit Beiträgen von

Roland Baier, Irmtraud Bast-von Humboldt-Dachroeden,
Peter J. Brenner, Udo von der Burg, Detlef Haberland,
Dagmar Hülsenberg, Angelika Klein, Simon Köppl, Jochen Schauenburg
Alexander Stöger, Helge Toufar, Toni Wegscheider

Humboldt-Gesellschaft
für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.

Die Beiträge geben ausschließlich die Meinung der Verfasser wieder.

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft,
Kunst und Bildung e.V., Mannheim
ISBN: 978-3-96031-043-3

Copyright 2024 by Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.

Sitz Mannheim

Jede Art der Vervielfältigung und Wiedergabe ist untersagt.

Redaktion: Prof. Dr. Peter J. Brenner, Mering

Layout, Druck und Verlag: TZ-Verlag & Print GmbH, 64380 Roßdorf

www.edition-tz.de www.tz-verlag.de

Inhalt

PETER J. BRENNER Zur Einführung in den 47. Band der „Abhandlungen der Humboldt- Gesellschaft“	5
UDO VON DER BURG Umkehr – Sicherheit – Selbstbildung	9
ANGELIKA KLEIN Das Mansfelder Land. Geschichte und Gegenwart einer Wirtschafts- und Kulturregion	17
IRMTRAUD BAST-VON HUMBOLDT-DACHROEDEN Wilhelm und Caroline von Humboldt in Burgörner Das erste Zusammentreffen 1788, die Brautzeit und die ersten Ehejahre	33
UDO VON DER BURG Eine Taufe in Eisleben (1761) – der Anfang der Bekanntschaft Humboldt-Dacheroeden	65
UDO VON DER BURG Rödgen und die Prinzliche Kammer	73
DAGMAR HÜLSENBERG Alexander von Humboldt – ein anerkannter Salzfachmann	79
PETER J. BRENNER Die Mansfelder Dampfmaschine. Ein Kapitel deutscher Technik-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte	111
DETLEF HABERLAND Zu Ludwig Tiecks Gedicht „Der Runenberg“	132
IRMTRAUD BAST-VON HUMBOLDT-DACHROEDEN Alexander von Humboldt in Salzburg und Umgebung Ende 1797/1798 in der Vorbereitung seiner Forschungsreise	135
ALEXANDER STÖGER Von Chronometer und Sextant Eine kurze Geschichte der Ortsbestimmung um 1800	157

Inhalt

PETER J. BRENNER

Vom „Heimatschutz“ zum „Klimawandel“
Wege und Irrwege der Umweltpolitik..... 171

TONI WEGSCHEIDER

Die Rückkehr des Bartgeiers in den Alpen –
eine Erfolgsgeschichte mit Hindernissen.....207

ROLAND BAIER

Der Nationalpark Berchtesgaden. Seine Aufgaben, seine Ziele und
sein Beitrag zur aktuellen Klimawandelforschung229

SIMON KÖPPL

Wege in ein klimaneutrales Energiesystem:
Ein Debattenbeitrag anhand des „Bayernplans Energie 2040“245

HELGE TOUFAR

Die Wissenschaft, das Weltklima und die Wärmepumpe255

JOACHIM SCHAUENBURG

Nachlese: Ein Bild und seine Geschichte – Wie der Motor eines
verschrotteten Maybachs meinen Traum vom Fliegen ermöglichte275

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren279

Hinweise zur Manuskriptgestaltung283

Zur Einführung in den 47. Band der „Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft“

VON PETER J. BRENNER

„Wer vieles bringt, wird manchem etwas bringen“, heißt es in Goethes „Faust“. Diesem Leitspruch folgt auch der 47. Band der „Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft“. Wie immer dokumentiert er in erster Linie die Referate der beiden wissenschaftlichen Tagungen des vorangegangenen Jahres. Im Mai 2023 war die Humboldt-Gesellschaft im Mansfelder Land zu Gast bei der dortigen Regionalvertretung der Humboldt-Gesellschaft; im Oktober besuchte sie mit ihrer Tagung Berchtesgaden. Weitere Beiträge zum thematischen Umfeld der beiden Tagungen wurden ergänzend in diesen Band aufgenommen, umgekehrt konnten aus verschiedenen Gründen nicht alle Vorträge der beiden Tagungen in eine Druckfassung gebracht und aufgenommen werden

Dagmar Hülsenberg hat als Koordinatorin des Akademischen Rates zwölf Jahre lang das wissenschaftliche Profil und in eins damit das unverwechselbare Gesicht der „Abhandlungen“ geprägt. Von 2021 bis 2023 hat Ulrich Schmidt-Denter diese beiden Aufgaben übernommen und die Bände 44 bis 46 der „Abhandlungen“ federführend herausgegeben. Ihm ist es gelungen, in den schwierigen Corona-Jahren, in denen keine Tagungen stattfinden konnten, die Kontinuität aufrechtzuerhalten.

Nachdem er diese Aufgabe abgegeben hat, haben der Akademische Rat und das Präsidium der Humboldt-Gesellschaft entschieden, die Aufgabe eines Koordinators des Akademischen Rates und die der Herausgabe und Redaktion der „Abhandlungen“ zu entkoppeln, um den Arbeitsaufwand auf mehrere Schultern zu verteilen. Zugleich wurde aus Kostengründen beschlossen, dass die „Abhandlungen“ nur noch einmal jährlich erscheinen und entsprechend beide Jahrestagungen in einem Band dokumentieren sollen. Diese personellen und redaktionellen Neuordnungen berühren die Konzeption der „Abhandlungen“ nicht.

Die Abfolge der Herausgeber mit ihrer jeweiligen fachlichen Zugehörigkeit gibt auch Auskunft über die akademische Breite der Humboldt-Gesellschaft: Einer Materialwissenschaftlerin der Technischen Universität Ilmenau folgte ein Psychologe der Universität zu Köln, und aktuell hat ein Literatur- und Kulturwissenschaftler der Technischen Universität München die Redaktionsarbeit übernommen.

Das satzungsgemäße der Ziel Humboldt-Gesellschaft heißt nach wie vor, sich „drängenden Zeitfragen“ zu widmen, „kulturpolitisch zu wirken“ und „Verständnis für das Wesen von Wissenschaft, Kunst und Bildung zu fördern“. Die

Humboldt-Gesellschaft ist keine fachwissenschaftliche Vereinigung; aber auch der vorliegende Band zeigt wieder, dass in ihr einige wissenschaftliche Expertise, gerade auch in der Humboldt-Forschung, versammelt ist.

Die 113. Tagung in Eisleben

Inspiziert vom *genius loci* Eislebens, dem Geburts- und Sterbeort Luthers, führte der Präsident der Humboldt-Gesellschaft, Dr. Wolfgang Siegfried, in das Programm ein und schlug einen weiten Bogen von Luther bis zu den Herausforderungen der Gegenwart: „Klartext zu verstehen hat also auch mit Bildung zu tun, nicht zuletzt mit sprachlicher Bildung. Wenn wir uns in der Humboldt-Gesellschaft der Bildung und vor allem auch der Selbstbildung verschreiben, dann handelt es sich gerade in heutigen Zeiten um ein besonders wichtiges und immer neues gesellschaftliches Anliegen in Zeiten von Verwirrungen und gezielter Desinformation im Internet und einigen Medien.“ Im Anschluss erläuterte, ebenfalls in programmatischer Absicht, UDO VON DER BURG, wiederum ausgehend von Luther und weiterführend über Wilhelm von Humboldt und Albert Schweitzer, was man unter „Selbstbildung“ verstehen könne: Selbstbildung muss sich immer wieder den neuen gesellschaftlichen Herausforderungen stellen, und das kann manchmal entscheidende „Umkehr“-Erlebnisse erfordern, um neue Horizonte zu eröffnen. Mit diesem Beitrag wird der vorliegende Band eröffnet.

Die promovierte Historikerin und vormalige Landrätin des Landkreises Mansfeld-Südharz, ANGELIKA KLEIN, stellt die faszinierende Geschichte des Mansfelder Landes vor, einer alten Kulturlandschaft, die Martin Luther hervorgebracht hat, auf eine 900 Jahre alte Bergbaugeschichte zurückblicken kann und jetzt vor neuen wirtschaftlichen Herausforderungen steht. Eine wichtige Facette dieser Bergbaugeschichte repräsentiert der museale Nachbau der „ersten deutschen Dampfmaschine Wattscher Bauart“ von 1857, der im Garten des „Humboldt-Schlösschens“ Burgörner zu besichtigen ist. Der Beitrag von PETER J. BRENNER stellt die lange und schwierige, maßgeblich vom heute vergessenen Bergassessor Carl Friedrich Bückling initiierte Konstruktions-, Betriebs- und Nachgeschichte dieser Maschine in ihren technik- und wirtschaftsgeschichtlichen Zusammenhängen vor.

Das Mansfelder Land ist auch Humboldt-Land: Im Gutshaus Burgörner war die Familie Dachroeden – in anderer Schreibweise auch Dacheroden – zu Hause, und hier begann die Beziehung zwischen Wilhelm von Humboldt und Caroline von Dachroeden. IRMTRAUT BAST-VON HUMBOLDT-DACHROEDEN erarbeitet die frühe Geschichte dieser Beziehung aus den „Brautbriefen“ und deutet sie als

Ausdruck eines von der deutschen Klassik inspirierten idealisierten Persönlichkeitsideals. UDO VON DER BURG hat wieder archivalische Schätze aus der Wilhelm-von-Humboldt-Biographie gehoben, die er in zwei Beiträgen der Öffentlichkeit vorstellt: Der Taufstein in der Kirche St. Ulrich zu Hornburg, welcher ursprünglich in der Eislebener Andreas-Kirche stand, gibt den Anknüpfungspunkt für eine Auswertung der Patenliste zur Taufe des ersten Dachroeden-Kindes 1761. Eine akribische Analyse dieser Honoratioren-Liste zeigt das weitläufige soziale Netzwerk, in das die beiden Familien von Dachroeden und von Humboldt schon vor der Bekanntschaft der Kinder Wilhelm und Caroline verflochten waren. Der dritte Beitrag UDO VON DER BURGS widmet sich der Geschichte des vom jetzigen Mansfelder Bürgermeister Andreas Koch wiederbelebten Gutes Rödgen, das die Regionalvertretung „Mansfelder Land“ der „Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung“ beherbergt. In die komplizierte Eigentümergegeschichte war auch die Familie von Dachroeden eingebunden.

DAGMAR HÜLSENBERG rundet diesen Themenkomplex ab mit einer sorgfältigen Rekonstruktion von Alexander von Humboldts Tätigkeit als Gutachter für Salzgewinnungsanlagen, die sie 2020 bereits in Zusammenarbeit mit Ingo Schwarz in einem umfangreichen Band zu Alexander von Humboldts „Gutachten zur Salzgewinnung 1789-1794“ dokumentiert und kommentiert hat. Mit diesem Beitrag setzt Dagmar Hülsenberg die Reihe ihrer Veröffentlichungen in den „Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft“ fort, in denen sie Alexander von Humboldts fast vergessene Leistungen vor seiner großen Forschungsreise würdigt.

Das Mansfelder Land hat eine sehr reiche Bergbautradition. Deshalb ist die zu den satzungsgemäßen Zielen der Humboldt-Gesellschaft gehörende „Kunst“ durch ein Gedicht Ludwig Tiecks vertreten: „Der Runenberg“ wird von DETLEF HABERLAND sachkundig und präzise interpretiert.

Die 114. Tagung in Berchtesgaden

Die zweite Jahrestagung der Humboldt-Gesellschaft, verantwortet von ihrem Präsidenten Wolfgang Siegfried, fand in Berchtesgaden statt. Auch hier gibt es Anknüpfungspunkte an die Namensgeber der Humboldt-Gesellschaft – in diesem Fall ist es Alexander von Humboldt.

IRMTRAUD BAST-VON HUMBOLDT-DACHROEDEN stellt wiederum auf der Basis eines akribischen Quellenstudiums dar, wie Alexander von Humboldt sich in den sechs Monaten seines Aufenthaltes in dieser Region mit den Instrumenten vertraut gemacht hat, die er für seine große Forschungsreise benötigte. Hier

kommen handwerkliches Geschick der Instrumentenbauer, unendliche Geduld, Lernbereitschaft und Experimentierfreude ihres Benutzers sowie europaweit gesponnene Gelehrtennetzwerke zur Geltung. Dass die Konzeption, Herstellung und Nutzung dieser Instrumente keineswegs so trivial ist, wie man im digitalen Zeitalter zu glauben geneigt sein könnte, belegt ALEXANDER STÖGER mit seiner Beschreibung der beiden zentralen Navigationsinstrumente „Sextant“ und „Chronometer“.

Die Beiträge von ROLAND BAIER und TONI WEGSCHEIDER widmen sich Fragen des Natur- und Artenschutzes auf der Grundlage reicher Praxiserfahrung. TONI WEGSCHEIDER stellt das Projekt der Wiederansiedlung des vor hundert Jahren ausgerotteten Bartgeiers im Alpenraum vor und belegt mit eindrucksvollen Photos, welchen Zugewinn diese Auswilderung für die Tierwelt der europäischen Alpenregion bedeutet. Der Leiter des Nationalparks Berchtesgaden, ROLAND BAIER, erläutert das neue Motto „Natur Natur sein lassen“ und zeigt, welche programmatische Neuorientierung mit diesem Naturschutzkonzept verbunden ist, welche praktischen Herausforderungen es mit sich bringt und welchen Beitrag es zur Naturschutz- und Klimaforschung leisten kann. Ebenfalls den Herausforderungen des Klimaschutzes widmet sich der Beitrag von SIMON KÖPPL: Das Bundesland Bayern will bis 2040 „klimaneutral“ sein. Im „Bayernplan Energie 2040“ werden verschiedene Szenarien vorgestellt, die beschreiben, wie sich dieses Ziel erreichen lässt und welche Schwierigkeiten dabei zu überwinden sind.

PETER J. BRENNER betrachtet in einem historischen Rückblick die Entwicklung, die der Naturschutzgedanke von seinen Anfängen im späten 19. Jahrhundert bis zur aktuellen Klimaschutzdebatte genommen hat. Er verweist darauf, dass durch die Klimaschutzmaßnahmen Zielkonflikte entstanden sind, von denen noch nicht abzusehen ist, wie sie sich auflösen lassen werden. HELGE TOUFAR entwickelt seinen agnostischen Blick auf die Möglichkeiten, die der Wissenschaft bei der Beobachtung eines Klimawandels und seiner Ursachen zur Verfügung stehen. Seine mit reichem Zahlenmaterial unterfütterten Überlegungen zeigen, dass die aktuelle deutsche Klimapolitik einer realistischen Wende bedarf, besonders im Hinblick auf die anvisierten Zeithorizonte.

Und am Schluss gibt es noch eine kleine „Nachlese“: Das langjährige Präsidiumsmitglied der Humboldt-Gesellschaft, DR. JOCHEN SCHAUENBURG, gestattet einen kleinen Einblick in die frühen Anfänge seiner eindrucksvollen Berufslaufbahn.

Mering, im Februar 2024
Peter J. Brenner

Umkehr – Sicherheit – Selbstbildung¹

VON UDO VON DER BURG

Zusammenfassung

Der Beitrag weist auf Schlüsselerlebnisse im Denken und Handeln hin, wie sie Martin Luther, Wilhelm von Humboldt und Albert Schweitzer widerfahren sind. In diesen Beispielen wird beschrieben, wie ein neuer Wert entsteht, der dem menschlichen Handeln in den existentiellen gesellschaftlichen Nöten der Zeit Sicherheit gibt und neue Handlungsperspektiven eröffnet. Die „Humboldt-Gesellschaft“ verpflichtet sich zur Abwehr von Bevormundung und Außensteuerung dem Handlungskonzept der Selbstbildung.

Abstract

The article points to key experiences in thought and action, such as those experienced by Martin Luther, Wilhelm von Humboldt and Albert Schweitzer. These examples describe how a new value emerges that gives security to human action in the existential social needs of the time and opens up new perspectives for action. The „Humboldt Gesellschaft“ is committed to the concept of self-education as a defense against paternalism and external control.

I. Martin Luther

Bekannt ist die Redensart: Vom Saulus zum Paulus werden, und sie bezeichnet die innere Umwandlung eines Menschen, zumeist mit einer Neuorientierung in seinem Denken und seinen Einstellungen verbunden. Zu besonderer Auswirkung kann dies führen, wenn sich das Individuum existentiellen Herausforderungen von Welt- und Lebensgestaltung ausgesetzt fühlt. Und darum soll es in dem folgenden Beitrag hier an diesem Tagungsort Eisleben im Mansfelder Land gehen, wo man sich an Martin Luther (1483–1546) zu erinnern nicht vorbeikommt.

Für Martin Luther war die zentrale Frage von Welt- und Lebensgestaltung das Verständnis von der Gerechtigkeit Gottes. Es erschloss sich Luther bekanntlich

¹ Eingangsvortrag auf der 113. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Eisleben (5.–7. Mai 2023).

in dem spektakulären Turmerlebnis, wie er im Sommer 1532 in einer Tischrede beschreibt:

„Die Worte ‚gerecht‘ und ‚Gerechtigkeit Gottes‘ wirkten auf mein Gewissen wie ein Blitz; hörte ich sie, so entsetzte ich mich: Ist Gott gerecht, so muß er strafen. Aber als ich einmal in diesem Turme und Gemache über die Worte (Röm I,17): ‚Der Gerechte wird seines Glaubens leben‘ und ‚Gerechtigkeit Gottes‘ nachsann, dachte ich alsbald: Wenn wir als Gerechte aus dem Glauben leben sollen und wenn die Gerechtigkeit Gottes jedem, der glaubt, zum Heil reichen soll, so wird sie nicht unser Verdienst, sondern die Barmherzigkeit Gottes sein. So wurde mein Geist aufgerichtet. Denn die Gerechtigkeit Gottes besteht darin, daß wir durch Christus gerechtfertigt und erlöst werden. Nun wandelten sich mir jene Worte in liebliche Worte. In diesem Turm hat mir der Heilige Geist die Schrift geoffenbart.“²

Der Begriff, dessen Interpretation die Herausforderung für Luther darstellt, ist die „*iustitia dei*“. Handelt es sich bei diesem Attribut um einen Genitivus subjectivus? Bestand die Gerechtigkeit Gottes darin, dass er mit dem Gesetzbuch in der Hand die Menschen prüfte und aburteilte? Unterwarf sich Gott den Gesetzen, war er lediglich der Vollstrecker, der Liquidator? So wird Gott im Mittelalter in einer unendlichen Zahl von Bildnissen dargestellt. Dabei wäre dann ein Fürsprecher hilfreich, ein Advokat, ein Heiliger. Durch eine Leistung, durchaus materiell, kann man sich dann auch mit Gott vergleichen – das Verhältnis zwischen Gott und Mensch wird zum Rechtsgeschäft.

Luther eröffnet sich indessen das Verständnis der grammatischen Wendung als Genitivus obiectivus. Dann urteilt Gott nicht nach Vorschrift und Schema. Sondern bei jedem Einzelnen, und ausschließlich auf diesen bezogen, lässt Gott Gerechtigkeit neu finden, ohne Fürsprecher, ein solcher ist Gott vielmehr höchst unerwünscht. Und Gott handhabt seine Gerechtigkeit auch nicht willkürlich, sondern verpflichtet sich dazu als Gnadengeschenk – *sola gratia* – im Evangelium. Der barmherzige Gott rechtfertigt den Menschen durch dessen Glauben an seine – Gottes – im Evangelium offenbarte Gerechtigkeit – *sola fide*! Der Mensch in seiner eklatanten Unvollkommenheit ist ja gar nicht in der Lage, vor dem Gesetz Gottes zu bestehen. Deshalb schickt Gott als stellvertretendes Veröhnungsoffer seinen Sohn Jesus. Diese Stellvertreterschaft ist gewissermaßen kostenlos, jedoch muss sich der Mensch Gott viel enger und tiefer verpflichten: Er muss an die Stellvertreterschaft glauben – *sola fide*! Wie soll das von-

² Heinrich Fausel, D. Martin Luther. Leben und Werk. 1483 bis 1521, München/Hamburg: Siebenstern 1966, S. 55. Es handelt sich um die Tischrede 3, 3232 c vom Juni/Juli 1532. Luther hat das Turmerlebnis auch in anderen Tischreden dargestellt.

stattgehen? Luther in seiner einfachen, nahezu kindhaften Sprache sagt: Gott läßt angesichts seines Geschenkes den Menschen ein, dass er ihn über alle Dinge fürchten, lieben und ihm vertrauen möge.³ Vertrauen ist ein viel höheres Gut als einem Gesetz zu gehorchen. Vertrauen verleiht ein Höchstmaß an Sicherheit. Erst dadurch, dass man ihm in allen Dingen vertraut, wird Gott richtig Gott.⁴

II. Wilhelm von Humboldt

Mit einem gewissen Recht kann das Mansfelder Land auch Wilhelm von Humboldt als Kulturträger reklamieren. Dieser erfährt das für sein Denken entscheidende Erlebnis am 25. Juli 1789 bei Aachen, wo er mit seinem ehemaligen Lehrer Christian Konrad Wilhelm Dohm (1751–1820), nunmehr preußischem Gesandten am Niederrhein, in ein politisches Gespräch kommt. Wilhelm notiert dazu in seinem „Tagebuch der Reise nach Paris und der Schweiz 1789“:

Dohm „behauptete der zwek des staats müsste allein Sicherheit sein. Ich machte die gewöhnlichen einwürfe“: Der Staat müsse

„nicht bloss durch verschaffung von sicherheit, sondern auch durch andre veranstaltungen und einrichtungen den Bürger schützen. Allein ich sah bald, dass ich Dohm anfangs nicht ganz verstanden hatte, dass seine Ideen gar nicht gewöhnlich, vielmehr ganz neu, und vortrefflich – wenigstens höchst interessant waren. Seine Hauptidee war: alle mittel, welche die menschen zu erreichung ihres physischen, intellectuellen, und moralischen wohls anwenden, gedeihen besser ohne als mit zumischung des staats; so akkerbau, fabriken, handel, aufklärung, sittlichkeit. Um dieses recht einzuprägen, machte er bloss sicherheit zum zweck des staats.“⁵

Diese Gedankengänge von Dohm waren für Humboldt auch deswegen ungewöhnlich, weil einige Jahre zuvor sein anderer Lehrer Ernst Ferdinand Klein (1743–1810) in seinen Vorträgen „Über den Staat“ die Auffassung vertreten hatte, es sei „nicht richtig, dass der Staat bloss für die äusserliche Glückseligkeit sor-

3 Vgl. Martin Luthers Erklärung im Kleinen Katechismus zum Ersten Gebot.

4 Es sei auf den Grundsatzstreit zwischen Erasmus von Rotterdam und Martin Luther im Herbst 1525 verwiesen. Die Schrift von Erasmus: „De libero arbitrio“ („Vom freien Willen“) beantwortete Luther mit seinem vehementen Widerspruch: „De servo arbitrio“ („Vom unfreien Willen“). Diese Darlegung zählt zu den grundlegenden Schriften der Theologie Martin Luthers.

5 Wilhelm von Humboldt: Tagebücher, hg. v. Albert Leitzmann. Erster Band. 1788-1798, Berlin: Behr 1916, S.90f. (Nachdruck 1968) (= Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften, hg. v. d. Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften Bd. XIV).

gen soll. Warum will man den Zweck desselben so sehr einschränken?“⁶ Denn die „Freiheit der Bürger“ und ihre „moralische Vollkommenheit“ seien in den „Zweck des Staats“ eingeschlossen. Und anschließend daran hatte Wilhelm in seiner Mitschrift notiert:

„Noch mehr aber bin ich dazu im Staate gegen den Regenten verbunden: einmal weil der Regent bei der genaueren Kenntniss, die er von dem Staat und seinen Verhältnissen hat, viel besser, als ich zu beurtheilen im Stande ist, was seinen Pflichten gemäss, und was zum Besten der Bürger erforderlich ist, und weil ich also schon aus diesem Grunde mein Urtheil dem sei-nigen unterwerfen muss; zweitens aber, weil es für die innere Ruhe des Staats höchst gefährlich ist, selbst Verdacht in die Einsichten und die Denkungs-art des Regenten zu setzen, und noch mehr ihn bei Andern zu erregen. Jeder Bürger ist schon an sich eifersüchtig genug auf seine Rechte, und glaubt immer, dass ihm von dem Regenten zu viel geschehe. Wer also diese Ideen unterhält und bestärkt, kann leicht Gelegenheit zu Empörung und Auf-ruhr geben.“⁷

Die Erkenntnisprozesse, die hier ablaufen, sind zu komplex, als dass sie sich mit dem lernpsychologischen Begriff: „Transfer“ fassen ließen. Beim Transfer, zu Deutsch: Übungsübertragung, wechselt zwar ein Erkenntnischema, aber es besteht eine mehr oder weniger enge Affinität zwischen Alt und Neu. Es lässt sich auch nicht lediglich von einer Art Kopernikanischer Wende sprechen, einer Systemänderung im Denken. Bei Luther und Humboldt denkt der Mensch nicht lediglich, sondern ist aufgerufen aktiv zu werden, sich zu bewähren, er muss sein Leben selbst in die Hand nehmen und die Herausforderungen der Welt mitgestalten. Der Mensch handelt entgegengesetzt dem, wofür er sich vorher einsetzte und was vorher betrieb. Er hat einen neuen Wert gefunden, für sich und für die Welt.⁸

III. Albert Schweitzer

Die Väter der Humboldt-Gesellschaft haben dem Wirken und Schaffen von Albert Schweitzer (1865–1965) eine außerordentlich hohe Wertschätzung zuteil werden lassen. Der nahezu uneingeschränkten Fortschritts- und Machbarkeits-

6 Wilhelm von Humboldt, Aus Kleins Vorträgen über Naturrecht. hg. v. Albert Leitzmann. Siebenter Band. Zweite Hälfte. Paralipomena, Berlin: Behr 1908, S. 478 (Nachdruck 1968) (=Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften, hg. v. d. Preußischen Akademie der Wissenschaften Bd. V/II).
7 Ebd., S. 481.

8 Remigius, Bischof von Reims, bei der Taufe des Merowingerkönigs Chlodwig I.: „Verbrenne, was du angebetet, bete an, was du verbrannt hast!“

gläubigkeit vieler Zeitgenossen stellte Albert Schweitzer die Frage nach dem richtigen ethischen Verhalten entgegen.

Er berichtet über eine Fahrt auf dem Ogowe-Fluss zu einer Kranken im September 1915:

„Ich saß auf einem der Schleppkähne. Ich hatte mir vorgenommen, mich auf dieser Fahrt ganz in das Problem des Aufkommens einer Kultur, die größere ethische Tiefe und Energie besäße als die unsere, versunken zu bleiben. Blatt um Blatt beschrieb ich mit unzusammenhängenden Sätzen, nur um auf das Problem konzentriert zu bleiben. [...] Am Abend des dritten Tages [...] mussten wir an einer Insel in dem über einen Kilometer breiten Fluß entlang fahren. Auf einer Sandbank zur Linken wanderten vier Nilpferde mit ihren Jungen in derselben Richtung wie wir. Da kam ich, in meiner großen Müdigkeit und Verzagtheit plötzlich auf das Wort ‚Ehrfurcht vor dem Leben‘, das ich, so viel ich weiß, nie gehört und nie gelesen hatte. Als bald begriff ich, daß es die Lösung des Problems, mit dem ich mich abquälte, in sich trug. Es ging mir auf, daß die Ethik, die nur mit unserem Verhältnis zu den andern Menschen zu tun hat, unvollständig ist und darum nicht die völlige Energie besitzen kann.

Solches vermag nur die Ethik der Ehrfurcht vor dem Leben. Durch sie kommen wir dazu, mit aller in unserem Bereich befindlichen Kreatur in Beziehung zu stehen, [...] um zu vermeiden, sie zu schädigen, und entschlossen zu sein, ihnen in ihrer Not beizustehen [...] . Klar war mir alsbald, daß diese elementare völlige Ethik eine ganz andere Tiefe, eine ganz andere Lebendigkeit, eine ganz andere Energie besitze als die sich nur mit dem Menschen abgebende. [...] Die Verinnerlichung, die wir durch sie erlebten, verleiht uns den Willen und die Fähigkeit, eine geistige ethische Kultur zu schaffen, durch die wir in einer höheren Weise als der bisherigen in der Welt daheim sind und in ihr wirken. [...]

Ich konnte es nicht fassen, daß mir der Weg zur tieferen und stärkeren Ethik, den ich vergebens gesucht hatte, wie im Traum offenbar geworden war.“⁹

Albert Schweitzer hat mit großer Eindringlichkeit darauf hingewiesen, dass seine Mahnung: „Ehrfurcht vor dem Leben“ sich weitergehend auf sämtliche globale Herausforderungen und Gefahrenentwicklungen bezieht: Atomkrise, ökologische Krise, dann: Nahrungskrise, Bevölkerungskrise, politische und

⁹ Albert Schweitzer, *Wie wir überleben können. Eine Ethik für die Zukunft*, hrsg. von Harald Schützeichel, Freiburg/Basel/Wien: Herder 1994, S. 50f.; ferner S. 73ff.

wirtschaftliche Machtkrisen, auch innenpolitische Machtverteilungskrisen. Der Mensch – eben „homo faber“¹⁰ – „kann mehr machen bzw. instrumentell bewirken, als er sinnlich erfahren [...] und mehr; als er im Sinne ethischer Vernunft verantworten kann. Deshalb bedarf er dieser zur Normierung seines Tuns, auch und gerade seines technischen Handelns.“¹¹ Die entscheidende Frage ist nicht länger die nach Funktionalität, sondern die nach Gut und Böse. Bereits Aristoteles hat in seiner Handlungstheorie zwischen dem ethischen Tun, dem Handeln (poiesis), und dem technischen Machen, dem Herstellen (praxis), unterschieden.¹² Das Hergestellte ist ein für allemal fertig, vollendet. Das Handeln bezieht sich auf die eigene Lebensgestaltung und auf andere Menschen, als Individuen oder als gesellschaftlich-politische Gesamtheit. Also etwa das Verhältnis zu den Kindern, Fragen der Gesetzgebung, der Ausübung öffentlicher Ämter.

In der Not beizustehen – das ist für Albert Schweitzer das entscheidende Prinzip des Handelns. Die „Not des Menschen in der Industriegesellschaft zu mildern“,¹³ sah Herbert Kessler, der Gründungsvater der Humboldt-Gesellschaft, als allgemeine und doch zugleich grundlegende Aufgabe der Humboldt-Gesellschaft an. Die Zeit hat sich geändert, nicht aber die Not des Menschen. Sie hat mit Eintritt in das globale Zeitalter enorm zugenommen. Proteste zum Klima, zur Gesundheit, zu politischen Vorgängen, überall fehlt den Menschen das Gefühl der Sicherheit. Und diese Not der Menschen, ihre Befürchtungen und Ängste, werden in teuflischer Weise politisch missbraucht, und damit sind sie der schlimmsten aller Nöte ausgesetzt. Martin Luther wollte die Menschen aus der drängendsten religiösen Not seiner Zeit befreien, Wilhelm von Humboldt aus der Not der politischen und sozialen Bevormundung. Sein Denken und sein Handeln wurden zeitlebens massiv unterdrückt, und doch wird es nie an Aktualität verlieren.

Die Not des Menschen mildern heißt: Sicherheit geben. Für die Humboldt-Gesellschaft wird dies zum ethischen Prinzip ihres Wirkens, ihres Handels. Damit haben wir auch ein Prinzip gewonnen, das uns gegenüber Außenstehenden fassbar, transparent macht. Unsere Außen-Bühne ist nicht länger diffus, unser Selbstverständnis ist durch diese Richt-Schnur fest umrissen. In Wilhelms Terminologie gefasst: Wir widmen uns der Diskussion um das Notwendige, um das, was nottut, Notwendiges hat Vorrang vor dem Nützlichen.

10 Max Frischs 1957 erschienener Roman: „Homo faber“ warf die Problematik einer technischen Leistungsgesellschaft auf.

11 Dietrich Böhler, Einführung, in: Funk-Kolleg. Praktische Philosophie/Ethik: Dialoge, Bd.1, hg. von Karl-Otto Apel/Dietrich Böhler/Gerd Kadelbach, Frankfurt am Main: Fischer 1964, S. 26.

12 Aristoteles, Nikomachische Ethik.

13 Herbert Kessler, Die Humboldt-Gesellschaft als Dienerin am freien Geist, Stuttgart o. J., S. 23 (= Kleine Schriften der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung Heft 1 [1962].

Selbstbildung ist kein kontemplatives, kein unterhaltungs- oder erlebnisorientiertes Konzept, sondern ein Handlungskonzept. Wir helfen dem Einzelnen, sich in den Strömungen der Zeit zu orientieren, sich zurecht zu finden und dazu für sich Werte zu bilden. Nicht fertige Rezepte, das würde wieder Verzweckung, Außensteuerung bedeuten. Die Humboldt-Gesellschaft will „auf den Weg der Selbstbildung hinführen“,¹⁴ so Herbert Kessler. Die eigentliche Ausrichtung kommt dem Individuum selbst zu, das hat „jeder Einzelne selbständig zu leisten“. Selbstbildung beinhaltet die systematische Gestaltung der eigenen Persönlichkeit, ein lebenslanges Sich-Bilden und eine sinnvolle Lebensführung, auf eigenen Wertüberzeugungen aufgerichtet.

Ich bin der Überzeugung, dass Martin Luther, Albert Schweitzer und nicht zuletzt Wilhelm von Humboldt – sicherlich auch andere – gerade für uns hervorragende Beispiele für das Prinzip Sicherheit in der Lebens- und Weltgestaltung sowie für das Prinzip Selbstbildung abgeben, das von vielen völlig zu Recht als „das Herz aller Bildung“ bezeichnet wird.

14 Ebd.; im Original kursiv gedruckt.

Das Mansfelder Land

Geschichte und Gegenwart einer Wirtschafts- und Kulturregion

VON ANGELIKA KLEIN

Zusammenfassung

Das „Mansfelder Land“ ist eine einzigartige Kultur- und Wirtschaftsregion. Seit dem Mittelalter wurde hier vor allem Kupfer-, daneben auch Silbererz und Kohle gefördert. Damit wurde die Grundlage für den wirtschaftlichen Wohlstand gelegt, der aber zur Zeit der Industrialisierung auch zu sozialen Konflikten führte. Zugleich entfaltete sich eine reiche Kulturlandschaft; welthistorische Bedeutung gewann die Region, weil hier Martin Luther geboren wurde. Nach dem Ende des Bergbaus hat das Mansfelder Land sowohl wirtschaftlich wie kulturell und touristisch erfolgreich eine neue Entwicklung genommen.

Abstract

The „Mansfelder Land“ is a unique cultural and economic region. Since the Middle Ages, copper ore was mined here, as well as silver ore and coal. This laid the foundations for economic prosperity, but also led to social conflicts during the period of industrialization. At the same time, a rich cultural landscape developed; the region gained world-historical significance because Martin Luther was born here. After the end of mining, the Mansfelder region successfully underwent a new development, economically, culturally and in terms of tourism.

1. Einführung

Den Fremden, die erstmals in den Landkreis Mansfeld-Südharz kommen, egal aus welcher Richtung, fallen sofort pyramidenähnliche Berge auf und es wird gefragt, wo man hier gelandet ist. Das ist das Mansfelder Land, eine seit hunderterten von Jahren industriell geprägte Kulturlandschaft, die es sich zu erkunden lohnt.

„Ich bin Bergmann, wer ist mehr!“ – das ist ein Satz, der einem im Mansfelder Land häufig begegnet. Ein Satz nur? Definitiv nicht. Es ist Ausdruck von Stolz, eine Haltung oder von vielem Etwas.

Wer im Mansfelder Land unterwegs ist, begegnet vielen Menschen mit dieser beeindruckenden Aussage, die durch die Einzigartigkeit und Bedeutung des Mansfelder Kupferschiefer-Bergbaus gespeist wurde. Und das ist selbst heute noch so, obwohl der Abbau von Kupfer in unserer Region seit über dreißig Jahren Geschichte ist. Bis heute sind die Menschen stolz auf diese, ihre Vergangenheit.

Die Spitzkegelhalden, so der Fachbegriff für die pyramidenähnlichen Berge, bei Eisleben, Sangerhausen und Niederröblingen sind Zeugnisse des Kupferbergbaus. Die Halden erreichen Höhen bis zu 140 m und sind zusammen mit tausenden kleinen Halden und Flachhalden die Wahrzeichen dieser Region. Nach der Wende sollten die Halden, insbesondere die Spitzkegelhalden so schnell wie möglich verschwinden. Inzwischen gibt es einen erbitterten Kampf um jede Halde, die abgetragen werden soll. Sie gehören zu den wenigen Dingen, die es noch vom Bergbau gibt, die an das eigene Leben und die Geschichte der Menschen hier erinnern.

Generationen von Bergleuten haben der Erde ihre Schätze abgerungen. Es war eine verdammt harte Arbeit und trotzdem haben sie, die Bergleute, ihre Arbeit geliebt. Von den laut atmenden Bergwerken, den vielen Hütten mit ihrer zu Halden aufgeschütteten Schlacke sind nur noch stille Schächte und Ruinen geblieben. Doch die Menschen und die Landschaft im Mansfelder Land sind von ihr geprägt. „Der ist Herr der Erde, wer ihre Tiefe mißt ...“ – so beginnt Novalis seine Verse über den Stolz der Bergleute, der gewachsen ist in mehr als 800 Jahren Geschichte und ewige Quelle der Hoffnung auf eine bessere, andere Zukunft im Bergmannslied in seinem Roman „Heinrich von Ofterdingen“.

2. Frühgeschichte des Mansfelder Landes

Das Gebiet des heutigen Landkreises Mansfeld-Südharz ist altes Siedlungsland. Funde zeugen bereits von der Besiedlung während der Schnurkeramik-Kultur am Ende der Jungsteinzeit. Erste urkundliche Erwähnungen stammen aus dem 9. Jahrhundert. So wird das karolingische „Helfide“, das heutige Helfta, später „Helfideburg“ im Hersfelder Zehntverzeichnis erwähnt.¹

Im 10. Jahrhundert waren es die ottonischen Herrscher, die mit ihren Königspfalzen die Region prägten. Auf der Pfalz in Wallhausen heirateten 909 Heinrich I. und Mathilde. Drei Jahre später wurde ihr Sohn Otto der Große geboren. Bis ins späte 12. Jahrhundert hielten Könige und Kaiser in Wallhausen Hoftage ab, zuletzt 1169 Kaiser Friedrich Barbarossa. Während es von der Pfalz in Wall-

¹ Vgl. Erich Neuß, Wanderungen durch die Grafschaft Mansfeld. Im Herzen der Grafschaft, hg. vom Landesheimatbund Sachsen-Anhalt e.V., Halle: fliegenkopf 2001 S. 58ff.

hausen keine historisch verbürgten Spuren gibt, kann man in Tilleda die einzige komplett ausgegrabene und teilweise rekonstruierte Königspfalz besuchen. 972 übergab Otto II. u.a. Tilleda, damals „Dullede“ als „Wittum“ an seine Gemahlin Theophanu.

Die Königspfalz bei Helfta auf der „Kleinen Klaus“, die „Helpideburg“, kann auf zwei Aufenthalte von Kaiser Otto dem Großen und seinen Sohn Otto II. verweisen. Neueste archäologische Grabungen haben auch die Grundmauern der von Kaiser Otto dem Großen 968 gegründeten St. Radegundiskirche freigelegt.²

Das Geschlecht der Mansfelder Grafen gehört zu den ältesten nicht nur in der Region. In den Auseinandersetzungen zwischen Kaiser Heinrich V. und den sächsischen Fürsten Anfang des 12. Jahrhunderts stand der Mansfelder Graf Hoyer II. auf Seiten des Kaisers. Er führte die kaiserlichen Truppen in der Schlacht auf dem Lerchenfeld bei Welfesholz im Mansfelder Land gegen das Heer der sächsischen Fürsten unter dem sächsischen Herzog Lothar von Stüpplingenburg (Kaiser von 1125–1137). Das kaiserliche Heer verlor die Schlacht und Graf Hoyer II. verlor im Zweikampf mit Wiprecht von Groitzsch dem Jüngeren sein Leben.³ Ein Gedenkstein erinnert noch heute an diese Schlacht.

Die Grafschaft Mansfeld, einst zum nördlichen Hassegau gehörend, umfasste neben Eisleben große Teile des heutigen Landkreises Mansfeld-Südharz sowie Teile des Saalekreises.

3. Der Beginn des Bergbaus und die Rolle der Kirche

Der Sage nach begann der wirtschaftliche Aufschwung in der Grafschaft 1199. Es ist die Geschichte von Nappian und Neucke, zwei Bergleuten aus dem westlichen Harz, die immer noch eine große Bedeutung für die Menschen im Mansfelder Land hat. Nappian und Neucke waren auf der Suche nach Arbeit und dem Glück. In der Region um Hettstedt fanden sie beides in Form von Kupfererz. Sie sollen ein gut gelagertes und leicht zu erschließendes Kupferschieferflöz entdeckt und ein Bergwerk errichtet haben, wie Cyriacus Spangenberg in seiner „Mansfeldischen Chronika“ berichtete. Beides, sowohl die Entdeckung des Kupferschieferflözes wie auch die Errichtung eines Bergwerkes sind urkundlich nicht erwiesen.⁴ Für die Grafen von Mansfeld bedeuteten indessen das Kupfer- und Silbererz die Grundlage für einen wirtschaftlichen Aufschwung. Zahlreiche Bergleute und ihre Familien kamen und wurden in der Region ansässig. Die

² Vgl. ebd., S. 60ff.

³ Vgl. 900 Jahre Schlacht am Welfesholz, hg. v. Verein Schlacht am Welfesholz e.V., Teutschenthal: Schäfer 2015.

⁴ Kathrin Bohley, Mansfeld Reichtum der Provinz – Städte in Mitteldeutschland, Bd. 3, Halle: Hasenverlag 2013, S. 7f.

Chronik von Hettstedt weist im Jahr 1223 den Ort Kupferberg als älteste Bergmannsiedlung aus. Bereits 1264 wurden in Hettstedt einseitig Silbermünzen geprägt.⁵ Nappian und Neucke sind bis heute in der Region zu Hause und auch auf jedem großen Fest „vertreten“.

Eine wichtige Rolle in dieser Zeit spielte die Kirche. Hatte Karl der Große die karolingische Reichskirche begründet, so kam es in der Zeit der Ottonen vermehrt zu Klostergründungen. Im Mansfelder Land sei nur auf zwei verwiesen, das Kloster Wimmelburg und das Zisterzienserinnenkloster St. Marien. Ersteres war eine Benediktiner Abtei, gegründet zwischen 1060 und 1070, wurde 1121 an den heutigen Standort verlegt. Die Klostervögte waren seit Anfang des 14. Jahrhunderts die Grafen von Mansfeld. Das Zisterzienserinnenkloster St. Marien wurde 1229 von Burchard I und seiner Frau Elisabeth von Schwarzburg bei der Burg Mansfeld gegründet. Dieses Kloster, das 1257 in Helfta geweiht wurde, erlangte vor allen Dingen durch drei Frauen Berühmtheit. Unter der Äbtissin Gertrud von Helfta (1256–1302) entwickelte sich das Kloster zu einem geistigen Zentrum der Region. Maßgeblich daran beteiligt waren Mechthild von Hackeborn (1241–1299) und Mechthild von Magdeburg (um 1207- 1282/84).⁶

Das Zisterzienserinnenkloster St. Marien zu Helfta wurde im Bauernkrieg 1525 zerstört und 1546 säkularisiert. Seit 1999 wurde es wieder aufgebaut und ist heute ein selbständiges Priorat des Zisterzienserordens.

Im 15. Jahrhundert nahm der Kupferschieferbergbau einen großen Aufschwung. Ein neues Verfahren, das Saigerverfahren, mit dem man nicht nur Kupfer sondern auch reines Silber gewinnen konnte, machte von sich reden. Der Bedarf an Mansfelder Kupfer und Silber wuchs. Eine folgenreiche Entwicklung begann, die sich auf die wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse der Region auswirkte. Bis 1475 entstanden in der Grafschaft Mansfeld bereits 51 Kupfer- und Silberhütten. Nicht nur die Grafen von Mansfeld als Inhaber des feudalen Bergregals erhofften sich reiche Gewinne. Viele arme und landlose Bauern sowie Bergleute aus anderen Regionen sahen neue Arbeitsmöglichkeiten. Unter ihnen waren auch Hans und Margarete Luder, die Eltern des künftigen Reformators, die aus Thüringen ins Mansfeldische kamen und sesshaft wurden.

Die vor diesem Hintergrund entstehenden wirtschaftlichen, sozialen und politischen Spannungsfelder bereiteten ebenso den Boden wie sie den Rahmen für den Prozess der Reformation bildeten.

⁵ Vgl. Oskar Glaser, „Ein Stolz ward uns genommen“, bearbeitet v. Rolf Rische/Norbert Güntzel, hg. v. Kreisverband DIE LINKE. Mansfeld-Südharz, Mansfeld 2011, S.7

⁶ Vgl. Jutta Gladen, Klöster und Stifte. Lebensräume von Frauen im Mittelalter. Anregungen zur Spurensuche, in: Frauenorte. Frauengeschichte in Sachsen-Anhalt, Halle: Mitteldeutscher Verlag 2001, S. 19 - 20

4. Die Wiege der Reformation

Mansfeld-Südharz ist durch seine authentischen biographischen Orte aufs Engste mit den Reformatoren Martin Luther und Thomas Müntzer verbunden. In Eisleben wurde Martin Luther 1483 geboren und in St. Petri und Pauli getauft, St. Andreas war seine letzte Predigtstätte, 1546 ist er unweit der Kirche verstorben. Zwei UNESCO-Welterbestätten, sein Geburtshaus und sein vermeintliches Sterbehaus, zeugen noch heute davon. In Mansfeld verbrachte er seine Kindheit und ging zur Schule.⁷

Die Mansfelder Grafen, deren Burg hoch über Mansfeld thronte und nach wie vor thront, waren die Lehnsherren der Hüttenmeister, so auch von Luthers Familie. Sie profitierten vom wirtschaftlichen Aufschwung. Infolge der Erbteilung von 1501 teilte sich das Grafengeschlecht in drei Linien, die Grafen von Mansfeld-Vorderort, Mansfeld-Mittelort und Mansfeld-Hinterort. Ihre Repräsentanten bauten sich nicht nur neue Schlösser, sondern sie nahmen auch in der Reformationszeit unterschiedliche Positionen ein. Während Albrecht II. von Mansfeld-Hinterort, der ein Vertrauter Martin Luthers war, in der Umsetzung der Reformation eine wichtige Rolle spielte, waren Hoyer VI. und Ernst II. von Mansfeld-Vorderort entschiedene Gegner der Reformation. Graf Albrecht VII. (auch Albrecht IV.) von Mansfeld-Hinterort war Bergbauunternehmer und auch Bauherr. Er gilt als der Begründer der Eisleber Neustadt ab 1511 mit der Kirche St. Annen und dem Augustinerkloster, dem Renaissance-Rathaus und den Häusern für zugezogene Berg- und Hüttenleute.

Martin Luther war ohne Zweifel der bedeutendste Reformator. Aber auch andere Reformatoren haben einen wichtigen Beitrag zur Umgestaltung des europäischen Kulturraums geleistet. Zu ihnen gehören u.a. Johannes Calvin, Ulrich Zwingli, Andreas Bodenstein genannt Karlstadt und auch Thomas Müntzer.

Thomas Müntzers Leben und Wirken ist ebenfalls engstens mit Mansfeld-Südharz verbunden. Er wurde um 1489 in Stolberg (Harz) geboren. Zuerst ein Weggefährte Luthers, entwickelte er einen theologischen Ansatz, der von spätmittelalterlicher Mystik und frühchristlichen Traditionen geprägt war. Sein Ansatz war radikal und allumfassend. Ostern 1523 wurde Müntzer Pfarrer an der St. Johanniskirche in Allstedt. Hier begann er seine reformatorischen Ideen wie die Neuordnung des Gottesdienstes umzusetzen. Schon bald begannen Auseinandersetzungen mit Graf Ernst II. von Mansfeld-Vorderort. Am 13. Juli 1524 predigte er in der Hofstube von Burg Allstedt vor Herzog Johann und seinem Gefolge. In seiner „Fürstenpredigt“ prangerte er u.a. Willkür und Reformunwilligkeit weltlicher und geistlicher Obrigkeit an. Die Fürsten sollten mit gutem

⁷ Vgl. Bohley, Mansfeld, a.a.O., S.19 ff.

Beispiel vorangehen, ansonsten könnte ihnen das Schwert genommen werden. Damit räumte Müntzer dem „gemeinen Mann“ erstmals ein Widerstandsrecht ein.

Danach musste Müntzer Allstedt verlassen. Ende 1524 suchte er Kontakt zu den aufständischen Bauern in Süddeutschland und kehrte Anfang 1524 nach Mühlhausen zurück. Im Mansfeldischen wandte er sich mit dem Manifest „An die Allstedter Bürger und Mansfelder Bergknappen“ an die Bergleute, die ihn in den Kämpfen folgten. Der Bauernkrieg fand am 15. Mai 1525 mit der Schlacht bei Frankenhausen ein blutiges Ende. Von den rund 8000 Aufständischen überlebten knapp 2000. Thomas Müntzer wurde noch in Frankenhausen verhört. Anschließend wurde er als „Beutepfennig“ Graf Ernst II. von Mansfeld Vorderort überlassen, der ihn im Verhör auf der Wasserburg Heldrungen foltern ließ. Am 27. Mai 1525 wurde Thomas Müntzer im Feldlager von Mühlhausen enthauptet.⁸

5. Bergbau, Hüttenwesen und Landwirtschaft

Die wirtschaftliche Entwicklung in der Region Mansfeld ging im 16. Jahrhundert nur stockend voran. Während die Preise für die dringend benötigte Holzkohle und die Wasserhaltung gestiegen waren, sanken die Preise für Kupfer. Die Mansfelder Grafen verschuldeten sich immer mehr und mussten 1570 ihre Zahlungsunfähigkeit eingestehen. Das Kurfürstentum Sachsen übernahm die Verwaltung von zwei Dritteln der Grafschaft. Das letzte Drittel einschließlich der Stadt Mansfeld ging an das Erzbistum Magdeburg.⁹ Zudem verschlechterten sich die Arbeits- und Lebensbedingungen der Bergleute drastisch. Der Dreißigjährige Krieg (1618–1648) führte zu einem endgültigen Stillstand der Bergbau- und Hüttenbetriebe. Erst 1648 begann ganz langsam der erneute Betrieb der Hütten. Die Gegend war verwüstet, die Gebäude zerstört.

Doch erst mit der sogenannten Freilassung von 1671 durch den sächsischen Kurfürsten Georg II. kam es zu erneutem Aufschwung. Der gesamte mansfeldische Bergbau wurde freigegeben. Jeder konnte Bergbau betreiben, Erz schmelzen und Kupfer saigern. Es entstanden die ersten Gewerkschaften, Kapitalgesellschaften, die das Recht der Nutzung von Hütten und den dazugehörigen Bergrevieren erhielten.

⁸ Vgl. Marion Dammaschke, Thomas Müntzer – „Bortig von Stolbergk“. Lebensstationen des radikalen Reformators, in: Thomas Müntzer. Keine Randbemerkung der Geschichte, hg. v. Landkreis Mansfeld-Südharz und der Landeszentrale für politische Bildung des Landes Sachsen-Anhalt, Döbel: Stekovics 2017, S. 75-96; Maik Reichel, „Dran, dran, dieweil das Feuer heiß ist. Lasset Euer Schwert nit kalt werden ...“. Thomas Müntzer und der Bauernkrieg, in: ebd., S. 163-186.

⁹ Vgl. Bohley, Mansfeld, a.a.O., S.38 f.

Verbesserte technologische Verfahren hielten nach und nach Einzug, nicht zuletzt um die immer wieder steigenden Kosten vor allem bei der Kupfer- und Silbergewinnung zu minimieren. Am 11. März 1851 vereinigten sich die bestehenden fünf Gewerkschaften in einer Generalversammlung. Die „Mansfeldische Kupferschieferbauende Gewerkschaft“ war gegründet.

Zu den neuen technologischen Verfahren gehörte auch der Bau der ersten Dampfmaschine¹⁰, die bei Hettstedt in Betrieb genommen wurde, um das Grubenwasser aus dem Burgörner-Revier aus ca. 100m Teufe zu heben. Ein originalgetreuer und funktionsfähiger Nachbau befindet sich heute im Mansfeld-Museum, das im Humboldt-Schlösschen seit 1989 beheimatet ist. Auch Wilhelm von Humboldt lebte zeitweilig im Mansfelder Land. In Burgörner lernte er 1788 Caroline von Dacheröden kennen, deren Urgroßvater Friedrich Wilhelm von Posadowsky, Freiherr von Postelwitz 1721 das Gutshaus in Burgörner erbauen ließ. Nach ihrer Hochzeit lebten Caroline und Wilhelm von Humboldt von Juli 1791 bis Juli 1792 und von April 1793 bis Februar 1794 in Burgörner und damit in unmittelbarer Nachbarschaft des Bergbaus, denn Burgörner war ein alter Bergarbeiterort. Ringsum waren Schachtenanlagen und Hütten, so die Kupferkammerhütte und die Gottesbelohnungshütte. Alexander von Humboldt fuhr bei einem Besuch seines Bruders 1791 vom Lichtloch 7 in den Jacob-Adolph-Stollen ein.

Das Gutshaus in Burgörner wurde 1885 von August von Löen, einem Urenkel Wilhelm und Caroline von Humboldts, an die „Mansfeldische Kupferschieferbauende Gewerkschaft“ verkauft.

Unweit von Burgörner, im Schloss Oberwiederstedt, wurde am 2. Mai 1772 Friedrich von Hardenberg geboren. Heute ist das Novalis-Museum im Schloss Oberwiederstedt das einzige Literaturmuseum der Romantik in Sachsen-Anhalt. Friedrich von Hardenberg, der sich seit seinem 26. Lebensjahr „Novalis“ – der Neuland Rodende – nennt, war ebenfalls mit dem Bergbau verbunden. Nach erfolgreichem Jurastudium studierte er an der Bergakademie Freiberg Montanwissenschaften und war als Salinenassessor und Mitglied des Salinedirektoriums Weißenfels an der Erschließung der Braunkohlelagerstätten in der Gegend um den heutigen Tagebau Profen beteiligt. Im Novalis-Museum Oberwiederstedt steht sein universell angelegtes, facettenreiches Werk sowie seine Rezeptions- und Wirkungsgeschichte in Literatur und Kunst im In- und Ausland im Mittelpunkt.

Neben dem Bergbau und dem Hüttenwesen war und ist auch die Landwirtschaft nicht aus der Region wegzudenken. Fruchtbare Böden und ein mildes Klima förderten den Ackerbau, aber auch den Obstbau und den Weinanbau besonders um die Seen im Mansfelder Land. Bis 1893 gab es zwei „blaue Augen“

¹⁰ Diese Dampfmaschine basierte auf den Prinzipien der Dampfmaschine, die James Watt bereits im Bergbau Englands einsetzte.

im Mansfeld Land, den Süßen und den Salzigen See. Die Dörfer rund um die Seen sind alte Fischerdörfer. Da das Wasser der Seen salzhaltig war, entstanden im 19. Jahrhundert Bäder, nicht nur für Einheimische. In Röblingen am See waren erste Kurhäuser und Restaurants entstanden. Auch in Erdeborn, Wansleben und Rollsdorf gab es Badeanstalten. Anfang 1892 begann der Wasserspiegel des Salzigen Sees zu sinken und parallel dazu drang Wasser in mehreren Schächten ein. Die Pumpen schafften es nicht mehr.

Vor diesem Hintergrund entschied sich die Mansfeldische Kupferschieferbauende Gewerkschaft, den Salzigen See trockenulegen und das Wasser abzuführen.¹¹ Nach der endgültigen Trockenlegung führte die Mansfelder Gewerkschaft bei Wansleben eine Tiefenbohrung durch und stieß dabei auf ein 35 Meter starkes Kaliflöz. Damit begann der Abbau von Kali bis 1925. Dazu kamen noch Schächte bei Unterrißdorf und Volkstedt.

Bevor an den Abbau von Kali gedacht wurde, wurde in der Mansfeld-Südharz Braunkohle abgebaut, so im 17. Jahrhundert im Riestedt-Emseloher Revier, und das im Tiefbau. Über hunderte Jahre war Holzkohle der Brennstoff für die Hütten gewesen. Doch die Transportwege wurden immer länger und schwieriger, damit wurde Holzkohle auch immer teurer. Die älteste Grube in der Mansfelder Mulde wird 1691 bei Langenbogen erwähnt. Anfangs gab es meist auch kleine Gruben mit wenigen Bergleuten. Der Bedarf an Kohle entwickelte sich erst mit dem verstärkten Einsatz von Dampfmaschinen im 19. Jahrhundert. Und – Braunkohle wurde zunehmend auch in anderen Industriezweigen gebraucht. Inzwischen war die Verarbeitung z.B. der Zuckerrüben mit dampfbetriebenen Maschinen möglich. Ende des 19. Jahrhunderts wurde immer weniger Dampf benötigt. Der Bedarf an Elektroenergie stieg allerdings. Braunkohle wurde u.a. im Oberröblinger Braunkohlenrevier abgebaut, zunächst auch hier im Tiefbau, später im Tagebau. Dort befindet sich heute noch der einzige Tagebau in Mansfeld-Südharz. Die Kohle ist stark bitumenhaltig, weshalb aus ihr schon seit über 100 Jahren Montanwachs gewonnen wird. Wenn man von Halle ins Mansfelder Land fährt, ist schon aus weiter Ferne der Schornstein von ROMONTA, wie das Werk heute heißt, zu sehen!¹²

Aber nicht nur im Tagebau wird nach Schätzen gegraben. Seit 2018 sind

11 Vgl. u.a. Willi Ule, Die Mansfelder Seen [sic!] und die Vorgänge an denselben im Jahre 1892, Eisleben, Druck und Verlag von Ed. Winkler 1895. Neuauflage von Joachim Jahn, Dingsda Verlag Querfurt 1994. Das Wasser des Salzigen Sees wird noch heute über den Mittelgraben und den Schlüsselstollen in die Salza gepumpt, um dann letztlich in die Saale zu fließen. Die bei der EU beantragten Mittel zur Rückkehr des Salzigen Sees wurden letztlich nicht genehmigt. Arbeitsplätze wären kaum entstanden. Das Land Sachsen-Anhalt ist in der Pflicht, die Pumpen zu betreiben.

12 2020 wurde ROMONTA von der GETEC-Gruppe übernommen.

Archäologen dabei, Untersuchungen auf dem Grund des Süßen Sees mit modernster Technik durchzuführen. Gefunden wurden bereits eine mittelalterliche Siedlung und Grabanlagen aus der Bronzezeit. Inzwischen werden Daten ausgewertet, die darauf deuten, dass die Gegend um den Süßen See bereits vor 3000 Jahren besiedelt war. Im See wurden Pfähle gefunden, auf denen Hütten errichtet wurden. Derartige Pfahlbauten hat man bisher nur im Bodensee gefunden. Nicht nur in der Region um den Süßen See ist man gespannt auf die Untersuchungsergebnisse von „Malandis“, dem **Mansfelder Land im See**.

6. Das Zeitalter der Industrialisierung: Soziale Bewegungen und politische Unruhen

Die Industrialisierung Ende des 19. Jahrhunderts und Anfang des 20. Jahrhunderts hat neben der Elektrifizierung, der Einführung neuer technologischer Verfahren, dem Ausbau von Eisenbahnstrecken und dem Bau der Bergwerksbahn auch das Leben der Menschen in der Region verändert. Die Arbeit in den Schächten und Hütten, aber auch auf den Feldern war sehr hart und schlecht bezahlt. Die Löhne gehörten mit zu den niedrigsten in Deutschland, auch als es 1888 Lohnerhöhungen von 6 und 10 Prozent gab. Die „Mansfelder Kupferschieferbauende Gewerkschaft“ versuchte mit sozialen Maßnahmen, die Berg- und Hüttenleute an das Unternehmen zu binden. So gab es z.B. Kredite und Gewährung einer Baustelle zum Bau eines eigenen Hauses und die Schichtdauer war auf 8 Stunden bei direkter Arbeitszeit vor Ort von 7 Stunden festgelegt worden.¹³ Zugewanderte Arbeiter aus anderen Teilen Deutschlands, aus Polen und Italien brachten zudem ihre Erfahrungen von Arbeitskämpfen mit. Außerdem waren deren Lebensbedingungen sehr schlecht, sie brauchten vor allen Dingen Unterkünfte. So ließ die „Mansfelder Kupferschieferbauende Gewerkschaft“ in mehreren Orten für 2300 alleinstehende Bergmänner zwölf Schlafhäuser und für 600 Arbeiter mit Familien 65 Familienhäuser bauen. Einzelne sind noch in Mansfeld und Leimbach zu sehen.¹⁴ Trotzdem blieb es im Mansfelder Revier zunächst ruhig. Die Berg- und Hüttenleute beteiligten sich nicht an den Aktionen der SPD und der Gewerkschaften zum 1. Mai 1890. Auf Initiative der Gewerkschaft wurde ein „reichsteuer Berg- und Hüttenmann Verein“ gegründet,

13 Vgl. Wilfried Mende, Beispiele gewerkschaftlicher Organisationsbestrebungen. Maurer und Bergarbeiter in der Provinz Sachsen 1889/90, in: Demokratie und Emanzipation zwischen Saale und Elbe. Beiträge zur Geschichte der sozialdemokratischen Arbeiterbewegung bis 1933, hg. v. Helga Grebing/Hans Mommsen/Karsten Rudolph, Essen: Klartext 1993, S. 73-82; hier S. S. 76

14 Vgl. Gerlinde Schlenker, Mansfeld-Lutherstadt und Leimbach, in: Mitteldeutsches Jahrbuch für Kultur und Geschichte 22 (2015) S. 43-50; hier S. 50.

mit dem gezielt Einfluss auf die Arbeiter genommen werden sollte.¹⁵

Der 1. Weltkrieg veränderte die Lebenslage der Menschen grundlegend. Die wirtschaftliche und soziale Situation verschlechterte sich gravierend. Die Arbeiterschaft des Mansfelder Landes wurde „rot“, auch wenn sich die Bezeichnung „rotes Mansfeld“ eigentlich auf den Farbton der Erde bezog. Erst SPD, dann USPD und letztlich KPD gewannen von 1919 bis 1933 immer mehr Stimmen bei den Reichstags- und Kommunalwahlen. Das zeigte sich aber auch in den Kämpfen gegen den Kapp-Putsch und in den Märzkämpfen 1921. Wenn man langsam durch die Straßen und über die Friedhöfe des Mansfelder Landes geht, findet man noch Gedenksteine und Grabmale für die in diesen Kämpfen Gefallenen.

Am 19. März 1921 waren bewaffnete Polizeieinheiten unter fadenscheinigen Gründen – der Zunahme von Feld- und Betriebsdiebstählen – im Mansfelder Land und in Schafstädt (Saalekreis) aufmarschiert. Die VKPD¹⁶ rief zum Generalstreik auf. Das Auftauchen von Max Hoelz,¹⁷ der sich durch seine verwegenen Aktionen 1918/1920 im Vogtland einen legendären Ruf erworben hatte, am 22. März 1921 und das provozierende Auftreten der Schupo ließen die Streikaktionen in den bewaffneten Widerstand hinübergleiten. 10 Tage streikten 150 000 Arbeiter um Halle, Leuna und im Mansfelder Land, rund 4000 von ihnen waren bewaffnet. Auf Betreiben des Generaldirektors Heinold von der „Mansfeld AG“ trafen auf Vorschlag von Hörsing aus Düsseldorf kommandierte weitere vier Hundertschaften sowie eine Reichswehrbatterie schwer bewaffneter Soldaten in Hettstedt ein. Die Märzkämpfe wurden blutig niedergeschlagen, tausende Arbeiter wurden verhaftet und verurteilt, über 250, die genaue Zahl ist nicht bekannt verloren ihr Leben.¹⁸

Am 18. Oktober 1921 war die „Mansfeld AG“ als Nachfolgerin der „Mansfeldschen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft“ gegründet worden. Die soziale und wirtschaftliche Lage der Menschen im Mansfelder Land verschlechterte sich aber weiter. Hart betroffen waren Mansfeld und Leimbach. 1927 schloss mit der Eckarts-Hütte die letzte Mansfelder Hütte.¹⁹ Die Weltwirtschaftskrise machte um das Mansfeld Land keinen Bogen. 1930/31 ging der Kupferverbrauch weltweit zurück und die Kupferpreise sanken. Die Anzahl der Beschäftigten sank von 13 000 im Frühjahr 1929 auf 7000 im Frühjahr 1932. Die

15 Vgl. Mende, Beispiele gewerkschaftlicher Organisationsbestrebungen, a.a.O., S. 80.

16 1920 gingen große Teile der USPD-Mitglieder zur KPD, die sich daraufhin Vereinigte Kommunistische Partei Deutschlands (VKPD) nannte.

17 Vgl. Hermann Weber/Andreas Herbst, Deutsche Kommunisten. Biographisches Handbuch 1918 bis 1945, Berlin: Dietz, 2., überarb. u. stark erw. Aufl. 2008.

18 Vgl. Bohley, Mansfeld, a.a.O., S. 88ff.

19 Vgl. ebd., S. 92.

Kupfer- und Silberproduktion der „Mansfeld AG“ stieg zwar und musste letztlich subventioniert werden, da die Produktion zu teuer wurde.

7. Das Mansfelder Land im NS-Staat

Am 30. Januar 1933 ernannte Reichspräsident Hindenburg Adolf Hitler zum Reichskanzler. Zwei Tage später löste der neue Reichskanzler den im November 1932 gewählten Reichstag auf und setzt für den 5. März 1933 Neuwahlen fest, um die Machtergreifung der Nationalsozialisten auch demokratisch zu legitimieren. Dies war der entscheidende Schritt zu einem qualitativen Umbruch der bürgerlichen Demokratie, was die große Mehrheit nicht so empfand bzw. hoffte, dass sich dieser Hitler abwirtschaftete. Stärkste Partei im Mansfelder Land werden wollte auch die NSDAP, doch bis 1933 war die KPD stärkste Partei. Deshalb versammelten sich am 12. Februar 1933 rund 600 SA- und SS-Angehörige in Eisleben, unter ihnen NSDAP-Gauleiter Rudolf Jordan und NSDAP-Kreisleiter Ludolf Hermann von Alvensleben, und zogen zum „Klassenkampfgebäude“ sowie zur Turnhalle des Arbeiter-Turn- und Sportvereins „Ludwig Jahn“. An diesem Nachmittag waren dort knapp 30 Erwachsene und 30 Kinder und Jugendliche, die ihre Jugendweihe begehen wollten. Bei dem Überfall auf die Turnhalle wurden 24 Anwesende teils schwer verletzt. Drei junge Arbeiter starben an ihren Verletzungen. Ihre Grabsteine und ein Gedenkstein stehen seit 8. Juli 1945 auf dem Alten Friedhof der Lutherstadt Eisleben. Der „Eisleber Blutsonntag“ am 12. Februar 1933 machte zumindest im Mansfelder Land frühzeitig sichtbar, wohin die politische Entwicklung gehen würde.

In der Folgezeit wurden Andersdenkende, egal ob Kommunisten, Sozialdemokraten oder liberale Bürgerliche, gejagt, eingesperrt, ermordet. Viele gingen in die Emigration oder arbeiteten im Untergrund. Auf ein Ehepaar, das in dieser Zeit wirkte, möchte ich verweisen, da der Name noch immer eine Rolle im Mansfelder Revier spielt - Minna und Otto Brosowski aus Gerbstedt. Otto Brosowski, 1881 in Gerbstedt geboren war Bergarbeiter auf dem Vitzthum-Schacht im Mansfelder Revier und Kommunist. Die Mansfelder Kommunisten erhielten am 21. April 1929 von den Bergleuten aus Kriwoi Rog²⁰ eine reich bestickte Fahne als Zeichen der Solidarität. Otto Brosowski legte das feierliche Gelöbnis ab, diese Fahne zu behüten bis die Arbeiterklasse auch in Deutschland gesiegt habe. Da die Fahne auf den Demonstrationen und Kundgebungen der Mansfelder Berg- und Hüttenleute eine wichtige Rolle gespielt hatte, wollten die Nazis sie unbedingt haben und öffentlich verbrennen. Aber trotz mehrfacher Hausdurchsuchungen, Drangsalierungen und KZ-Inhaftierungen haben sie die

²⁰ Kriwoi Rog ist eine Großstadt in der Ukraine, das Zentrum einer erzabbauenden Region

Fahne nicht gefunden. Als im Juli 1945, nach dem Ende des „tausendjährigen Reiches“, die Truppen der Roten Armee in Gerbstedt einmarschierten, kam die Fahne wieder ans Licht.²¹ Otto Brosowski starb 1947. 1951 wurde ein Schacht nach ihm benannt.

Die „Mansfeld AG“ entwickelte sich zu einem führenden Rüstungskonzern. Seit 1929 war Rudolf Stahl Generaldirektor.²² Durch die Subventionierung der Berg- und Hüttenbetriebe und die Aufrüstung Deutschlands stabilisierte sich die Situation in der Region. Mit Ausbruch des Zweiten Weltkriegs allerdings wurden die Arbeitskräfte knapp. Zwangsarbeiter und Dienstverpflichtete übernahmen die Arbeit der eingezogenen Berg- und Hüttenarbeiter. Gegen Ende des Krieges wurden ehemalige Schächte mobilisiert, um Rüstungsproduktion dahin zu verlagern. Zwei Beispiele seien nur genannt. In Leimbach mussten jüdische und halb-jüdische Zwangsarbeiter 1943 und 1944 im Freieslebenschacht Hallen in den Anhydrit fahren, damit die Rüstungsproduktion der Mansfelder Kupfer- und Messingwerke verlagert werden konnte.²³

Das zur „Mansfeld AG“ gehörende Kaliwerk Ernstthall in Wansleben am See war zwar 1921 stillgelegt worden, doch die beiden Schächte „Neu-Mansfeld“ und „Georgi“ wurden zur Außenstelle des KZ Buchenwald. Über 2400 Häftlinge aus mindestens 19 Ländern mussten hier fast bis zum letzten Tag im April 1945 für den „Endsieg“ schuften. Die Toten fanden ihre letzte Ruhe auf den Friedhöfen in Wansleben und Eisleben sowie auf dem Gertraudenfriedhof in Halle, andere blieben im Schacht. Die alliierten Truppen waren fast schon auf Sichtweite, da begann am 12. April 1945 für die übergroße Mehrheit der Häftlinge aus Wansleben der Todesmarsch in Richtung Köthen. Am 14. April 1945 erreichte die 104. Infantriedivision Timberwolves der US-Armee unter General Hodge Wansleben. Sie fanden neben vielen Toten rund 30 Häftlinge in einem sehr schlechten Zustand. Für die Mehrheit kam die Befreiung zu spät.²⁴ Heute dokumentiert eine kleine Gedenk- und Begegnungsstätte das Geschehen.

21 Vgl. Otto Gottsche, Die Fahne von Kriwoi Rog. Roman, Halle: Mitteldeutscher Verlag 1959. Heute befindet sich die Fahne im Depot des „Museums für Deutsche Geschichte“ Berlin.

22 Stahl trat im Mai 1933 in die NSDAP ein. Von 1930 bis 1945 war er in die Führung der entsprechenden deutschen Reichs-Industrieverbände eingebunden. Während des Zweiten Weltkriegs koordinierte er maßgeblich die Ausbeutung von Erzvorkommen in den besetzten Teilen Europas. Rudolf Stahl stand auf einer amerikanischen Kriegsverbrecherliste und wurde durch ein Sowjetisches Militärtribunal zum Tod durch Erschießen verurteilt.

23 Vgl. Bohley, Mansfeld, a.a.O., S.98

24 Vgl. KZ Buchenwald – Außenlager Wansleben am See (März 1944 bis April 1945), hg. v. Hartmut Lauenroth, o. O. 2009

8. Das Mansfelder Land in der SBZ und der DDR

Das Ende des Krieges war 1945 für die Mehrheit der Deutschen auch im Mansfelder Land keine Befreiung. Sie hatten das Hitlerregime nicht nur 1933 demokratisch gewählt, sondern es bis zur letzten Minute mitgetragen. Manche wollten nach dem Krieg einfach nur vergessen, viele fühlten sich als Opfer der Alliierten und vergaßen dabei, dass die Ursachen für Flucht, Vertreibung und Gewalt nicht im Zweiten Weltkrieg lagen, sondern im 30. Januar 1933. Doch es gab auch andere, auf Otto Brosowski habe ich schon verwiesen. In Eisleben hatten kommunistische, sozialdemokratische und bürgerliche Antifaschisten mit der von den Kommunisten Otto Gotsche, Adolf und Käthe Jahns und Robert Büchner geführten „Antifaschistischen Arbeitergruppe Mitteldeutschlands“²⁵ sowohl den Abzug der zur Verteidigung vorgesehenen Truppen bewirkt wie auch die Besetzung des Rathauses durch einen Bürgerausschuss. Die amerikanischen Truppen, die vor Eisleben standen, konnten so Eisleben am 13. April 1945 kampflos einnehmen.²⁶ Otto Gotsche wurde zunächst von den Amerikaner zum Landrat des Mansfelder Gebirgskreises und des Mansfelder Seekreises und Robert Büchner zum Oberbürgermeister Eislebens ernannt.²⁷

Zwischen dem 30. Juni und dem 3. Juli 1945 kam es auf Grund der Beschlüsse der Konferenz von Jalta vom Februar 1945 zum Wechsel der Besatzungsmächte auch in den Mansfelder Kreisen. Die Truppen der Roten Armee übernahmen, z.T. herzlich begrüßt wie in Eisleben, die Macht. So wurde am 2. Juli 1945 das Lenin-Denkmal, das die deutsche Wehrmacht zum Einschmelzen in der sowjetischen Stadt Puschkin abmontierte und in die Krughütte transportieren ließ, in Eisleben aufgestellt.²⁸ Heute steht es als Dauerleihgabe im „Museum für Deutsche Geschichte“ in Berlin.

Die Schächte und Hütten standen zunächst still. Ab Mai 1945 begannen die Betriebe teilweise zu arbeiten, aber es kam immer wieder zu Stillstand, insbesondere weil Arbeitskräfte fehlten. Zunächst standen die „Berg- und Hüttenbe-

25 Die „Antifaschistische Arbeitergruppe Mitteldeutschlands“ war 1942 aus den Widerstandsgruppen Eisleben/Mansfeld und Lützkendorf entstanden. Vgl. *Gegen Faschismus und Krieg – Die KPD im Bezirk Halle-Merseburg 1933-1945*, hg. v. d. Bezirksleitung Halle der SED, Kommission zur Erforschung der Geschichte der örtlichen Arbeiterbewegung, Autorenkollektiv unter d. Leitung v. Karl-Heinz Leidigkeit, Halle 1983, S. 410 u. S. 464 ff.

26 Daniel Bohse, *Kriegsende und Neubeginn im Regierungsbezirk Merseburg*, in: *Sachsen-Anhalt. Geschichte und Geschichten*, hg. v. Mathias Tullner 2005/3, Landeszentrale für Politische Bildung Sachsen-Anhalt, 2005, S. 29

27 Ebd., S. 34

28 Die in der DDR-Geschichtsschreibung getroffene Feststellung, dass klassenbewusste Arbeiter das Denkmal vor dem Einschmelzen bewahrt haben, wurde nach der Wende in Zweifel gezogen. Eine schlüssige Darstellung der Ereignisse um das Lenin-Denkmal gibt es nicht.

triebe“ und die „Mansfelder Kupferschieferbergbau Mansfeld AG“ unter Verfügungsgewalt der Provinz Sachsen, am 30.9. 1946 wurden sie enteignet und unter dem Namen „Mansfeldsche Kupferschieferbergbau AG“ Eigentum der Provinz Sachsen.²⁹ Mit Befehl Nr. 242 der Sowjetischen Militäradministration (SMAD) wurde das Unternehmen in sowjetisches Eigentum überführt. Dies aber wurde im Februar 1947 wieder rückgängig gemacht und in Volkseigentum überführt. 1948 wurde aus der Mansfeldschen Kupferschieferbergbau AG die Vereinigung Volkseigener Betriebe (VVB) Mansfeld-Produktion und Verarbeitung von Kupfer und Zink. Letztlich gab Wilhelm Pieck, der erste Präsident der DDR am 20. Mai 1951 dem Mansfeld-Kombinat seinen Namen und als Mansfeld-Kombinat „Wilhelm Pieck“ war es trotz verschiedenster struktureller Änderungen bis 1989 eine feste Größe nicht nur im Mansfelder Land, sondern in der DDR und darüber hinaus.

Allerdings wurde es immer schwieriger, Erz zu fördern. Die Förderschächte in der Mansfelder Mulde verlagerten sich immer mehr ins Zentrum und mussten immer tiefer geteuft werden. In den 1960er Jahren wurde es zunehmend unrentabel, hier Kupferschiefer abzubauen. Bereits 1958 wurde auf dem Hans-Seidel-Schacht (Hohenthal-Schacht) die Förderung eingestellt. Es folgten u.a. der Ernst-Thälmann-Schacht (Vitzthum-Schacht) 1962, der Max-Lademann-Schacht (Clotilde-Schacht) 1964, der Fortschrittschacht I (Wolf-Schacht) 1967 und als letzter im Mansfelder Revier der Otto-Brosowski-Schacht (Paul-Schacht) 1969.³⁰

1970 wurden die Schächte im Mansfelder Revier geflutet. Der Kupferschieferabbau verlagerte sich endgültig in das Sangerhäuser Revier. Tiefenbohrungen hatte es hier auch immer wieder gegeben. 1951 begann die Erzförderung auf dem Thomas-Müntzer-Schacht bei Sangerhausen. Hinzu kamen noch die Bernard-Koenen-Schächte I und II bei Niederröblingen. Allerdings zeichnete sich in den 1980er Jahren ab, dass auch hier letztlich der Abbau von Kupfererz nicht mehr rentabel war. Insbesondere Wassereinträge erschwerten die Arbeit. Es gab Überlegungen, wie bis 1995 letztlich der Kupferbergbau eingestellt werden kann und für die Bergleute vergleichbare Arbeitsplätze geschaffen werden können.³¹

Im Verlaufe von acht Jahrhunderten wurden ca. 2,6 Millionen Tonnen Kupfer und 14 000 Tonnen Silber ausgeschmolzen. Die Mansfelder Schächte und Hütten waren die wichtigsten deutschen Kupfer- und die bedeutendsten europäischen Silberlieferanten.

29 Glaser, „Ein Stolz ward uns genommen“, a.a.O., S. 72.

30 Vgl. Mansfeld. Die Geschichte des Berg- und Hüttenwesens, Bd. 1, Eisleben: Verein Mansfelder Berg- und Hüttenleute 1999; Glaser, „Ein Stolz ward uns genommen“, a.a.O., S. 73

31 Vgl. MANSFELD – Die Geschichte des Berg- und Hüttenwesens, Bd.1, 1999

Letztlich arbeiteten 48 000 Menschen im Kombinat mit seiner Vielzahl von Einrichtungen. Zum Kombinat gehörten u.a. Betriebsküchen und Kantinen, sechs Kinderkrippen und zwölf Kindergärten, Ferienlager für 3200 Kinder jährlich an der Ostsee, im Erzgebirge, an der Mecklenburgischen Seenplatte und im Harz. Es gab kombinateigene Wohnungen, ein Krankenhaus und sechs Betriebspolikliniken. Kulturhäuser wurden gebaut und genutzt, in Eisleben und Hettstedt kann man sie noch sehen.³² Die Mansfeld-Galerie mit ihren Ausstellungen und Pleinairs waren eine feste Größe in den Landkreisen Eisleben und Hettstedt sowie im Landkreis Sangerhausen.³³ Heute befinden sich die Bilder im Archiv des Landkreises. Ab und zu gibt es thematische Ausstellungen, aber leider verfügt der Landkreis nur bedingt über Ausstellungsmöglichkeiten.

9. Die „Wende“ und die Zukunft des Mansfelder Landes

Trotz des vorhersehbaren Endes der Kupferschieferabbaus brachten die Auswirkungen der politischen Wende 1989/90 in der DDR und die Auswirkungen der deutsch-deutschen Wirtschafts- und Währungsunion 1990 für den Bergbau und die kupferverarbeitende Industrie im Mansfelder Land einen totalen Strukturbruch. Am 10. August 1990 fuhr der letzte Wagen Kupfererz aus dem Thomas-Müntzer-Schacht. Mit dem Ende des Bergbaus wurde auch die Produktion der Hüttenanlagen für die Erzverarbeitung in Hettstedt und Helbra eingestellt. Rund 7000 Berg- und Hüttenleute waren direkt betroffen und indirekt die ganze Region. Viele hatten sich Hoffnung gemacht, dass der Sprung von einer Tätigkeit im Schacht in einen anderen Job relativ problemlos gelingen werde. Doch daraus wurde nichts. Tausende junge Leute begaben sich auf die Suche nach Arbeit.

Geblieben vom Bergbau sind, abgesehen von der Braunkohleförderung bei der ROMONTA, die Vereine der Berg- und Hüttenleute, der Traditionsverein „Bergschule Eisleben e.V.“ und das Besucherbergwerk in Wettelrode, der Röhrigschacht. Von wachsender Bedeutung sind auch einige Traditionen der Bergleute, die es sogar auf die bundesweite Liste des Immateriellen Kulturerbes geschafft haben – wie der „Pfungstanz in den Grunddörfern.“ Verbürgt gibt es das „Dreckschweinfest“ in den Grunddörfern seit 1620, aber es ist wesentlich äl-

32 Glaser, „Ein Stolz ward uns genommen“, a.a.O., S. 76 f.

33 Mit der Verwaltungsreform 1950 wurde der Mansfelder Gebirgskreis aufgelöst. Einige Gemeinden kamen zum Landkreis Quedlinburg, einige an den Landkreis Sangerhausen und einige an den neuen Landkreis Eisleben, der aus dem Mansfelder Seekreis entstand. 1952 wurden aus dem Landkreis Eisleben die Landkreise Hettstedt mit der Kreisstadt Hettstedt und Eisleben mit der Kreisstadt Eisleben gebildet. 1994 wurde aus ihnen der Landkreis Mansfelder Land und mit der Gebietsreform von 2007 wurde der Kreis Mansfelder Land mit dem Landkreis Sangerhausen zum Landkreis Mansfeld-Südharz. Kreisstadt ist seitdem Sangerhausen.

ter.³⁴ Weiß gekleidete Läufer mit blumengeschmückten Hüten und Bändern treiben den Winter in Gestalt von „Dreckschweinen“, verkleideten jungen Männer, die sich in Schlammkuhlen wälzen, aus.

Aber Mansfeld-Südharz ist mehr, auch wenn der Kupferschieferbergbau über Jahrhunderte prägend war. Es gibt neben dem Braunkohlebergbau auch Gipsabbau und verarbeitung, Nichteisenmetallurgie und Holzwirtschaft. Die Industrielandschaft ist relativ kleinteilig, aber gut aufgestellt, so mit Unternehmen der Nahrungsgüterindustrie, der Metallbranche, der Elektroindustrie, des Handwerks, der Wohnungswirtschaft und des Tourismus. Die Landwirtschaft sowie der Obst- und Weinanbau zeugen ebenfalls von jahrhundertelanger Tradition. Arbeit und Ausbildungsplätze gibt es inzwischen mehr als genug. Auch der langsam beginnende Strukturwandel ist eine Chance für die Region. Und sie wird angenommen.

Heute ist der Landkreis Mansfeld-Südharz mit seiner überaus reichen Kulturgeschichte, seinen landschaftlichen Attraktionen ein Touristenziel geworden, das sich zu erkunden lohnt. Die Natur dieser Region erschließt sich auf dem Karstwanderweg über das Rosarium in Sangerhausen, den Geopark Harz, das Braunschweiger Land, Ostfalen bis hin zum Süßen See. Auch das kulturelle Angebot ist reichhaltig: Das Theater Eisleben wurde 2023 siebzig Jahre alt. Es gibt zahlreiche Erinnerungsorte von großer kulturhistorischer Bedeutung: das Novalis-Schloss in Oberwiederstedt, das Humboldt-Schlösschen in Burgörner, das Gottfried-August-Bürger-Museum Molmerswende, im Rektorat des Rathauses Mansfeld gibt es eine Ausstellung zum Botaniker, Geologen und Weltreisenden Friedrich Wilhelm Junghuhn, der „Humboldt von Java“ genannt wurde. Das von dem Heimatforscher Gustav Adolf Spengler begründete „Spengler-Museum“ in Sangerhausen erschließt die Vorgeschichte und die Naturkunde der Region sowie die Stadtgeschichte Sangershausen und Eisleben beherbergt die regionalgeschichtliche Sammlung, die von Carl Friedrich Ludwig Plümicke (1791-1866), dem Begründer und Direktor der ersten deutschen Bergschule angelegt wurde. Und nicht zuletzt gibt es die alles überragenden Luther-Gedenkstätten, die von der „Stiftung Luthergedenkstätten in Sachsen-Anhalt“ betreut werden: das Elternhaus Martin Luthers in Mansfeld, das Geburtshaus und Sterbehaus Martin Luthers in Eisleben.

34 Die Grunddörfer sind alte Bergarbeiterorte: Wimmelburg, Hergisdorf, Kreisfeld und Ahlsdorf.

Wilhelm und Caroline von Humboldt in Burgörner
Das erste Zusammentreffen 1788,
die Brautzeit und die ersten Ehejahre

VON IRMTRAUD BAST-VON HUMBOLDT-DACHROEDEN

Zusammenfassung

Wilhelm und Caroline von Humboldt hinterließen der Nachwelt einen ihr Leben umspannenden Briefwechsel. Band 1 des ab 1906 von der Urenkelin Anna von Sydow transkribierten und herausgegebenen Briefwechsels, die „Brautbriefe“, eröffnen dem Leser ihr Kennenlernen in Burgörner, ihre Individualität, beider bewusste Entscheidung, die Ehe einzugehen, ihre Strategien, die Eltern davon zu überzeugen und schließlich die Entscheidung zum Rückzug nach Burgörner in ein Leben konzentriert auf klassische Bildung und Selbstbildung als Voraussetzung gesellschaftlichen und politischen Fortschritts. Burgörner steht am Beginn der Beziehung und bleibt für immer Sehnsuchtsort der Familie. Der Briefwechsel von Wilhelm und Caroline von Humboldt zählt zu den bedeutenden Briefwechseln der klassisch-romantischen Zeit.

Abstract

Wilhelm and Caroline von Humboldt left the posterity an exchange of letters that spanned their lives. Volume 1 of the correspondence transcribed and published by great-granddaughter Anna von Sydow from 1906 onwards, the “bridal letters”, opens up to the reader how they got to know each other in Burgörner, their individuality, their conscious decisions to enter into marriage, their strategies for convincing their parents of their intention and finally the decision to retreat to Burgörner into a life focused on classical education and self-education as a prerequisite for social and political progress. Burgörner means the beginning of the relationship and was remaining a place of longing for the family. The correspondence of Wilhelm and Caroline von Humboldt counts to the most important correspondences of the classical-romantic period.

Das Dacheröden'sche Gut Burgörner

Das Gut Burgörner war eines von mehreren Gütern der Familie von Dacheröden im sachsen-anhaltinischen Mansfelder Land und in Nordthüringen. Neben dem Gut Auleben in der Goldenen Aue war Burgörner das wichtigste Gut und es war

häufiger Wohnsitz der Familie im Sommer, während man im Winter im Haus Dacheröden in Erfurt lebte.

Das Herrenhaus Burgörner (Abb. 1) wurde im frühen 18. Jahrhundert, um 1720, von Carolines Großeltern väterlicherseits Posadowsky erbaut.¹ Davon zeugen Initialen an der doppelläufigen, reich verzierten barocken Treppe (Abb. 2). Die Farblithographie Burgörner aus dem Jahr 1858 aus der Sammlung Dunker (Abb. 9) zeigt den Zustand des Ortes und des Schlosses gegen Ende des 18. bis Mitte des 19. Jahrhunderts.



Abb. 1: Das Herrenhaus Burgörner, August 2008.

¹ Siehe die Initialen des Ehepaars Posadowsky auf der Stirnseite des Treppenabsatzes. Friedrich Wilhelm von Posadowsky (1672–1730) und Helena Ludomila von Posadowsky, geb. von Saurma (1684–1739) hatten eine Tochter: Charlotte Ludmilla (1712–1777). Sie heiratete Karl Friedrich von Dachröden d. Ä. (1705–1742), Herr auf Thalebra. Ihr Sohn, Karl Friedrich, Freiherr von Dacheröden d. J. (1732–1809) war der Ehemann von Ernestina Friderica von Hopfgarten (1736–1774). Deren Kinder waren der Sohn Ernst Ludwig Wilhelm (1764–1806) und die Tochter Caroline Friederica von Dachroeden (1766–1829). Die Schreibweise des Namens Dachroeden war im 18. Jahrhundert noch unterschiedlich und verfestigte sich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in „Dachroeden“ (Dachröden).

Die Bezeichnung „Humboldt-Schloss“ erhielt Burgörner offiziell im Jahr 2011 durch das Anbringen der Tafel neben dem Eingang durch die Humboldt-Gesellschaft. Das Haus beherbergte damals bereits ein Museum für Bergbau. Zeitweilig zeigte es im Dachgeschoss eine Ausstellung zu Wilhelm von Humboldt. Den Bezug Burgörners zu Wilhelm von Humboldt hatte um die Jahrtausendwende der damalige Leiter des Museums Dr. Ludwig Rommel († 2005) hergestellt. Er hat nicht nur die Ausstellung eingerichtet, sondern auch das Heft „Wilhelm von Humboldt in Burgörner“ in der Schriftenreihe „Mansfeld Museum“² herausgegeben.



Abb. 2: Initialen von Friedrich Wilhelm und Helena Ludomila von Posadowsky auf der doppelläufigen Treppe in Burgörner.

Über dem Eingang des Humboldt-Schlusses finden sich zwei Wappen; es handelt sich um das Wappen von August Georg Friedrich Magnus von Hedemann (1784–1859) und seiner Frau Aurora Raphaella Adelheid (1800–1856), zweite Tochter von Wilhelm und Caroline von Humboldt, die längere Zeit in Burgörner gelebt haben. Nach dem Ableben von Adelheid war die Schwester Gabriele von Bülow (1802–1887), die dritte Tochter von Wilhelm und Caroline von

² Wilhelm von Humboldt in Burgörner. In: Mansfeld Museum, Schriftenreihe. Neue Folge 8 (2005); (Nachdruck 2017). Nach dem unerwarteten Tod von Herrn Dr. Ludwig Rommel 2005 übernahmen seine Gattin, Frau Dr. Gabriele Rommel, und Herr Priv.-Doz. Dr. Udo von der Burg die Endredaktion des Hefts.

Humboldt, die alleinige Erbin des kinderlosen Paares. August von Loën (1828–1887), Neffe von Hedemann und Enkel von Gabriele von Bülow, hat das Gut 1885 mit ihrer Zustimmung verkauft. Die Gründe für den Verkauf waren wirtschaftlicher Natur; auch gab es damals bereits Beeinträchtigungen durch den umliegenden Bergbau, insbesondere durch Luftverschmutzung, „giftige Dämpfe“ und die Abraumhalden in unmittelbarer Nähe des Schlosses.³



Abb. 3: Die Wappen von August Georg Magnus von Hedemann und von Adelheid Aurora Raphaela von Hedemann, geb. von Humboldt. 1856.

In der Umgebung Burgörners wurde seit alter Zeit Bergbau auf Kupfer und Silber betrieben, und am 23. August 1785 war im benachbarten Hettstedt die erste Dampfmaschine Watt'scher Bauart in Deutschland aufgestellt worden.

Burgörner hat eine besondere Bedeutung für die Beziehung von Wilhelm und Caroline von Humboldt und für die Familiengeschichte. Am deutlichsten ist das im Briefwechsel von Wilhelm und Caroline von Humboldt nachvollziehbar.⁴ Auf diesem Briefwechsel, insbesondere dem Band 1 „Briefe aus der Brautzeit 1787–1791“, basiert der im Mai 2023 in Burgörner anlässlich der 113. Tagung

³ Gabriele von Bülow, Tochter Wilhelm von Humboldts. Ein Lebensbild. Aus den Familienpapieren Wilhelm von Humboldts und seiner Kinder, 1791–1887, hg. v. Anna von Sydow, Berlin: Mittler und Sohn 1894, S. 550.

⁴ Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, hg. v. Anna von Sydow, 1906–1916. Die Briefausgabe umfasst sieben Bände.

der Humboldt-Gesellschaft gehaltene Vortrag, der hier in schriftlicher Form folgt.⁵

Das 18. Jahrhundert – das klassische Zeitalter des Briefes

Wilhelm von Humboldt zählt zu den großen Briefschreibern im 18. und beginnenden 19. Jahrhundert. Sein Briefwechsel, die Zwiegespräche mit vielen der bedeutendsten Persönlichkeiten der Zeit, Schiller, Goethe, Forster, Körner, um nur einige Namen zu nennen, zeigen seine private und wissenschaftliche Kontaktpflege wie auch seine politische Korrespondenz. Mehrere Biographen und Rezensenten haben die Klarheit der Aussagen in seinen Briefen hervorgehoben und stellen sie in dieser Hinsicht über seine Werke.⁶

Im Laufe seines Lebens hat Wilhelm von Humboldt über 5000 Briefe geschrieben. Briefe schreiben war damals der Weg der Kommunikation. Es ist nachvollziehbar, dass die Schreiber dafür enorm viel Zeit aufbringen mussten. Die Briefe waren handschriftlich und umfassten häufig mehrere Seiten; sie wurden bisweilen auch fortgeschrieben über mehrere Tage. In den Briefen wurden Ideen dargelegt.

Einige Briefwechsel, z. B. der Briefwechsel mit Schiller, wurden als Sammlung von Briefen und Antwortbriefen publiziert, legen also das Gespräch offen, andere Briefwechsel blieben zersplittert. Philip Mattson arbeitet seit Jahren an einer Gesamtedition der Briefe Wilhelm von Humboldts. Die bisher erschienenen drei Bände umfassen die Zeit von 1781 bis Juni 1797; erwartet wird, dass für die Ausgabe aller Briefe insgesamt circa 15 Bände benötigt werden.⁷ Mattsons Ausgabe publiziert in chronologischer Reihenfolge die Briefe Wilhelm von Humboldts und legt dadurch die Parallelität offen, d.h. es wird erkennbar, mit wem Wilhelm von Humboldt innerhalb eines Zeitrahmens kommuniziert hat und welche Themen ihn dabei besonders beschäftigt haben. Es fehlen in dieser Ausgabe jedoch die Briefe der Gesprächspartner. Mattsons Herangehensweise zeigt auch die Leerstellen, teilweise bedingt durch Plünderungen in Tegel im

5 Die hier nur in schwarz-weiß gedruckten Bilder können auf der Webseite der „Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.“ in der Rubrik „Tagungen“ in der gleichnamigen Präsentation zur Frühjahrstagung 2023 in Farbe eingesehen werden.

6 Cord-Friedrich Berghahn, *Wilhelm von Humboldts Brief-Werk*, in: *Wilhelm von Humboldt-Handbuch Leben-Werk-Wirkung*, hg. v. Cord-Friedrich Berghahn, Stuttgart: Metzler 2022; S. 255–258, hier S. 255.

7 Wilhelm von Humboldt, *Briefe*, Historisch-kritische Ausgabe, hg. v. Philip Mattson, Abteilung I: Briefe bis zum Beginn der diplomatischen Laufbahn 1781–1802, Band 1: 1781–1791, Berlin: Akademie Verlag 2014. In der Einleitung stellt Ph. Mattson sein gesamtes Vorhaben vor. Siehe auch die Verlagsankündigung: <https://www.degruyter.com/serial/whb-b/html?lang=de#overview>

Jahr 1806, teilweise auch bewusste Auslassungen der Herausgeber.

Cord-Friedrich Berghahn hebt in seinem *Wilhelm-von-Humboldt-Handbuch* im Kapitel „Wilhelm von Humboldts Brief-Werk“ hervor, dass die Briefe Wilhelms in stilistischer und gedanklicher Sicht oft vollendet waren.⁸ Wilhelm von Humboldt zeigt sich in seinen Briefen als Klassizist, seine Ideen konnten in den Briefen Form annehmen, zu faszinierenden Zeugnissen „jener großen intellektuellen, ästhetischen und politischen Umbruchszeit um 1800“ werden.⁹

Der Briefwechsel zwischen Wilhelm von Humboldt und Caroline von Dachroeden, seiner Ehefrau, trägt in besonderem Maße zur Blütezeit des Briefes im 18. und frühen 19. Jahrhundert bei; die Briefe sind ein nahezu lebenslanges schriftliches Gespräch und sie eröffnen ihre Doppelbiographie in Briefen.¹⁰ Sie eröffnen vor allem die Entwicklung beider Charaktere, auch im Sinne eines dialogischen Selbst- und Fremdbildungsprozesses, in dessen Zentrum die „Wechselwirkung von Ich und Welt“ steht.¹¹

Anna von Sydow (1863–1953, Urenkelin von Wilhelm und Caroline von Humboldt) hat die Ausgabe des Briefwechsels von Caroline und Wilhelm von Humboldt in sieben Bänden den lebensgeschichtlichen Epochen des Paares zugeordnet. Ihre Ausgabe ist die Referenzausgabe für alle nachfolgenden Ausgaben und Grundlage zahlreicher Biografien, wie Berghahn darlegt.¹²

Im Vorwort der Ausgabe des 1. Bandes des Briefwechsels zitiert die Herausgeberin die „letztwilligen Bestimmungen“ Wilhelm von Humboldts, in denen er die Briefe zum Vermächtnis an seine Töchter und Enkelinnen macht. Die Briefe waren von ihm nicht für die Veröffentlichung vorgesehen. Vielmehr sollte der Briefwechsel von seinen Papieren ausgeschieden werden, aber „aus keinerlei Ursache und unter keinerlei Umständen vernichtet werden.“¹³

Wilhelm von Humboldt hat wohl „den Gebrauch [des Briefwechsels] dem Gefühl jeder Besitzerin überlassen“, ihm ging es aber vordringlich um die Tradierung in weiblicher Linie. Es war somit die Entscheidung seiner Urenkelin Anna von Sydow, durch die Transkription der Briefsammlung und durch die Publikation die Briefe öffentlich zu machen. Das Vorwort des 1. Bandes enthüllt ihre Motive:

8 Berghahn, *Wilhelm von Humboldts Brief-Werk*, a.a.O., S. 255f.

9 Ebd., S. 258

10 Ebd., S. 259

11 Ebd. S. 260; Berghahn stützt seine Aussagen zur Transformation auf die Dissertation von Peter Weisz, *Beziehungserfahrung und Bildungstheorie. Die klassische Bildungstheorie im Lichte der Briefe Wilhelm und Caroline von Humboldts*, Frankfurt a. M. u.a.: Lang 2005

12 Berghahn, *Wilhelm von Humboldts Brief-Werk*, a.a.O., S. 259; Berghahn nennt die Biographen Kähler (1927), Sichelschmidt (1989), Tietz (1991), Hettler (2001), Rosenstrauch (2009) und von Gersdorff (2011)

13 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, hg. v. Anna von Sydow, 1906–1916; Bd. 1, Berlin: Mittler und Sohn 1906, Vorwort zur 1. Auflage, S. V

„Hier, in diesen intimen Briefen, sehen wir das Werden seines Charakters, sehen den tiefen Einfluss, den Caroline v. Dacheröden von der ersten Stunde des Zusammenseins bis über ihren Tod hinaus auf seine innere Entwicklung gehabt hat. Das Wesen dieser Frau enthüllt sich uns in dem ganzen Zauber echter Weiblichkeit, in der ergreifenden Tiefe ihres Liebens, als Freundin, Braut, Gattin und Mutter.“¹⁴

Anna von Sydows Entscheidung zur Publikation des Briefwechsels von Caroline und Wilhelm von Humboldt dürfte vor dem Hintergrund gereift ist, dass die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften seit 1903 eine vollständige Ausgabe der gesammelten Schriften von Wilhelm von Humboldt angestoßen hat. Während die Humboldt-Ausgabe von Leitzmann Schriften des Gelehrten und Staatsmanns dokumentiert, will Anna von Sydow als Kontrapunkt seine persönliche Seite und vor allem die Persönlichkeit von Caroline v. Dacheröden in den Briefzeugnissen sprechen lassen. Sie hält sich damit an Wilhelm von Humboldts Vorgabe, dass der Briefwechsel mit seiner Frau „von [seinen] Papieren ausgeschieden werde“.¹⁵

Der Briefwechsel zwischen Wilhelm und Caroline von Humboldt Erster Band – Erster Teil der Briefe aus der Brautzeit: „Im Tugendbund“¹⁶

Wilhelm von Humboldt (1767–1835) und Caroline von Dacheröden (1766–1829) genossen beide eine hervorragende Erziehung und Ausbildung im Geiste der Aufklärung. Beide hatten früh ein Elternteil verloren, Wilhelm im Alter von 12 Jahren den geliebten Vater Alexander Georg von Humboldt, preußischer Offizier und Unternehmer (1720–1779), Caroline im Alter von 8 Jahren ihre Mutter Ernestine geb. Gräfin von Hopfgarten (1736–1774). An die Stelle der Mutter trat für Caroline eine französische Gouvernante, Madame Dessault, die als pedantisch geschildert wird. Wilhelm und Caroline wurden jeder zusammen mit ihrem Bruder erzogen, Alexander von Humboldt und Ernst von Dacheröden.

Die Lehrer der Humboldt-Brüder kamen aus dem Kreis der Berliner Aufklärung um Mendelssohn, Nikolai, Johann Jakob Engel; der Geist der Erziehung war streng rational. Der wichtigste Lehrer der Kinder Dacheröden war der Journalist, Schriftsteller und Rousseau-Anhänger Rudolph Zacharias Becker (1752–1822). Vorallem Caroline entwickelte ein enges Vertrauensverhältnis zu Carl-Theodor

14 Ebd. S. VI

15 Siehe Anna von Sydow, Vorwort (wie Anm. 13).

16 So der Titel des Ersten Teils der Briefe aus der Brautzeit; er umfasst die Briefe in der Zeit vom 28. Juli 1788 bis zum 16. Dezember 1789, dem Tag der Verlobung.



Abb. 4: Karoline von Dachroeden um 1783. Caroline von Humboldt: Medaillon Malerei um 1783 von unbekannt.



Abb. 5: Wilhelm von Humboldt: Gestochen und verlegt von Giovanni Vendramini, (1769–1839) nach einer Zeichnung von Peter Eduard Ströhling (1768–1826), 1814.

von Dalberg (1744–1817), Koadjutor des Erzbischofs von Mainz in Erfurt. Das Haus Dacheröden am Anger lag in direkter Nachbarschaft zum kurmainzischen Hof in Erfurt. Caroline entwickelte sich zu einer geistreichen Schönheit,¹⁷ im Innern auf schwärmerische Empfindsamkeit eingestellt, aber dennoch mit klarem, rationalem Denken. Sie schreibt selbst ihrem Lehrer Becker zu, der Entwicklung ihrer Seele und der Verfeinerung ihrer Gefühle eine Richtung gegeben zu haben. Sie dankt Becker die Entwicklung des Herzens, „welches ein so unendliches Vermögen zu lieben in sich fasst“.¹⁸

Marie-Elisabeth von Humboldt, verwitwete Freifrau von Holwede, geb. Colomb (1741–1796), die Mutter der Brüder, hatte das Haus in der Jäger-

17 Schiller, der Caroline von Dacheröden in Erfurt öfter gesehen hat, soll sie „eine idealische Gestalt, ein unvergleichliches Geschöpf, einen lieblichen Genius“ genannt haben; Leitzmann, 1921, S. XV.

18 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen. Bd. 1: Briefe aus der Brautzeit 1787–1791, hg. v. Anna v. Sydow, Berlin: Mittler und Sohn 1906, S. 34 (12. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 9. April 1789).

straße in Berlin, heute Sitz der „Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften“,¹⁹ und das Landgut Tegel in die Ehe mit Alexander George von Humboldt gebracht. Im Winter lebte die Familie in Berlin, im Sommer überwiegend in Tegel. Sie ließ nach dem Tod ihres Gatten ihren Söhnen Wilhelm und Alexander eine außerordentliche und erstklassige Ausbildung durch Hauslehrer zukommen, mit dem Ziel, sie nach dem Studium der Rechtswissenschaften oder der Kameralistik auf die Übernahme höherer Staatsämter vorzubereiten. Gottlob Johann Christian Kunth leitete und organisierte als Hofmeister die Ausbildung der Söhne. Er führte beide Jungen im Alter von 16 Jahren (1783) auch in die Salons in Berlin ein, darunter der Salon der Henriette Hertz.



Abb. 6: Henriette Herz (1764–1847), portraitiert von Anna Dorothea Lisiewska-Therbusch, tief dekolletiert in freizügiger Manier à la française, 1778.

¹⁹ Die Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften zu Berlin residiert heute in einem Nachfolgebau des Humboldt'schen Wohnhauses.

Marie-Elisabeth von Humboldt wurde bereits von Zeitgenossen als streng und wenig gefühlsbestimmt dargestellt.²⁰ Bei Wilhelm förderte dies die Hinwendung zum innwendigen Leben und das „Familienennui“ wird im Briefwechsel mit Caroline vielfach beklagt.²¹ Wilhelm und Caroline hatten somit ähnliche Erfahrungen in Kindheit und Jugend gemacht, als sie sich zunächst als Mitglieder der Tugendbundes in rein schriftlicher Verbindung kennenlernten.

Der erste Teil des Bandes „Briefe aus der Brautzeit“ trägt die Überschrift „Im Tugendbund. Von der ersten schriftlichen Bekanntschaft an bis zur Verlobung“. Er enthält die erhaltenen Briefe vom 28. Juli 1788 bis zum 16. Dezember 1789. Dieser Teil umfasst in der Ausgabe von Anna von Sydow nur 15 Briefe; der 15. Brief von Wilhelm, geschrieben in Paris am 4. August 1789, geht an die Verbündeten im Tugendbund, zu denen Caroline gehörte. Den letzten direkt an Caroline adressierten Brief vor der Verlobung schrieb Wilhelm in Göttingen; der Brief ist datiert auf den 30. Mai 1789. Zwischen diesem Brief und der Verlobung fand im August 1789 der 2. Besuch Wilhelms in Burgörner statt. Die Verlobung fand am 16. Dezember 1789 statt.

Der erste Brief: Caroline an Humboldt, Burgörner, 28. Julius früh 1788

„Ich kann meinem Herzen nicht die Freude versagen, Dir, teurer Wilhelm, ein paar Zeilen zu schreiben. Carl [von Laroche] wird sie Dir bringen, wird seine Bitte mit der meinigen um Deinen Besuch vereinen. Laß mich, mein Bruder, Dich nicht vergebens bitten. Denke, dass ich in einer Wüste lebe, wo mein Herz sich von Erinnerungen tränkt und von Hoffnungen nährt. Laß Dir von Carl sagen, daß ich gut bin und ein warmes, liebevolles Herz im Busen trage, daß mich verlangt, es mit heiligen Banden an das Deine zu knüpfen, und daß es Dir entgegenwallt mit reiner schwesterlicher Liebe.

Auch mit welcher ängstlichen Sehnsucht habe ich Deiner die 14 Tage geharrt, daß Carl hier war, wie oft habe ich ihn in der Laube, die Du kennst, gefragt, wird Wilhelm heute kommen? – Laß mich nicht immer so vergebens hoffen.

Ich bleibe noch den ganzen August hier, und von dem 15. an bin ich gewiß einheimisch. Carl hat alles eingeleitet. Mein Vater hat den Deinigen ge

20 Albert Leitzmann, Einleitung, in: Die Brautbriefe Wilhelms und Karolinens von Humboldt, hg. v. Albert Leitzmann, Leipzig: Insel 1921, S. V-XVIII; hier S. VIII

21 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O. S.38f. (13. Brief Humboldt an Caroline, Göttingen 22. Mai 1789): „Öde und freudlos ist meine Kindheit dahingewelkt“.

kannt und wird sich freuen, Dich zu sehen. Die Feuermaschine kann zum Vorwand dienen. Carl mag etwas ausdenken, worüber er Dir zwei Zeilen für mich in Göttingen läßt, ein zeigbares Empfehlungsschreiben oder sonst so etwas. Du schickst es, wenn Du kommst, und den andern Morgen, wenn es schon Abend ist, findest Du mich in der Laube, sonst gehe ich gleich hin, denn ich muß Dich zuerst allein sehen. Ich ertrüge nicht im Beisein anderer die Erschütterung des ersten Moments, ohne mich zu verraten. Lebe wohl, mein Freund, mein Bruder, mein teurer Wilhelm, lebe wohl und gib meiner Bitte Gehör.“

Auf der anderen Hälfte des Blattes notiert sie an Carl von Laroche:

„Das Wetter, mein innigstgeliebter Carl, raubt uns die letzten Augenblicke. Ich konnte nicht ausgehen, ohne Verdacht zu erregen, und so tue ich darauf Verzicht. Glaube, es ist ein schweres Opfer. Hier sind ein paar Zeilen für Wilhelm. Gib sie ihm und unterrichte ihn in allem und bitte, bitte ihn, daß er kommt. Ich werde in meiner Einsamkeit (denn ich bin immer allein, auch mitten unter den Menschen) die Stunden zählen. Lebe wohl, Seele, der meinigen so teuer. Schreib mir auf Deiner Reise ein paar zeigbare Briefe, damit ich weiß, wo Du bist und ob Du wohl bist, aber keine anderen.

In Auleben sehe ich Dich. Ich will nichts denken als das: nur ruhig zu bleiben.

Denke des Morgens meiner. Ich sitze dann in der heiligen Laube oder auf der umschatteten Bank. Lebe wohl, tausendmal wohl und reise glücklich. Ewig, ewig Dein.“

Carolines Brief an Wilhelm initiiert die Verbindung von Wilhelm von Humboldt und Caroline von Dacheröden. Es ist der erste der Brautbriefe; sie umfassen 163 Briefe, nahezu lückenlos von Juli 1788 bis Mai 1791. Die Heirat fand am 29. Juni 1791 statt.



Abb. 7 Jugendstil-Umschlagseite des ersten Bandes der Ehebriefe.

Die Briefe sind sentimental-ekstatische Liebesbriefe in individuellem Sprachstil. Beide Schreiber zeigen hohe Intellektualität, Realität und Idealität. Caroline hat die Initiative zu diesem Seelenbund ergriffen, sie zeigt Temperament, Gefühl, Natürlichkeit und Zielgerichtetheit.

Der Nachtrag zum ersten Brief an Wilhelm ist an Carl von Laroche gerichtet. Er wurde damals bereits als ihr Verlobter gesehen und er wurde von ihr instruiert, wie der Brief sicher zu Wilhelm in Göttingen gelangen soll. Durch das Einbinden von Carl von Laroche konnte Caroline ihr nicht den Konventionen der Zeit entsprechendes Vorgehen verbergen.

Carl von Laroche, Sohn der Schriftstellerin Sophie von Laroche, hatte Henriette Hertz, Frau des Arztes Marcus Hertz, der in Berlin einen naturwissenschaftlichen Salon betrieb, in dem auch beide jungen Humboldt-Brüder verkehrten, zur Gründung des „Tugendbundes“, einer geheimbündlerischen Vereinigung jugendlicher hochgestimmter Seelen, bewogen. Der Bund verfolgte den Zweck geistiger und sittlicher Vervollkommnung. Die Mitglieder nutzten eine eigene Geheimschrift, die aus dem hebräischen Alphabet bestand – deutsch in hebräischen Graphemen. In ihren Briefen nutzten sie die vertraute Anrede „Du“.

Zu diesem Bund gehörten auch Wilhelm von Humboldt (seit 1785) und Brendel Veit, Tochter von Moses Mendelssohn.²² Auswärtige Mitglieder wurden nach einer Würdigerklärung aufgenommen. So knüpfte Carl von Laroche 1788 die Verbindung nach Erfurt und arrangierte die Aufnahme von Caroline von Beulwitz, ihrer Schwester Charlotte von Lengefeld und Caroline von Dacheröden.

Albert Leitzmann, der Herausgeber der „Gesammelten Schriften“ von Wilhelm von Humboldt, fasste treffend zusammen „Der Tugendbund hat durch die Zusammenführung von Wilhelm und Caroline seine Lebensaufgabe erfüllt. Durch Caroline wurde Wilhelm der Freund von Schiller und Goethe“.²³

Caroline hat durch den Tugendbund aus Briefen der Verbündeten vor dem ersten Zusammentreffen bereits die Gleichgestimmtheit und Schicksalsverbundenheit mit Wilhelm von Humboldt erkannt. Carl von Laroche blieb, trotz des Verlustes von Caroline an Wilhelm, beiden sein ganzes Leben verbunden.

22 Mitglieder waren Henriette Herz, Carl von Laroche, Wilhelm von Humboldt, Brendel Veit (Dorothea Schlegel) und ihre Schwester Henriette Mendelssohn. Auswärtige Mitglieder: Caroline von Beulwitz (Wolzogen), Therese Heyne (Forster, Huber), Caroline von Dacheröden. Vgl. Henriette Hertz: *Ihr Leben und ihre Erinnerungen*, hg. v. Joseph Fürst, Berlin: Bessers Buchhandlung 1850. Darin: [Kap.] X. Ein Tugendbund. – Wilhelm von Humboldt, S. 149 (online verfügbar).

23 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, a.a.O. Einleitung Bd. 1, 1906, S. XXIII. In der Einleitung seiner 1921 in Leipzig herausgegebenen Ausgabe der ‚Brautbriefe Wilhelms und Karolins von Humboldt‘ schreibt Leitzmann: „Jener Veredelungsbund aber konnte getrost seine Auflösung über sich ergehen lassen, denn er hatte damit, dass er Humboldt und Karoline zusammenführte, seine Lebensaufgabe erfüllt. Durch Karoline wurde der Zögling der Berliner Aufklärung der verstehende Freund Schillers und Goethes“; Leitzmann, a.a.O., S. XVIII.

Die Brautbriefe stehen am Anfang eines lebenslangen Briefwechsels – ein „document humain“. Sie sind weit mehr als nur ein kulturgeschichtliches Zeugnis.

Wilhelms und Carolines Briefwechsel wurde von der Ur-Enkelin Anna von Sydow mit beratender Unterstützung von Albert Leitzmann ab 1906 herausgegeben.²⁴ Er umfasst insgesamt sieben Bände, der erste Band sind die Briefe aus der Brautzeit 1787–1791.²⁵ Wilhelm und Caroline waren während ihrer Ehe häufig getrennt, was den lebenslangen Briefwechsel einerseits, die zeitlichen Unterbrechungen zwischen und in den Briefbänden andererseits erklärt. In den späteren Bänden finden sich viele Informationen über die politische und gesellschaftliche Situation in Deutschland; auch werden einzelne Personen besonders charakterisiert, oft ohne direkte Namensnennung. Der Briefwechsel umfasst insgesamt mehr als 1400 Briefe auf über 3200 Seiten.

Anna von Sydow titulierte durchgängig Carolines Briefe mit „Caroline an Humboldt“ und Wilhelms Briefe mit „Humboldt an Caroline“, jeweils gefolgt von Ort und Datum. Das resultiert aus dem geschlechterspezifischen Verhalten der Zeit, verdeutlicht aber auch die direkte weibliche Verbindung mit ihrer Urgroßmutter Caroline und die Distanz erzeugende Achtung der Leistung und Bedeutung ihres Urgroßvaters. Innerhalb der Bände wurden die Briefe von Anna von Sydow nummeriert, jeweils mit 1 beginnend, während Leitzmann in seiner Ausgabe der Brautbriefe lediglich Autor, Ort und Datum der Briefe nennt.

Eine Besonderheit im 1. von Anna von Sydow herausgegebenen Band sind die Nachbildungen je eines Briefes von Caroline und Wilhelm. Sie zeigt dadurch ihre Transkription wie auch die Handschrift und das Schriftbild beider Autoren.

Der Briefwechsel Wilhelm und Caroline von Humboldts hebt sich aus der Reihe von Briefwechseln herausragender Personen im 18. Jahrhundert in zweifacher Hinsicht ab. Zunächst gibt er tatsächlich das Zwiegespräch eines Paares wieder und öffnet dadurch den Blick auf beider Individualität. Des Weiteren erhebt die Integration der weiblichen Briefe Caroline in den Rang einer Schreiberin, während im so bedeutenden Briefwechsel Goethes mit Frau von Stein fast ausschließlich Goethes Briefe überliefert sind, was nicht nur die Aussagen über die Beziehung der Schreiber einschränkt, sondern auch die weibliche Sichtweise fast völlig verliert. Weibliche Autoren gibt es im 18. Jahrhundert noch wenige. Die gleichberechtigte Aufnahme von Carolines Briefen in den Briefwechsel überliefert unmittelbar ihre Schreibweise, ihre Sichtweise und ihre Empfindung.

24 Im Jahr 1906, als der erste Band des Briefwechsels von Caroline und Wilhelm von Humboldt, die „Brautbriefe“, erschien, hatte Albert Leitzmann bereits 5 der insgesamt 17 Bände der „Gesammelten Schriften von Wilhelm von Humboldt“ im Auftrag der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften Berlin herausgegeben.

25 S. Anm. 4.

Die Schreiber sind gleichberechtigt und auch intellektuell ebenbürtig.

Wilhelm und Caroline lassen den Leser in ihrem Briefwechsel, insbesondere in den Brautbriefen, ihren seelischen Prozess nachvollziehen, die Entwicklung ihres Bewusstseins und ihrer Individualität, und geben damit preis, wie sie gemeinsam und durch ihre Beziehung die beide kennzeichnende Seelentiefe, das einander auf der Gefühlsebene zugewandte persönliche Empfinden, erreicht haben. Dies ist singulär. Hazel Rosenstrauch spricht von der „Vermessung der Innenwelt“.²⁶

Carolines Initiative und Botschaften in diesem ersten Brief an Wilhelm

Caroline bittet Wilhelm inständig, sie in Burgörner zu besuchen. Sie nutzt die Sprache und die Vertrautheit des Tugendbundes, um bei Wilhelm Gehör zu finden. Die schwärmerische Sprache ist charakteristisch für die Zeit, lässt aber auch vermuten, dass sie sich bereits in Wilhelm, den sie nur aus Nachrichten aus dem Tugendbund kannte, verliebt hat, bevor sie ihn gesehen hat. Sie hat alles eingefädelt, damit der Besuch möglich wird. Carl von Laroche unterstützt ihr Begehren, auch er wünscht Wilhelms Besuch; er wird zum Liebesboten und soll durch Briefe und Empfehlungsschreiben von unterwegs den Besuch Wilhelms vorbereiten und ihn gegenüber Vater Dacheröden ankündigen und erklären helfen.

Der Kammerpräsident Carl-Friedrich von Dacheröden (1732–1809) kannte Wilhelms Vater, und diese Bekanntschaft soll für den Besuch ausgenutzt werden. Wie Udo von der Burg herausgefunden und im Rahmen der 113. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Hornburg vorgetragen hat, war Alexander Georg von Humboldt einer der Taufpaten des ersten, bereits als Kind verstorbenen Dacheröden-Sohnes Ferdinand.²⁷ Die Dampfmaschine in Hettstedt, die „Feuermaschine“,²⁸ war in der Gegend eine echte Attraktion; damit lässt sich, so Carolines Überlegungen, der Besuch Wilhelms ebenfalls begründen. Sie will gegenüber dem Vater allen Anschein eines unschicklichen Vorgehens oder eines Brautbesuchs vermeiden.

Für das erste Zusammentreffen hat Caroline die Laube gewählt; sie will dort Wilhelm zuerst alleine begegnen. Sie erwartet eine Erschütterung beim ersten Blick, die weiteren Anwesenden nicht verborgen bleiben könnte. Die Laube war

²⁶ Hazel Rosenstrauch, *Wahlverwandt und ebenbürtig. Caroline und Wilhelm von Humboldt*, Frankfurt: Eichborn 2009; S. 27.

²⁷ Vgl. den Beitrag von Udo von der Burg, *Eine Taufe in Eisleben (1761)*, im vorliegenden Band.

²⁸ Beim Abbau des Kupfers musste das untertägige Wasser aus den Stollen abgepumpt werden.

Die Dampfmaschine, die auf dem Prinzip von James Watt basierte, war dazu ein erheblicher Fortschritt. Vgl. den Beitrag von Peter J. Brenner im vorliegenden Band.

ihr Rückzugsort, an dem sie gerne sitzt und an dem sie sich ihr Alleinsein vertreibt. Die Laube existiert heute nicht mehr und es gibt keine Hinweise, wo sie gewesen sein könnte.

Der Termin des ersten Treffens in Burgörner war der 22. August 1788. Wilhelm reiste am 24. August wieder ab. Das Datum ist in einem späteren Brief belegt; beide nennen im Briefwechsel in späteren Jahren immer wieder das Datum des 22. August 1788 als Tag, „an dem alles begann“.

Caroline hat durch das Horn des Postillons von Wilhelms Ankunft erfahren. Als er (vermutlich) am 24. August früh abgefahren ist, ertönt wieder das Horn. Sie sieht ihm vom Pappelgang nach, so schreibt sie in ihrem 2. Brief an Wilhelm.²⁹

Beide wurden am 22.8. beim ersten Anblick vom Pfeil der Liebe getroffen, erschüttert. Die beiden Tage veränderten ihr beider Leben nachhaltig.

In den Briefen gibt es keinen eindeutigen Beleg dafür, dass das erste Zusammentreffen tatsächlich in der Laube stattfand. Vielmehr spricht Wilhelm im Jahr 1810 von seiner Erschütterung, als Caroline in die Stube trat.³⁰ „Die Laube, die du kennst“ ist eher so zu verstehen, dass Caroline sie ihm in früheren Briefen geschildert hatte und das erste Zusammentreffen dort für sie ein Wunschscenario darstellte. Wilhelm könnte aus gesellschaftlichen Gründen einen offiziellen Rahmen für das erste Treffen vorgezogen haben.

Der eher zurückhaltende Wilhelm drückt seine Gefühle in einem Gedicht in sieben Strophen aus (2. Brief). Der Sprachstil der ersten Briefe spiegelt die Entwicklung und Äußerung des Gefühls in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wider. Unverkennbar sind die Einflüsse der Werke von Rousseau, „Ossian“ und



Abb. 8: Karoline von Humboldt, um 1796.

²⁹ Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 6f. (3. Brief, Caroline an Humboldt, Burgörner, 24. August 1788).

³⁰ Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 3: Weltbürgertum und preußischer Staatsdienst. Briefe aus Rom und Berlin-Königsberg 1808–1810, hg. v. Anna von Sydow, Berlin: Mittler und Sohn 1909, S. 461 (221. Brief, Humboldt an Caroline, Burgörner, 22. August 1810).

Goethes „Werther“, die Wilhelm und Caroline mehrfach in ihrem Briefwechsel nennen. Diese Autoren beeinflussen auch ihre zusehends individuellere Sprache der Liebe.³¹

Die Entwicklung und Vertiefung ihrer Beziehung

Carolines Wesen erschließt sich durch den Briefwechsel ziemlich klar. Ihr Stil zeichnet sich durch Natürlichkeit, nicht durch Rhetorik und Stilistik, aus. Ihre Briefe vermitteln, dass die Liebe für sie der Zweck ihres Daseins ist. Bereits mit dem ersten Brief zeigt sie, dass sie die Schranken des weiblichen Lebens hinter sich lässt. Malen, Musizieren, Lesen, soziales Engagement, Briefe schreiben genügen ihr nicht. Sie sucht das selbstbestimmte Leben und die eigene Entscheidung über die Ehe. Caroline findet aufgrund ihrer Persönlichkeit Wege aus den typischen Zwängen des Lebens hochgestellter Damen heraus. Dies lässt sich in Aussagen nachfolgender Briefe nachvollziehen.

Als Wilhelm und Caroline sich persönlich kennenlernten, studierte Wilhelm in Göttingen Jura. Caroline lebte im Haus des Vaters mit den Beschäftigungen hoch gestellter Damen. Die Entwicklung der Beziehung zu Wilhelm in und durch die Briefe war für sie Lebenselixier. Viele Passagen in den Briefen kommen immer wieder auf die Seele zurück. So schreibt sie am 14. April 1790 aus Erfurt „O Wilhelm, Wilhelm, Du hast Dir meine Seele neu erschaffen, was weniger und was mehr konnt ich Dir geben, als sie selbst!“³²

Die Briefe dokumentieren die Entwicklung einer neuen individuellen Sprache der Liebe.³³ Vertrautheit wird sichtbar, nicht nur in der schwärmerischen Sprache, sondern auch durch die Verwendung von Kosenamen, Bill und Lina. Der zunehmend persönlichere Stil folgt der Intensivierung ihrer Beziehung.

Die persönlichen Treffen bis zur Hochzeit

Zwischen dem ersten Treffen in Burgörner und der Eheschließung am 29. Juni 1791 im Haus Dacheröden in Erfurt haben sich Wilhelm und Caroline nur weitere fünf Male persönlich getroffen. Die Treffen fanden abwechselnd in Erfurt und in Burgörner statt, meist im Halbjahresabstand.

31 Beispielhaft werden hier der 13. Brief Humboldt an Caroline, Göttingen 22. Mai 1789 und der Band 54. Brief Caroline an Humboldt, Burgörner, 10. Juni 1790 erwähnt; Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 40 u. S. 155

32 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 120 (40. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 14. April 1790).

33 Berghahn, Wilhelm von Humboldts Brief-Werk, a.a.O., S. 260.

02.01.–07.01.1789 Erster Besuch Wilhelms in *Erfurt* und Rudolstadt; Wilhelm trifft dort Caroline von Dacheröden, aber auch Caroline von Beulwitz und Charlotte von Lengefeld, später Gattin von Friedrich Schiller.

08.07.–15.07.1789 Zweiter Besuch Wilhelms in *Burgörner*; nach Wilhelms Besuch bricht Caroline zur Kur nach Bad Lauchstädt auf. Wilhelm reist zusammen mit seinem früheren Lehrer Johann Heinrich Campe nach Paris, wo gerade die Revolution begonnen hat.

16.12.–30.12.1789 Wilhelms zweiter Besuch in *Erfurt*; sein Bruder Alexander von Humboldt und sein Hofmeister Gottlob Johann Christian Kunth begleiten ihn. Wilhelm und Caroline verloben sich heimlich bei einer Festveranstaltung des Regierungs- und Kammerdirektors Bellmont³⁴ auf der Zitadelle Petersberg; die Verlobung wird zunächst nicht bekannt gegeben.³⁵

Unmittelbar nach dem Besuch in Erfurt reisen Caroline und Wilhelm zu Neujahr 1790 nach Weimar; Wilhelm bleibt bis 14. Januar in Weimar und trifft dort Friedrich Schiller.

01.08.–14.08.1790 Dritter Besuch Wilhelms in *Burgörner*, Während des Besuchs finden intensive Diskussionen mit Carl Friedrich von Dacheröden über die Hochzeit, den Termin und die Vorstellungen von der beruflichen Zukunft statt.

03.04.–30.04.1791 Dritter Besuch Wilhelms in *Erfurt*; bei diesem Besuch geht es vorwiegend um die Hochzeitsvorbereitungen.

Den 163. und letzten Brief in der Brautzeit schrieb Caroline am 12. Juni 1791 an Wilhelm. Damit endet der erste Band des siebenbändigen Briefwechsels. Am 12. Juni 1791 kam Wilhelm in Erfurt an und die Trauung fand am 29. Juni 1791 statt.³⁶

Wilhelm hat in der Zeit bis zur Heirat sein Studium abgeschlossen und war zunächst Referendar am Kammergericht in Berlin, später am Department der Auswärtigen Angelegenheiten. Caroline hatte in der Zeit bereits mit gesundheitli-

34 Dr. Johann Arnold von Bellmont (1718–1803) war Geheimer Rat und Regierungsdirektor in Erfurt und Mitarbeiter von Dalberg. Vgl. D. Oergel, Die Akademie nützlicher Wissenschaften zu Erfurt von ihrer Wiederbelebung durch Dalberg bis zu ihrer endgültigen Anerkennung durch die Krone Preußen (1776–1816), in: Jahrbücher der Königlichen Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt, Neue Folge – Heft 30: Festschrift zur Feier des 150jährigen Bestehens der Kgl. Akademie, Erfurt: Villaret 1904, S. 175.

35 Zwischen August und Dezember 1789 fehlen einige Briefe. Anna von Sydow führt das auf die Plünderung Tegels durch die napoleonischen Truppen 1806 zurück; s. Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 53.

36 Am 14. Juni 1791 nimmt Alexander von Humboldt sein Studium an der Bergakademie in Freiberg (Sachsen) auf. Er reist am 24.6. nach Thüringen zur Hochzeit seines Bruders und verbindet die Reise mit „geognostischen“ Beobachtungen um Naumburg.

chen Problemen zu kämpfen. Mehrfach ist in den Briefen von den Schmerzen in der Brust die Rede. Im Juli 1789 und im Januar/Februar 1790 ist sie gefährlich krank. Sie hat Brustschmerzen mit Spannungen, Krämpfen und Blutauswurf.³⁷ Im Mai 1790 ist sie zur Kur in Bad Lauchstädt und wird dort von ihrer Freundin Caroline von Beulwitz gepflegt. „Der Salep³⁸ tut meiner Brust die besten Dienste“ schreibt sie von dort an Wilhelm. Sie erholt sich außerordentlich gut und berichtet dies auch an Wilhelm im Sommer 1790. Auch kurz vor der Heirat wird von der Brustkrankheit berichtet.

Mediziner haben aus den Schilderungen und aus Briefen Carolines an weitere Adressaten diagnostiziert, dass Caroline lebenslang eine chronische Bronchitis hatte; nach der Rückkehr aus Rom kamen rheumatische Erkrankungen und Unterleibsentzündungen hinzu.³⁹

Zur Hochzeit in Erfurt im Haus Dacheröden am Abend des 29. Juni 1791 und vielen Themen um die Hochzeit und den Ehevertrag wird auf den Aufsatz von Udo von der Burg verwiesen.⁴⁰ Wilhelms Mutter war nicht anwesend, sein Bruder Alexander aber sehr wohl. Die Liste der illustren Hochzeitsgäste ist lang, sie enthält auch die Namen Dalberg, Goethe, Schiller, Wieland und Herder, aber auch Carolines Freundinnen Caroline von Beulwitz und Charlotte von Lengefeld (Schiller).

Zweiter Teil der Briefe aus der Brautzeit: Von der Verlobung bis zur Hochzeit am 29. Juni 1791

Die Vorstellung von Liebe, Genuss, Ästhetik und Freiheit in den Briefen

Der zweite Teil des ersten Bandes des Briefwechsels von Wilhelm und Caroline von Humboldt umfasst den 16.–163. Brief. Während sich in den Monaten

37 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 46 [Anmerkung von Anna von Sydow]. Zu ihrer Krankheit Anfang 1790 berichtet Caroline an Humboldt im 18. Brief am 14. Januar 1790 (Seite 66), im 21. Brief am 6. Februar 1790 (Seite 77) und im 26. Brief am 21. Februar 1790 (Seite 92), jeweils aus Erfurt.

38 Wurzelknollen mehrerer Orchideenarten, im 18. und beginnenden 19. Jahrhundert in England ein bekanntes Heißgetränk. Als Medizin für Bauchbeschwerden eingesetzt. Eine medizinische Wirkung ist heute nicht bekannt. Wahrscheinlich linderte das heiße Getränk Karolines Brustbeschwerden.

39 Ute Künzer, Medizinisches im Briefwechsel von Caroline von Humboldt und Friederike Brun, Düsseldorf: Tritsch Verlag 1976, hier S. 81, 129, 153.

40 Udo von der Burg, Die Hochzeit von Wilhelm und Caroline von Humboldt, in: Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft 28 (2011), S. 59–74.

bis zur Verlobung immer wieder längere Briefpausen zeigen,⁴¹ intensiviert sich der Briefwechsel nach der Verlobung; es finden sich immer neue Beschreibungen der Bestätigung tiefer Liebe zwischen den beiden und ihrer Hoffnung auf das gemeinsame Leben. Der Sprachstil ist kultiviert, aber auch schwärmerisch. Gedanklich und sprachlich sind Einflüsse der wichtigsten Autoren der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erkennbar; das gilt vor allem für die in den „Bekanntnissen“ von Rousseau eingeführte offene Beschreibung der Gefühle.

Die Briefe bis zur Heirat dokumentieren die tiefe Verbundenheit von Wilhelm und Caroline. In fundamentalen Lebens- und Daseinsfragen wie in kleinen Dingen sehen sie sich selbst als hoch übereinstimmend. Aufgrund ihrer persönlichen Lebenserfahrung erleben sie sofort tiefes gegenseitiges Verständnis. Die Seelenzwiesprache mit Caroline legt Wilhelms tiefes Empfinden offen. Durch Carolines Art lernt Wilhelm, seine Gefühle wahrzunehmen und auszudrücken. Das Motiv des schicksalhaften Zusammentreffens wird häufig aufgegriffen.

Die Briefe sind reich an wichtigen Botschaften und Aussagen über ihre Liebe, wie die Hoffnung auf die ewige Vereinigung oder das Leiden durch die Trennung und die Trübheit des Daseins bis zum Wiedersehen. Sinnlichkeit und Erwartung drücken sich aus in der Beschreibung einer „unennbaren Seligkeit des Genusses“. „Seelen, die sich lieben, erheben immer ihre Gegenwart.“ Das Bild der Seele, der Freude und der Freiheit taucht vor allem in Wilhelms Briefen 1790/91 immer wieder auf, so im 50. Brief, geschrieben am 18. Mai 1790 aus Berlin:

„Und dann, meine Lina, dann beginnt unser stilles, einsames, glückliches Leben! Ich bin sonst so selten gewohnt, mit meinen Träumen in der Zukunft zu weilen [...]. Wir werden nun unzertrennlich miteinander leben, miteinander werden sich nun all unsere Ideen, unsere Empfindungen entwickeln, jeder Tag wird uns inniger ineinander verschlingen.“⁴²

Liebe ist Ausweis der Menschlichkeit gegen die Konventionen der Gesellschaft. Dies gilt auch für die geschwisterliche Liebe zu den Mitgliedern des Tugendbundes. Bei den Liebenden Wilhelm und Caroline entwickelt sich aus der empfindsamen Seelenfreundschaft die Idee des hohen Paares.⁴³ Sie streben nach gegenseitiger Vervollkommnung. Der Wunsch, in der Ergänzung durch den an-

41 Auffällig ist vor allem die Spanne zwischen dem 15. Brief und dem Treffen im Dezember 1789.

Es gab in dieser Zeit aber einige Briefe an die Verbündeten. Wilhelm beklagt in einem Brief am 26.10.1789 an Karoline von Beulwitz und Karoline von Dacheröden, dass er aus Thüringen keine Post erhalten habe. Möglicherweise wurde das durch die Änderungen seines Itinerars verursacht. Wilhelm von Humboldt, Briefe, I/1, a.a.O., S. 224 (93. Brief).

42 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 146 (50. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 18. Mai 1790).

43 Berghahn, a.a.O., S. 261.

deren, die eigenen Anlagen entwickeln zu können, entspringt Vorstellungen der Aufklärung,⁴⁴ die ihre Erziehung bestimmt hat.

Caroline und Wilhelm nehmen früh wahr, dass ihre Beziehung etwas Besonderes ist. So entwickelten sie bereits im April 1789 die Idee eines Archivs ihrer Briefe.⁴⁵ Die Wertschätzung des Anderen und durch den Anderen hat für beide einen hohen Stellenwert. „Eurer Liebe nicht wert zu sein [...] stürzt mich in tiefe Melancholie. [...] Ich werde glücklich sein, wenn ich Gutes wirken kann, denn ich werde dann zufrieden mit meiner Existenz sein“, schreibt Wilhelm im Mai 1789 an Caroline. Zu diesem Zeitpunkt waren sie sich gerade zweimal persönlich begegnet.⁴⁶ Wilhelm benötigte Zeit, bis er sich zur Klarheit über seine Gefühle durchgerungen hat. Auch war es ihm wichtig, auszuschließen, dass die Verbindung mit Carl von Laroche nicht bereits beschlossene Sache war. In dieser Frage konnte Caroline von Beulwitz im Herbst 1789 zur Klärung beitragen.⁴⁷

Die vierte persönliche Begegnung am Jahresende 1789 in Erfurt und Beginn des Jahres 1790 in Weimar ist die entscheidende Begegnung der beiden Liebenden – sie wollen die Ehe eingehen. Bei dem Ballsouper auf dem Petersberg ziehen sie sich unbemerkt in eine Erkernische zurück und erklären sich einander; damit sind sie ab sofort verlobt. Der Brief Carolines an Humboldt am 14. Januar 1790 gibt einige Details zur Verlobung preis: „wir erklärten uns. Ich gestehe Dir, dass in dem Moment, wo Du zuerst mit mir sprachst, der Ort, die Menschen um uns, die Furcht gehört zu werden, mich so bestürzt gemacht hatten, daß ich Dich nur halb verstand“.⁴⁸ Der Brief bestätigt auch, dass Wilhelm sich zuerst erklärt hat und Caroline nach ihrem Gefühl gefragt hat. Die in mehreren Biographien zu Caroline von Dacheröden zitierte Bestätigung Wilhelms „so sind wir von jetzt vereint“ lässt sich weder aus ihrem Briefwechsel noch aus Wilhelms Tagebüchern nachweisen.⁴⁹

44 Dagmar von Gersdorff, *Caroline von Humboldt. Eine Biographie*. Berlin: Insel Verlag, 2011, hier S. 29. Von Gersdorff weist in ihrer Biographie Parallelen zu Goethe und Frau von Stein nach.

45 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. S. 36 (12. Brief Caroline an Humboldt, Erfurt, 9. April 1789).

46 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 39 (13. Brief, Humboldt an Caroline, Göttingen, 22. Mai 1789).

47 Wilhelms Brief aus Bern am 26.10.1789 an Caroline von Beulwitz stellt die Frage nach dem Verhältnis von Caroline von Dacheröden und Carl von Laroche; vgl. Wilhelm von Humboldt, *Briefe I/1*, a.a.O., S. 226 (Brief Nr. 94).

48 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. S. 64ff., 68 (18. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 14. Januar 1790). Der Brief enthält die Bestätigung der gegenseitigen Erklärung: „Nein, meine Seele, ich könnte nicht mehr sein ohne Dich“ (S. 68).

49 Gustav Sichelschmidt, *Caroline von Humboldt. Ein Frauenbild zur Goethezeit*, Düsseldorf: Droste Verlag 1989, S. 28; Hermann Hettler, *Karoline von Humboldt. Ein Lebensbild aus ihren Briefen gestaltet*, München/Berlin: Köhler und Amelang, 2001, S.36f.

Die Entscheidung, die gemeinsame Ehe vorzubereiten, haben sie beide bewusst getroffen. In den Briefen vom 26. Dezember 1789 von Wilhelm an Caroline und in Carolines Brief an Wilhelm vom 14. Januar 1790 heben beide das Gefühl, die daraus resultierende Kraft und den „Genuß“ hervor, Wilhelm indem er bestätigt, dass „Lina fühlt wie er“,⁵⁰ Caroline, indem sie schreibt „ich fühle Deine Seele in mir, ich empfinde mich selbst nur in dem Bild, das Du in Dir von mir trägst“.⁵¹

Mit Klarheit, Gefühl, Genuss ist für Wilhelm die Vorstellung der schönen Seele verbunden.

„Mir gabs keinen andern reinen Gewinn, als was in schönen Seelen schön empfunden wird, und der höchste Genuß – wer ihn auch genieße – ist mir höchstes Gut, dem ich alles opfern könnte. Und in unserem Leben werden gerade immer die schönsten Gefühle vernichtet, die höchsten Genüsse gestört“.⁵²

Wilhelm bringt hier seine Vorstellung der Ästhetik zum Ausdruck. Bemerkenswert ist, dass er die Idee des „Schönen und Guten“, eine der zentralen Vorstellungen der deutschen Klassik, bereits verinnerlicht und gegenüber Caroline ausgedrückt hatte, bevor sein intensiver Kontakt mit Schiller und Goethe begann. Wilhelm hatte seine Vorstellungen von Schönheit, Freiheit, Humanität somit unabhängig und schon vor seinem Kontakt zu den Klassikern selbst entwickelt.⁵³

Die Äußerung seiner eigenen Gedanken im Brief an Caroline steht allerdings im zeitlichen Zusammenhang mit seinem ersten Zusammentreffen mit Friedrich Schiller am 25. Dezember 1789 in Erfurt und Anfang Januar 1790 in Weimar. Mit diesen Treffen beginnt die literarische und politische Zusammenarbeit mit Schiller, später auch mit Goethe. Wilhelm von Humboldt wird fortan in einem Zug mit Schiller und Goethe als Vertreter der deutschen Klassik genannt werden.

In den Folgemonaten des Jahres 1790 entwickeln sie Strategien, wie ihre Entscheidung verzögert kommuniziert werden und bei den Eltern Akzeptanz finden kann. Auch darin erweist sich Caroline als treibende Kraft, denn sie hat früh und selbst entschieden, mit Wilhelm die Ehe einzugehen. Unmittelbar nach Wilhelms Abreise am 14. Januar 1790 schreibt Caroline:

50 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 59 (16. Brief, Humboldt an Caroline, Weimar, 26. Dezember 1789).

51 Ebd., S. 66 (18. Brief Caroline an Humboldt, Erfurt, 14. Januar 1790).

52 Ebd., S. 60 (16. Brief, Humboldt an Caroline, Weimar, Januar 1790). In Wilhelm von Humboldt Briefe Bd. I, hg. v. Philipp Mattson, Berlin: Akademie Verlag, 2014, wird dieser Brief mit dem Datum 26. Dezember 1789 zitiert, Seite 233.

53 Die ersten Briefe der für die Ästhetik der Klassik zentralen Schrift Schillers „Über die ästhetische Erziehung des Menschen“ gehen in das Jahr 1795 zurück; damit ungefähr fünf Jahre nach Wilhelms schriftlicher Äußerung in den Briefen an Caroline.

„Die ersten Zeilen von Dir nach unserer Trennung, mit welchem Gefühl haben sie meine Seele überströmt! – Mein Wilhelm, nie werde ich es aussprechen, was Du mir bist – was nennt die Sprache, wenn die Seele in ein Gefühl aufflammt? Die meine arbeitet sich wieder zur Klarheit, ich fühle mich so gehoben, eine unendliche Ruhe und Fülle ist in mir, ein höheres Leben durchglüht mein ganzes Wesen [...]. Mein Wilhelm, Du wirst glücklich sein, wenn Liebe beglücken kann.“⁵⁴

In Wilhelms Briefen aus der Zeit nach der Verlobung zeichnen sich ebenfalls die verinnerlichte Gewissheit der dauernden Liebe und die Freude und Kraft aus der Liebe ab. Eng verbunden mit der Liebe ist die Freiheit. So schreibt er am 1. Januar 1791 aus Berlin an Caroline:

„[...] das Ringen aller meiner Kräfte ist, tiefer in Dich mich zu versenken, inniger in mich Dich aufzunehmen und Dich aufblühen zu sehen an meiner Seite, in der höchsten, ungebundensten Freiheit, in der jugendlichsten Schöne, ist das Ideal meines Glücks“.⁵⁵

Im folgenden Brief am 5. Januar 1791 wird er noch deutlicher, indem er schreibt: „Es gibt keine Freiheit ohne die Liebe und der Maßstab der Liebe ist [...] [die] Freiheit“⁵⁶ Auch in dieser Aussage spricht Wilhelm seine klassische Vorstellung aus, bevor sie von den Klassikern formuliert wird.⁵⁷ Die Briefe eröffnen so das Bild einer sukzessiven Transformation, sowohl in der Sprache der persönlichen Beziehung wie in der Reflexion über die Gesellschaft und die politischen Zusammenhänge.

Wie werden die Eltern von der Verbindung überzeugt?

Die Kunde von der heimlichen Verlobung seiner Tochter muss Karl-Friedrich von Dacheröden im Februar 1790 hart getroffen haben. Er versucht durch Ignorieren Zeit zu gewinnen.⁵⁸ Sicherlich ist ihm durch die Nachricht bewusst geworden, dass er in der Zukunft allein, ohne seine Tochter, leben wird. Auch den Hochzeitstermin will er zunächst auf unbestimmte Zeit verschieben. „Es ist un-

54 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. S. 64f. (18. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 14. Januar 1790).

55 Ebd., S. 351 (113. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 1. Januar 1791).

56 Ebd., S. 355 (114. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 5. Januar 1791).

57 Schiller formuliert 1795 im 2. Brief der „Ästhetischen Erziehung des Menschen“, dass der Mensch nur durch Schönheit zur Freiheit gelangen kann.

58 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 93 (26. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 21. Februar 1790).

erhört, dass ein Referendarius heirate“⁵⁹ drückt seine väterliche Sorge aus, die Tochter in der Ehe nicht versorgt zu wissen, eine durchaus nachvollziehbare Sorge. Seine Erwartungen an den Schwiegersohn sind ein auskömmliches Einkommen und möglichst ein Staatsamt. Er fordert daher, die Verlobung geheim zu halten und die Hochzeit um vier Jahre zu verschieben.

Caroline und Wilhelm wollen nicht so lange Zeit warten, und sie suchen nach Wegen, Vater und Mutter zur Zustimmung zur Hochzeit zu bringen. Die Autonomie gegen elterliche Vorbehalte und der Wunsch, die Ehe auf Liebe zu gründen anstatt auf Konvenienz, unterstützen die Liebenden. Noch ist die freie Partnerwahl nicht gesetzlich garantiert. Fünf Jahre später ermöglicht das das „Allgemeine Preußische Landrecht“. Caroline findet den Schlüssel darin, dem Vater zu signalisieren, dass sie ihn nicht allein lassen will. Durch eine geeignete Ortswahl und die Versicherung, in der Nähe des Vaters zu bleiben, versucht sie, doch die Einwilligung zu erreichen. Ihr Bruder Ernst wird in diese strategischen Überlegungen einbezogen. Zunächst scheint Magdeburg ein geeigneter Wohnort zu werden. Wilhelm könnte dort am Gericht angestellt werden. Die Strecke wäre mit Glück zu Pferd an einem Tag zu schaffen.

In Erwägung gezogen wurden auch Erfurt, Halberstadt und Mainz. Für Erfurt, den Stadtwohnsitz der Dacherödens, spricht auch die Nähe zu Dalberg; gegen Erfurt spricht, dass das Dacheröden'sche Haus in Erfurt für zwei Hausstände zu klein ist; die Idee Halberstadt, dem Geburtsort des Vaters mit einem kleinen Gut, wurde nicht mehr erwähnt.

Mainz kam in die Überlegung, weil Schiller mit Dalberg nach Mainz gehen wollte. Dalberg war seit 1787 designierter Nachfolger des Kurfürst-Erzbischofs von Mainz. Es wurde erwartet, dass er nach Mainz gehen würde und dann als Kanzler des deutschen Reiches – dieses Amt lag traditionell beim Kurfürsten von Mainz – dem König von Preußen die Kaiserwürde antragen würde. Dalberg würde die besten Köpfe um sich scharen, um ein vorbildlicher Fürst zu werden – so die Hoffnung Schillers und Humboldts.⁶⁰

Je näher der gewünschte Hochzeitstermin rückte, desto mehr setzte sich die Überzeugung durch, in Burgörner das gemeinsame Leben zu beginnen. Die Entscheidung wurde im Frühjahr 1791 getroffen. Burgörner bot den entscheidenden Vorteil, dass die Grafschaft Mansfeld zu Brandenburg-Preußen gehörte und Wilhelm sich damit die Aussichten auf Stellung im preußischen Verwaltungsdienst erhalten konnte.⁶¹

Wilhelm hat die Bekanntgabe seiner Verlobung an seine Mutter zunächst um

59 Ebd., S. 140 (47. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 1. Mai 1790).

60 Leitzmann, Brautbriefe, a.a.O., S. XVIII.

61 Michael Maurer, Wilhelm von Humboldt. Ein Leben als Werk, Köln/Weimar/Wien: Böhlau 2016, S. 28.

zwei Monate hinausgeschoben, obschon im Januar 1790 über Caroline von Dacheröden im Hause Humboldt gesprochen wurde. Kunth lobte sie, die Mutter errechnet ihr Alter, scheint ansonsten nicht neugierig zu sein. Wilhelm hatte zutreffend vermutet, dass sie die Frage nach dem Auskommen und seinem jugendlichen Alter stellen würde. Wilhelm trägt seine Argumente für die Heirat seiner Mutter vor „und schloß mit demütiger Bitte um gnädige Einwilligung.“ Sie habe nichts gegen die Verbindung, überdies hätte sie „von dem gnädigen Fräulein gehört und wünschten daher von Herzen Glück. [...] Sie versicherte mit großer Zärtlichkeit, daß sie nichts geben könne, so gern sie es auch [...] tun würde.“⁶²

Wilhelm und Caroline wenden unterschiedliche Strategien gegenüber dem Vater Dacheröden und der Mutter Humboldt an, um die Erlaubnis zur Hochzeit zu bekommen. Ihre innigen Motive und Gefühle bringen sie zum Ausdruck, die Eltern glauben allerdings eher an eine Vernunft- und Konvenienzheirat.⁶³ Eine Heirat „aus pure raison“ wird Marie-Elisabeth im 29. Brief am 2. März 1790 von Wilhelm zitiert.⁶⁴

Caroline und Wilhelm nutzen in ihrer Strategie, die Eltern zu überzeugen, auch ihre Briefe und bereiten den direkten Briefwechsel mit dem Elternteil des Partners vor. Caroline gibt ihrem Vater Wilhelms Briefe zum Lesen und sie berichtet an Wilhelm, welche Wirkung die Briefe erzeugt haben. Vater Dacheröden zeigt sich mehrfach erbaut von Wilhelms Briefen. Direkte Briefe Wilhelms an Dacheröden während der Verlobungszeit sind in den Briefen mehrfach erwähnt, sie sind allerdings nicht überliefert.⁶⁵

Caroline soll an Frau von Humboldt einen „Schwiegertochterbrief“ schreiben. Sie bereitet den Brief sorgfältig vor und holt sich für die Formulierungen auch Rat von ihrer Freundin Caroline von Beulwitz. Sie erkundigt sich auch nach der Wirkung des Briefes und sie zeigt, dass sie die Standpunkte anderer verstehen und darauf eingehen will.⁶⁶ Wilhelm bestätigt am 20. März, dass Marie-Elisabeth von Humboldt von dem Brief sehr angetan war und legt ihre Antwort bei.⁶⁷ Danach leitet Wilhelm ein, dass Papa und Mama korrespondieren sollen. Die Etikette verlangte, dass Dacheröden den ersten Brief schreiben muss. Im 47.

62 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 89 (25. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 20. Februar 1790).

63 Alfred Wien, Caroline von Humboldt, Bielefeld u.a.: Velhagen&Klasing 1912; S. 21.

64 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 98 (29. Brief Humboldt an Caroline, Berlin, 2. März 1790).

65 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 70 (18. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 14. Januar 1790); ebenso S. 141 (47. Brief Caroline an Wilhelm, Erfurt 1. Mai 1790).

66 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 101 (30. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 10. März 1790).

67 Ebd., S. 104 (32. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 20. März 1790).

Brief vom 1. Mai 1790 bestätigt Caroline, dass Marie-Elisabeths Antwortbrief bei Vater Dacheröden sehr gut angekommen sei. Auch seine eigenen Briefe an Dacheröden unterstützen die Meinungsänderung des Schwiegervaters, denn Wilhelms Briefe beeindruckten Dacheröden sehr, wie Caroline im Frühjahr 1790 mehrfach in ihren Briefen erwähnt.

Gegenüber dem Kammerpräsidenten Dacheröden bemüht sich Wilhelm, schnell eine Anstellung und einen Titel vorweisen zu können. Im Februar 1790 bittet er Caroline, auszurichten, „er sei bei Hof präsentiert; in höchstens 3 Wochen“, denkt er, „angestellt zu werden“. Die Bestätigung seiner Anstellung folgt einige Wochen später.

Im Brief vom 19. Juni 1790 ist bestätigt: „Wilhelm ist Legationsrat“. Nach dieser Bestätigung will Dacheröden anfangen, Humboldt zu schreiben.⁶⁸ Wilhelms Briefe an Caroline kannte er und er war sehr angetan vom Schreibstil des jungen Mannes. Wilhelm und Caroline sehen den 22. Juni 1791 (Wilhelms 24. Geburtstag) als Hochzeitstermin vor.

Vater Dacheröden will ab Sommer 1790 alles tun, um die Verbindung im Sommer 1791 möglich zu machen. Die Aussicht, dass Caroline in der Nähe bliebe, werde ihn über vieles hingehen lassen. Nach dem Besuch Wilhelms in Burgörner im August und September 1790 verbreitet sich die Kunde ihrer Beziehung und der bevorstehenden Heirat rasch, auch in Berlin.⁶⁹

Im Brief vom 2. Juli 1790 erzählt Caroline die Begebenheit, dass sie, die „*Schmidtin*“ (Hauswirtschafterin im Dacheröden'schen Haus) und der Vater im Garten spazierten. Als der Vater ein paar Schritte voraus war, sagte sie ihrer Begleiterin, dass sie gerne in der Laube morgens mit Humboldt in Kaffee trinken würde. Dann fügt sie hinzu: „nein doch nicht, die Laube ist zu frei, man kann sich nicht küssen.“ Als sie darüber lachen, interessiert es Vater Dacheröden. Die Hauswirtschafterin erzählt es ihm. Caroline bemerkt dazu: „ich glaube, Papa hat da zuerst gemerkt, daß ich was aufs Küssen halte.“ Kurze Zeit später sieht sie ihren Vater in seinem Zimmer im Katalog der Rostischen Kunsthandlung [für Kunstgegenstände] blättern. Er zeigt ihr eine Abbildung: „Hier einen notwendigen Hausrat in Deine künftige Wirtschaft.“ Als ich zusah, war es ein Opfer an die Liebe, ein Basrelief.“ Vater Dacheröden ist also mit der Liebesvereinigung von Caroline und Wilhelm bereits völlig einverstanden.⁷⁰

68 Ebd., S. 185 (62. Brief, Caroline an Humboldt, Burgörner, 27. Juni 1790).

69 Ebd., S. 209f. (70. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 16. September 1790).

70 Ebd., S. 189f. (64. Brief, Caroline an Humboldt, Burgörner, 2. Juli 1790). Der „Katalog der Rostischen Kunsthandlung“ (Rost 1794) ist der früheste illustrierte Verkaufskatalog zur Vermarktung von Gipsabgüssen klassischer Skulpturen für öffentliche oder private Sammlungen mit ganzseitigen Kupferstichen. „[Carl Christian Heinrich] Rost war der unangefochtene Marktführer“ im Handel mit Abgüssen klassischer Skulpturen aus dem 18. Jahrhundert und war somit im letzten

Die Verlobten stellen sich frühzeitig selbst auch die Frage, ob die zu erwartenden finanziellen Mittel für das gemeinsame Leben mit großzügiger Wohnung ausreichen werden. Die Jahre des ausgehenden 18. Jahrhundert waren eine Zeit der Teuerung und so rechnen sie hoch, dass sie mindestens 1800 Taler im Jahr benötigen werden. Wilhelms Einkünfte aus seiner Anstellung und noch für wenige Jahre gesicherte, geringe Lottereeinnahmen reichen nicht. Caroline schätzt den Betrag, den ihr Unterhalt den Vater kostet, auf 500 Taler und geht sicher davon aus, dass Vater Dacheröden diesen Betrag als Zuschuss bereitstellen wird. Zusammen könnte man bei sparsamer Lebensweise auskommen.⁷¹

Die Lebensführungspläne wollen sie bei Wilhelms nächstem Besuch dem Vater erklären und seine Zustimmung erreichen. Im Laufe des Jahres 1790 verändern sich die Themen in den Briefen und konkrete Fragen für das künftige Zusammenleben nehmen breiten Raum ein.

Die Ausstattung des gemeinsamen Hausstandes

Ab dem Sommer 1790 finden sich in den Briefen Hinweise, wie sich Wilhelm, aber auch Vater Dacheröden um die Beschaffung des Hausrats kümmern. Unter anderem „in Konferenzen mit der Schmidtin“ „macht er ernstliche Anstalten zur Ausstattung“ stellt Caroline fest.⁷² Erstmals sind auch Geschenke für den künftigen Hausstand aus dem Hause Humboldt belegt.

Wilhelm schreibt in seinen Briefen, was er nacheinander für den gemeinsamen Wohnsitz zusammenträgt. Im September 1790 kauft er von seinem Stiefbruder das Silberbesteck nach Gewichtspreis ab. Anfang 1791 lässt er aus einem alten Necessaire ein Paar Silberleuchter und eine Streudose für Zucker machen. Er bestellt Messer und Gabeln und vier Mahagonileuchter, des Weiteren Tassen und Teelöffel.

Quartal des 18. Jahrhunderts eine Hauptquelle für die Verbreitung ihrer Reproduktionen in ganz Deutschland (und darüber hinaus). Rost hatte auch Möbel, Tafelgeschirr, Vasen, Leuchter und Lampen in nicht illustrierten Katalogen in seinem Angebot. – Vgl. Charlotte Schreiter, „Moulded from the best originals of Rome’ – Eighteenth-Century Production and Trade of Plaster Casts after Antique Sculpture in Germany,“ (‚Geformt aus den besten Originalen Roms’ – Produktion und Handel von Gipsabgüssen nach antiken Skulpturen in Deutschland im 18. Jahrhundert), in: Plaster Casts. Making, Collecting and Displaying from Classical Antiquity to the Present (mit Beiträgen der internationalen Konferenz Oxford University, 2007), hg. v. Rune Frederiksen/Eckart Marchand, Berlin/New York: de Gruyter 2010, S. 121–142; hier S. 137. – Der Katalog für Kunstgegenstände von 1794 ist digital verfügbar: <https://www.digitale-sammlungen.de/de/view/bsb10913611> .

71 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 102 (31. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 13. März 1790).

72 Zur Liste, was zur Aussteuer gehörte, siehe von der Burg, a.a.O., S.68ff.

Im Mai 1791 schreibt er, dass zwölf Rohrstühle, ein Sofa, Gardinen und Stoffe für Bespannung nach Burgörner gebracht werden.⁷³ Man bemüht sich offenbar, einen gepflegten Haushalt einzurichten, in dem man auch Gäste empfangen kann.

Die Vorstellung vom gemeinsamen Leben

Während der Hausstand in Burgörner vorbereitet wird, reift der gemeinsame Entschluss, Wilhelm solle den Staatsdienst quittieren. Die Idee gemeinsamer Sprachstudien im Leben als Privatier wird konkret.

Am 24. November 1790 schreibt Caroline an Wilhelm:

„Ich habe einmal gedacht vorigen Winter, Du hättest Spaß am Dienst, [...] aber der Sommer hat mir eine andere Ansicht Deiner Ideen gegeben [...] ein unendlich innigeres Gefühl Deines Wesens. Lass es mich Dir aufrichtig sagen, Bill, Du bist nicht für den Dienst gemacht [...]. Dein Wesen ist gemacht, in schönen, geistigen Gestalten zu schweben, es ist ein Reichthum der Ideen und eine Eigenheit der Ansichten in Dir, die Dich zu etwas anderem bestimmt [...].“⁷⁴

Sie wählen die Abgeschlossenheit und die Konzentration auf Bildung in Natur, Literatur, Musik zur Selbstbildung. Burgörner ist dafür der passende Ort.

Im Mai 1791 suchte Wilhelm mit Hinweis auf Familienumstände um seine Entlassung nach, sei es, dass ihm die Ausübung des Richteramts im vorgegebenen Rahmen auf Dauer zuwider war, sei es, dass seine anderweitig entwickelten Neigungen den Ausschlag gaben oder dass er die Anstellung ohnehin nur betrieben hatte, um vor seiner Mutter und vor seinem Schwiegervater in spe, dem Kammerpräsidenten von Dacheröden, bestehen zu können.

Die ersten Ehejahre in Burgörner Der Rückzug in das Privatleben und Wege zur Selbstbildung

Burgörner bietet dem jungen Paar den Rahmen des weltabgewandten Glücks und der geistigen und gesellschaftlichen Unabhängigkeit. Sie lebten als unabhängige Partner in einer einzigartigen Gemeinschaft. Ihre Ehe basierte auf Zuneigung und vor allem auch auf „dem Fundament größter, nahezu unbeschränkter Freiheit des Einzelnen und gegenseitiger Respektierung“ – ganz gemäß den

73 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 1, a.a.O., S. 473 (158. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 30.Mai 1791).

74 Ebd., S. 291ff. (97. Brief, Caroline an Humboldt, Erfurt, 24. November 1790).

Maximen der Aufklärung.⁷⁵

Wilhelm studierte die Schriften Platons und Kants, Caroline lernte Griechisch. Gemeinsam machten sie Sprachstudien und lasen Homer, Herodot und Ovid. Die universelle Bildung des Individuums ist die Grundlage alles kulturellen und politischen Fortschritts – dies ist ihre Überzeugung und danach leben sie.

Wilhelm verfasst in Burgörner die ersten seiner politischen Schriften. Die erste Schrift mit dem Titel „Ideen über Staatsverfassung, durch die neue französische Konstitution veranlaßt“ (1791)⁷⁶, befasst sich mit den Ursachen des Verfalls des Ancien Régime.

Von weit größerer Bedeutung für ihn und für die deutsche Gesellschaft wird sein Essay „Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen“. Nur wenige Kapitel wurden damals in Schillers Zeitschrift „Die Horen“ veröffentlicht. Die erste Veröffentlichung des gesamten Textes – 16 Kapitel – erfolgte lange nach seinem Tod im Jahr 1851.⁷⁷

Burgörner war somit auch der Ort, an dem Wilhelm von Humboldt erstmals seine politische Philosophie formulierte. Seine Lebensumstände als Privatmann, die gemeinsame Konzentration auf Bildung und Selbstbildung förderten das Denken über das Private hinaus und unterstützten die Entwicklung seiner staats-theoretischen Schriften. Auch hier zeigt sich, dass er eigenständig seine Fragen und Themen bestimmt hat. In der Folgezeit hat er seine Vorstellungen sicherlich mit Dalberg und Schiller diskutiert.

Den August 1792, die erste Tochter Caroline war gerade in Erfurt geboren worden, verbrachte das Ehepaar in Auleben. Wilhelm beginnt dort mit der Übersetzung von Pindar und dem Agamemnon von Aischylos. Als Inspirator der Übersetzung des Agamemnons gilt der Altphilologe und Freund Friedrich August Wolf (1859–1824).

Im Januar 1794 verließen Wilhelm und Caroline Burgörner und zogen nach Jena, um dort in der Nähe von Schiller zu leben. Im Mai 1794 wurde in Jena ihr zweites Kind, der Sohn Wilhelm, geboren.⁷⁸

75 Ulrike Moheit, Burgörner – ein Familienidyll (Privatdruck 2002), S. 5.

76 Wilhelm von Humboldts gesammelte Schriften. Erster Band 1785–1795, hg. v. Albert Leitzmann, Berlin: Behr 1903 (Photomechanischer Nachdruck, Berlin, 1968), S. 45–76.

77 Wilhelm von Humboldt, Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen, Breslau 1851. Dazu vgl. Udo von der Burg, Wilhelm von Humboldts dritter Brief an Friedrich von Gentz (1791/92) – die erste Fassung der „Idee zu einem Versuche, die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen“ – Einleitung, Text nach Leitzmann sowie zusätzliche Anmerkungen. In: Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V. Band 26 (2010), S. 43–82.

78 Im Laufe ihrer Ehe bekamen Caroline und Wilhelm acht Kinder, von denen aber nur fünf das Erwachsenenalter erlebten. Drei ihrer Kinder haben selbst wieder Nachkommen. – Die älteste Tochter Caroline wurde am 16.5.1792 in Erfurt geboren; sie war zeitlebens kränklich, blieb unverheiratet

Die Bedeutung Burgörners für Wilhelm und Caroline von Humboldt nach 1794

Auch nach dem Wegzug aus Burgörner bleibt Burgörner für viele Jahre weiterhin Bezugspunkt und Sommerresidenz für Wilhelm und Caroline. Zunächst lebten sie bis 1797 in Jena, danach bis 1801 in Berlin und Paris. Ihre Reisen führten sie nach Dresden, Wien, Paris und Spanien. Von 1802 bis 1808, Caroline sogar bis 1810, lebten sie in Rom,⁷⁹ die Aufenthalte jeweils durch Reisen unterbrochen. Nach Burgörner kamen sie bis 1809 eher selten und nur kurz zu Besuch.

1809 starb der Kammerpräsident Carl-Friedrich von Dacheröden und der gesamte Dacheröden'sche Besitz fiel an Caroline, weil ihr Bruder Ernst bereits 1806 kinderlos verstorben war. Wilhelm kümmerte sich 1809 umgehend intensiv um Burgörner, das durch die Napoleonischen Kriege stark in Mitleidenschaft gezogen worden war. Die Dacheröden'schen Güter trugen nach wie vor bedeutend zu ihrem Lebensunterhalt bei, was Wilhelm stets anerkannte.

Einige Monate vor dem Tod Dacherödens veranlasste Wilhelm aus Königsberg die mit Dacheröden vereinbarte Namens- und Wappenvereinigung für den Sohn

und starb am 19.1.1837 in Berlin. – Der älteste Sohn Wilhelm wurde wenige Monate nach dem Wegzug aus Burgörner am 5.5.1794 in Jena geboren. Er starb im ersten Sommer der Familie Humboldt in Rom am 15.8.1803 in Ariccia an den Folgen einer Infektion (von Malaria?). Er wurde auf dem Friedhof an der Cestius-Pyramide in Rom begraben, wo einige Jahre später, 1807, sein Bruder Gustav und 1830 auch Goethes Sohn August begraben wurden. Die gemeinsame Trauer über den Verlust des begabten Sohnes Wilhelm durchzieht über lange Jahre den Briefwechsel. – Am 19.1.1797 wurde in Jena der zweite Sohn Theodor geboren. Er hat die Infektion in Rom gerade noch überlebt (mit unerkannten Gesundheitsproblemen) und wurde danach überwiegend in Deutschland erzogen, zeitweilig in der Familie von Carl von Laroche. Theodor starb am 26.7.1871 in Berlin. Er hatte zwei Nachkommen, Wilhelm und Mathilde. Theodors Sohn Wilhelm soll seinem 1802 verstorbenen Bruder Wilhelm ähnlich gewesen sein und wurde der Lieblingsenkel seines Großvaters Wilhelm. – Am 17.5.1800 wurde Adelheid in Paris geboren. Sie wurde sehr jung mit Wilhelms Referenten August von Hedemann verheiratet und starb kinderlos am 14.12.1856 in Berlin. Am 28.5.1802 wurde die dritte Tochter Gabriele in Berlin geboren. Sie heiratete ebenfalls einen Referenten von Wilhelm, Heinrich von Bülow, und starb als letztes der Kinder am 16.4.1887 in Berlin. Sie hatte sieben Nachkommen, Gabriele, Adelheid, Caroline, Therese, Constanze, Wilhelm und Bernhard. – Die vierte Tochter Luise wurde am 2.7.1804 in Paris geboren; sie starb dort am 18.10.1804, vermutlich als Folge einer zu frühen Impfung. – Am 6. 1.1806 wurde der dritte Sohn Gustav in Rom geboren. Er starb nicht einmal zweijährig am 12.11.1807 in Rom und wurde neben seinem Bruder Wilhelm beigesetzt. – Der vierte Sohn Herrmann wurde am 23.4.1809 in Rom geboren. Er wurde überwiegend in Internaten in Deutschland erzogen. Er starb am 29.12.1870 in Ottmachau-Friedrichseck. Er hatte vier Töchter: Alexandra, Priscilla, Gabriele, Viktoria.

79 25.11.1802: Ankunft der Familie in Rom gegen Abend bei Milde und untergehender Sonne. Einfahrt über den Ponte Molle. – 14.10.1808: Wilhelms Abreise aus Rom: Er kehrt mit Sohn Theodor nach Deutschland zurück (über München, Erfurt und Weimar nach Berlin). – Caroline bleibt mit den Töchtern bis September 1810 in Rom. – Am 21.10.1810 trifft sie in Wien ein.

Theodor, der fortan von Humboldt-Dachroeden hieß. Vater Dacheröden wollte sichergestellt haben, dass der Name seines alten Geschlechts fortleben könne.⁸⁰

Bei der Rückkehr Carolines aus Rom zog sie mit ihren damals 5 lebenden Kindern bis 1814 nach Wien, danach nach Berlin. Wilhelm blieb bis nach dem Wiener Kongress in Wien. 1817 bis 1819 war er Gesandter in London. Erst danach war Berlin und vor allem Tegel der ständige Wohnsitz.

Burgörner blieb der Ort, den die Familie mit Vorliebe aufsuchte, um Kraft zu schöpfen. Besuche von Caroline und Wilhelm, einzeln oder gemeinsam, sind immer wieder in den Briefen belegt. Nach 1810 wurde Burgörner wieder häufiger aufgesucht und das Schloss instandgesetzt; nach 1820 erfolgte die Neuanlage des Gartens. Im Jahr 1825 ist der letzte gemeinsame Sommer der Familie Humboldt in Burgörner belegt.⁸¹

Aus den Jahren 1809/10 finden sich in den Briefen zahlreiche Stellen, in denen Wilhelm und Caroline ihren Bezug zu Burgörner als den Beginn ihrer Beziehung und gemeinsamen Zeit aufleben lassen. So schreibt Wilhelm am 16. Dezember 1809 aus Burgörner an Caroline in Rom:

„Burgörner bleibt doch immer der Ort, wo mir mein Glück zuerst erschienen ist. Es ist kein Schritt hier, der nicht eine süße Erinnerung bezeichnete. So innerlich und eigentümlich kann mich keine andere Gegend ergreifen. Ich habe mit inniger Rührung und süßer Wehmut Deiner gedacht, wie ich heute früh zwischen dem Küsterholz und dem Kirchberg herunterfuhr, und Dir so recht in tiefer, schweigender Seele für allen Glanz und alles Glück gedankt, was Du über mein Leben verbreitet hast. [...] So geht in jedem Moment unser ganzes vergangenes Leben an mir vorüber, und auch das künftige wird sich ja froh dem anschließen“.⁸²

Wenige Tage danach schreibt Wilhelm am 23. Dezember 1809 aus Erfurt an den Professor Friedrich Gottlieb Welcker⁸³, Philologe und Archäologe in Gießen, später Göttingen und Bonn, über seine Beziehung zu Caroline:

„es ist wirklich ein unglaubliches Glück, solch ein Wesen gefunden zu haben, und in vielen Sonderbarkeiten, die uns zusammengeführt, liegt wirklich mehr als zufälliges Glück, wahres Schicksal. Eine Heirat hat selten auf

80 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 3, a.a.O., S. 157 (Brief 73, Humboldt an Caroline, Königsberg, 16. und 17. Mai 1809; die Bestätigung im 82. Brief Humboldt an Caroline, Königsberg am 6. Juni 1809, S. 176).

81 Moheit, Burgörner – ein Familienidyll, S.14.

82 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 3, a.a.O., S. 297 (145. Brief, Humboldt an Caroline, Burgörner, am 16. Dezember 1809).

83 Friedrich Gottlieb Welcker war 1806/07 Tutor der Familie von Humboldt in Rom. Auf Empfehlung Wilhelms wurde er 1809 in Gießen Professor für griechische Literatur und Archäologie.

einen Mann einen günstigen Einfluss. Mich aber, kann ich wohl sagen, hat die meinige gerettet. [...] Bei meiner Frau kommt aber noch hinzu, dass einer der Hauptzüge in ihr Ehrfurcht für jede innere Freiheit ist, das Bildende nur immer jeden in seiner Natur weiterführt.“⁸⁴



Abb. 9: Burgörner. Farblithographie 1858,

Wilhelm räsoniert über seine Verbindung zu Caroline, und er drückt auch deutlich seine Sehnsucht nach ihr und der Umgebung, die sie zusammengeführt hat, aus. Für Caroline und Wilhelm blieb Burgörner für immer der Sehnsuchtsort und der Ort ihrer Liebe.

Zu ihrem 44. Geburtstag am 23. Februar 1810 sandte ihr Wilhelm ein Sonett aus Burgörner nach Rom. Sie antwortet darauf am 26. März 1810: „Tausend Dank, geliebtes Herz, für Dein liebes Sonett aus Burgörner. Das ist mir auch der größte Reiz an Burgörner, dass wir uns da zuerst sahen.“⁸⁵ Als sich im Jahr 1810 ihr Wegzug aus Rom nach Deutschland mehrfach verschoben hat, setzt sie alles daran, doch am 22.8.1810, dem Jahrestag ihres ersten Treffens, bei Wilhelm zu sein:

⁸⁴ Wilhelm von Humboldt, Briefe. Auswahl von Wilhelm Röble. Mit einer Einleitung von Heinz Gollwitzer, München: Hanser 1952, S. 315 und Wilhelm von Humboldt. Sein Leben und Wirken, dargestellt in Briefen, Tagebüchern und Dokumenten seiner Zeit. Ausgewählt und zusammengestellt von Rudolf Freese, Berlin o.J. [1955]: Verlag der Nation, S. 634.

⁸⁵ Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 3, a.a.O., S. 346 (166. Brief, Humboldt an Caroline, Berlin, 24. Februar 1810). S. 365 Carolines Antwort an Humboldt im 175. Brief aus Neapel am 26. März 1810

„weil das der Jahrestag ist, wo ich Dich mein lieber Wilhelm zum erstenmal in Burgörner gesehen habe. Und auf den ersten Tag und den ersten Eindruck fusst doch erst alles; alles Folgende kommt nur daher. Adieu Geliebter, bester, lieber Herzensmann.“⁸⁶

Das Zusammentreffen zu diesem Jahrestag gelingt nicht, Caroline kommt erst im Oktober aus Rom zurück.

Burgörner steht für die Verbindung von Wilhelm und Caroline von Humboldt, deren erstes Zusammentreffen sich am 22. August 2023 zum 235. Male jährte. Es steht auch für die Freundschaft zu Schiller, das abgeschiedene Leben, für die Selbstfindung durch Bildung, für die Entwicklung Wilhelms zum Staatstheoretiker, für die Bindung zu den Klassikern. Burgörner gehört damit zum „Urstoff“ der deutschen Klassik. Kulturgeschichtlich zeigt die Gegend um Burgörner eine hervorragende Symbiose von Landschaft, Wirtschaft und Menschen.

Nach Carolines Tod 1829 bemühte sich Wilhelm zusammen mit der Tochter Caroline um das Ordnen der Briefe und verfügte die Erhaltung des Briefwechsels in weiblicher Linie. Er stellt dabei fest, dass Vieles fehlt.⁸⁷ Wilhelm von Humboldt hat somit mitgewirkt, dass sein Briefwechsel mit seiner Frau innerhalb der Familie erhalten blieb. Erst durch die Herausgabe der Briefe in sieben Bänden durch die Urenkelin Anna von Sydow 1906–1916 haben die Briefe einen Platz unter den bedeutenden Briefwechseln der klassisch-romantischen Zeit gefunden, ja sie wurden Anfang des 20. Jahrhunderts zu einem Werk für das Bildungsbürgertum.

Quellen der Abbildungen:

Abb. 1: © Georg v. Humboldt-Dachroeden;

Abb. 2: © Georg v. Humboldt-Dachroeden;

Abb. 3: © Georg v. Humboldt-Dachroeden;

Abb. 5: © Hessen Kassel Heritage, 2020;

Abb. 6: Alte Nationalgalerie Berlin;

Abb. 8: Katalog der Jahrtausendausstellung 1906. Kat.Nr. 1497;

Abb. 9: Sammlung Duncker; aus: Alexander Friedrich Wilhelm Duncker, Die ländlichen Wohnsitze, Schlösser und Residenzen der ritterschaftlichen Grundbesitzer in der Preussischen Monarchie, Berlin 1857–1858.

86 Wilhelm und Caroline von Humboldt in ihren Briefen, Bd. 3, a.a.O., S. 366 (175. Brief Caroline an Humboldt, Neapel, 26. März 1810) und S. 367 (176. Brief, Caroline an Humboldt, Neapel, 30. März 1810)

87 Gabriele von Bülow, a.a.O., S. 281f. (Brief Humboldts am 2. Oktober 1830 an seine Tochter Gabriele von Bülow in London).

Eine Taufe in Eisleben (1761) – der Anfang der Bekanntschaft Humboldt – Dacheroeden¹

VON UDO VON DER BURG

Zusammenfassung

Der Beitrag belegt, dass bereits seit 1760 bzw. 1761 eine Bekanntschaft zwischen Karl Friedrich von Dacheroeden, Karolines Vater, und Alexander George von Humboldt bestand. Als Beweisstück dient die Patenliste zur Taufe des ersten Dacheroeden-Kindes Ferdinand in Eisleben im Jahre 1761. Das Wissen um das Taufereignis gewinnt dadurch seinen Reiz, dass es dazu anregt, die Lebensläufe in beiden Familien nicht länger nur je für sich, sondern in ihren Verschränkungen, in Netzwerk-Perspektive, zu sehen.

Abstract

The article proves that Karl Friedrich von Dacheroeden, Karoline's father, and Alexander George von Humboldt had known each other since 1760 and 1761. The list of godparents for the baptism of the first Dacheroeden child, Ferdinand, in Eisleben in 1761 serves as evidence. The knowledge of the baptism event is attractive because it encourages us to see the lives of the two families not just in isolation, but in their interconnectedness, from a network perspective.

I. Die Eltern

Die Grafschaft Mansfeld befand sich seit 1570 unter gemeinschaftlich kursächsischer und magdeburgischer (seit 1680 Brandenburg-preußischer) Sequestration, d. h. Zwangsverwaltung. Die Oberlehnsherren holten sich also ihre Schuldengelder direkt aus dem sozusagen beschlagnahmten Lande zurück. Mansfeld bestand mithin aus dem Teil sächsischer (3/5) und dem Teil preußischer (2/5) Hoheit.²

Der Siebenjährige Krieg macht auch vor der Grafschaft Mansfeld nicht Halt. Sie bekommt als Kampf- bzw. Durchmarschgebiet zwischen der strategisch bedeutsamen Festung und Nachschubbasis Magdeburg und den südlich gelegenen

¹ Vortrag auf der 113. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Eisleben (5.-7. Mai 2023), gehalten am 6. Mai in der Kirche St. Ulrich zu Hornburg.

² Hierzu Marion Ebruy, Die politischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Grafschaft Mansfeld und Brandenburg-Preußen, hg. v. Mansfelder Heimatverein, Eisleben 2001.

Kriegsschauplätzen Sachsen, Thüringen und Böhmen die Leiden des Krieges in voller Wucht zu spüren. Dem preußischen Landrat Karl Friedrich von Dacheroeden (1732–1809)³ obliegt die Eintreibung der Kontributionen insbesondere aus der sächsischen Hoheit. Darüber hinaus nimmt er seine dienstlichen Aufgaben mit großer Gewissenhaftigkeit wahr. Er erstattet im August 1757 dem Domänen-Kammerpräsidenten Joachim Christian von Blumenthal (1720–1800) in Magdeburg als seinem direkten Vorgesetzten sowie dem Generaldirektorium in Berlin, seiner Oberbehörde, weisungsgemäß Bericht über Truppenbewegungen der französischen Armee, die von Westen her durch Thüringen anrückt. Im Winter 1757/58 meldet er dem König, dass die Grafschaft durch französische Besatzung und Kriegsabgaben in Bedrängnis geraten ist, und es wird ein kleines Truppenkontingent zur Abhilfe gesandt. Nach der verhängnisvollen preußischen Niederlage bei Kunersdorf (12. August 1759) kann er dem König einen, wenn nicht gar den entscheidenden Hinweis zukommen lassen, dass zwischen den beiden gegnerischen Heerführern Uneinigkeit bestehe, die geschlagenen Preußen weiter zu verfolgen. Dies gibt dem König Gelegenheit, die eigenen Kräfte wieder zu sammeln und neu zu formieren.

Als Karl Friedrich von Dacheroedens Amtskollege in der sächsischen Hoheit amtiert von 1742 bis 1766 der „Oberaufseher“ – so sein Amtstitel – Friedrich Abraham von Hopffgarten (1702–1774), mit Dienst- und Wohnsitz in Eisleben. Er ist königlich Polnischer und kurfürstlich Sächsischer⁴ Kammerherr und Geheimrat, Domprobst zu Naumburg, Erbmarschallamtsverweser und Landschaftssteuereinernehmer sowie Inhaber weiterer Ämter und Titel. In der Familienchronik heißt es: Er verfüge über gründliche Wissenschaften und spreche Lateinisch, Französisch, Italienisch und Englisch. Friedrich Abraham und seine Gattin, eine geb. Baronin Knigge⁵, haben drei Töchter standesgemäß unterzubringen und zu versorgen, damals eine Schwierigkeit für sich. Carl Friedrichs Mutter in Magdeburg hat ebenfalls drei Töchter zu verheiraten, aber da Magdeburg während des Siebenjährigen Krieges als Ausweich-Residenz für Berlin und wichtige Heeres-Hauptverpflegungsbasis dient, gelingt ihr dies einigermaßen erfolgreich. Zwischen Karl Friedrich von Dacheroeden und Ernestine Friederike von Hopffgarten (1734–1774) entwickelt sich offensichtlich das „gewisse Etwas“, und so kommt es mitten im Kriege am 19. März 1760 in Burgörner, dem Schloß und Dienstsitz des preußischen Landrates, zur Eheschließung. Daran zeigt sich, dass trotz des Krieges und trotz der möglichen Gegnerschaft der jeweiligen Landesherren der Adel eine starke gesellschaftliche Standeszusammengehörigkeit pflegte.

3 Es wird die von Karl Friedrich von Dacheroeden gepflegte Schreibweise des Namens angeführt. Andere Schreibweisen: Dachröden, Dacheröden.

4 Personalunion Königreich Polen und Kurfürstentum Sachsen.

5 Die Knigge finden sich in den Quellen mit als auch ohne den Zusatz: „von“ aufgeführt.

II. Die Paten

Es ergibt sich, dass am 1. Mai 1761 in der St. Andreas-Kirche zu Eisleben am oberen Markt, dem Amts- und Wohnsitz des Oberaufsehers gegenüber, der Sohn Ferdinand Karl Friedrich zur Taufe gebracht wird. Ernestine Friederike war offensichtlich in den letzten Wochen vor der Geburt von der Mutter betreut worden. Taufpfarrer ist der Generalsuperintendent und Konsistorialpräsident für die Grafschaft Mansfeld, Georg Ludwig Herrnschmid (1712–1779).⁶ Dieser stand in allerhöchster Gunst. Er war zuvor Feldprediger gewesen, hatte, als im Kampfgetümmel das Regiment zurückwich, dessen Führung übernommen und am Ende zum Sieg geführt. Das war Anlass genug für Friedrich den Großen (1740–1786), bei dem das Streiten im Kampfgetümmel mehr galt als das Streiten für Gott, Herrnschmid bei nächster Gelegenheit zum Konsistorialrat und Oberpfarrer an der Kirche Unserer Lieben Frau zu Halle zu bestallen und ihm dann folgend rasch das Amt des Generalsuperintendenten in Mansfeld zu besorgen. 1766 wurde Herrnschmid Hauptpfarrer in Hamburg.⁷ Herrnschmids Vater, Johann Daniel Herrnschmid (1675–1723), war neben August Herrmann Francke (1663–1727) Professor an der Universität in Halle gewesen, und die Dacheroeden pflegten enge Bekanntschaft mit der Familie Francke.

Als Anwesende bei der Taufe verzeichnet das Kirchenbuch 10 Paten, weiterhin finden sich 31 (!) abwesende Taufpaten angegeben. Personen, die weiter entfernt wohnten, waren in der Mobilität Grenzen gesetzt; außerdem herrschte Krieg. Sämtliche Paten finden sich im Taufregister von St. Andreas aufgelistet. Üblicherweise wurden bei einem Knaben zuerst die männlichen, dann die weiblichen Paten aufgeführt, umgekehrt bei einem weiblichen Täufling. Die weitere Ordnung richtet sich nach Ranghöhe. Das Kirchenbuch verzeichnet die Namen folgender Persönlichkeiten:

1. Der königlich Preuß. Kammerherr Rudolph Otto von Phul, Herr auf Polleben, Helfta und Wimmelburg, ein Vertreter des nachbarlichen Adels beider Familien.

6 Pfarrerbuch der Kirchenprovinz Sachsen. Biogramme, hg. v. Verein für Pfarrerinnen und Pfarrer in der Evangelischen Kirche der Kirchenprovinz Sachsen e. V. in Zusammenarbeit mit dem Interdisziplinären Zentrum für Pietismusforschung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in Verbindung mit den Franckeschen Stiftungen zu Halle (Saale) und der Evangelischen Kirche der Kirchenprovinz Sachsen, Bd. 4, Leipzig 2006, S. 144.

7 Pfarrer an hochgeachteten Kirchen bezogen beträchtliche Einkünfte. Um eine solche Stelle zu bekommen, musste man eine Fachberühmtheit sein und bzw. oder über hohe Protektion verfügen. Demgegenüber hatten sich Dorfpfarrer mit einem eher kärglichen Dasein zu begnügen.

2. Der königlich Polnische und kurfürstlich Sächsische Hofrat und Oberforstmeister Johann Carl Freiherr von Hünerbein, Herr auf Harkerode, angeheirateter Onkel der Mutter des Täuflings.
3. Der hochfürstlich Sächsische Kammerjunker⁸ Friedrich Wilhelm von Knigge, ein Vetter der Mutter des Täuflings.
4. Herr Levin Friedrich von der Schulenburg auf Erdeborn, ein enger Freund der Familie, der auch bei den Eltern Trauzeuge gewesen war.
5. Die verwitwete Regierungspräsidentin Frau Charlotte Ludomille von Dachrödin geb. Posadowsky Freiin von Postelwitz, als Großmama des Täuflings väterlicherseits.
6. Des Herrn Geheimrats und Oberaufsehers Abraham von Hopffgarten Gemahlin, Frau Ernestine Louise geb. Freiin von Knigge, als Großmama des Täuflings mütterlicherseits.
7. – 10. Je zwei unverheiratete Schwestern Dacheroeden und Hopffgarten als Geschwister von Vater und Mutter, d. h. als Tanten des Täuflings.

Der Vater der Mutter, der Oberaufseher Friedrich Abraham von Hopffgarten, ist bei der Taufe abwesend. Die Grafschaft Mansfeld befand sich während des Krieges zumeist in preußischer Hand. Als sächsischer Hoheitsträger dürfte er sich in österreichisch-verbündete Regionen zurückgezogen haben. Indessen wird er sogleich an zweiter Stelle der abwesenden Taufpaten aufgeführt. An erster Stelle ist ein außerordentlich hochrangiger Pate benannt:

8. Des Herrn Herzogs Ferdinand von Braunschweig und Lüneburg⁹ Durchlaucht.
9. Abraham von Hopffgarten, der Oberaufseher, Großvater des Täuflings.
10. Des königlich Preußischen Generalleutnants von Bredow Excellenz, Großonkel des Vaters des Täuflings.
11. Des königlich Preußischen Geheimen Staatsministers von Schlabrendorff Excellenz, bis 1755 Dacheroedens Vorgesetzter in der Magdeburger Kriegs- u. Domänenkammer, danach Provinzialminister in Schlesien, sehr enger Bekannter des Vaters des Täuflings.
12. Der Domdechant von Naumburg, Herr Karl Gottlob von Hopffgarten, Konsistorialpräsident in Zeitz, Onkel der Mutter des Täuflings.
13. Der königlich Preußische Obristwachtmeister von Haack, Verlobter einer Schwester des Vaters des Täuflings.

⁸ Sachsen-Weimarer Hof.

⁹ Ferdinand, Herzog zu Braunschweig und Lüneburg (1721–1792), Befehlshaber der alliierten Truppen in Westdeutschland. Das Verhältnis des Herzogs zu den Familien Dacheroeden und Hopffgarten bleibt noch zu klären. Möglicherweise hat der Herzog in der Grafschaft Mansfeld Güter besessen.

14. Der Herzoglich Braunschweigische Landdrost Franz Heinrich von Knigge, Verwandter der Großmutter des Täuflings.
15. Der königlich Polnischer Kammerherr und geheime Kriegsrat Christian Friedrich von Hopffgarten, ebenfalls ein Onkel der Mutter des Täuflings.
16. Der königlich Preußische Geheime Finanz-, Kriegs- und Domänenrat Herr vom Hagen, Vetter des Vaters des Täuflings.¹⁰
17. Der königlich Preußische Geheime Rat und Kammergerichtspräsident Freiherr von Fürst und Kupferberg, angeheirateter Verwandter über Carl Friedrichs Mutter.
18. Der königlich Preuß. Kammerherr und Direktor der Mansfelder Ritter-schaft¹¹ Karl Christian Gottfried von der Schulenburg auf Schochwitz.
19. und 20. Zwei Mitglieder des Mansfelder Adels, von Steder und von Schierstedt.
20. (s. vorstehend).
21. Der königlich Preußische Kammerpräsident Herr von Blumenthal, Karl Friedrichs Vorgesetzter in Magdeburg.
22. Der königlich preußische Obristwachtmeister¹² Herr von Humboldt, Wilhelm und Alexander von Humboldts Vater.

Unter 16 bis 31 finden sich weitere Verwandte und Bekannte verzeichnet, durchaus hochrangig, so die verwitwete Fürstin von Schwarzburg, die verwitwete Reichsgräfin von Schönburg sowie die Frau Generalleutnantin Gräfin Finck von Finckenstein, die Gattin von Alexander George von Humboldts ehemaligem Regimentschef des 10. Dragonerregiments.

Es ist erkennbar, dass beide Familien, von Hopffgarten und von Dacheroeden auf Thalebra, über eine hochrangige Verwandtschaft und Bekanntschaft verfügen. Wer diesem Adelsrang angehören will, muss mindestens ein herausgehobenes Regierungs- bzw. kirchliches Verwaltungsamt innehaben, eine Rolle in der Ständevertretung spielen oder die Charge eines höher- bzw. hochrangigen Militärs bekleiden. Er sollte ein Studium der Rechtswissenschaften absolviert haben und sich in entsprechend standesgemäßer Verwandtschafts-Vernetzung befinden. Mithin kamen die unbedeutenden jüngeren Linien Dachröden, nämlich Westgreußen und Mittelsömmern, für eine Patenschaft erst gar nicht in Frage.

Ferdinand, dieser erste Sohn, stirbt bereits 1765 in Minden an der roten Ruhr.¹³

¹⁰ Er wird später als Minister im Generaldirektorium in Berlin gegen Karl Friedrich von Dacheroeden intrigieren, so dass dieser sein Amt als Kammerpräsident in Minden verliert.

¹¹ Ständevertretung des Mansfelder Adels.

¹² Major.

¹³ Hochansteckende epidemische Darmerkrankung.

Es fällt auf, dass bei der späteren Taufe von Karoline im Jahre 1766 erneut Namen von Paten aus der Ferdinand-Taufe von 1761 erscheinen, so der Name von Alexander George von Humboldt. Die offensichtliche Herzlichkeit, mit der einige auswärtige Paten ihre Glückwünsche zu Karolines Geburt vortragen, mag in dem aufrichtigen Wunsch begründet sein, dass diesem neuen Patenkind längeres Leben beschieden sein möge als dem ersten.

III. Zur Bekanntschaft Humboldt – Dacheroeden

Es bleibt die Frage zu klären, wie Alexander George von Humboldt zu dem Vorzug gelangen konnte, in den Kreis der Taufpaten Eingang zu finden.¹⁴ Dies ist sicherlich nicht allein durch mehr oder weniger geschäftliche Verbindungen mit dem Kammerpräsidenten von Blumenthal zu erklären. Es dürfte wohl eine persönliche Begegnung zwischen Karl Friedrich von Dacheroeden und Alexander George von Humboldt voraufgegangen sein, möglicherweise im Jahre 1760 in Zusammenhang mit der Beorderung des Holsteinschen Dragoner-Corps¹⁵ von Westfalen auf den sächsisch-thüringischen Kriegsschauplatz. Herzog Ferdinand (1721–1792), der Oberkommandierende, hatte die Verlegung hinausgezögert, weil das Corps nahezu die einzige preußische und als äußerst schlagkräftig geltende Truppenformation in seiner alliierten Armee im Westen war, und ebenso Prinz Georg-Ludwig von Holstein-Gottorp (1719–1763), der Corpskommandant, der nicht unter dem direkten Befehl des Königs stehen wollte. Im Frühjahr 1760 wurde Friedrich jedoch massiv und drohte dem Prinzen: „Weiß Er nicht, wer sein König und Herr ist?“

So setzt sich das Corps schließlich in Richtung Osten in Marsch, es passiert die Goldene Aue zwischen Harz und Kyffhäuser und rückt am 9. Juni morgens um 7 Uhr in Eisleben ein. Die Truppe umfasst 4000 Mann, von denen etwa die Hälfte beritten ist, also Kampftruppe, die andere Hälfte dem Tross angehört haben dürfte. Die Versorgung der Truppe lag in den Händen des preußischen Landrates, jedoch auch des sächsischen Oberaufsehers, denn die besetzte sächsische Hoheit blieb keinesfalls von Leistungen verschont. Die Stadt Eisleben und ihre Bewohner sowie die Umgebung müssen Kontributionen zahlen und Hafer, Heu, Stroh, Fleisch, Bier, Brot liefern. Des anderen Tages um 7 Uhr verlässt

14 Die Paten sind in der Mehrzahl Uradel oder alter Briefadel. Sie sind stiftsfähig. Für Alexander George von Humboldt traf das nicht zu. Er konnte keinerlei Urkunde vorlegen, sondern nur ein Bestätigungsschreiben von König Friedrich Wilhelm I. (1713–1740), dass er zum Adel gehöre. Das war drittklassiger Adel.

15 Es umfasste das 9. und 10. Dragonerregiment unter dem Befehl des Prinzen von Holstein; das Corps galt als schlagkräftig. Alexander gehörte zum 10. Dragonerregiment, das von Friedrich Ludwig Finck von Finckenstein befehligt wurde.

das Corps wiederum Eisleben, für den Weitermarsch nach Merseburg sind Wagen und Pferde zu stellen. Zu dieser Zeit befindet sich Alexander von Humboldt noch beim Regiment. Denkbar ist, dass er als Befehlshaber seiner Schwadron bei dieser Gelegenheit mit Karl Friedrich von Dacheroeden zusammengekommen ist, der gerade seit drei Monaten verheiratet war. Erst für Ende Juli ist Alexander Georges Ausscheiden aus dem Regiment bezeugt: Er hat einen Sturz vom Pferd erlitten und wird nach Wittenberg aufs Krankenlager gebracht. Im Oktober befindet er sich bereits in Magdeburg und verfolgt den Aufbruch seines ehemaligen Regiments in die Schlacht nach Torgau (3. November 1760). In Magdeburg betätigt sich Alexander George offensichtlich mit viel Geschick als Handelsagent, wahrscheinlich ist er – wie in Westfalen – in der Heeresausrüstung und -verpflegung engagiert.¹⁶ Dadurch bekommt er schnell Verbindung zur Magdeburger Kriegs- und Domänenkammer. Das Geschäft bringt ihm gutes Geld ein, von 1760 bis 1763 leiht er seinem Regimentschef, dem Reichsgrafen Friedrich Ludwig Finck von Finckenstein (1709–1785), sowie dem Regiments-Obristen Christoph-Belgicus von Dohna-Lauck (1715–1773) beträchtliche Geldsummen. Auch lädt er die oberen Mitglieder der Magdeburger Hof-Gesellschaft zu üppigen Festen ein. Im Juni 1761 gibt er im Kloster Berge ein großartiges Fest mit Oboen und Trompeten, 50 Personen sind eingeladen, auch die Königin Elisabeth Christine (1715–1797) erscheint, eine Bootsfahrt auf der Elbe ist arrangiert, ein Feuerwerk wird abgebrannt, erst um Mitternacht geht man auseinander. Es folgen weitere Feste, im November sind 130 Personen eingeladen. Auch die Salons werden von Alexander George fleißig besucht, so die Treffen bei der Gräfin Sophie-Marie von Voss (1729–1814), wo Alexander George von Humboldt mit Prinzen, Ministern und hochrangigen Hofleuten zusammenkommt – und sie zu unterhalten weiß. „Il fait me rire“ – bringt mich zum Lachen, notiert die Gräfin¹⁷ – als Gesellschafter ist Alexander von Humboldt gern gesehen.

Die Taufe vom 1. Mai 1761 dokumentiert, dass die Bekanntschaft zwischen den Familien Dacheroeden und Humboldt erheblich früher entstand, als bisher angenommen. Sie wird durch das Kirchenbuch von St. Andreas zu Eis-

16 Die Heeresunterhaltung geschah mittels Unternehmersystem: Der Feldherr stellte für einen bestimmten Kaufzweck eine feste Geldsumme zur Verfügung. Wenn der Agent günstig einkaufte, durfte er die Zwischensumme behalten, es war seine Provision.

17 Zu Alexander Georges Aufenthalt in Magdeburg vgl. folgende Tagebücher: Sophie Marie Gräfin von Voss: Neunundsechzig Jahre am Preußischen Hofe. Aus den Erinnerungen der Oberhofmeisterin Sophie Marie Gräfin von Voss, Leipzig: Duncker & Humblot, 7., unv. Aufl. 1900; Dreißig Jahre am Hofe Friedrichs d. Gr. Aus den Tagebüchern des Reichsgrafen Ernst Ahasver von Lehndorf. Kammerherrn der Königin Elisabeth Christine von Preußen, von Karl-Eduard von Schmidt-Lötzen, Gotha: Perthes 1907; Nachträge Bd. I, Gotha 1911; Nachträge Bd. II, Gotha 1913 (Wiederabdruck hg. von Wieland Giebel, Berlin 1907).

leben bezeugt. Dazu kommt als stummer Zeuge: das prachtvolle Taufbecken aus Kupfer,¹⁸ über das der Täufling Ferdinand am 1. Mai 1761 gehalten wurde. Nachdem sich Karoline und Wilhelm kennengelernt haben, bemerkt jene gleich in ihrem ersten Brief am 28. Juli 1788: „Mein Vater hat den Deinigen gekannt und wird sich freuen, dich zu sehen.“¹⁹ Die Bekanntschaft zwischen Dacheroeden und Humboldt lebt damit wieder auf, sie war in Erinnerung geblieben, jedoch nicht gepflegt worden.²⁰ Karl Friederich von Dacheroeden war aus seinem Amt als Kammerpräsident zu Minden entlassen worden, Alexander George von Humboldt hatte seine geschäftliche Tätigkeit nach Berlin verlegt und war 1777 verstorben. Gemeinsame Handelsinteressen hatten die Väter Anfang der 60er Jahre verbunden, waren dann jedoch auseinander gegangen. Der Zufall führt beide Familien wieder zusammen. Es ergibt sich das System eines biographischen Groß-Netzwerkes. Erst die Erforschung solcher Strukturen bewirkt, dass die Vergangenheit nicht mehr nur Stückwerk, sondern wertvolles Lehrgut für Gegenwart und Zukunft abgibt.

18 Das Taufbecken steht heute nicht mehr an seinem historischen Ort, sondern unweit der Eingangsporte lieblos abgeschoben in der Dorfkirche St. Ulrich zu Hornburg, südöstlich von Eisleben. Ebenfalls dieses ist eine Form der Entsorgung von wertvollen Traditionszeugen, wenn auch das Kirchgebäude selbst von einem Förderverein liebevoll gepflegt wird.

19 Die Brautbriefe Wilhelms und Karolinsens von Humboldt, hrsg. von Albert Leitzmann, Leipzig: Insel 1920 (u. ö.), S. 1.

20 Ebenso wenig hat die biographische Humboldt-Forschung bis heute die Bedeutung dieses Satzes erkannt.

Rödgen und die Prinzliche Kammer¹

VON UDO VON DER BURG

Zusammenfassung

Der Beitrag skizziert die Geschichte des Gutes Rödgen bei Mansfeld, in dessen Gutshaus sich heute die Regionalvertretung „Mansfelder Land“ der „Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung“ befindet. Das Gut, zu Anfang ein Vorwerk, gehörte im 18. und 19. Jahrhundert zur Prinzlich Ferdinandschen Domänenkammer. Diese verwaltete eine Reihe von Gütern, die die Könige Friedrich Wilhelm I. und Friedrich der Große für ihren Sohn bzw. Bruder, den Prinzen Ferdinand, zur persönlichen Versorgung aufgekauft hatten.

Abstract

This article outlines the history of the Rödgen estate near Mansfeld, whose manor house is now home to the Mansfelder Land regional office of the Humboldt Society for Science, Art and Education. The estate, initially an outlying farm, belonged to the Prinzlich Ferdinandsche Domänenkammer in the 18th and 19th centuries. This chamber administered a number of estates that the kings Frederick William I and Frederick the Great had purchased for their son and brother, Prince Ferdinand, respectively, for their personal use.

I. Rödgen im Posadowki'schen Familienbesitz

Das Gutshaus Rödgen² beherbergt heute die Regionalvertretung „Mansfelder Land“ der Humboldt-Gesellschaft e. V. zu Mannheim. Ob man sich wundert oder nicht – bereits in der Historie gab es Verbindungen zu der Familie von Dacheröden und damit auch zu Wilhelm von Humboldt. Dazu die folgende Skizze:³

1 Vortrag auf der 113. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Eisleben (5.-7. Mai 2023), gehalten am 6. Mai auf Gut Rödgen.

2 Unterschiedliche Schreibweisen, z. B. Rötgen, Rödichen. Aktenbestand seit 1560: Landeshauptarchiv Sachsen-Anhalt, Magdeburg: LHA-SA, MD, Rep. A 5c, XC, Nr.3.

3 Vgl. von der Burg, Udo: „Es war einmal ein Prinz ...“. Gut Rödgen, eine fast märchenhafte Geschichte, in: Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft 37 (2016), S. 169-175.

Graf Johann Georg III. zu Mansfeld (1640–1710) übertrug am 31. Dezember 1709 das Vorwerk Rödgen seiner Gemahlin Louise Christina (1675–1736), geb. Gräfin zu Stolberg, 1712 vermählt mit Christian Herzog zu Sachsen-Weißenfels (1712–1736)⁴. Diese verkaufte Rödgen am 29. November 1713 an den Quedlinburger Stiftshauptmann Friedrich Wilhelm von Posadowsky Freiherrn von Postelwitz (1672–1730), der aus Schlesien stammte und in preußische Dienste getreten war. Dieser erwarb im gleichen Zuge auch das nahe gelegene Gut Burgörner mit dem Vorwerk Siersleben. Ein Vorwerk ist ein Gut ohne herrschaftlichen Wohnsitz, jedoch mit einem Wohnhaus für den Pächter sowie ggf. weiteren Gebäuden und Ställen. Ein eigenes Gutshaus war für Rödgen auch nicht erforderlich, denn der Gutsherr Posadowsky verfügte mit dem Schloss Burgörner über eine standesgemäße Wohnstätte.

Bereits 1726 trat Posadowsky das Vorwerk Rödgen seinem zukünftigen Schwiegersohn Carl Friedrich von Dacheroeden (1705–1742) d. Ä. ab. Solange die Kaufsumme nicht vollständig erledigt war, behielt sich Posadowsky als Verkäufer ein „Kondominium“, eine Mitherrschaft, vor. An dem Lehngeld in Höhe von 40 Reichstalern beteiligte er sich zur Hälfte. Der Vertrag enthielt verschiedene Vorbehalte und weitere Einzelbestimmungen, denn Karl Friedrich und Charlotte Ludmilla von Posadowsky (1712–1777) waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht verheiratet, sondern nur erst verlobt; die Eheschließung fand im Folgejahr statt. Carl Friedrich war zu diesem Zeitpunkt Vizepräsident der Halberstädter Regierung, 1737 wurde er Regierungspräsident in Magdeburg.

II. Beschreibung von Rödgen (1785)

Das Vorwerk Rödgen war verpachtet, zur Pachtsache gehörten auch Geschirr und Hausgeräte. In der späteren topographischen Beschreibung des „Herzogtums Magdeburg und der Grafschaft Mansfeld“ von 1785 heißt es:

„Rödgen, ein zum Prinzlich Ferdinandschen Amte Groß-Örner gehöriges, auf einer ziemlichen Anhöhe, an der Landstraße aus Niedersachsen nach Obersachsen und Franken dicht bei der Stadt Leimbach gelegenes, dorthin eingepfarrtes Vorwerk. Zu demselben gehören 2 Feuerstellen, 900 Morgen Ackerland in hiesiger und 95 Morgen in auswärtigen Feldfluren⁵, 30 Morgen Wiesewachs in hiesiger und 60 Morgen in auswärtigen Feldmarken, 15 Morgen Gärten, ungefähr 120 Morgen Hüthung⁶ und 40 Morgen Birkenhol-

4 Kursächsische Seitenlinie, 1746 ausgestorben.

5 Die Fläche eines Gutes bzw. Vorwerks war üblicherweise nicht geschlossen, sondern aufgeteilt.

6 Vormaliges Waldgelände, anstelle einer pflege- und kostenträchtigen Wiese zur Viehweide hergerichtet.

zung, nebst einer Schäferei, welche das Koppelhüthungsrecht auf der Leimbacher, Vatteroder und Grävenstuhler Flur hat. Hundert Morgen hierselbst befindlicher Holzung gehört der adlichen Familie von Hardenberg zu Oberwiederstädt. Das Vorwerk erhält die Dienste von den Dörfern Vatterode und Grävenstuhl geleistet und leidet bei trockener Jahrszeit Mangel an Wasser, welches eine halbe Stunde weit aus der Wipper bei Leimbach den Berg herauf geholt werden muß“.⁷

Das Vorwerk Rödgen lag an einer Nord-Süd-Verkehrsstraße. Über diese Straße wurden 1806 die Verwundeten der Schlacht von Jena und Auerstedt in das Lazarett nach Magdeburg transportiert.

Rödgen hatte eine durchaus bewegte Geschichte. So klein wie es war, so selbstverständlich kamen auch hier Mord und Totschlag vor. Um 1570 erschoss ein Graf von Mansfeld den Schäfer des Vorwerks. Dessen Witwe verheiratete sich alsbald an den Nachfolger ihres ersten Mannes. Wenig später erschlug der neue Ehemann seine Frau. Darauf wurde er am 31. Oktober 1572 in Leimbach mit dem Schwert hingerichtet. Doch auch Erfreuliches gibt es für Rödgen zu berichten: Dort wurde damals eine Zeit lang der weit und breit beste Käse hergestellt.

III. Mansfeld und seine beiden „Hoheiten“

Die im Laufe der Zeit in riesiger Höhe angewachsenen Schulden der Mansfelder Grafen führten 1570 zur Sequestration (Güter-Zwangsverwaltung) der Grafschaft durch die Ober-Lehnsherren, die auf diese Weise die ausstehenden Gelder direkt aus den Einkünften der Grafen von Mansfeld abführen konnten. Die Gesamt-Schuldensumme verteilte sich zu 3/5 gegenüber Kursachsen, zu 2/5 gegenüber Magdeburg. Nur ein sehr geringer Teil der Einkünfte floss noch den Grafen zu, der ihnen eine für ihre Verhältnisse nur bescheidene Lebensführung ermöglichte. Sonst blieben ihnen lediglich Rechte ohne Einkünfte, so die kirchliche Aufsicht und eine gräfliche Verwaltung. Zwangsverwalter waren der Kurfürst von Sachsen und der Erzbischof von Magdeburg mit späterem Übergang auf den Kurfürsten von Brandenburg bzw. nach der Standeserhöhung (1701) den preußischen König. Es gab fortan die kurfürstlich Sächsische Verwaltung („Sächsische Hoheit“) in Eisleben unter der Leitung eines „Oberaufsehers“, sowie im nördlichen Teil der Grafschaft zwei Landkreise unter preußischer Verwaltung („Preußische Hoheit“). Gegen Ende des 17. Jahrhunderts konnten die Grafen an Brandenburg den kleineren Teil der Schulden zurückzahlen, wes-

⁷ Johann Ludwig Heineccius, Ausführliche Topographische Beschreibung des Herzogthums Magdeburg und der Grafschaft Mansfeld, Magdeburgischen Antheils, Berlin: Decker 1785, S. 451-459.

halb sie den Kaiser angingen, sich beim Kurfürsten von Brandenburg einzusetzen, dass dieser den Grafen für die von ihm verwalteten beiden Kreise die alten Rechte zurückgäbe. Die Forderung gehörte dann auch zu den Bedingungen, die der Kaiser stellte, um Preußen als Königreich anzuerkennen. Die Preußen sahen indessen über diese Bedingung völlig hinweg. König Friedrich Wilhelm I. (1713–1740) argumentierte, erst müssten die Mansfelder die Gesamtsumme zurückzahlen, also auch an Kursachsen, dann bekämen sie ihre alten Rechte zurück. Die Gesamtrückzahlungssumme war jedoch inzwischen einschließlich der Zinsen himmelhoch angewachsen und für die Grafen unmöglich zu erledigen. Kursachsen gegenüber hatte der Kaiser keinerlei Handhabe, um zu intervenieren, und mit Kurbrandenburg bzw. Preußen wollte er keinen Streit anfangen, dazu war, von seiner Seite gesehen, die Angelegenheit zu unbedeutend, vielmehr war er für seine Kriege auf die Militärhilfe der Hohenzollern angewiesen. Die Rückgabe ihres Anteils an die Mansfelder Grafen widersprach auch der langfristigen preußischen Territorialpolitik, die bestrebt war, Brandenburg und die westlichen Provinzen durch Arrondierung anderer zwischenliegender Reichsterritorien zu einem geschlossenen Gesamtterritorium zusammenzuführen.⁸

Die lokale Grenze zwischen den beiden Verwaltungshoheiten verlief südlich der Stadt Mansfeld, mithin gehörten Burgörner, Großörner, Leimbach und Mansfeld zum preußischen Anteil, dazu der Landstrich westlich auf der Berghöhe, wo Rödgen lag. Hettstedt und Wiederstedt nördlich von Burgörner unterstanden der kursächsischen Hoheit.

IV. Die Prinzlich Ferdinandschen Domänenkammer

Die Verwaltung des Nordkreises der Grafschaft Mansfeld preußischer Hoheit oblag einem Landrat, der seinen Dienstsitz in seiner Privatresidenz hatte. Er unterstand der Provinzialverwaltung in Magdeburg. Vor allem im Südkreis nahm die Prinzliche Domänenkammer als eigenständige Behörde die wirtschaftliche Verwaltung wahr, während die politische Verwaltung (z. B. Gerichts- und Medizinalwesen) beim Landrat des Nordkreises zusätzlich lag. Zum Landrat im Nordkreis wird 1753 Karl Friedrich von Dacheröden (1732–1809) d. J. bestellt. Er ist 21 Jahre alt. Der König vermerkt in seiner Zustimmung, die Ernennung erfolge „in der Hoffnung, dass ohnerachtet dessen Jugend er sich fleißig applicieren und seine Dienste mit aller Treue und Solidité pflichtmäßig“⁹ verrichten

⁸ Dieses Ziel wurde erst 1866 durch die Einverleibung des damaligen Königreichs Hannover und des Kurfürstentums Hessen-Kassel erreicht, die bis dahin durch einige angrenzende Landesteile die Verbindung verhinderten.

⁹ Geheimes Staatsarchiv Berlin-Dahlem, VI. Hauptabteilung: VI. HA, NL Dacheröden Nr. 2, Bl. 67.

werde. In dem Bestallungsschreiben des zuständigen Ministers von Friedrich August von Boden (1682–1762) heißt es sodann, die Ernennung sei „wegen seiner uns angerühmten capacitaet und guten Qualitäten“¹⁰ erfolgt.¹¹

Das Gut Rödgen selbst blieb nicht lange Eigentum der Familie Posadowsky-Dacheroeden, sondern wurde schon 1740 von Karl Friedrich d. Ä., dem Regierungspräsidenten, Karoline von Humboldts (1766–1829) Großvater, an die Prinzlich Ferdinandsche Domänenkammer verkauft, vielleicht um den Schuldenberg aus den Zukäufen zu verringern, vielleicht auch aus Gehorsam gegenüber dem Landesherrn. Vermutlich stand hinter dem Handel die seit Ende des 17. Jahrhunderts erkennbare Wirtschaftspolitik des Herrscherhauses, den Privatbesitz der Königlichen Familie zu mehren, indem verschuldete Güter aufgekauft und dem Familiengut hinzugefügt wurden. Dazu wurde nicht ein Direktkauf getätigt, sondern der König bediente sich eines sicheren Zwischenkäufers, z. B. eines abhängigen Beamten. Beim Prinzen Ferdinand (1730–1813), dem Spätgeborenen – er würde kaum jemals König werden –, waren Vater und Bruder, d. h. Friedrich der Große (1712–1786), um ein standesgemäßes Auskommen des königlichen Nachkömmlings – des Lieblingssohnes seines Vaters – besorgt. Die erworbenen Güter wurden von der eigens dazu eingerichteten Prinzlich Ferdinandschen Domänenkammer verwaltet. Diese hatte ihren Hauptsitz in Berlin, jedoch für die im Mansfeld'schen gelegenen Güter ein mittleres Verwaltungszentrum im preußischen Teil der Grafschaft Mansfeld eingerichtet, in Schraplau, dies im Südkreis, mit Unterzentrum in Großörner, im Nordkreis. Die Beamten hatten die Aufgabe, die Güter wieder in rentablen Stand zu bringen, Friedrich Wilhelm I. (1713–1740) wurde zu Recht von Wirtschaftskreisen: Der Plusmacher genannt. Zu den aufgekauften Gütern gehörten z. B. die Güter Neu-Assendorf, die vormals von dem Bussche'schen Güter, das von Steuben'sche Gut, das von Könitz'sche Rittergut bei Schraplau.

Die Verwaltungsorte der Prinzlichen Kammer, insbesondere Großörner, lagen nicht weit von Schloss Burgörner entfernt. So darf es nicht wundern, wenn neben den Beamten der örtlichen preußischen Berg- und Hüttenbetriebe, etwa 2 km östlich von Burgörner entfernt, sich auch das Leitungspersonal der prinzlichen Kammer im Schloss einfand. Burgörner war die nächste gesellschaftliche Attraktion, in Burgörner erwartete sie zudem insbesondere eine ihnen willkommene Magenverpflegung: Karl Friederich von Dacheroeden liebte genussvolle

10 Ebd., Bl. 70R (=Rückseite).

11 Friedrich August von Boden entstammte der Magdeburger Beamtschaft; er kannte die Familien Posadowsky-Dacheroeden. Er war Erbherr auf Kloster Mansfeld. Friedrich August von Bodens Sohn August Friedrich von Boden (1708–1780), seit 1742 zweiter Kammerdirektor an der Magdeburger Kriegs- und Domänenkammer, führte die Aufsicht u. a. über die Städte Mansfeld, Leimbach, Schraplau, Gerbstedt sowie über die Prinz-Ferdinandschen Güter.

Speisen und Getränke und pflegte den gesellschaftlichen Verkehr. Wer Dache-roedens politischen, wirtschaftlichen und technischen Wissensdurst bereichern konnte, der war auf Burgörner – wie das auch in Erfurt üblich war – ein höchst willkommener Gast. Namen, die in diesem Zusammenhang auftauchen, sind die folgenden: Kammerrat Morgenstern, Aktuarium Wunderlich, Oberamtsrat Hirsch, Amtmann Faber, Kammerrat Segelbach. Und weitere Vernetzungen haben bestanden: Direktor der Prinzlich Ferdinandschen Domänen- und Ordens-kammer¹² in Berlin war in den achtziger und neunziger Jahren der Johanniter-Ordens- und Regierungsrat Friedrich Heinrich Stubenrauch (1743–1806), ein guter Bekannter der Familie Humboldt, reformierter Konfession wie diese und Mitglied der Parochial-Kirchengemeinde.

12 Prinz Ferdinand war Ordensmeister des Johanniter-Ordens. Alexander George von Humboldt konnte dort keine Aufnahme finden; er war nicht stiftsfähig, ihm fehlte die erforderliche Adels-Ahnenreihe.

Alexander von Humboldt – ein anerkannter Salzfachmann

VON DAGMAR HÜLSENBERG

Zusammenfassung

Alexander von Humboldts umfangreiche Aktivitäten zur Begutachtung von Salzvorkommen, ihrer bergmännischen Förderung, ihrer Aufbereitung in Salinen und ihrer Wirtschaftlichkeit wurden in der Forschung bislang kaum wahrgenommen. Schon früh besichtigte Alexander von Humboldt, teils aus eigenem Antrieb, teils auf ministerielle Anordnungen, Salinen in verschiedenen europäischen Regionen. Seine Erfahrungen und Stellungnahmen hielt er in privaten Aufzeichnungen, in Publikationen und in offiziellen Gutachten fest. Das ausführlichste dieser Gutachten widmete sich der Salzgewinnung im heute in Polen gelegenen Słońsk. Die Auswertung dieser bislang weitgehend unbeachtet gebliebenen Dokumente erschließt eine weitere Facette in Alexander von Humboldts umfangreichem Wirken.

Abstract

Alexander von Humboldt's extensive activities in the assessment of salt deposits, their mining, their processing in salt works and their economic viability have hardly been recognized in research. Early on, Alexander von Humboldt visited salt works in various European regions, partly on his own initiative and partly on ministerial orders. He recorded his experiences and opinions in private notes, in publications and in official reports. The most detailed of these reports was dedicated to salt extraction in Słońsk, which is now located in Poland. The analysis of these documents, which have so far gone largely unnoticed, reveals another facet of Alexander von Humboldt's extensive work.

Vorbemerkungen

... nun auch noch Salzfachmann ..., wird mancher Leser denken. Aber gab es am Ende des 18. Jahrhunderts überhaupt ein technisches Gebiet, auf dem Alexander von Humboldt nicht mindestens mitreden oder häufig sogar etwas Konstruktives beitragen konnte?

Seine Bewertung der Solevorkommen und Vorschläge an den Staatsminister des preußischen Bergwerks- und Hütten-, Münz- und Salz-Departements, Friedrich Anton Freiherr von Heintz (1725–1802), zum weiteren Vorgehen in

Słońsk (heute Ortsteil von Ciechocinek) südlich Thoruń an der Wisła in Polen sind jedenfalls ein Beitrag dazu, dass im Jahr 2024 in Ciechocinek zwei wichtige Jubiläen anstehen: 200 Jahre „Solebad“ und 230 Jahre Alexander von Humboldts Bericht. Die Zeitdifferenz von 30 Jahren zwischen der Erstellung des Gutachtens durch Humboldt und der Auslösung des Auftrags zum Bau eines Solebades durch den für die Förderung der Industrie in Kongreßpolen verantwortlichen Stanisław Staszic (1755–1826) weist auf eine bewegte Geschichte zwischen 1794 und 1824 mit zügiger technischer Entwicklung, europaweiten Kriegen, dem temporären Verschwinden des Königreichs Polen von der Landkarte und – im Ergebnis des Wiener Kongresses – der Neugründung von Kongreßpolen, dessen König der russische Zar war.

Alexander von Humboldts Weg zum Salzfachmann

Das Fachgebiet umfasst Elemente aus der Geologie und dem Bergbau, der chemischen Industrie und dem Hüttenwesen sowie grundlegende technologische Prozesse wie Transport und Lagerung von Flüssigkeiten und körnigem Material. Die Beherrschung der Vorgänge setzt ein wissenschaftliches, früher eher intuitives Verständnis für komplexe technische Zusammenhänge voraus.

Man muss im Falle Humboldt zunächst auf einen Fakt verweisen, der immer wieder als Basis für seine außerordentlichen wissenschaftlichen und technischen Leistungen herangezogen wird: Die Hauslehrer vermittelten dem wissbegierigen Schüler neben den üblichen geisteswissenschaftlichen Fächern und Sprachen hervorragende naturwissenschaftliche Grundlagenkenntnisse. Verschiedene Facetten dieses Privatunterrichts beschreibt u.a. Hanno Beck (2010, S. 99–105).

Nachdem sein erster Aufenthalt zum Studium der Kameralistik in Frankfurt a. O. vom 1. Oktober 1787 bis 20. März 1788 (Schwarz 2019) nicht den erwarteten Erfolg brachte, veranlasste Humboldts Mutter Marie Elisabeth (1741–1796) die Fortsetzung des Privatunterrichts in Berlin. Hier spielte Johann Friedrich Zöllner (1753–1804), königlich preußischer Ober-Konsistorialrat, eine wichtige Rolle. Er unterwies Alexander von Humboldt im Jahr 1788/9 im Fach Technologie und führte mit ihm ausgedehnte Betriebsbesichtigungen in Berlin und Umgebung durch. Ausführlich äußert sich dazu Ulrich Stottmeister (2019). Der junge Mann erfasste schnell die Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Gesetzen und dem Ablauf technischer Vorgänge.

Das hatte zunächst noch nichts mit Sole (stark salzhaltigem Wasser), ihrer bergmännischen Förderung (in Brunnen) und Salinen (Anlagentechnik zur Herstellung von feinkristallinem Kochsalz) zu tun. Aber Zöllner bekleidete nicht nur hohe kirchliche Ämter, sondern war auch ein begabter Analytiker für technische Prozesse und beschäftigte sich mit Salzwerkskunde. Er verfasste auf der

Basis ihm vorliegender Informationen eine technische Abhandlung, in der vor allem das Steinsalz-Bergwerk in Wieliczka, damals im Königreich Galizien gelegen, ausführlich beschrieben wurde (Zöllner 1782).

Sicher war es für ihn unbefriedigend, über einen Bergbaubetrieb zu berichten, den er nie gesehen hatte. Wahrscheinlich bereitete er sich über Jahre hinweg auf einen möglichen Besuch vor Ort vor, der dann am 22. Juli 1791 im Auftrag des preußischen Königs erfolgte. Es ist davon auszugehen, dass Zöllner den jungen Alexander von Humboldt mit seiner Begeisterung für die Salzwwerkskunde spürbar ansteckte und ihm vor allen Dingen erste Einsichten in die Salzgewinnung vermittelte. Wie anders ist es zu erklären, dass Zöllner dem nunmehrigen Studenten an der Bergakademie Freiberg noch am Abend nach der Einfahrt in die Salzgrube in Wieliczka in einem ausführlichen Brief von seinen neuen Kenntnissen über die Salzgewinnung berichtete (Zöllner 1792, S. 274–316)?

Ebenso auffällig ist es, dass Alexander von Humboldt, als er zwei Jahre zuvor im Frühjahr 1789 zum Studium nach Göttingen fuhr, die die Reiseroute tangierenden Salinen zu Schönebeck, Großensalze und Frohse nahe Magdeburg besuchte (Humboldt 1973, S. 53). Die Betriebsbesichtigungen sprechen für sein durch Zöllner gewecktes, spezielles Interesse an der Salzherstellung und die frühe Erfahrung, dass ein Kennenlernen der Prozesse vor Ort viele Lehrstunden ersetzen kann.

Humboldts Studium in Göttingen dauerte ein knappes Jahr. Das Lehrangebot war breit gefächert und befand sich auf höchstem Niveau. Wichtigen Einfluss auf seine hier interessierende Entwicklung nahmen u. a. Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840), ein deutscher Anatom und Anthropologe, der sich auch mit geologischen Problemen auseinandersetzte, sowie Johann Beckmann (1739–1811), der Begründer der Technologie als Wissenschaft.

Letzterer hatte ein Grundlagenwerk dazu, was er unter Technologie versteht und wie sie sich für spezielle Wirtschaftszweige darstellt (Beckmann 1777), verfasst. Beckmann beschrieb minutiös und mit großer Sachkenntnis den Ablauf verschiedener Fertigungsprozesse in Industrie und Handwerk und stellte ihre gesamtwirtschaftliche Einordnung einschließlich Absatz der Produkte dar. Es ist davon auszugehen, dass der junge Humboldt aus diesem anschaulichen Buch eine gut belegte Vorstellung zu verschiedenen Fertigungsvorgängen mit Elementen aus dem Bergbau, dem Hüttenwesen und der (heute) chemischen Industrie einschließlich Salinen erhielt.

Humboldts primäre Vorstellung zu den geologischen Vorgängen bei der Entstehung der Erdkruste und damit der Salzlagerstätten wurde wahrscheinlich durch Vorlesungen von Blumenbach geprägt – so vermutet es Bernd Kölbel (2006, Abschnitt 4) –, ehe er sich an der Bergakademie Freiberg vertiefte Kenntnisse zum Neptunismus aneignete.

Blumenbach war es auch, der Steven Jan von Geuns (1767–1795), ein Studienkollege des unternehmungslustigen, bereits kenntnisreichen und aus gutem Hause stammenden Alexanders, dazu animierte, mit diesem eine längere, fachlich motivierte Reise durch Teile des Westens von Deutschland zu unternehmen. Sie ist ein treffendes Beispiel dafür, wie sich Humboldt durch Besichtigungen von verschiedensten Unternehmen als integriertem Studienbestandteil fachliche Kenntnisse aneignete.

Geuns verfasste dazu ein Tagebuch, an dessen korrektem Inhalt (Geuns 2007, S. 67–243) wahrscheinlich Alexander von Humboldt – eine Vermutung von Kölbl (2006, Abschnitt 5), der sich die Autorin anschließt – direkt mitgewirkt hat. Die exakte Formulierung der Texte nach genauer Beobachtung der Vorgänge unter Verwendung der richtigen Fachausdrücke und bei plausibler Darstellung des Gesehenen zwang beide Studenten, sich entsprechendes fachliches Wissen direkt während dieser Exkursionen anzueignen. Sogar Humboldts Kenntnisse über Salzpflanzen, die er bei langen Spaziergängen noch in Berlin mit dem nur vier Jahre älteren Botaniker Carl Ludwig Willdenow (1765–1812) erworben hatte, finden sich bereits in dem Tagebuch wieder.

Der Bericht über die Besichtigung der Saline in Nauheim am 28. September 1789 geriet sehr ausführlich (Geuns 2007, S. 90–93). Auch ein Nichtfachmann sollte nach dem Studium des Tagebuchs verstanden haben, wie z.B. ein Gradierwerk zur Aufkonzentrierung der Sole vor dem Sieden derselben aufgebaut ist und funktioniert.

Eine Episode ist noch erwähnenswert, die wahrscheinlich das Selbstbewusstsein der jungen Herren erheblich bestärkt hat: In Nauheim war man einerseits der Meinung, dass die Solequellen Schwefeldämpfe ausstoßen, die sich am Brunnenrand niederschlagen. Andererseits könnte es sich auch nur um Kalkablagerungen handeln. Die Studenten wussten, dass sich Kalk durch Behandlung mit einer stärkeren als der Kohlensäure zersetzt, d.h. dabei CO_2 als Gas abgibt und sich somit grob nachweisen lässt. Vielleicht in Gegenwart zufällig anwesender Zuschauer, die in der Regel von den Vorgängen nichts verstanden und nur staunten, beträufelten sie den Niederschlag mit einer solchen (nicht näher genannten) Säure. Der Niederschlag brauste auf. Man musste also in Nauheim keine Schwefeldämpfe fürchten. Geuns und Humboldt lernten die Wirkung von Experimenten schätzen. Der Vorgang ist in (Geuns 2007, S. 93) beschrieben.

Die Studenten besuchten noch Salinen bei Kreuznach, Wiesbaden, Schwalbach und Schlangen-Bad. Erste Überlegungen zur Entstehung der Solequellen und deren Salzgehalt auch in Bezug zu benachbarten Flüssen finden sich im Tagebuch unter (Geuns 2007, S. 155).

Im II. Quartal 1790, nach Beendigung seines Studiums in Göttingen, bereiste Alexander von Humboldt gemeinsam mit Georg Forster (1754–1794), dem

Begleiter von James Cook (1728–1779) bei dessen Weltumseglung, den Niederrhein, Brabant, Flandern, Holland, England und Frankreich (Forster 1791).

An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass sich Humboldt in Dünkirchen, wo er vom 13. zum 14. April 1790 übernachtete, mit einer etwas anderen Art der Soleentstehung auseinandersetzen konnte, als er es bisher aus Deutschland gewohnt war. Hier handelte es sich um Solequellen, die nach unterirdischem Transport der Sole in teils erheblicher Tiefe auf flüssigkeitsundurchlässigen Schichten durch Eigendruck oder mittels Pumpen an die Erdoberfläche gelangten. In Dünkirchen dagegen wurde eine hoch konzentrierte Sole vor dem Sieden erst vor Ort durch Lösen von aus Frankreich importiertem, verunreinigtem Steinsalz in Meerwasser erzeugt (Forster 1791, S. 231).

Humboldt hatte auf dieser Reise am 18. April weiterhin eine Salzsiederei in Antwerpen besichtigt (Schwarz 2019) und wahrscheinlich am 8. Juni 1790 in Droitwich unweit Birmingham (Forster 1794, S. 119) eine weitere.

Aus an verschiedenen Stellen überlieferten Bemerkungen schloss Kölbl, dass Alexander von Humboldt auch auf dieser Reise intensiv Informationen zur Salinenttechnologie sammelte und sich diesbezügliche Kenntnisse aneignete (Kölbl 2006, Abschnitt 8). So konnte er seine „Entschiedene Neigung zur Mineralogie, zur Salz- und Bergwerkskunde“ (Humboldt 1973, S. 137) dem Bewerbungsschreiben an Staatsminister von Heinitz vom 14.05.1791 voranstellen.

An Humboldts Studium in Göttingen schloss sich eine durch Buchhaltung, Geldumlauf sowie Handelskunde geprägte kurze Studienphase vom August 1790 bis April 1791 (Schwarz 2019) in Hamburg bei Johann Georg Büsch (1728–1800) an der Handelsakademie an.

Humboldts erster Arbeitgeber Heinitz war einverstanden, dass der junge Mann vor Dienstantritt in Berlin seine Kenntnisse an der Bergakademie in Freiberg/Sachsen vor allen Dingen in den montanistischen Disziplinen vertiefte. Heinitz hatte sie 1765 gegründet und wusste um deren Leistungsfähigkeit.

Humboldt begann sein dortiges Studium am 14.06.1791. Schon zwei Wochen später, am 29.06.1791, befand er sich wieder auf Reisen und informierte sich in den Salinen in Kösen und Sulza (Humboldt 1973, S. 146). Die in der Regel am selben Tag verfassten Berichte dienten nicht nur als fachliche Übung, sondern gleichzeitig der privaten Faktensammlung und häufig auch als Vorlagen für Fachaufsätze. Wenn man die überlieferten Nennungen der von ihm besuchten Salzwerke addiert, könnte er während seines Studiums etwa 15 Salzbetriebe mit verschiedensten geologischen Bedingungen und unterschiedlichem technischem Niveau kennengelernt haben. Dieser Wissensschatz zahlte sich später aus.

Auch der bereits zitierte ausführliche Brief, den Zöllner am 22. Juli 1791 über seinen Besuch der Steinsalzgrube in Wieliczka bei Kraków an den „Herrn A. v.

H. zu Freiberg“ schrieb (Zöllner 1792, S. 274–316), dürfte etwa 6 Wochen nach Studienbeginn neben dem Bergbau-Tiefbau im engeren Sinne von großem Einfluss auf Humboldts Studieninhalte gewesen sein. Als dritte grundsätzliche Version der Kochsalzerzeugung kam die direkte von durch bergmännischen Abbau im Schacht- und Stollenbetrieb gewonnenem Steinsalz hinzu. Neben außerordentlich vielen zitierenswerten Passagen aus Zöllners fachlicher Beschreibung sei hier nur auf folgende Aussage verwiesen: „Diese Flötze aber [...] dürften nicht in einer Teufe von 10 oder 20, sondern vielleicht von 80, 100 und mehr Lachtern gefunden werden.“ (Zöllner 1792, S. 316) 1 Lachter entspricht etwa 2 m. Daran könnte der spätere Gutachter gedacht haben, wenn er seinen Vorgesetzten Vorschläge für eine größere Teufe von zukünftigen Sole-Bohrlöchern machte, als es bisher üblich war. An gleicher Stelle erfolgte auch der Verweis auf ein wichtiges Salzfachbuch (Fichtel 1780), das sich wahrscheinlich in der Bibliothek der Bergakademie befand.

In seinem Brief vom 25.08.1791 an Dietrich Ludwig Gustav Karsten (1768–1853), Mitarbeiter im Berliner Bergbau- und Hüttendepartement und damit späterer Kollege Humboldts, betonte dieser: „Ueberhaupt habe ich mich hier wieder viel mit Salinen, besonders mit Lesung chem[ischer] Schriften über Dämpfe und Dampferzeugung beschäftigt.“ (Humboldt 1973, S. 146) In dem ausführlichen Brief informierte er nach lediglich zwei Monaten Aufenthalt an der Bergakademie Freiberg über seinen fachlichen Austausch mit dem nur wenig älteren Franz Xaver Baader (1765–1841), der 1786 zum später widerlegten Phlogiston bzw. „Wärmestoff“ promoviert hatte. Er teilte seine Erkenntnisse aus der Literatur mit, kommentierte diese und kam zu dem Schluss, dass bezüglich der Grადierwerke, also der Anlagen zur Aufkonzentrierung der Sole durch Verdunsten eines Teils des Wassers, und der Siedepfannen zur Herstellung von kristallinem Kochsalz durch Verdampfen des verbliebenen Wassers wohl größere technische Umwälzungen zu erwarten seien. Er nutzte physikalische Zusammenhänge zu deren Begründung.

Dem Studenten stand in Freiberg auch ein nach den damaligen Vorstellungen gut ausgestattetes chemisch-metallurgisches Labor für Versuche mit Sole und am kristallinen Salz zur Verfügung. Wie aus Briefen hervorgeht, nutzte er sofort diese Möglichkeit zum Experimentieren. Er beschäftigte sich auch mit der vielleicht etwas abwegigen Frage, was man wohl aus der Sole durch chemische Reaktionen noch machen könnte, wenn es vielleicht einmal zu viel davon gäbe. Über die Versuche informierte er Karsten ein Viertel Jahr später am 26.11.1791 (Humboldt 1973, S. 161). Derselbe Brief enthielt auch die Ankündigung, dass er gerade für die Veröffentlichung im „Bergmännische[n] Journal“ ein sehr ausführliches „Mémoire“ zur Salinenkunde (Halurgie) vorbereite.

Mit dessen Abdruck im Januar und Februar 1792 endete nicht nur zeitlich-for-

mal, sondern auch inhaltlich die Studentenzeit Alexander von Humboldts. Es wird gelegentlich mit kritischem Unterton erwähnt, dass er sein Studium nicht mit einem Examen abgeschlossen habe. Das kaum bekannte und zitierte 90-Seiten-„Mémoire“ hätte aber – bei Beachtung damaliger und heutiger Maßstäbe – durchaus neben einer Diplom-Arbeit zur Halurgie Bestand. Es wird kurz darauf eingegangen.

„Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde“

Über Humboldts Überlegungen und Fakten im Vorfeld der umfangreichen Abhandlung „Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde“ (Humboldt 1792a) ist außer der eben zitierten Ankündigung nichts bekannt.

Man weiß also nicht, ob einer seiner Akademielehrer den Anstoß dazu gegeben hat, ob es sich vielleicht sogar um eine obligatorische Studienleistung handelte oder ob der Student selbst das Bedürfnis hatte, seine aus dem Studium der Fachliteratur, während Besichtigungen und durch eigene Experimente gesammelten Erkenntnisse zur Herstellung von „Küchensalz“ aus Sole zusammenzufassen. Der größte Teil der Abhandlung bezieht sich auf eine Darstellung, Kommentierung und Zusammenfassung des europaweiten Kenntnisstandes. Damit erfüllt sie die Kriterien einer Literaturrecherche, wie sie auch heute als erste selbständige Pflichtleistung im Studium noch gelegentlich praktiziert wird.

Humboldt ging aber deutlich darüber hinaus. Schon der Titel der Abhandlung verweist auf seine Bemühungen, für die Deutung der technischen Vorgänge „physikalische und chemische Grundsätze“ heranzuziehen (Hülseberg 2022). Dass es dabei auch zu eigenwilligen Gedankengängen, z. B. bezogen auf den bereits genannten „Wärmestoff“ (Humboldt 1792a, S. 100ff) kam, sei verziehen. Der Autor beschränkte sich nicht nur auf Gelesenes, sondern trat auch mit einigen Autoren direkt in Kontakt – eine beachtliche Leistung unter Berücksichtigung der damaligen Kommunikationsmöglichkeiten. Er lockerte den Aufsatz zusätzlich durch Erkenntnisse aus seinen Salinen-Exkursionen auf. Dem einen oder anderen Fachmann wird er damit durch interessante Informationen eine aufwändige „Dienstreise“ erspart haben. Gleichzeitig lieferte er Fakten zur Produktion. Weit über eine Literaturrecherche hinaus gingen Humboldts Vorschläge zur Verbesserung der technischen Anlagen.

Ebenfalls aufgezeichnet sind die Ergebnisse seiner Versuche im Freiburger Labor – wie in einer aktuellen Diplomarbeit. Dabei erinnerte er sich im Zusammenhang mit seinen Versuchen zur Zerlegung der Sole (Natriumchloridhaltiges Wasser) daran, dass Carl Wilhelm Scheele (1742–1786) die „sogenann-

te dephlogistisirte Salzsäure (acide muriatique suroxygéné) entdeckte, und ihre Fähigkeit, Pflanzensäfte zu entfärben, beobachtete“ (Humboldt 1792a, S. 12). „Dephlogistisirte Salzsäure“ ist aber nichts anderes als Chlorgas. Über seine Verwendung zum Bleichen von Leinwand (unter Nutzung der Erkenntnisse von Scheel) hatte schon Forster von ihrer gemeinsamen Reise aus Armentières/Frankreich berichtet (Forster 1791, S. 220–221). Humboldt empfahl in seiner Abhandlung, das Verfahren überall in Deutschland zu nutzen (Humboldt 1792a, S. 15).

Alexander von Humboldts fachliche Aussagen im „Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde“ verdienen eine ausführliche Darstellung und Kommentierung in einem gesonderten Aufsatz. Einige Gedanken dazu sind bereits in (Humboldt 2020, S. 26–33) geäußert. Um ein Gefühl für seine detaillierte Darstellungsweise zu vermitteln, sei hier lediglich eine kurze Passage zitiert, bei der es um die richtige Anordnung der Gradierhäuser zu Wind und Sonne geht.

Für das Verständnis seiner Ausführungen zeigt *Abb. 1* das Kopfteil eines Gradierhauses in Słońsk an der Wisła. Ein Gradierhaus besteht aus einem in der Praxis durchaus 10 m hohen, bis 1000 m langen und etwa 2–4 m breiten Holzgestell, das mit Dornenbündeln dicht (*Abb. 2*) gestopft ist.

Die Sole wird an der Stirnseite mittels Pumpe in einem Rohr auf dieses Gestell geführt und gelangt in eine begehbare, mit einem Geländer versehene Rinne. Es ist auf *Abb. 1*, oben, zu sehen. Im Boden der Rinne befinden sich dicht hintereinander angeordnete Löcher, durch die die Sole als Tropfen auf die quer zur Rinne angeordneten Dornenbündel trifft. Die Dornen bewirken ein Zerstäuben der Tropfen. Die nun entstandene große spezifische Oberfläche der Sole bewirkt, dass beim Herunterrieseln der Tropfen viel Wasser verdunstet. Je wärmer die Sole ist, umso intensiver läuft dieser Vorgang ab. Die unter den Dornenbündeln wieder in einer Art riesigem, langem Kasten aufgefangene Lösung weist jetzt eine höhere Konzentration auf, so dass beim Sieden weniger Wasser verdampft werden muss, was den Prozess verbilligt. Die gesamte Anlage steht auf Piloten, was am Ende des Aufsatzes erläutert wird. Da in der Sole in der Regel auch nicht erwünschte Bestandteile, wie suspensierter Lehm und fein zerriebener Kalk, enthalten sind, hofft man, dass diese Festkörper an den Dornen als sogenannter Dornstein haften bleiben. Es entsteht ein zusätzlicher Reinigungseffekt. Der Student hat nicht exakt zwischen Verdunsten und Verdampfen unterschieden und sah, wie schon erwähnt, den „Wärmestoff“ als existent an. Er schrieb:

„Um so wichtiger scheint es daher, da der Wärmestoff das Hauptagens bey der Verdampfung ist, und die Abendwinde überdies viel Feuchtigkeit brin-



Abb. 1: Schmalseite eines der drei Gradierhäuser in Słoińsk an der Wisła

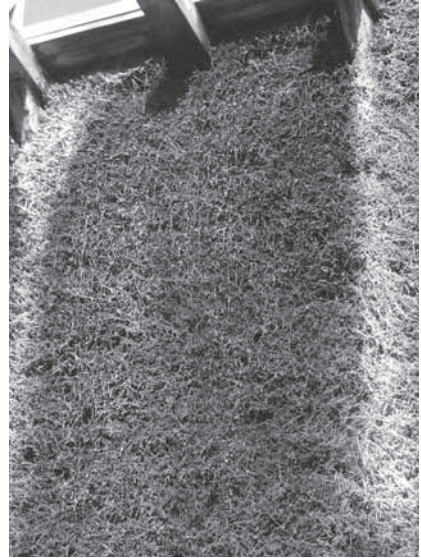


Abb. 2: Dicht mit Dornenbündeln ausgestopfte Gradierwand

gen, die Gradierhäuser (wenn es sonst das Lokal erlaubt) mit den Giebeln gegen Abend und Morgen zu stellen. Die Sonnenstrahlen fallen dann unmittelbar auf die Dornwände. Je mehr Oberfläche überdies die Sooltröpfchen der Atmosphäre darbieten, d. h. je vielfacher und kleiner sie sind, desto leichter wird ihr wässeriger Antheil in Dampf aufgelöst. Darauf beruht die Regel, die Stellagen so dicht als möglich* mit Dornwellen auszustopfen (gegen den Sturm ist durch die Windstreben hinlänglich gesorgt;). [...]

*Bisweilen hindert daran die Besorgnis vor dem allzuhäufigen Dornstein, wie z. B. bey den beyden 2500 und 3000 Fuß langen Lekwerken zu Bruchsal und den 50000 Quadratfuß Gradirwänden zu Pymont. Die Bruchsaler Soole, welche sich in neuern Zeiten (durch zuströmende wilde Wasser?) bis 1 und 5/4 löthig verschlimmert hat, und schon in 6 Jahren die Dornen untauglich mache; die Pymonter, welche 2gradig ist; und die Nauheimer, gehören zu den unreinsten Soolen, die ich gesehen.“ (Humboldt 1792a, S. 25)

Man erfährt, dass der Student auch die Gradierwerke in Pymont und Bruchsal besucht hat. Letzteres besaß eine beachtliche Größe. Er erläuterte, wie wich-

tig eine Vergrößerung der Tröpfchenoberfläche für das Verdunsten des Wassers aus der Sole ist. Man benötigt dafür viele Dornenreiser, was bei gegebenem Volumen der Gradierhäuser eine sehr dichte Packung der Bündel erfordert. Wichtig ist die Aussage, dass die Längsseite der Gradierhäuser möglichst viele Stunden der Sonne ausgesetzt sein soll, um die Verdunstung des Wassers zu beschleunigen. Die Giebel (Schmalseiten) müssen also nach West bzw. Ost zeigen.

Mit dem durch Verunreinigungen verursachten Dornstein hat sich Humboldt intensiv beschäftigt. Er fand ihn an den Dornenbündeln in Bruchsal, Pyrmont und Nauheim auffällig stark, was mit der Zeit die Wirksamkeit derselben mindert. Er überlegte, welche Ursachen zu den Verunreinigungen der Sole führen könnten, deren Konzentration (1, 5/4 und 2-lötig bzw. etwa gleichbedeutend mit gradig oder prozentig) zusätzlich recht gering war. Humboldt kam zu dem Schluss, dass „wilde“ Wasser unkontrolliert in die Soleleitungssysteme eindringen, die Sole verdünnen und diese Verunreinigungen mit sich führen. Der Leser versteht, dass der Verfasser der Abhandlung für eine ordnungsgemäße Wartung der Anlagen plädierte.

Eine solche Informations-, Erkenntnis- und Vorschlagsdichte enthalten die meisten der 90 Seiten von Humboldts Ausarbeitung. Dadurch verwundert es nicht, dass sich Fachleute begeistert äußerten, z.B.: „Dieser Mann [gemeint ist der Salinendirektor Johann Sebastian Claiß (1742–1809)] schrieb mir von freien Stücken, daß er meine Abhandlung für das beste halte, was über Salinen geschrieben sei.“ (Humboldt 1973, S. 220)

Obwohl schon 54 Jahre seit dem Erscheinen vergangen waren, schrieb Carl Johann Bernhard Karsten (1782–1853) in seinem „Lehrbuch der Salinenkunde“ nahezu euphorisch:

„Die wichtige Abhandlung von A. v. Humboldt brach zuerst die tiefe Finsterniß, in welcher sich die wissenschaftliche Behandlung des Salinenwesens bis dahin befunden hatte. Der geistreiche Verfasser zeigte bei der Bearbeitung dieses rein technischen Gegenstandes die nothwendigen Beziehungen desselben zu den Grundlehren der Physik und Chemie, von denen man vor ihm kaum nur Begriff gehabt hatte. Wäre man einem so glänzend vorleuchtenden Beispiel gefolgt, so würden die Fortschritte in der Salinenkunde größer geworden sein, als es der Fall gewesen ist.“ (Karsten 1846, S. 32)

Trotz aller Bemühungen, sogar durch Humboldt selbst, wurde diese Fundgrube jedoch nur wenigen Fachleuten bekannt, siehe auch oben aus heutiger Sicht. Das Erscheinen der Abhandlung und Humboldts Studienende fielen zeitlich zusammen. Der Student hatte sich das notwendige Rüstzeug für seine berufliche Tätigkeit erarbeitet.

Nur wenige Berührungspunkte mit Salz direkt in Oberfranken

Staatsminister von Heinitz, der Dienstherr Alexander von Humboldts ab März 1792, beabsichtigte wohl, ihn zu seinem wichtigsten Salzfachmann zu entwickeln. Der neue Mitarbeiter hatte seine umfassende Salzveröffentlichung sofort nach deren Erscheinen an das Königliche Salzdepartement übersandt (Humboldt 1959, S. 190). Man wusste also über Humboldts fachliche Entwicklung und seinen Arbeitsstil Bescheid. Schon am 7. März 1792 informierte er seinen Freund Johann Carl Freiesleben (1774–1846), dass eine Dienstreise in die Saline nach Halle vorgesehen war (Humboldt 1973, S. 175). Humboldt betrieb dafür intensives Aktenstudium.

Aber Heinitz konnte seine Pläne nicht umsetzen. In den 1791 an Preußen gefallenem Fürstentümern Ansbach und Bayreuth lag die Wirtschaft einschließlich Bergbau am Boden. Der vor Ort tätige Staatsminister Karl August von Hardenberg (1750–1822) benötigte fachlich qualifizierte Hilfe zur Ankurbelung der Wirtschaft, nicht nur beispielsweise einen Finanzberater wie Georg Wilhelm von Bärensprung (1729–1803) (Humboldt 1792b, Bl. 184v–185r).

Wahrscheinlich schweren Herzens „delegierte“ Heinitz seinen kenntnisreichen, einsatzbereiten und belastbaren, gerade erst 22 Jahre alten Mitarbeiter nach Bayreuth. Man kann vermuten, wie noch folgt, dass er sich ein gewisses Zugriffsrecht auf den Bergmeister vorbehalten hatte, wenn es in Berlin um besondere Salinenfragen ging. Aber die Probleme in Oberfranken drängten einfach zu sehr. Alexander von Humboldt erhielt den Auftrag zur Erarbeitung eines Berichts mit Entscheidungsvorschlägen zur Vorbereitung einer Inspektion durch Heinitz Ende Juli/Anfang August in den beiden Fürstentümern. Die große Anzahl der zu begutachtenden Unternehmen wird bereits deutlich, wenn man Humboldts Bericht im Archiv nur in der Hand hält (Humboldt 1792b, Deckblatt mit dem Titel des Berichts und besonders hervorgehobenen Betrieben; die Abschrift weist 578 Seiten auf).

Aber es gab nur *eine* Saline zur Begutachtung! Das war Anlass genug für den Bergmeister, sich auch aus geologischer (Humboldt schrieb immer „geognostischer“) Sicht mit dem Solevorkommen in Gerabronn zu beschäftigen und sich die Salz-Lagerstätten außerhalb Preußens in anderen deutschen Ländern, in Europa und sogar in Asien vor Augen zu führen.

Der Salzgehalt der Sole in Gerabronn mit unter 1 Prozent lohnte eigentlich eine Förderung aus wirtschaftlicher Sicht gar nicht. Nur ca. 30 km weiter südwestlich gab es jedoch im Tal des Kocher in Schwäbisch-Hall, das – so sagt es schon der Name – nicht mehr zu Preußen gehörte, viel stärkere Solequellen: „Die 6-lötige Sole zu Schwäbisch-Hall steigt im Schacht von unten in die Höhe, wahrscheinlich durch seiger fallende Klüfte und hydrostatischen Druck.“ (Hum-



Abb. 3: Skizze des Zechsteinmeeres mit wahrscheinlichem, mittlerem Verlauf der Uferlinie

boldt 1959, S. 188) Eine Erklärung für den Unterschied war aus damaliger Sicht schwer möglich. Das Zechsteinmeer (Abb. 3) und seine mittlere Ausdehnung als Basis für die Salzlagerstätten, waren nicht bekannt.

Seine Fläche, Uferlinie, Tiefe und chemische Zusammensetzung änderten sich über die Jahrtausende ständig – und damit auch der lokale Randbereich, in dem jetzt einerseits Schwäbisch-Hall und andererseits Gerabronn liegen. Identische geologische Bedingungen kann man trotz der geringen Entfernungen nicht voraussetzen. Humboldt spekulierte nur und fand keine schlüssige Erklärung für den gravierenden Unterschied im Salzgehalt der Solen in Gerabronn und Schwäbisch-Hall.

Er besuchte trotzdem letzteres, im „Ausland“ befindliches Unternehmen, beschäftigte sich mit den „geognostischen“ Gegebenheiten und nutzte seinen Besuch, um Anregungen für Vorschläge zur Verbesserung der Situation in der Saline Gerabronn, wofür er einen besonderen Auftrag hatte (Humboldt 1792b, Titelblatt), zu gewinnen. Er setzte sich vor allen Dingen mit den auch in Schwäbisch-Hall ungelösten Problemen durch das Zuströmen der „wildem“, weniger salzhaltigen bis sogar salzfreien („süßen“) Wasser auseinander (Humboldt

1959, S. 188). Man versuchte in Schwäbisch-Hall, sie in einem sogenannten „Umbruch“ aufzufangen, bevor sie wie ein kleiner Bach auf die emporsteigende Sole treffen und sich mit dieser mischen konnten. Über einen Stollen bzw. eine Rösche leitete man die „wilden“ Wässer ab. Das hatte aber nur unterschiedlich Erfolg, da sich die zuströmenden Wassermengen in Abhängigkeit von Jahreszeit und Wetter änderten. Im Ergebnis dessen konnte der Salzgehalt der Sole auch in Schwäbisch-Hall auf nur 4 Prozent fallen.

Ebenfalls berichtenswert (und vielleicht in Gerabronn nachahmenswert) fand Humboldt die Systeme zur Förderung, Zwischenlagerung und Weiterleitung der Sole. Den Standort der Gradierhäuser *im* Tal des Kocher mit behindertem Windzutritt durch seitliche Anhöhen kritisierte er. Man müsste bei von ihm überlegter Positionierung der Gradierhäuser *auf* den Ufern des Kocher natürlich die Sole hinaufpumpen. Aber für den Betrieb erforderlicher Wasserkünste würde der Fluss genügend Aufschlagwasser liefern (Humboldt 1959, S. 189).

Da Schwäbisch-Hall nicht in Preußen lag, entfiel für den Berichtersteller die Notwendigkeit, Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten. Anders war es in Gerabronn mit der, wie schon gesagt, einzigen Saline in Franken und damit einer Art Prestigeobjekt, das zur Salzversorgung vor Ort beitragen sollte. Humboldt musste einen Balanceakt zwischen diesem Fakt und der von ihm wahrscheinlich schon vor dem Besuch erkannten ökonomischen Sinnlosigkeit des Vorhabens bestehen. In (Humboldt 1792b) ist das Gutachten zu Humboldts Besuch in Gerabronn vor dem in Schwäbisch-Hall abgedruckt. Das wurde in (Humboldt 1959) übernommen und muss bei der Interpretation von Bezügen beachtet werden. Die in Gerabronn genutzten Bohrlöcher befanden sich im Tal der Brettach.

Humboldt hob besonders hervor, dass die „ $\frac{3}{8}$, oft nur $\frac{1}{8}$ -lötige Sole“ bis zu „14 Falle“ (14 mal) über die Gradierwände geschickt werden musste, um überhaupt eine zum Sieden geeignete Salzkonzentration von mindestens „4–5 Lot“ zu erhalten. An den dort vorgefundenen Gradierhäusern ließ er keinen guten Faden:

„Überhaupt treten im Brettachtale wohl alle ungünstigen Umstände zusammen, welche einer Gradierung hinderlich sein können, als: Lage der Häuser nach dem Streichen des Tals, Mangel an Luftzug im Tale selbst, das sein Streichen oft verändert, woraus ein Zurückprallen des Windes und Kopfwinde entstehen. Beschattung durch die hohen Bergketten, welche das Tal einschließen, und Verflüchtigung einer geringlötigen Sole, die $\frac{4}{5}$ an Volumen verliert und bei 9, ja oft 12–14 Fallen kaum bis 4–5 Lot gradiert werden kann.“ (Humboldt 1959, S. 183)

Während des häufigen Passierens der zu locker gestopften Dornenbündel (siehe nochmals *Abb. 2* für eine ordnungsgemäße Stopfung) verdunstete also nicht

nur reines Wasser, sondern bis 80 Prozent der Sole wurden komplett vom Wind weggetragen – welch ein Unsinn. In „normalen“ Gradierwerken mit 1–2 Durchläufen beträgt dieser Verlust deutlich unter 10 Prozent. Man nutzt diesen Effekt in Solebädern zum Inhalieren.

Bei seiner Bewertung der Situation bezog sich der Mitarbeiter aus dem Berliner Bergbau- und Hüttendepartement auf einen nur 2½ Monate zuvor angefertigten Bericht:

„Die Frage, ob die Saline zu Alexandershall [bei Gerabronn] fortbetrieben werden solle, ganz von der weit wichtigeren zu trennen, ob man die Hoffnung aufgeben müsse, den fränkischen Provinzen inländisches Salz zu verschaffen? Diese Trennung finde ich auch bereits in dem Berichte der Königl[ichen] Kammer zu Ansbach vom 10. Mai 1792 p. 11. beobachtet, worin auf Fortsetzung der Bohrversuche [und damit den Weiterbetrieb der Anlagen] gedrungen wird.“ (Humboldt 1959, S. 185)

Humboldt schlug vor, im Umfeld von Gerabronn weiter nach höherlötiger Sole zu suchen und formulierte Kriterien dafür (Humboldt 1959, S. 186).

Auf der Basis zunächst noch einzelner Berichte Humboldts zu seinen Besichtigungen fanden, wie geplant, Ende Juli/Anfang August 1792 in Franken ausführliche Beratungen dazu unter der Leitung von Heinitz und Hinzuziehung der Fachleute vor Ort sowie auch gelegentlich eilig aus Berlin herbeizitiertes Experten statt. Die Analysen und Folgerungen des jungen Bergmeisters fanden allgemeine Anerkennung, sodass er am 6. September 1792, noch vor seinem 23. Geburtstag am 14. September, zum Oberbergmeister befördert wurde. Bis Mitte September blieb ihm Zeit, den Gesamtbericht abzuschließen.

Humboldts erste halurgische, schwerpunktmäßig auf *Steinsalzbergwerke* konzentrierte Reise

Hardenberg war davon ausgegangen, dass er jetzt frei über den Einsatz von Humboldt verfügen konnte. Dem war aber nicht so. Im Ergebnis der Inspektion lagen genug Entscheidungen vor, die erst einmal umzusetzen waren. Das musste nicht unbedingt durch den Oberbergmeister persönlich erfolgen. Heinitz hielt es für wichtiger, dass sich der junge Mann nun Kenntnisse nicht nur zur Salientechnologie auf der Basis von an die Erdoberfläche beförderter Sole aneignen sollte, sondern auch zur Untertage-Gewinnung von Steinsalz und dessen Verarbeitung. Steinsalzvorkommen standen z.B. in Bayern, Österreich und Galizien an. Heinitz wird gleichzeitig großes Interesse gehabt haben, von Humboldt exakte technische Informationen aus dem „Ausland“ zur Anwendung in Preußen zu erhalten. Er erwartete Berichte. Natürlich inspizierte Humboldt auch Erz-



Abb. 4: Humboldts Reiserouten 1792/3 und 1794, bekannt als 1. und 2. halurgische Reise.

bergwerke, die „am Wege lagen“. Auf dem Rückweg besonders interessant waren für ihn die Dampfmaschinen, die in Tarnowitz/Schlesien die Grubenwässer zähmten.

Humboldt reiste am 23.09.1792 aus Bayreuth ab und meldete sich am 14.01.1793 brieflich wieder bei Freiesleben, als er auf dem Gut von Friedrich Wilhelm Graf von Reden (1752–1815) in Buchwald in Schlesien einen Bericht für seinen Berliner Dienstherrn verfasste (Humboldt 1973, S. 227). Die erste halurgische Reise dauerte also fast vier Monate.

Aus (Schwarz 2019) kann man entnehmen, dass er sich in München, Rosenheim, Traunstein, Reichenhall, Berchtesgaden, Hallein, Salzburg, Linz, Wien,

Troppau, Tarnowitz, Krakau, Wieliczka, Ojców, Bochnia, Malapane und Breslau informiert hatte. Die genaue Reiseroute hat Krzysztof Zielnica (1936–2012) nachempfunden. Unter der Nr. 4 ist sie in *Abb. 4* eingezeichnet.

Abgeleitet aus bisherigen Erfahrungen mit Humboldts Exkursionen in Salzwerke erwartet man eine Berichtsfülle. Aus Briefen geht auch hervor, dass er unermüdlich seine Eindrücke zu Papier gebracht hat, z.B. aus Traunstein, Reichenhall und Tarnowitz. Die Aufsätze waren mit Skizzen veranschaulicht. Aber: Wahrscheinlich hat Humboldt alle Unterlagen an Heinitz nach Berlin geschickt. Wo sie archiviert wurden, ist nicht bekannt. So blieb diese sicherlich ertragreiche Reise ohne greifbaren fachlichen Erfolg für die Nachwelt.

Schon Freiesleben bedauerte den Verlust der Dokumente. Er konnte sich glücklich schätzen, am 02.11.1792 einen sehr ausführlichen Brief seines Freundes aus Wien erhalten zu haben, in dem dieser ihm die Weiterentwicklung seiner Ansichten zu den Salzlagerstätten in Preußen, weiteren deutschen Ländern, Europa und Asien darlegte (Humboldt 1973, S. 220–221). Aber das ist nicht Gegenstand des vorliegenden Aufsatzes.

Endlich, am 30. Mai 1793, trat der Oberbergmeister seinen geplanten Dienst in Franken an (Schwarz 2019). Zuvor hatte er nach längerer Krankheit von Berlin aus Ende April 1793 die Saline in Schönebeck inspiziert.

Im Vorfeld von Humboldts zweiter halurgischer Reise, nun wieder *Sole* als Rohstoffbasis, sowie zur Überlieferung der Berichte

Wie wichtig Humboldt mit seinen Spezialkenntnissen für das Salinendepartement in Berlin war, zeigt sich darin, dass Heinitz ihn bereits zwei Wochen nach dessen Dienstantritt in Bayreuth beauftragte, nach Colberg in Hinterpommern, an der Ostsee gelegen, zu reisen und das „pfännerschaftliche Salzwerk“ (Heinitz 1793) zu untersuchen.

Der Auftraggeber war sich wohl einerseits darüber im Klaren, dass sein sofortiger Rückruf Verwunderung auslösen und Humboldts Tätigkeit in Franken behindern musste, andererseits die Inspektion auch eine gewisse Vorbereitung erforderte. Darum formulierte er:

„[...] so tragen Allerhöchstdieselben gedachtem von Humboldt hierdurch in Gnaden auf, sich dieser Untersuchung, sobald die Einleitung der ihm übertragenen Bayreuthischen Bergwerksanstalten demselben eine Abwesenheit erlaubet, wozu man von hieraus vorläufig den späten Herbst dieses Jahres bestimmt und das Erforderliche an den in dasigen Fürstentümern wirklich dirigierenden Ministre Freiherrn von Hardenberg dato erlassen hat, zu unterziehen.“ (Heinitz 1793)

Die Aufgabenstellung war eindeutig:

„Höchst dieselben erwarten demnächst nach vollendeter Untersuchung das Gutachten des p. von Humboldt über die zweckmässige Benutzung der dortigen Anlagen und deren mögliche Ausdehnung, über die Rathsamkeit einer neuen Brunnen-Abteufung, eines zu erbauenden Gradir-Wercks oder der Anreicherung der Soole durch Hülfe von englischem Steinsaltz“. (Heinitz 1793)

Der preußische König überlegte, ob er die Saline in Colberg der Pfännerschaft abkaufen und erweitern sollte. Auch noch 230 Jahre später ist interessant, dass in königlichen Dienststellen darüber nachgedacht wurde, die kostenintensiven, mit witterungsbedingten Risiken verbundenen Gradierwerke zur Aufkonzentrierung der Sole zumindest dadurch partiell überflüssig zu machen, dass man zu diesem Zweck billiges, verunreinigtes Steinsalz zur niedrigkonzentrierten Sole vor Ort zusetzte. Die Verunreinigungen konnte man beim Sieden wieder entfernen.

Der Oberbergmeister war so beschäftigt und von seiner Arbeitsaufgabe so eingekerkert, dass er zunächst nicht einmal den Eingang des „Commissorium[s]“ bestätigte. Vielleicht erreichte es ihn zunächst auch gar nicht, da er ständig seinen Arbeitsort wechselte, um in den Unternehmen direkt wirksam zu werden. Natürlich war auch Hardenberg gegen Humboldts neuerliche Abwesenheit, so dass er ihm den Urlaub für diese Dienstreise zunächst sogar verweigerte. Eine Abstimmung zwischen Heinitz und Hardenberg hatte anscheinend nicht stattgefunden. Im Ergebnis von für damalige Zeiten „unfreundlichem“ Briefwechsel verfügte dann Heinitz am 16. Dezember 1793 auszugsweise Folgendes: „[...] so verschiebe ich die Ausrichtung jenes Auftrages [...] bis zum Frühjahr“. (Humboldt 1973, S. 300–301).

Dieser Aufschub hatte für Humboldt seinen Preis. Mit der Zweiten Teilung Polens am 23. Januar 1793 gehörte das Gebiet südlich Toruń zur neugegründeten Provinz Südpreußen (Roos 1968, S. 750). Direkt am Ufer der Wisła befinden sich die Solevorkommen von Słońsk. Für den preußischen König war es interessant, ob sich die Errichtung einer Saline rechnen würde. Auf jeden Fall könnte die Salzversorgung der Bevölkerung aus eigenem Aufkommen ohne größere Transportkosten erfolgen. Heinitz erweiterte also den Dienstauftrag für Humboldt:

„Euer Hochw[ohl]geboren aber richten sich gefällig so ein, dass Sie alsdann die Reise nach Colberg vornehmen und wo möglich von dort aus die Salzbohrversuche zu Slonsko bei Thorn, wo bereits eine 1½ löthige Soole von starken Zuflüssen gefunden ist, besehen können.“ (Humboldt 1973, S. 300–301)

Aber die Verpflichtungen des Oberbergmeisters in den ehemaligen Fürstentümern Ansbach und Bayreuth waren so groß, dass sich seine Abreise weiter verzögerte. Erst Mitte April 1794 reiste Humboldt nach Berlin. Es gab wahrscheinlich ausführliche Beratungen mit Staatsminister von Heinitz. Am 2. Mai 1794 erhielt der Oberbergmeister ein neues „Commissorium“. Hinzugekommen war die Aufgabenstellung, ob in Colberg Torf als Brennmaterial zum Sieden des Salzes eingesetzt werden könne (Humboldt 1793, S. 338). Die Reise sollte nach Słońsk fortgesetzt werden. Die genauere Aufgabenstellung war anscheinend zuvor besprochen worden.

Die Route für die zweite halurgische Reise kann man bei (Schwarz 2019) nachlesen: „Berlin, Kolberg (12.05.), Thorn, Slonsk, Nessau (Nieszawa), Racionek (Raciązek), Woluszewo, Ciechocinek, Lenczitz (Leczycza), Inowracław (Inowrocław), Strzelno, Tremessen (Trzemeszno), Gnesen (Gniezno), Posen (Poznan), Glogau (Głogów). Prag, Eger, Bayreuth.“ Sie ist auf *Abb. 4* unter der Nr. 5 für den Abschnitt von Colberg bis Glogau eingezeichnet. Es liegt aufgrund des Humboldt'schen Arbeitspensums nahe, dass er direkt nach Bayreuth zurückreiste. Die zweite halurgische Reise dauerte auch nicht etwa drei Monate, wie ursprünglich veranschlagt und damit ähnlich lang wie die erste, sondern nur einen Monat.

Entgegen früherer Gepflogenheiten fertigte Humboldt seine Teilberichte nicht am Besichtigungstag an, sondern erst nach seiner Rückkehr. An seinem Dienort wartete aber Hardenberg bereits mit dringenden Aufgaben, so dass sich die Anfertigung der Gutachten verzögerte. Auch die zur Illustration des Vorgefundenen nützlichen Skizzen erforderten längere Zeit. Obwohl er sich erst in Colberg und dann in Słońsk aufgehalten hatte, versah er das Gutachten über die Słońsker Solequellen mit der Angabe „Goldkronach, 20. 6. 1794“ und das über die Saline in Colberg mit „Frankfurt a[m] M[ain], den 28. Juli 1794“.

Beinahe wäre es den Ergebnissen dieser zweiten halurgischen Reise ebenso ergangen wie denen der ersten, denn man kannte sie lange Zeit nicht. Aber Hermann Cramer (1817–1899) spürte dann doch nahezu einhundert Jahre nach dessen Abfassung den Bericht zur Saline in Colberg auf und transkribierte ihn (Cramer 1892, S. 62–79). Der Skizze am Ende des Buches ist nicht eindeutig zu entnehmen, ob es sich bei der Vorlage sogar um Humboldts Original-Zeichnung handelte. Seine Originalschrift ist seit der Veröffentlichung der Transkription wieder verschwunden.

Das Gutachten über die Abbauwürdigkeit der Solequellen in Słońsk benötigte deutlich mehr Zeit für seine Wiederauffindung (als Kanzleiabschrift). Georg von Humboldt-Dachroeden, der Geschäftsführer der „Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.“, entdeckte sie 2015 im Landesarchiv Sachsen-Anhalt, Zweigstelle Wernigerode. Er hat die Autorin informiert und um

weitere Bearbeitung gebeten. Ihm gilt der Dank dafür. Der Scan und die Transkription sind in (Humboldt 2020, S. 112–253) sowie die Kommentierung durch die Autorin in (Humboldt 2020, Abschnitt 8) enthalten.

Humboldts Bericht „über den technischen Betrieb der Colberger Saline“ vom 28. Juli 1794

Cramers Transkription des Berichts ist in (Humboldt 2020, S. 103–111) der Vollständigkeit halber und des leichteren Zugriffs wegen nochmals als Dokument 1 nachgedruckt. Humboldts Gutachten enthält vor allen Dingen Aussagen zu den vorgefundenen Solebrunnen und Gradierwerken, Überlegungen zur Erweiterung der Saline als Basis für einen eventuellen Erwerb durch den preußischen König sowie den Versuch der Ableitung geologischer Zusammenhänge, was vielleicht mit einer persönlichen Bitte durch Heinitz korrespondierte.

Leider lässt die schlechte Bildauflösung schon in (Cramer 1892) die Darstellung und vor allem die Beschriftung auf Humboldts Skizze nur schwer erkennen. Sie wurde mit viel redaktionellem Aufwand in (Humboldt 2020, S. 52) übernommen. Im vorliegenden Aufsatz wird darauf verzichtet.

Über die vorgefundenen Brunnen war der Gutachter nur „entsetzt“. Er formulierte:

„Dermalen sind 5 Salzbrunnen vorhanden, von denen aber einer süsse, wilde Wasser schüttet. Drei dieser Brunnen liegen auf dem Zillenberge [...] Sie sind wie die andern von einer abentheuerlichen Grösse und Form. [...] der dritte 48 F[uss] lang und 48 F[uss] breit. Sie sind zehneckig gefasst und wahrscheinlich, denn wegen des vielen Schlammes weiss man es nicht gewiss, 24 F[uss] tief.“ (Humboldt 2020, S. 104).

Die Zahlenwerte entsprechen einem Durchmesser der Brunnen von etwa 16 m und einer Tiefe von etwa 8 m.

Humboldt erläuterte ausführlich, dass Brunnen mit solch riesigen Durchmessern dem Zustrom von „wildem“, also salzfreien Oberflächenwässern Tür und Tor öffnen. Er kritisierte weiterhin die denkbar schlechte Auskleidung der Brunnen: „Wie viel gefährlicher ist nun nicht ein solcher gigantischer Schacht, wenn er bloss mit Bohlen elend ausgezimmert und hinter den Bohlen schwach mit Letten verschlagen ist“ (Ebd.)

Die an die Oberfläche tretende Sole führte viele Verunreinigungen mit sich. In diesem Zusammenhang äußerte sich der Gutachter zu den Folgen der gewaltigen, nicht abgedeckten Oberfläche der Brunnen, was er als *eine* Ursache für den vielen Schlamm am Brunnenboden interpretierte:

„Da die Brunnen unverdeckt und von der Atmosphäre auf 15–1600 □ Fuss Soolspiegel berührt sind, so verliert die Soole schnell ihre Luftsäure [CO₂], und das mittelst derselben aufgelöste Eisen fällt sogleich nieder. Dieser Niederschlag von Eisenkalk sowohl, als die im Brunnen häufige Conferva bulbosa L[innaeus, ein Wasserschwamm], bilden einen Schlamm auf dem Boden, der 4 F[uss] dick ist und die Soole am schnellen Ausfluss hindert“ (ebd.).

Zur Lösung des Problems schlug Humboldt für zukünftige Brunnen vor:

„Bei engeren verdeckten Brunnen würde dieser Schlamm geringer sein, und damit der Dornstein weniger häufiger sich [schon beim Transport zum Gradierwerk] niederschläge, könnte man die Soole nur in offenen Gerinnen, die in einer Höhe von einem Fuss mit einem Dach versehen werden, auf die Gradirung leiten. Alsdann würde die Soole erst in diesen Gerinnen ihrer Kohlensäure beraubt und die Präcipitation des Eisenkalkes geschähe an einem unschädlicheren [auf den Dornenbündeln] Orte“ (ebd.).

Zur Zeit von Humboldts Besuch in Colberg wurden dort jährlich 800 Last Salz produziert (Humboldt 2020, S. 108). Als Basis für seine Empfehlungen an den preußischen König, ob dieser die Saline der Pfännerschaft abkaufen und erweitern sollte, schätzte der junge Fachmann zuerst ab, wieviel Salz man theoretisch bei aktuellem Solezufluss erzeugen könne. Das erwies sich als unerwartet kompliziert. Noch nicht einmal die in die einzelnen Brunnen zufließende Solemenge konnte Humboldt genannt werden, und die Organisation der Saline als Pfännerschaft (verschiedene Personen bzw. Pfänner besaßen die unterschiedlichen Salzsiedepfannen) verhinderte wohl zusätzlich eine ehrliche Angabe.

Nach auf sehr wackeligen Füßen stehenden Schätz- und Rechenoperationen kam Humboldt zu dem Schluss: „Demnach stecken in jenen 8 Millionen [Kubikfuss] Brunnensoole, welche alle Schächte jetzt liefern können, an 7400 Last Salz zu 3240 lb.“ (Humboldt 2020, S. 105) Das war das rund 9fache der aktuell produzierten Menge. Dabei hatte er sogar einen Soleverlust von $\frac{1}{3}$ beim Gradiere und von $\frac{1}{5}$ beim Sieden einkalkuliert. Rechnet man diese Angaben in heutige Dimensionen um, ergeben sich als Schätzwert etwa 12 000 t Salz pro Jahr.

Der Gutachter inspizierte weiterhin die Umgebung von Colberg. Er stellte fest, dass in der gesamten Ebene bis zur Ostsee, beginnend im Hauptfestungsgraben, schwächere Solequellen ausbrachen. Die Sole sei in der Regel 2-lötig. Man könne die Sole leicht anhand der häufigen Salzpflanzen finden. (Ebd.) Humboldt stellte folgende weitere Abschätzung an:

„Wenn die wenige Soole, welche die vorberechneten 4 Brunnen hergeben, schon an 237 000 Centner Salz enthält, so sind leicht an 1½ Millionen

Ctr. in dem Graben an der tête du port, in dem retranchement der Munder Kirchen und der Wiesen hinter der Pfannenschmiedevorstadt aufgelöst – ein Salzdepot, der gewiss alle Aufmerksamkeit der Naturforscher verdient.“ (Humboldt 2020, S. 106).

Wichtig ist Humboldts Feststellung: „Die Soole in allen 4 Salzschächten hält einen Spiegel mit den süßen Wassern umher – ein deutliches Zeichen, dass es keine primitive [unverdünnte] Soole ist und dass man mit dem Abteufen nicht weit genug gekommen ist.“ (Humboldt 2020, S. 107) Man solle also tiefer bohren, um höher konzentrierte Sole ohne Zumischung von „wildem“ Wasser zu finden. Zur Begründung dieses Vorschlags schlossen sich Aussagen zur geologischen Situation an, die hier nicht Gegenstand sind.

Natürlich beurteilte Humboldt auch die 6 Gradierwerke, die in Ostseenähe denkbar ungünstig aufgestellt wären. Durch Regen und generell feuchte Luft könne es passieren, dass die Salzkonzentration der Sole durch das Gradieren sogar fällt und nicht steigt, wie es für einen geringen Holzverbrauch beim Sieden sinnvoll ist: „[...] der Regen und die atmosphärische Feuchtigkeit [sind] stärker als die Verdunstung durch die Sonnenwärme“. (Humboldt 2020, S. 108)

Kommentarlos und wahrscheinlich innerlich bewegt informierte Humboldt, wie die Sole auf die etwa 6 m hohen Gradierhäuser gelangte: „Wegen gänzlichem Mangel anderer Bewegkräfte werden die Häuser gegenwärtig mit 26 Menschen mittelst Handpumpen und 9 Pferden im Göpel bezogen.“ (Ebd.) Das beeinträchtigte das betriebswirtschaftliche Ergebnis zusätzlich.

Aus heutiger Sicht ergeben die vom Gutachter genannten Fakten zum Betrieb der Colberger Gradierwerke, dass sie nur Kosten und keinen Nutzen (Erhöhung der Salzkonzentration in der Sole als Voraussetzung für ein effektives Sieden) brachten. Da man aber das Klima an der Ostsee nicht verändern kann, setzte Humboldt allein auf das Fördern höherkonzentrierter Sole: „Wenn nicht, was bisher nicht geschah, zur Erbohrung reicherer Soole geschritten wird, so ist alle Hoffnung zu einem grossen und vortheilhaften Betriebe vergebens.“ (Humboldt 2020, S. 109) Die in der Aufgabenstellung genannte eventuelle Zumischung von verunreinigtem englischem Steinsalz zur Sole erwähnte der Gutachter nicht.

Die Siedehäuser machten auf Humboldt einen passablen Eindruck. Er erläuterte den Siedevorgang und stellte lediglich *ein* Problem heraus, das er bereits bei der Beschaffenheit der Brunnen genannt hatte: „Beim Stöhren [dem ersten Teil des Siedevorgangs mit dem Ziel der Erhitzung der Sole auf Siedetemperatur] ehe die Soole zu Werke geht, [...] fällt viel Schlamm auf die Einsetzpfannen.“ (Ebd.) Humboldt sah die daraus folgende häufige Reinigung der Pfannen als zusätzliches Problem. Seine Folgerung: „[...] so bin ich doch weit davon entfernt, Vortheile eines grossen Betriebes verheissen zu wollen, wenn man nicht

die Brunnen angreift.“ (Ebd.) Dazu unterbreitete er Vorschläge, z.B.: „Sollte, wie ich auch rathe, auf dem Zillenberge gebohrt werden, so würde ich dort den Schacht mit einem Umbruch versehen. Hier ist natürliche Rösche und die süßen Wasser [mit ihrem Schlamm] wären in die Persante zu leiten“. (Humboldt 2020, S. 111)

Der Gutachter schrieb also immer wieder, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssten, damit sich eine Erweiterung der Saline nach Kauf durch den König lohne. Für alle von ihm beobachteten Probleme schlug er eine Lösung vor. Eine definitive Empfehlung zum Kauf gab er jedoch auch nach diversen weiteren Abschätzungen von Kosten und Verkaufserlösen für Salz nicht.

Humboldt erfüllte den bereits genannten Auftrag zu klären, ob man in Colberg Torf zum Sieden der Sole nutzen könnte: „Auf den Torf ist gar nicht zu rechnen, weil er nicht da ist. [...] die Stadtmoore sind so erschöpft, dürfen aus gerechter Furcht vor der eindringenden See so wenig regelmäßig benutzt werden, dass keine Rechnung auf Torfbrand zu machen ist.“ (Humboldt 2020, S. 110)

Der Vierundzwanzigjährige formulierte in Anbetracht der verschmutzten Sole dennoch einen optimistischen Abschlussgedanken: „Die Chemisten können wohl über die Reinheit des Salzes entscheiden, nicht aber über den Geschmack des Publikums“. Die Bevölkerung kaufte wohl lieber Colberger als Schönebecker Salz (Humboldt 2020, S. 111).

Humboldts Bericht über „die Salzquellen am westlichen Weichselufer bei Slonsk“ vom 20. Juni 1794

Im folgenden Abschnitt wird stets die von Humboldt bzw. den Kanzleimitarbeitern praktizierte Schreibweise der heute in Polen befindlichen Orte verwendet. Einige Dörfer wurden damals variierend geschrieben.

Die im Archiv von Wernigerode durch Georg von Humboldt-Dachroeden aufgefundene Abschrift ist 71 Seiten lang, was hier nur die Darstellung weniger Gedanken aus dem Gutachten erlaubt. Leider fehlt eine Kopie von Humboldts großer Skizze zu Slonsk und Umgebung. An vier Stellen des Textes sind lediglich leicht zu kopierende kleine Skizzen eingefügt.

Die Kanzleiabschrift des kompletten Gutachtens befindet sich als Scan und Transkription in (Humboldt 2020, Dokument 2 bzw. S. 113–253).

Humboldt reiste in unsicheren Zeiten nach Slonsk. 1794 war der Ort noch ein selbständiges sogenanntes Holländer-Dorf. Heute ist Słońsk Górny in das größte Solebad Polens – Ciechocinek – eingemeindet; Słońsk Dolny grenzt direkt an Ciechocinek bzw. Aleksandrów Kujawski.

Dass es in der großen Ebene, aufgespannt zwischen Raczonzek – Ciechocinek – Wolluszewo – Slonsk bis hin zur Weichsel (*Abb. 5*), unzählige Solequellen



Abb. 5: Slonk an der Weichsel, vergrößerter Ausschnitt aus: Spezialkarte von Südpreußen 1803

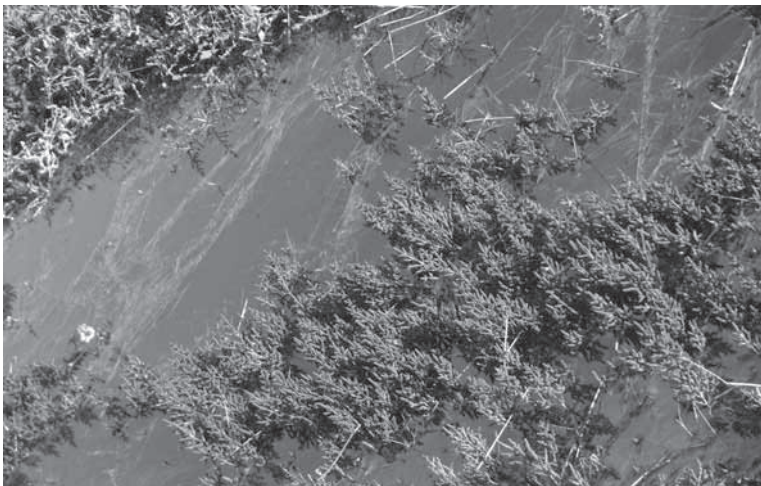


Abb. 6: Salzpflanzen, wie sie Humboldt in der Slonsker Ebene vorgefunden hat

und mit salzigem Wasser bedeckte Flächen gab, wusste man seit über tausend Jahren. Verschiedene Salzpflanzen (*Abb. 6*) waren die untrüglichen Indikatoren, wie auch heute noch.

Die Sole wurde direkt zum Kochen, Würzen und Konservieren verwendet. Aber es gab auch über all die Jahrhunderte für den Eigenbedarf oder kleinen Handel immer wieder primitive Siedereien. Das geht beispielsweise aus *Abb. 5* hervor. Auf dem Kartenausschnitt aus dem Jahr 1803 kann man unter dem Ort „Slonsk“ lesen: „verfallene Saltz-Kothe“, d.h. Überreste einer Salzsiederei. Eine definitive Information zum Salzsieden stammt schon vom 13.11.1235 aus einem Friedensvertrag zwischen dem Deutschen Ritterorden und Herzog Konrad: „Ebenso möge der Meister und seine Brüder das Salzwerk in Zlonzke (Schlonsk) für alle Zeiten bis zu zwei Salzpffannen besitzen“. (Mielke 1972, S. 12) Das Solevorkommen ca. 20 km südlich Thorn war also seit Menschengedenken bekannt und mehr oder weniger genutzt.

Die nahe Weichsel führte zu häufigen Überschwemmungen, so dass die Anlagen keinen langen Bestand hatten. Nach jedem Hochwasser verlegte die Weichsel an dieser Stelle ihren Lauf ein klein wenig nach Osten, so dass sich die Ebene ausdehnte. Dämme verhinderten in der Regel größere Katastrophen, aber selbst ihnen war kein langes Leben beschieden. Auch Alexander von Humboldt fand nur zerstörte Dämme vor (Humboldt 2020, S. 133). Es bildete sich an der hier interessierenden Stelle auch immer wieder eine Insel in der Weichsel. Der Weichselarm in Richtung Slonsker Ebene wurde Bierawa (polnisch) oder Grabina (deutsch) genannt (Humboldt 2020, S. 125). Heute ist die Bezeichnung nicht mehr gebräuchlich.

Humboldt registrierte sofort die hohe Ergiebigkeit der Solequellen: „In dem Wiesengrund nun, welcher das [alte] Flußbette ausmacht, brechen die Salzquellen aus, und nächst den südeuropäischen, und mittelasiatischen Salzgebürgen ist wohl kaum eine Gegend des Erdbodens, wo eine solche Verbreitung der Soole sich zeigt.“ (Humboldt 2020, S. 127) Das klingt fast euphorisch. Humboldt fuhr fort: „Sie fangen am alten Weichselufer an, im Thale ohnfern der Anhöhe von Raczionzek, ziehen sich im Bogen erst westlich gegen Wolczewo, dann gegen Slonsk und endlich östlich längs der Bierawa und Weichsel hin.“ (Humboldt 2020, S. 129) Die „Anhöhe von Raczionzek“ ragt tatsächlich wenige Meter aus der Ebene empor, was aber für die Begrenzung des Solevorkommens ganz wichtig ist. Humboldt ergänzte: „In der Grabina selbst, in der Gegend oberhalb Slonsk, wo sie aus der Weichsel ausfließt, brechen ebenfalls mächtige Quellen aus.“ (Humboldt 2020, S. 131) Die soleführende Schicht unterquert also die Weichsel. Außerdem wies der Gutachter auf folgenden Sachverhalt hin: „Eine wichtige Beobachtung, welche man noch bei der Slonsker Quelle machen kann, ist die, daß sie[,] in 50 ‘ [Fuß] Teufe erbohrt[,] von selbst bis zum niveau

der Weichsel steigt. [...] Nur solche Quellen, die mit den sie umgebenden süßen Wassern nicht gleichen Spiegel halten, sind für primitive und ungemischte zu halten.“ (Humboldt 2020, S. 159) Daraus folgerte Humboldt später im Gutachten, dass deutlich tiefer zu bohren wäre, um hochkonzentrierte, unvermischte Sole zu fördern.

Das alles war für Humboldt Anlass genug, sich ausführlich über rund 40 Seiten zu den geologischen Bedingungen im Umfeld von Slonsk und in ganz Europa Gedanken zu machen, um Anhaltspunkte dafür zu finden, wo man in Weichselnähe wie tief nicht nur viel, sondern vor allen Dingen höher konzentrierte Sole erbohren könnte. Auf Details wird an dieser Stelle nicht eingegangen, zumal sich Humboldt auch der Angreifbarkeit seiner Überlegungen bewusst war.

Als der Dienstreisende nach Slonsk kam, fand er ein „zugefallenes Bohrloch“ und einen dem Verfall preisgegebenen „Salzbrunnen“ bzw. „Senkschacht, den der Bau Inspektor Reichert auf Kosten der Kron Schatz Kommission mit vieler Geschicklichkeit niedergebracht [hatte].“ (Humboldt 2020, S. 215) vor. Er befand sich, obwohl er erst 1791 abgesenkt worden war, in einem beklagenswerten Zustand, so dass Humboldt – und auch nachfolgende Sachverständige – davon abrieten, ihn weiter abzuteufen. Er hatte erst ein Drittel der von Reichert angestrebten Teufe erreicht.

Humboldt beschrieb ihn detailliert. Senkschächte wurden dann eingesetzt, wenn Schwemm- oder Rollsand das direkte Abteufen eines Schachtes behinderte. Das Abtragen des Sandes erfolgte aus einem Senkschuh heraus, in dem die Bergleute vor dem herabrollenden Sand geschützt sein sollten. Der mit einer „Metallnase“ versehene „Schuh“ sank durch das eigene Gewicht in den Sand, den die Bergleute durch Öffnungen im Boden nach innen in den Schuh holten und nach oben beförderten. *Abb. 7* zeigt drei mögliche Varianten ohne die Öffnungen für den Sand. Die linke Version entsprach näherungsweise der von Humboldt vorgefundenen Lösung.

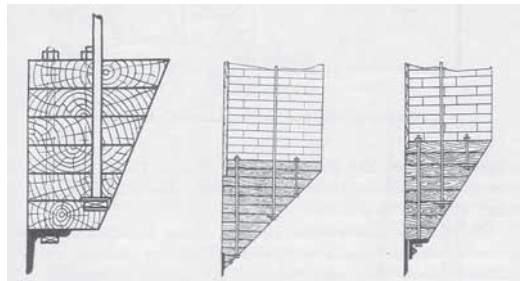


Abb. 7: Hölzerne Senkschuhe mit eiserner Schneidkante

Der Berichterstatter nannte für den Boden etwa 1 m Kantenlänge. Der Platz reichte kaum für die Sand-Öffnungen, an Haspelseile (Seilwinde) anzuhängende Eimer zum Entfernen des Sandes sowie unkontrolliert eindringenden Wässern und Platz für ein oder zwei Bergleute. Sobald sich der Schuh absenkte, wurde der Schacht aufgesetzt – verschiedentlich aus Holzbohlen, *Abb. 7* links, oder auch aus Ziegelsteinen, *Abb. 7* Mitte und rechts. Letzteres war in Slonsk der Fall. Da der für die Ziegel aus der Umgebung genutzte Ton verständlicherweise Salz enthielt, löste sich das Material in der nassen Umgebung schnell auf, was den Verfall des Brunnens bedeutete. Humboldt meinte: „[...] so würde ich doch sehr von dem weiteren Abteufen, welches zu kostspielig ist[,] abrathen.“ (Humboldt 2020, S. 221)

An dieser Stelle sei nur noch der Vorschlag Humboldts genannt, wo er bohren würde, wenn man die Solelagerstätte „Slonsk“ als abbauwürdig akzeptierte: „[...] einmal in der Nähe von Slonsk in dem Bogen, wo die Quellen ausbrechen, etwa näher gegen die Slonsker Kirche hin. Auf der Slonsker Anhöhe selbst oder gar /: wie man vorgeschlagen :/ bei Racionsek zu bohren[,] halte ich für unnütz[,] weil man dort 20–60 Fuß umsonst abbohren muß, ehe man die Ebene erreicht“ (Humboldt 2020, S. 223)

Die bisher erbohrte Sole war etwa 1½-lötig. Das versprach für den König keinen Gewinn. Darum formulierte Humboldt weiter: „Beiderlei Bohrversuche würde ich rathen[,] wenigstens ein 20–25 L[achter, d.h. 40–50 m] ununterbrochen fortzusetzen [...]. Wäre eine 4–5 löthige Soole erbohrt, so könnte man erst zum Absenken eines Schachtes schreiten, der hier wohl am besten mit einem Umbruch zu versehen wäre.“ (Humboldt 2020, S. 229)

Die Ebene, deren eine Seite von der Weichsel begrenzt wurde, bot denkbar beste Voraussetzungen für die Errichtung eines Gradierwerkes. Sonne und Wind hatten freien Zutritt zur zerstäubten Sole. Im 19. Jahrhundert (Entscheidung zum Bau 1824, Baubeginn 1827) wurden drei Gradierhäuser in einer Art schräggestelltem „U“ angelegt, so dass für immer mindestens eines die gerade herrschenden Bedingungen (Richtung der Sonneneinstrahlung, Windrichtung) optimal waren. Die Gesamtlänge des noch heute intakten Gradierwerkes beträgt 1700 m. Es ist damit das weltweit größte. *Abb. 8* zeigt einen Ausschnitt.

Der Kameralist Humboldt wies auch noch auf ein wichtiges Problem hin:

„Ein Fuß Gradirung würde hier bei 28´ Höhe kaum 15 rt [Reichstaler] zu stehen kommen. Die Dornwellen sind bis jetzt am kostbarsten. 1 Schock kostet 1½ rt. Sollte die Aussicht zur Anlegung der Slonsker Saline nahe sein, so würde ich rathen[,] jetzt schon zur Anpflanzung der Dornen zu schreiten, wovon man in 3–4 Jahren großen Vortheil spüren würde.“ (Humboldt 2020, S. 231)



Abb. 8: Ausschnitt aus dem Slonsker Gradierwerk in Ciechocinek mit Umsteuervorrichtung (Windrad) für den Berieselungsmechanismus

Betrachtet man *Abb. 8* (und auch *Abb. 1*) genauer, erkennt man, dass die Gradierhäuser hinter den Verstrebrungen auf Piloten bzw. Ramppfählen oder Stelzen stehen. Es handelt sich um eine Vorsichtsmaßnahme, um die Bauwerke vor dem Wechselhochwasser zu schützen. Auch das hatte Humboldt empfohlen (Humboldt 2020, S. 239).

Außerdem hielt der Gutachter, quasi als doppelte Sicherung der Gradierhäuser gegen Hochwasser, Dämme für sinnvoll (ebd.). Er schlug in Abhängigkeit von der örtlich zu erwartenden unterschiedlichen Wasserhöhe den einen Damm mit Faschinen und den anderen ohne vor. Für die geistige Haltung des jungen Bergbeamten steht folgende Aussage: „Dazu wäre durch dies Mittel dem Slonsker Feldbau ansehnlich geholfen, da die armen Bauern oft 2 mal vergeblich aussäen.“ (Humboldt 2020, S. 245)

Humboldt setzte sich weiterhin mit den aus seiner Sicht fehlenden „Bewegkräften“ für den Transport der Sole auseinander. Er diskutierte die günstigste Position von Solebrunnen, Gradierhäusern, Solereservoirs (als Puffer und



Bild 9: Auf Piloten aufgesetztes Solereservoir in Slonsk

zur Mischung verschieden konzentrierter Sole) und Koten (Salzsiedehäuser) zueinander. Eingedenk dieser Überlegungen stehen noch heute das ehemalige Siedehaus und die Solereservoirs (*Abb. 9* zeigt ein Beispiel) eng beieinander. Auch dieses Reservoir – eine handwerklich hervorragend gemachte, architektonisch beeindruckende Holzkonstruktion – steht auf Piloten.

Es wäre noch ausführlicher auf Humboldts Überlegungen zu den Siedepfannen und vor allen Dingen zum Holzbedarf einzugehen. Er schätzte Kosten und Erlöse aus möglicher Salzproduktion und dem resultierenden Verkauf in Südpreußen ab. Eine eindeutige Empfehlung gab er, wie auch zur Saline in Colberg, nicht. Er verwies nur – vielleicht als ungeliebte Alternative und quasi mit „erhobenem Zeigefinger“ – auf andernfalls eventuell notwendige, weitere Importe vom Salzkontor in Liverpool („Liverpooler Salzdebit“).

Aktuell bereitet man sich, wie schon einleitend gesagt, in Ciechocinek, zu dem die Solevorkommen von Slonsk heute gehören, auf die Feierlichkeiten zu „200 Jahre Solebad“ vor. Es wird darüber nachgedacht, einen Antrag auf Anerkennung als Weltkulturerbe zu stellen. Alexander von Humboldts Vorschläge von vor 230 Jahren sind also auf fruchtbaren Boden gefallen.

Literatur

Beck, Hanno (2010): Ideen zu Johann Christian Kunth, den Brüdern Humboldt und ihrer Mutter. In: Menschen in ihrer Zeit – Streiflichter –; Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V., Band 25, TZ-Verlag Roßdorf

Beckmann, Johann (1777): Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirtschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn. Göttingen

Cramer, Hermann (1892): Zur Geschichte der Saline zu Colberg und ein Gutachten Alexanders von Humboldt gegen Ende des 18. Jahrhunderts nebst Mitteilungen über Soolquellen in Pommern. (Hierbei eine Zeichnung). In: Bericht über die Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle im Jahre 1892, S. 12–104; darin: Gutachten Humboldts, S. 62–79, Zeichnung am Ende des Buches

Fichtel, Johann Ehrenreich von (1780): Geschichte des Steinsalzes und der Salzgruben im Großfürstenthum Siebenbürgen. Nürnberg

Forster, Georg (1791): Ansichten vom Niederrhein, von Brabant, Flandern, Holland, England und Frankreich im April, Mai und Junius 1790. Zweiter Teil, Berlin

Forster, Georg (1794): Ansichten vom Niederrhein, von Brabant, Flandern, Holland, England und Frankreich im April, Mai und Junius 1790. Dritter Teil, Berlin

Geuns, Steven Jan van (2007): Tagebuch einer Reise mit Alexander von Humboldt durch Hessen, die Pfalz, längs des Rheins und durch Westfalen im Herbst 1789. Hrsg. von Bernd Kölbel und Lucie Terken. In: Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 26, Berlin

Heinitz, Friedrich Anton Freiherr von (1793): Auftrag an Alexander von Humboldt zur Untersuchung des pfännerschaftlichen Salzwerks zu Colberg. Abschrift in (Cramer 1892, S. 52–53)

Hülsenberg, Dagmar (2022): Anwendung naturwissenschaftlicher und kameeralistischer Erkenntnisse auf die Verarbeitung von Rohstoffen durch den jungen Alexander von Humboldt. In: HiN – Humboldt im Netz, Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien XXIII, 44, S. 33–57

Humboldt, Alexander von (1792a): Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde. In: Bergmännisches Journal, 5, Bd. 1, Januar, S. 1–46, Februar, S. 98–141.

Humboldt, Alexander von (1792b): Bericht. Über den Zustand des Bergbaus und Hütten-Wesens in den Fürstenthümern Bayreuth und Ansbach nebst Beyla-

gen über die Saline zu Gerabronn und Schwäbischhall, die Porzellan Fabrike zu Brukberg, das Vitriolwerk am Schwefelloch, die Natur des Eisens, der Schmalte und die Entstehung der Schwefel-Säure beÿ der Alaun- und Vitriol-Fabrication (vom 12. Juli bis 5. August 1792). Eingereicht von dem Ober-Bergmeister A. v. Humboldt mittelst Bericht vom 17. April 1793. Berlin: GStA PK, I. HA, Rep. 121, Ministerium für Handel und Gewerbe, Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung, Nr. 6970

Humboldt, Alexander von (1959): Über den Zustand des Bergbaus und Hüttenwesens in den Fürstentümern Bayreuth und Ansbach im Jahre 1792. Eingeleitet und bearbeitet von Herbert Kühnert in Verbindung mit O[scar] Oelsner, Freiburger Forschungshefte, D 23, Berlin

Humboldt, Alexander von (1973): Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787–1799. Hrsg. von Ilse Jahn und Fritz G[ustav] Lange. Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 2, Berlin

Humboldt, Alexander von (2020): Gutachten zur Salzgewinnung 1789–1794. Hrsg. von Dagmar Hülsenberg und Ingo Schwarz mit einer Studie von Dagmar Hülsenberg. Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 48, DE GRUYTER AKADEMIE FORSCHUNG, Berlin-Boston

Karsten, Carl Johann Bernhard (1846): Lehrbuch der Salinenkunde. Über das Vorkommen und die Gewinnung des Kochsalzes auf der Erde. Bd. 1, Berlin

Köbel, Bernd; Terken, Lucie; Sauerwein, Martin; Sauerwein, Katrin und Köbel, Steffen (2006): Alexander von Humboldt und seine Studien in Göttingen. In: HiN – Humboldt im Netz, Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien. VII, 12, S. 40–68 (<http://dx.doi.org/10.18443/73>)

Mielke, Emil (1972): SCHLONSK. Chronik eines deutschen Dorfes an der Weichsel in Mittelpolen. Mit einem Vorwort von Otto Heike. Ostdeutsche Forschungsstelle im Lande Nordrhein-Westfalen, Bd. 14, Dortmund. Digital Revision – Version 1.0, Mai 2004, von Jutta Dennerlein (http://www.upstreamvistula.org/Documents/MielkeEmil_Schlonsk.pdf)

Roos, Hans (1968): Polen von 1668 bis 1795. In: Theodor Schieder, Fritz Wagner (Hrsg.): Handbuch der Europäischen Geschichte. Bd. 4: Europa im Zeitalter des Absolutismus und der Aufklärung. Stuttgart, S. 690–752

Schwarz, Ingo (2019): Alexander von Humboldt – Chronologie. In: edition Humboldt digital. Hrsg. v. Ottmar Ette. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Berlin. Version 5 vom 11.09.2019 (<http://edition-humboldt.de/v5/H0000002>)

Zielnica, Krzysztof (2004): Polonica bei Alexander von Humboldt. Ein Beitrag zu den deutsch-polnischen Wissenschaftsbeziehungen in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. In: Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 23, Berlin

Zöllner, Johann Friedrich (1782): Ausführliche Nachricht von den Salzwerken in den Königreichen Galizien und Lodomerien. In: Berlinisches Magazin der Wissenschaften und Künste, 1. Jahrgang St. 3, S. 54–89.

Quellen der Abbildungen:

Abb. 1, 2, 6, 8, 9: © Hülsenberg; Abb. 3: wikicommons; Abb. 4: (Zielnica 2004, S. 17); Abb. 5: D. Gilly, Blatt Thorn. Herder-Institut Marburg, Sign. R/32 II L 221 : C 1; Abb. 7: aus: Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat: Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen-Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Dritter Teil: Stollen, Schächte. Berlin, Heidelberg 1903.

Die Mansfelder Dampfmaschine

Ein Kapitel deutscher Technik-, Wirtschafts- und Sozialgeschichte

VON PETER J. BRENNER

Zusammenfassung

1785 wurde im Burgörner Revier bei Hettstedt die erste Dampfmaschine Wattscher Bauart auf deutschem Boden in Betrieb genommen. Ihr Erbauer Carl Friedrich Bückling wurde als der „zweite Erfinder“ der Dampfmaschine bezeichnet. Bücklings Bau der Dampfmaschine war eine ingenieurtechnische und logistische Leistung, die man kaum überschätzen kann. Ihre eigentliche Bedeutung gewinnt sie jedoch erst im Zusammenhang mit den technischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen im Preußen dieser Jahre, aus denen sie hervorgeht und auf die sie maßgeblich zurückwirkt.

Abstract

In 1785, the first steam engine of Watt's design on German soil was put into operation in the Burgörner mining district near Hettstedt. Its builder, Carl Friedrich Bückling, was described as the „second inventor“ of the steam engine. Bückling's construction of the steam engine was an engineering and logistical achievement that can hardly be overestimated. However, it only gains its true significance in the context of the technical, economic and social developments in Prussia in those years, from which it emerged and on which it had a significant impact.

Denkmalpflege in der DDR

Im August 1985 wurde in Hettstedt, im Garten des vormaligen Herrenhauses Burgörner, ein Nachbau der Dampfmaschine eingeweiht, die dort zweihundert Jahre zuvor gestanden hatte. Nicht ohne begründeten Stolz verweist eine jetzt auch schon wieder historisch gewordene Erinnerungstafel darauf, dass am „König Friedrich Schacht im Burgörner Revier bei Hettstedt“ am 23. August 1785 erstmals in Deutschland eine „Dampfmaschine Watt'scher Bauart“ ihren dauerhaften Betrieb aufgenommen hatte. Die museale Leistung der Werk tätigen unter Federführung des Oberingenieurs Hampe bei der Rekonstruktion dieser Maschine kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Denn die Konstrukteure des

Jahres 1985 standen vor dem gleichen Problem wie die des Jahres 1785: Die überlieferten Unterlagen waren rudimentär, vieles musste rekonstruiert oder aus anderen Objekten erschlossen werden.¹

Dass das „VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck“ einen solchen doch erheblichen Aufwand zur Erstellung eines technischen Denkmals betrieben hat, kommt nicht von ungefähr. Bereits seit den 1950er Jahren, als man in der Bundesrepublik noch weit davon entfernt war, technischen Denkmälern politische Aufmerksamkeit zu schenken,² hatte man in der DDR den Wert dieser Form der Aneignung von Geschichte erkannt: „Die Würdigung der bisherigen Leistung und die feste Verankerung dieser Analyse im sozialistischen Geschichtsdenken ist eine erstrangige gesellschaftliche Aufgabe. Deshalb ist die Pflege technischer Denkmale das Recht und eine ernst zu nehmende Verpflichtung der Arbeiterklasse.“ Die Pflege technischer Denkmale gehört zu den „Waffen“, die eingesetzt werden können, „um den Sieg des Sozialismus in der Welt zu vollenden.“³ Diese welthistorische Perspektive erklärt den doch recht großen Aufwand, den man in Burgörner mit der Rekonstruktion der Dampfmaschine betrieben hat, obwohl es mit der ökonomischen Situation der DDR Mitte der 1980er Jahre nicht mehr zum Besten stand.⁴ Allerdings darf man vermuten, dass dieses Projekt „unter den Bedingungen der DDR nicht nur Zustimmung im zuständigen Ministerium ausgelöst hatte“.⁵

Industrie- und Technikenkmäler sind zunächst Quellen des Wissens. Sie sind aber auch Monumente der Selbstvergewisserung einer Gesellschaft, einer Region oder einer Institution. In diesem Fall war die Institution der „VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck“, die Region war das Mansfelder Land und die Gesellschaft war die DDR.

1 W. Hampe u.a., Gestaltungsarbeiten für die Rekonstruktion der ersten deutschen Dampfmaschine, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, hg. v. VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck, Eisleben 1985, S. 72–86; hier S. 72f. – Die beiden Publikationen „200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, hg. v. VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck, Eisleben 1985“ und „Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, Neue Folge 1 (1996)“ sind sehr ähnlich konzipiert, weitgehend von den gleichen Autoren verfasst und in großen Passagen textidentisch.

2 Rainer Slotta, Einführung in die Industriearchäologie, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesell. 1982, S. 150.

3 Technische Denkmale in der Deutschen Demokratischen Republik, hg. v. Otfried Wagenbreth/Eberhard Wächtler, Leipzig: VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1983, S. 12f.

4 Hans-Ulrich Wehler, Deutsche Gesellschaftsgeschichte. Bundesrepublik und DDR München: Beck 2008, 1949–1990, S. 98–101.

5 Hans-Jürgen Radam, Wilhelm von Humboldt und die erste deutsche Dampfmaschine – eine Geschichte von Feuer und Liebe, in: Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft 28 (2011): Beiträge zur Humboldt'schen Familienchronik, Literatur und deutschen Sprache, S. 41–58; hier S. 57.

Der „VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck“ wurde 1951 gegründet, hatte aber eine lange und komplizierte Vorgängertradition. Das Kombinat trat die Nachfolge der „Vereinigung Volkseigener Betriebe VVB Mansfeld Kupferbergbau- und Hüttenwerke“ an, die im Juli 1948 auf Befehl der Sowjetischen Militäradministration SMAD gegründet worden war. Die „Mansfelder Kupferschieferbergbau AG“ war 1946 entstanden durch die Enteignung der Vorgängerbetriebe „Mansfeld AG für Bergbau- und Hüttenbetriebe“ und ihre Überführung in das Eigentum der Provinz Sachsen-Anhalt. Am 20. Mai 1949 wurden die beiden Einheiten zum „VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck“ zusammengeführt.⁶ Der Namensgeber Wilhelm Pieck war gemeinsam mit Otto Grotewohl Vorsitzender der SED und wurde nach der Gründung der DDR am 7. Oktober 1949 deren erster und einziger Präsident. Dieses Mansfelder Kombinat stellte übrigens, seiner Bedeutung entsprechend, auch die ersten Träger des „Nationalpreises der DDR III. Klasse für Wissenschaft und Technik“. Das sechsköpfige „Kollektiv im Kupferbergbau“ um den Bergmann und späteren Politiker der DDR-CDU Josef Wucziak sowie Fritz Himpel wurde geehrt, weil es im Zuge der „Aktivisten-Bewegung“ als „Kollektiv besondere Leistungen“ bei der Übererfüllung der Arbeitsnormen erbracht hatte, wie es im „Neuen Deutschland“ hieß.⁷

1990 wurde die Kupferproduktion in der Region eingestellt. Das bedeutete das Ende „eines der bekanntesten Bergbauzweige des Weltmontanwesens“.⁸

Geschichte der Dampfmaschine

In diesem Kombinat erinnerte man sich also Anfang der 1980er Jahre daran, dass an diesem Ort rund 200 Jahre zuvor die erste Dampfmaschine „WATT’scher Bauart“ auf deutschem Boden gebaut und erfolgreich in Betrieb genommen wurde.⁹ Ganz richtig ist es also nicht, wenn man von der „ersten deutschen Dampfmaschine“ spricht. Es handelt sich vielmehr um die erste Dampfmaschine „Wattscher Konstruktion“, also um eine Niederdruckdampfmaschine. Dampfmaschinen gab es schon vor Watt, und auch in Deutschland sollen zuvor schon vereinzelt Dampfmaschinen anderer Konstruktionsart, nämlich „atmosphärische Dampfmaschinen“, in Betrieb gegangen sein. Ob die oft genannte Maschi-

6 Günter Jankowski/Gerhard Boltz u.a., Zur Geschichte des Mansfelder Kupferschieferbergbaus, bearb. v. Günter Jankowski, Clausthal-Zellerfeld: GDMB 1995, S. 250.

7 Die deutschen Nationalpreisträger 1949, in: Neues Deutschland v. 26. August 1949, S. 3; vgl. Jankowski/Boltz u.a., Zur Geschichte des Mansfelder Kupferschieferbergbaus, a.a.O., S. 249.

8 Jankowski/Boltz u.a., Zur Geschichte des Mansfelder Kupferschieferbergbaus, a.a.O., S. 253.

9 E. Hebestedt/J. Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 45–69; hier S. 45.

ne¹⁰ von Opperode am Nordrand des Harz tatsächlich 1744/45 im Steinkohlebergbau in Betrieb gegangen ist, erscheint angesichts der Quellenlage unsicher. Es kann sein, dass es sich hier „nur um ein funktionstüchtiges Kleinmodell gehandelt hat“, das zwar dem Fürsten vorgeführt, aber dann aus Kostengründen nicht in Betrieb genommen wurde.¹¹ Auch an anderen Orten wurden Dampfmaschinen verwendet, um 1770 war jedenfalls der Gedanke an den Einsatz von Dampfmaschinen im Bergbau schon gut etabliert.

Dabei handelte es sich um Dampfmaschinen, die Thomas Newcomen 1712/13 entwickelt hatte und die im englischen Bergbau verbreitet waren. Sie waren funktionsfähig, aber sie alle litten unter einem Problem: Ihr Wirkungsgrad lag bei 1 Prozent; sie hatten also einen enorm hohen Brennstoffverbrauch in Relation zur geleisteten Arbeit. Deshalb waren sie nur unter günstigen Umständen einigermaßen rentabel zu betreiben. Eine 1770 in England eingesetzte Maschine verbrauchte von 2000 t geförderter Braunkohle 40 Prozent selbst. Die erste in Preußen, bei Altenweddingen, eingesetzte Newcomen-Maschine verbrauchte 2 t Kohle am Tag, das entsprach 35–40 Prozent der täglichen Förderleistung.¹² Zudem wies sie zahlreiche Mängel auf und war stark reparaturanfällig. Sie wurde also zu recht nicht als nachahmenswerte Pionierleistung wahrgenommen, blieb aber dennoch fast 50 Jahre in Betrieb.¹³ Diese Newcomen-Maschinen konnten nur im Kohlebergbau eingesetzt werden, wo das Brennmaterial vor Ort zur Verfügung stand.¹⁴ Dabei muss man allerdings berücksichtigen, dass für die Dampfmaschinen auch die Nutzung „minderwertiger, zum Verkauf untauglicher Grubenkohle“ in Frage kam.¹⁵

James Watts Patent versprach eine entscheidende Verbesserung: Seine Konstruktion sollte gemäß der Patentschrift Watts von 1769 „bei Feuermaschinen

10 Conrad Matschoss, *Geschichte der Dampfmaschine. Ihre kulturelle Bedeutung, technische Entwicklung und ihre großen Männer*, Berlin 1901 (reprograph. Nachdr. Hildesheim: Gerstenberg 1982), S. 87; Otfried Wagenbreth/Helmut Düntzsch/Albert Gieseler, *Die Geschichte der Dampfmaschine. Historische Entwicklung – Industriegeschichte – Technische Denkmale*, Münster: Aschendorff 2002, S. 133f.

11 Hans Otto Gericke, *Frühe Dampfmaschinen bis um 1800 in der weiteren Umgebung von Magdeburg*, in: *Monumenta Guericiana* 14/15 (2006), S. 115–122; hier S. 116.

12 Elmar Hebestedt/Jürgen Siemroth, *Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785*, in: *Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, NF 1* (1996), S. 41–76; hier S. 45 + 47; Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, *Die Geschichte der Dampfmaschine. Historische Entwicklung – Industriegeschichte – Technische Denkmale*, a.a.O., S. 134f.

13 Gericke, *Frühe Dampfmaschinen bis um 1800 in der weiteren Umgebung von Magdeburg*, a.a.O., S. 117.

14 Hebestedt/Siemroth, *Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785*, in: *200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine*, a.a.O., S. 46.

15 Matschoss, *Geschichte der Dampfmaschine*, a.a.O., S. 95.

den Verbrauch von Dampf und Brennstoff vermindern“,¹⁶ und dieses Versprechen wurde auch erfüllt: Watts Maschinen senkten den Brennstoffverbrauch gegenüber den Vorläufern auf ein Drittel. Die „eigentliche Dampfmaschinenperiode in Deutschland“ begann deshalb erst mit der Einführung von Watts Niederdruckdampfmaschine.¹⁷ Wer die gewaltigen Dimensionen der Hettstedter Maschine gesehen hat, wird im Übrigen sofort einsehen, dass es noch knapp zwei Jahrzehnte dauerte und einige Weiterentwicklungen brauchte, bis am 21. Februar 1804 in England die erste Dampfmaschine in einer Lokomotive eingesetzt und erst ein weiteres Vierteljahrhundert später die erste Eisenbahnlinie in England eröffnet werden konnte.¹⁸

Auch Newcomen hatte seine Vorläufer in der Technikgeschichte. Die Entwicklung der Dampfmaschine hat eine lange, tatsächlich Jahrhunderte zurückreichende gedankliche und experimentelle Vorgeschichte. Konstruiert wurde sie aber erst, als sie gebraucht wurde: nämlich mit dem Bedarf an einer leistungsfähigeren Antriebstechnologie im Bergbau.¹⁹ Dass man mit einer „Kolbenkraftmaschine“ Arbeit verrichten könne, ist eine wohl auf Leonardo da Vinci zurückgehende Vermutung, konkretisiert wurde sie durch die Versuche Otto von Guericke. Dass 130 Jahre vor der Inbetriebnahme der Hettstedter Dampfmaschine im rund 70 Kilometer nördlich gelegenen Magdeburg Otto von Guericke seine Versuche mit dem Vakuum angestellt hatte, ist sicherlich ein Zufall.²⁰

Aber Guericke's Experimente stehen in einem unmittelbaren sachlichen Zusammenhang mit der technischen Entwicklung der Dampfmaschine. Der Magdeburger Bürgermeister Otto von Guericke hatte ein Gerät entwickelt, das heute unter dem harmlosen Namen „Luftpumpe“ bekannt ist. Tatsächlich handelt es sich um eines der ersten Großprojekte der deutschen Technikgeschichte, das zudem noch aufs engste mit einer der zentralen Fragen der abendländischen

16 Karl H. Metz, *Ursprünge der Zukunft. Die Geschichte der Technik in der westlichen Zivilisation*, Paderborn u.a.: Schöningh 2006, S. 135.

17 Matschoss, *Geschichte der Dampfmaschine*, a.a.O., S. 90.

18 Metz, *Ursprünge der Zukunft*, a.a.O., S. 147; Matschoss, *Geschichte der Dampfmaschine*, a.a.O., S. 19.

19 Ulrich Troitzsch, Erfinder, Forscher und Projektmacher. Der Aufstieg der praktischen Wissenschaften, in: *Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft*, hg. v. Richard van Dülmen/Sina Rauschenbach, Köln/Weimar/Wien: Böhlau 2004, S. 439–464; hier S. 458; vgl. auch den Kontext S. 458–461. – Eine ausführlichere Darstellung der Vorgeschichte bei Ulrich Troitzsch, *Technischer Wandel in Staat und Gesellschaft zwischen 600 und 1750*, in: *Propyläen Technikgeschichte*, Bd. 3: *Mechanisierung und Maschinisierung 1600–1840*, hg. v. Alos Paulinyi/Ulrich Troitzsch, Berlin: Ullstein Propyläen 1997, S. 11–267; hier 47–60

20 Vgl. Gericke, *Frühe Dampfmaschinen bis um 1800 in der weiteren Umgebung von Magdeburg*, a.a.O., S. 122.

Philosophie verbunden war: mit der Frage, ob es ein Vakuum geben könne.²¹ Guericke's langjährige Experimente mündeten im bekannten Versuch mit den „Magdeburger Halbkugeln“ im Jahre 1654: „Der ‚Versuchsaufbau‘ war, wie so oft bei Guericke, monumental: Wissenschaft demonstrierte hier sichtlich ihre Macht.“²² Die Versuche Guericke's, der auf die „wahnwitzige Idee“ gekommen war, das philosophische Gedankenkonstrukt eines luftleeren Raums auf der Erde künstlich zu erzeugen, schufen eine wichtige Grundlage für die Entwicklung der Dampfmaschine.²³ Nicht nur entwickelte er technische Detailkonstruktionen wie Kolben und Ventile; er erbrachte auch den experimentellen Nachweis des „Arbeitsvermögens des Luftdrucks“.²⁴

Als technisches Anwendungsgebiet hatte man schon im 17. Jahrhundert die Wasserhaltung in Bergwerken im Auge, daneben aber und vorrangig die Spiele-rien absolutistischer Herrscher, allen voran der Hof von Versailles, der das Auge der Besucher mit technisch enorm aufwendigen „Wasserkünsten“ erfreute.²⁵ Auch die erste Dampfmaschine in Deutschland wurde 1715 zu Belustigungszwecken, nämlich zum Betrieb einer Fontänenanlage, in Kassel eingesetzt.

Der Weg zu den modernen Einsatzmöglichkeiten wurde 1698 besritten, als Thomas Savery seine „atmosphärische“ kolbenlose Dampfmaschine zum Patent anmeldete.²⁶ Möglich wurde diese Entwicklung, weil der Franzose Denis Papin – der übrigens Professor an der Universität Marburg war – 1690 das ganze Konzept der Erzeugung mechanischer Arbeit durch Dampf erstmals entwickelt und in einem Modell auch technisch umgesetzt hatte.²⁷ Es hat also knapp hundert Jahre von der ersten brauchbaren Idee bis zur industriellen Nutzung dieser Technik gedauert, und es dauerte noch einmal ein knappes halbes Jahrhundert, bis mit den ersten Ansätzen von Sadi Carnot in den 1820er Jahren mit der „Thermodynamik“ die physikalischen Grundlagen für diese technische Entwicklung erarbeitet wurden. Hier folgte die Theorie der Praxis: Die „Thermody-

21 Alfred Nordmann, *Technikphilosophie*, Hamburg: Junius 2008, S. 126f.

22 Isabella von Treskow, *Universalwissenschaft. Ein barockes Wissensmodell aus der Perspektive des Hans von Gersdorff*, in: *Macht des Wissens*, a.a.O., S. 323–348, S. 341.

23 Friedrich Klemm, *Zur Kulturgeschichte der Technik. Aufsätze und Vorträge 1954–1978*, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesell. 1982, S. 180.

24 Ebd., S. 183.

25 Ebd., S. 182–184.

26 Frühe Formen des Patentschutzes gab es schon im venezianischen Raum des späten Mittelalters; nördlich der Alpen sind es interessanterweise gerade die „Hebekünste“ in der bergmännischen Wasserhaltung, die seit dem 15. Jahrhundert unter Schutz gestellt wurden: Sie erforderten große Investitionen und hatten einen hohen volkswirtschaftlichen Wert; Troitzsch, *Erfinder, Forscher und Projektemacher*, a.a.O., S. 447f.

27 Den Weg von Papin zu Watt beschreibt Klemm, *Zur Kulturgeschichte der Technik*, a.a.O., S. 185–193.

namik“ schuf die Grundlagen für die Berechnung der Umwandlung von Wärme in Arbeit, und das brauchte man, um die Leistung von Dampfmaschinen zu verbessern.²⁸ Von entscheidender Bedeutung für den Einsatz und die Verbreitung der Dampfmaschinen war schließlich die von John Smeaton entwickelte Messtechnik. Damit wurde es möglich, die Effizienz des Krafteinsatzes zu berechnen. Das führte zum Begriff der „Pferdestärke“, weil es eben darum ging, die von Pferden im Bergwerksbetrieb erbrachte Arbeitsleistung mit der der Maschine in Beziehung zu setzen. Die Arbeitsleistung der ersten Wattschen Dampfmaschinen lag bei 10 PS.²⁹

Einen Verdrängungseffekt auf die menschliche Arbeit, wie später in der Textilindustrie, hatten die Dampfmaschinen zunächst nicht, dafür war ihr Einsatzgebiet zu speziell. Die Dampfmaschinen ersetzten den Göpelbetrieb mit Pferden. Dieser Göpelbetrieb, der Zugkraft in eine Drehbewegung umsetzte, war im Bergbau seit dem 15. Jahrhundert bekannt und wurde bis ins 19. Jahrhundert hinein für die Wasserhaltung, nicht jedoch für den eigentlichen Förderbetrieb genutzt.³⁰ Das hing vor allem damit zusammen, dass das Abpumpen des Wassers ununterbrochen und kontinuierlich mit gleicher Leistung erfolgen musste, während der Abbau von Kohle, Erz und Gestein beliebig unterbrochen werden konnte und auch nicht so große Mengen erforderte.³¹

Wenn man hingegen menschliche Arbeitskraft einsetzen konnte, zog man das dem Einsatz von Maschinen vor, weil Menschenarbeit deutlich billiger war: „Der Anreiz, Menschen durch Maschinen und mittels technischer Neuerungen auch qualifizierte durch unqualifizierte Arbeiter zu ersetzen, war in Deutschland geringer als in England.“³² Die Löhne waren in Deutschland niedriger, aber „Ausbildungsstand und Arbeitsmoral“ lagen auf dem gleichen Niveau wie in England.³³ Bei der eigentlichen Förderung war der Einsatz von menschlicher Arbeitskraft wesentlich rentabler, denn der „Arbeitsertrag eines Bergmanns an Kohle lieferte das Dreißigfache seiner eigenen Kraftleistung“, während die ersten Wattschen Dampfmaschinen einen Wirkungsgrad bei 1,6 Prozent hatten.³⁴ Die Bergleute blieben und bleiben also im Bergbau bis heute unersetzlich, auch

28 Wolfgang Schreier, Umsturz im Weltbild der Physik, in: Geschichte der Naturwissenschaften, hg. v. Hans Wußing, Köln: Aulis 1983, S. 378–395; hier S. 383f.; Hans Joachim Störig, Weltgeschichte der Wissenschaft, Bd. 2, Augsburg: Weltbild 1992, S. 90–94.

29 Metz, Ursprünge der Zukunft, a.a.O., S. 137.

30 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 9.

31 Ebd., S. 155.

32 Joachim Radkau, Technik Deutschland. Vom 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1989, S. 79.

33 Joachim Radkau, Technik in Deutschland, a.a.O., S. 78f.

34 Metz, Ursprünge der Zukunft, a.a.O., S. 137.

wenn sich im Laufe der Jahrzehnte der Einsatz von Bohr- und Fördermaschinen, auch sie zunächst mit Dampf betrieben, durchsetzte und zur Effektivitätssteigerung der menschlichen Arbeit beitrug.

Die Arbeit der Bergleute war – und blieb bis ins 20. Jahrhundert – extrem anstrengend und gesundheitsgefährdend; daran hat auch die Dampfmaschine nichts geändert. Die Höhe des Arbeitsortes betrug bestenfalls einen halben Meter, die Arbeit konnte also nur liegend ausgeführt werden, was zu dauerhaften Verkrüppelungen führte und den Einsatz von Kindern bis ins 20. Jahrhundert hinein nahelegte.³⁵ Es ist also nicht überraschend, dass es im Mansfelder Revier während des 18. Jahrhunderts immer wieder zu Tumulten und Protestbewegungen der Bergleute kam;³⁶ eine Tradition, die sich bis ins 20. Jahrhundert fortsetzte.³⁷ In den Jahren um 1785 waren in der „Mansfelder Mulde“ im Umfeld des Bergbaus etwa 1800 bis 2000 Menschen beschäftigt, davon etwa 300 direkt als Bergleute.³⁸

Preußischer Bergbau

So stellte sich die Situation dar, als um 1780 der Einsatz einer Dampfmaschine im Burgörner Revier erwogen wurde. Die Schlüsselfigur für die Entwicklung des lange vernachlässigten preußischen Bergbaus war der aus der Humboldt-Forschung wohlbekannte Minister Friedrich Anton von Heinitz.³⁹ Der 1777 ernannte preußische Bergbauminister von Heinitz war der erste, der sich energisch um die Förderung des zuvor in Preußen kaum beachteten und genutzten Bergbaus kümmerte. Er verfolgte eine Strategie, die sich auch bei der Einführung der Dampfmaschine in Hettstedt erkennen lässt: „Staatliche Planung, langfristige Investitionen und zuverlässiges Wissen“ lauteten die Prinzipien seines Handelns.⁴⁰ Bereits 1768 war das preußische „Bergwerks- und Hüttendepartment“ geschaffen worden, dem die technische und ökonomische Leitung aller privaten wie staatlichen Bergwerke unterlag.⁴¹ Heinitz ertüchtigte diese Einrichtung zu einer leistungsfähigen Verwaltungsbehörde; ebenso setzte er sich energisch

35 Günter Jankowski, Der Kupferschieferbergbau im 18. Jahrhundert, in: Mansfeld-Museum Schriftenreihe, NF 1 (1996), S. 1–14; hier S. 10.

36 Ebd., S. 14.

37 Vgl. den Beitrag von Angelika Klein im vorliegenden Band.

38 Jankowski, Der Kupferschieferbergbau im 18. Jahrhundert, a.a.O., S. 11.

39 Ursula Klein, Humboldts Preußen. Wissenschaft und Technik im Aufbruch, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesell. 2015, S. 71–81

40 Ebd., S. 76.

41 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 136 + S. 138.

für den Ausbau qualifizierter Ausbildungsstätten für das Bergbauwesen ein.⁴²

Dass der Aufbau einer leistungsfähigen Bergverwaltung in Preußen so spät erfolgte, ist erstaunlich. Die industrielle Verwendung von Kohle und Erz im großen Maßstab beginnt zwar erst im 19. Jahrhundert, aber der Bergbau mit Kupferschiefer bei Hettstedt geht bis in die Zeit um 1200 zurück.⁴³ Und Kupfer hatte schon früh einen „hohen strategischen Wert, da die Herstellung von Kanonen noch fast ausschließlich auf Bronze beruhte“.⁴⁴ Andererseits war Preußen eher landwirtschaftlich geprägt; Bergbau gab es nur in einigen Regionen zur Gewinnung von Eisenerz, Kohle und Salz.

Die Neuordnung der Bergbauverwaltung führte auch zum Aufschwung des Hettstedter Bergbaus, dessen Kupferschiefergewinnung bei Burgörner um 1780 wieder belebt werden sollte; ein Vorhaben, das auf große bergbautechnische Schwierigkeiten stieß, die am Ende zum Einsatz der Dampfmaschine führten. Ihr Bau folgte nüchternen betriebswirtschaftlichen Überlegungen. Der Kupferschieferbergbau-Schacht in Hettstedt musste tiefer gehen, was neue Herausforderungen für die „Wasserhaltung“, das Abpumpen des eindringenden Grundwassers also, mit sich brachte. Für die Lösung dieses Problems gab es eine Reihe von technischen Ansätzen, an deren Entwicklung gerade das Mansfelder Revier einen wichtigen Anteil hatte. Wenn die örtlichen Gegebenheiten es zuließen, wurden über- und untertägige „Wasserkünste“ eingesetzt: Das übertägige Wasser und auch das Wasser aus oberen Stollen wurde als Kraftquelle genutzt, um Schöpfwerke zu betreiben. Wo dies, wie in Burgörner, nicht möglich war, mussten „Roßkünste“ eingesetzt werden, was einen erheblichen finanziellen, logistischen und personellen Aufwand erforderte. Am König-Friedrich-Schacht mussten 108 Pferde bereit gehalten werden, 88 im Schichteinsatz und 20 als Reserve. Innerhalb von dreieinhalb Monaten waren 32 Pferde „aufgerieben“, konnten also nicht mehr eingesetzt werden.⁴⁵ Dass Pferde „zu Tode geschunden“ wurden, gehörte zum Prinzip dieser Technik ebenso wie ihre Reparaturanfälligkeit aufgrund von Belastungsbrüchen.⁴⁶ Für das Abpumpen hätte man zwei Rossküns-

42 Wolfhard Weber, Erschließen, Gewinnen, Fördern. Bergbautechnik und Montanwissenschaften von den Anfängen bis zur Gründung Technischer Universitäten in Deutschland, in: Geschichte des deutschen Bergbaus, Bd. 2: Salze, Erze und Kohlen. Der Aufbruch in die Moderne im 18. und frühen 19. Jahrhundert, hg. v. Wolfhard Weber, Münster: Aschendorff 2015, S. 217–408; hier S. 263f.

43 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 138.

44 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 41–76; hier S. 42.

45 Hans-Joachim Langelüttich, Die geologisch-bergmännische Situation des preußischen Burgörner, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, NF 1, (1996), S. 36–40; hier S. 39f.

46 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 52.

te mit je elf Pferden einsetzen müssen, die im sechsstündigen Schichtbetrieb arbeiteten. Im gegebenen Fall sah die Rechnung so aus, dass die Unterhaltskosten von rund 140 Talern jährlich pro Tier jede Rentabilität des Grubenbetriebs zu nichte gemacht hätte. Solche Rentabilitätsberechnungen führten am Ende zur Aufgabe dieser Wasserhaltungspraxis. Man ließ den Schacht ersaufen und wartete auf die Einsatzbereitschaft der Dampfmaschine.⁴⁷

Carl Friedrich Bückling

Der Gedanke war nicht neu. Bereits 1769 wurde erwogen, eine „Feuermaschine“ statt der „Roßkünste“ einzusetzen, da der Abbau des Kupferschiefers in Hettstedt mit seinen 2,5 Prozent Kupfergehalt zwar sehr ergiebig war, aber angesichts der erreichten Tiefen auch mit starken Wasserzuflüssen zu kämpfen hatte. Der Einsatz einer „völlig neuen Antriebsquelle“ war dadurch zu einer „Existenzfrage“ geworden.⁴⁸ Der Plan wurde in den Folgejahren halbherzig mit Gutachten und der Beschaffung von Informationen weiterverfolgt, aber die Ausführung wurde angesichts der zu erwartenden gewaltigen Herstellungs- und Betriebskosten nie ernsthaft erwogen. 1774 schaltete sich Friedrich II. sogar persönlich ein und forderte seinen Bergbauminister Jacob Sigismund Waitz Freiherr von Eschen – er hatte dieses Amt gerade übernommen – auf, für einen rationelleren Betrieb zu sorgen, da die Betriebskosten und der Ertrag sich fast die Waage hielten.

Der erste deutsche Historiker der Dampfmaschine stellt mit zeittypischem Enthusiasmus fest, dass dies eine „der letzten Thaten Friedrich des Grossen“ gewesen sei.⁴⁹ Drei Jahre später kam Heinitz als Nachfolger des verstorbenen Waitz von Eschen an die Spitze des Ministeriums und betrieb die Angelegenheit mit neuem Schwung. Aufgrund einer Englandreise von 1776 hatte er eine genauere Vorstellung von den Möglichkeiten und Schwierigkeiten des Dampfmaschineneinsatzes im Bergbau.⁵⁰

1778 wurden der Oberbergrat Waitz von Eschen – wohl der Sohn des vormaligen Ministers – und Carl Friedrich Bückling zur genaueren Erkundung nach England geschickt. Man kann hier ohne weiteres von „Industriespionage“ sprechen, sollte aber beachten, dass das Patentwesen in der Zeit noch nicht sehr aus-

47 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 141.

48 Jankowski, Der Kupferschieferbergbau im 18. Jahrhundert, a.a.O., S. 9.

49 Matschoss, Geschichte der Dampfmaschine, a.a. O., S. 90.

50 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S.139.

gereift und diese Praxis in diesen Jahrzehnten durchaus üblich war.⁵¹ Die beiden Reisenden bekamen, nach Überwindung einiger Schwierigkeiten, eine Dampfmaschine zu sehen, sie sammelten auch Informationen über die Konstruktion einiger Teile, vor allem aber bekamen sie einen Eindruck von den Schwierigkeiten, die der eigene Nachbau einer solchen Maschine mit sich bringen werden.

Der Bergassessor Carl Friedrich Bückling wurde in der Folgezeit zur treibenden Kraft des Dampfmaschineneinsatzes im preußischen Bergbau. Er wurde 1756 in Neuruppin geboren und studierte an der 1765 gegründeten Bergakademie Freiberg. Anschließend ging er nach Berlin zur „Bergwerks- und Hüttenadministration“, wo er – ebenso wie Alexander von Humboldt – zeitweise tätig war.⁵² Die Wege Bücklings und Alexander von Humboldts haben sich verschiedentlich gekreuzt, zumindest indirekt. Es ist gut möglich, dass sie sich persönlich kannten; Bückling war in den 1790er Jahren auch als „Sachverständiger für Hütten- und Salinentechnik“ tätig: „Dabei führten ihn gemeinsame Arbeiten über die ‚Salzcoctur‘ auch mit dem jungen ALEXANDER VON HUMBOLDT zusammen.“⁵³ Ob dieses „Zusammenführen“ auch persönliche Begegnungen impliziert, lässt sich nicht sagen, aber wahrscheinlich ist es schon. Alexander von Humboldt hat jedenfalls die Arbeiten Bücklings aufmerksam verfolgt. In seinen Gutachten zur Salzgewinnung bezieht er sich mehrfach auf ihn, lobt insbesondere die „Bücklingschen oder *Claiiss'schen Pfannen*“.⁵⁴ Humboldt und der drei Jahre ältere Bückling arbeiteten im gleichen Metier und waren Schützlinge des gleichen Ministers Heinitz; und beide gehörten der Generation der jungen, aufstrebenden, technisch und wissenschaftlich versierten preußischen Verwaltungsbeamten an.⁵⁵

Nach der Rückkehr Bücklings aus England entwickelte sich der Gedanke eines Dampfmaschineneinsatzes in Hettstedt nur zäh weiter. Man hatte wohl einen ziemlich klaren Begriff von den Kosten und technischen Schwierigkeiten

51 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 50; vgl. Peter J. Brenner, Der Reisebericht in der deutschen Literatur. Ein Forschungsüberblick als Vorstudie zu einer Gattungsgeschichte, Tübingen: Niemeyer 1990, S. 507.

52 Klein, Humboldts Preußen, a.a.O., S. 82f.

53 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 63.

54 Alexander von Humboldt, Gutachten zur Salzgewinnung 1789–1794, hg. v. Dagmar Hülsenberg/Ingo Schwarz mit einer Studie von Dagmar Hülsenberg. Berlin/Boston: DE GRUYTER Akademie Forschung 2020 (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften 48), S. 84; S. 251; auch bezieht er sich auf Rentabilitäts- und andere Berechnungen, die Bückling für einzelne Standorte der Salzgewinnung angestellt hatte; ebd., S. 133; S. 235.

55 Klein, Humboldts Preußen, a.a.O., S. 127.

bekommen. Die unter den Zeitgenossen umlaufende ironische Bemerkung, dass für den Bau einer Dampfmaschine „ein Eisenhüttenwerk und für den Betrieb ein Kohlenbergwerk notwendig sei“, war überspitzt, aber nicht abwegig.⁵⁶ Wiederum wurden Gutachten erstellt, diesmal mit dem Ergebnis, dass trotz aller Bedenken die Anschaffung einer Dampfmaschine unumgänglich sein werde, um die Rentabilität zu sichern. Zuvor schon hatte man an einen Kauf einer Wattschen Maschine beim Hersteller Boulton & Watt in England gedacht. Die Verhandlungen darüber wurden jedoch eingestellt wegen der Forderung Watts, ein 14-jähriges Monopol für den Vertrieb seiner patentgeschützten Maschine in Preußen zu erhalten.⁵⁷ Boulton & Watt hatten schon früh ein innovatives Geschäftsmodell entwickelt, das erst in der modernen Geschäftswelt der globalen Digitalkonzerne zur vollen Reife gelangte: Sie verkauften die Maschinen nicht; die Nutzer mussten sie leasen und die Wartung blieb in den Händen des Herstellers.⁵⁸

Mangels einer Alternative ging Bückling das Projekt auf eigene Faust, aber mit Unterstützung des Ministers und des Königs, an; er fertigte Konstruktionspläne und einen Kostenvoranschlag, der im Mai 1782 vorlag. Nach allerlei Verbesserungsvorschlägen weiterer hinzugezogener Fachleute und der Anfertigung eines Funktionsmodells im Maßstab 1:6 wurden im Juni 1783 die Mittel für die Maschine, rund 12 500 Taler, bewilligt und Bückling bekam den Auftrag, die Maschine innerhalb eines guten Jahres fertigzustellen.

Die Schwierigkeiten dieses Auftrags waren überwältigend, da man keinerlei praktische Erfahrungen mit einem derartigen Projekt hatte. Es war wohl unvermeidlich, dass die Schwierigkeiten der Maschinenkonstruktion unter- und die eigenen technischen Möglichkeiten überschätzt wurden. Tatsächlich musste Bückling das Großprojekt auf der Basis von rudimentären Einsichten betreiben.⁵⁹ In England hatte er sich nur einen oberflächlichen, weitgehend auf Augenschein beruhenden Eindruck von der Konstruktion der Wattschen Dampfmaschine verschaffen können. Insbesondere die Funktionsweise des komplexen Steuerungsmechanismus war ihm verborgen geblieben, sodass er sie nacherfinden musste.⁶⁰ Aber auch der gesamte Herstellungsprozess musste von Grund auf neu konzipiert werden, ebenso wie zunächst unklar war, ob die zur Verfügung

56 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 138.

57 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 45.

58 Christoph Meyer, Die Dampfmaschine von James Watt wird 250, in: Neue Zürcher Zeitung, 5. Januar 2019 (online).

59 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 56.

60 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 60f.

stehenden Materialien, im wesentlichen Eisen, Holz und Kupfer, die erforderlichen Eigenschaften überhaupt aufwiesen. In der Tat erwies sich das im Nachhinein als ein Hauptproblem. Für die großen Metallteile wurden Hütten- und Hammerwerke beauftragt, vor Ort entstand eine eigene Werkstatt mit Schmiede und Dreherei und gleichzeitig wurde, das war die einfachste Aufgabe, das dreistöckige Maschinenhaus aus Bruchsteinen erbaut.⁶¹

Man musste schon sehr optimistisch sein, um unter diesen Umständen ein derart komplexes Großprojekt, zumal unter den Bedingungen permanenten politischen, wirtschaftlichen und finanziellen Drucks, überhaupt in Angriff zu nehmen.

Der Betrieb der Dampfmaschine

Am 23. August 1785, zufällig Bücklings 29. Geburtstag, wurde um 9 Uhr die Dampfmaschine eingeweiht. Sie hatte ihren Standort in unmittelbarer Nähe des heute als „Humboldt-Schlösschen“ prominent gewordenen Gutshofs Burgörner gefunden, wo die Familie Dachroeden ihren Sitz hatte. Diese räumliche Nähe verbindet zwei große Leistungen der deutschen Technik und der Geistesgeschichte: Denn in unmittelbarer Nachbarschaft zur Dampfmaschine „schrieb und vollendete Wilhelm in den Jahren 1791/92 eine seiner bedeutendsten Schriften: „Ideen zu einem Versuch die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen“.“⁶² Wie störend sich die Maschine auf das Leben im Gutshof ausgewirkt hat, kann man schlecht abschätzen; aber immerhin wurde ihr von einem zeitgenössischen Reisenden bescheinigt, dass man nur das „Knistern der Panzerketten in einer Entfernung von 100 Schritten“ hören konnte.⁶³

Die Einweihung vor den Augen des Ministers war erfolgreich, das war wichtig; und auch der Erstbetrieb lief eine Zeitlang zufriedenstellend. Der Minister lobte Bückling, erteilte ihm eine Gehaltszulage.⁶⁴ Nicht ganz zu Unrecht nannte er seinen jungen Assessor den „zweiten Erfinder der Dampfmaschine.“⁶⁵

Bis zum Beginn der Schieferförderung hatte die Hettstedter Maschine einschließlich der Unterhaltungskosten rund 63 000 Taler gekostet.⁶⁶ Zu dieser Anschaffungsinvestition kamen die hohen Betriebskosten. Aber allen Schwie-

61 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 138f.

62 Radam, Wilhelm von Humboldt und die erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 56.

63 Hampe u.a., Gestaltungsarbeiten für die Rekonstruktion der ersten deutschen Dampfmaschine, a.a.O., S. 79.

64 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 60.

65 Hebestedt/J. Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 65.

66 Ebd., S. 65.

rigkeiten zum Trotz bedeutete der Einsatz der Dampfmaschine eine enorme Kostenersparnis: Der Göpelbetrieb mit Pferden hätte 21 560 Taler jährlich gekostet; die Dampfmaschine erbrachte die gleiche Leistung für 11 512 Taler.⁶⁷

Allerdings waren mit der feierlichen Einweihung die Schwierigkeiten längst noch nicht bewältigt. Vielmehr begann ein „mehrere Jahre dauerndes, mühevolleres Ringen um die Betriebsfähigkeit und Effektivität der Anlage.“⁶⁸ Erst der laufende Betrieb sollte zeigen, wie schwierig das Unternehmen war, auf das man sich eingelassen hatte; und es zeigte sich auch, dass man einigen dieser Schwierigkeiten technisch noch nicht gewachsen war. Es mussten nicht nur ständig Nachbesserungen im Detail, sondern auch grundlegende Änderungen vorgenommen werden. Bis die Maschine die gewünschte Betriebszuverlässigkeit erreichte hatte, vergingen fast zwei weitere Jahre. Die komplizierte Steuerung der Ventile, auf die alles ankam, bekam Bückling überhaupt nicht in den Griff, weil er sie in England nicht zu sehen bekommen hatte und nach eigenen Vorstellungen konstruieren musste. Die Maschine musste nach dem erfolgreichen Start bald wieder stillgelegt werden, und im Februar 1786 reiste Bückling erneut nach England, um weitere Informationen durch Besichtigungen zu erhalten, insbesondere über die Steuerung. Nach Zahlung eines Bestechungsgeldes gelang ihm das auch in Chelsea.⁶⁹ Vor allem aber warb er William Richards an, der in den folgenden Jahren als Maschinenmeister die Hettstedter Maschine am Laufen hielt und immer weiter verfeinerte.⁷⁰ Dass Bückling sowohl mit dem Einsatz des Maschinenmeisters William Richards wie auch später beim Zylinderkauf auf Hilfe aus England zurückgreifen musste, gab späteren Kritikern Gelegenheit, seine Leistung zu schmälern.⁷¹

Bald zeigt sich, dass ein zweiter Kessel angeschafft werden musste, um einen kontinuierlichen Pumpbetrieb auch während der Wartungs- und Reparaturarbeiten zu ermöglichen. Diese Arbeiten hatte man unterschätzt, weil man nicht mit den Kalkablagerungen aufgrund des besonders harten Wassers in der Region gerechnet hatte, welche die Leistungsfähigkeit der Maschine schnell einschränkten.⁷² Das machte sich bald bemerkbar. Das Herzstück der Maschine, der 3,25 m hohe Zylinder, war ursprünglich als genietetes birnenförmiges Kupferkessel ge-

67 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 149.

68 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 60.

69 Ebd., S. 61-64

70 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 144.

71 Hebestreit/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 68.

72 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 64.

staltet worden.⁷³ 1788 musste dieser oft reparierte Kessel endgültig durch einen neuen ersetzt werden.⁷⁴

Ab Mai 1787 konnte endlich mit dem Abpumpen des Wassers – aber keineswegs schon mit der Förderung von Kupferschiefer – begonnen werden; Ende des Jahres war der Schacht wasserfrei. Zugleich stellte sich heraus, dass die ganze Maschine unterdimensioniert war. Der Wasserzufluss war stärker als erwartet; ein Rechenfehler, den nicht Bückling, sondern das Oberbergamt Rothenburg zu verantworten hatte.⁷⁵ 1789 sieht man ein, dass die Leistungsfähigkeit der Maschine durch einen größeren Dampfzylinder gesteigert werden muss. Der erste 28-Zoll-Dampfzylinder war „in der *königlichen Geschützgießerei* Berlin aus *Kanonenbronze* gegossen“⁷⁶ worden, Boden und Deckel waren aus Gusseisen. Das war eine Verlegenheitslösung, weil man es in Deutschland nicht besser konnte.⁷⁷ Aus Erfahrung klug geworden, bestellt man einen billigeren eisernen Zylinder gleich bei der Firma Homfrey in England, wo man Erfahrung mit dieser Technik hatte.⁷⁸ Mit dieser technischen Aufgabe war man im Deutschland dieser Jahre offensichtlich noch überfordert. Auch wurden neue Schachtpumpen mit größerem Durchmesser eingesetzt.⁷⁹

Am 20. Februar 1790, also fast fünf Jahre nach der Einweihung der Maschine, konnte mit der Schieferförderung begonnen werden, nachdem der Schacht endlich hinreichend trocken gelegt worden war.⁸⁰ Bereits im Jahr darauf zeigte sich, dass die Wassereinbrüche unterschätzt worden waren und sie abermals die Leistungsfähigkeit der Maschine überforderten. 1792 begannen Bückling und Richards deshalb mit dem Bau einer neuen Maschine, die zwei Jahre später, im Juli 1794, in Betrieb genommen werden konnte. Die alte Maschine wurde an das Bergamt Wettin verkauft und nach Löbejün, 30 km westlich von Hettstedt gelegen, versetzt. In Löbejün wurde Kohle statt Kupferschiefer gefördert, sodass

73 Hampe u. a. Gestaltungsarbeiten, a.a.O., S. 78.

74 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 63.

75 Ebd., S. 64.

76 W. Hampe u.a., Gestaltungsarbeiten für die Rekonstruktion der ersten deutschen Dampfmaschine, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 72–86; hier S. 78.

77 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 56.

78 Ebd., S. 64.

79 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 145.

80 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 64.

die Frage des Brennstoffs sich entspannte.⁸¹ Hier war die Maschine von 1797 bis 1848 in Betrieb.⁸²

Nachdem die erste Hettstedter Maschine nach allerlei Reparaturen und Verbesserungen betriebsreif geworden war, erreichte sie eine Arbeitsleistung von 24 bis 27 Kilowatt, also bis zu rund 37 PS; mit dem zweiten Zylinder wurden 44 Kilowatt, also rund 60 PS erreicht. Der Gesamtwirkungsgrad lag bei 0,8 bis 1,7 Prozent.⁸³ Das Wasser wurde aus einer Tiefe von rund 100 Meter auf eine Tiefe von rund 60 Meter gehoben, von wo aus es durch den Hoheiter Stolln in die Wipper abgeführt wurde. Die Dampfmaschine betätigte über ein Gestänge eine Pumpe, die das Wasser bis zum Abflussstolln anhub.⁸⁴ „Stangenkünste“, also Pumpensysteme zur Wasserhaltung im Bergbau, mit denen sich die Energie des Wasserrades oder einer Göpeleinrichtung auf Bergwerkspumpen übertragen ließ, kannte man schon im frühen 17. Jahrhundert und konnte sie offensichtlich problemlos an die Dampfmaschine anschließen.⁸⁵ Klagen über technische Probleme in diesem Bereich sind jedenfalls nicht überliefert.

Ab 1786 wird die Maschine statt mit Holz mit Steinkohle aus dem gut 30 Kilometer entfernten Löbejün betrieben. Speziell das Gebiet um Burgörner hatte mit diesem Problem zu kämpfen, dass das Brennmaterial aus größerer Entfernung angeliefert werden musste.⁸⁶ Im Deutschland des ausgehenden 18. Jahrhunderts war die „Klage über Holzmangel allgemein“. Das hing nicht nur mit dem Zustand der natürlichen Ressourcen zusammen, sondern auch mit einer Umgestaltung des Marktes. Denn in diesen Jahren wurde „Brennholz zu einer Ware mit Marktpreis“, während es zuvor über Berechtigungsscheine bezogen wurde.⁸⁷ Grundsätzlich konnte die Maschine alle verfügbaren Brennstoffe verwenden; das waren Holz, Torf, Braunkohle und Steinkohle, aber zunehmende Schwierigkeiten mit der Brennstoffversorgung begleiteten den Einsatz von

81 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O., S. 67.

82 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S.146.

83 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 68; Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 146. Es handelt sich hier um nachträgliche Berechnungen auf der Basis verstreuter Unterlagen, die Angaben sind also nicht sehr genau.

84 Zu den verschiedenen Techniken der Wasserhaltung mit Dampfmaschinen vgl. Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler, Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 155.

85 Klemm, Zur Kulturgeschichte der Technik, a.a.O., S. 184f.

86 Gericke, Frühe Dampfmaschinen bis um 1800 in der weiteren Umgebung von Magdeburg, a.a.O., S. 116.

87 Radkau, Technik in Deutschland, a.a.O., S. 79.

Anfang an. Zeitweise musste Kohle aus Schlesien und Böhmen herangeschafft werden.⁸⁸

Aber weniger die Brennstoffversorgung als vielmehr die technische Konstruktion erwies sich als Problem. Ausgereift wirkt die Hettstedter Maschine nicht, und sie war es auch nicht: „Die Ausführung im einzelnen war nach heutigen Begriffen äußerst mangelhaft“,⁸⁹ und es klingt nach kreativer Improvisationskunst, wenn man liest, dass der Kessel mit „Leinwand“ und „Kitt aus Leinöl“ und der Zylinder mit „Pferdemist und Haaren“ abgedichtet wurden.⁹⁰ Ungewöhnlich war das nicht und wird auch noch hundert Jahre lang so bleiben: Auch der „Schlüsselsektor“ des Maschinenbaus „stützte sich noch bis in das späte 19. Jahrhundert ganz überwiegend auf handwerkliche Erfahrung.“⁹¹

Die Hettstedter Maschine und die Folgen

Die lange Entstehungsgeschichte der Hettstedter Dampfmaschine liest sich wie eine unendliche Mängelliste, die auf ein Versagen Bücklings hindeuten könnte. Aber man muss es wohl eher als eine Erfolgsgeschichte lesen. Die zahlreichen Rückschläge lassen die Herausforderung erkennen, auf die man sich eingelassen hatte und die ohne die beispiellose Energie des jungen Bergassessors Bückling und das Vertrauen des Ministers wohl kaum bewältigt worden wäre. Anders als Guericke musste sich Bückling bei der Konstruktion seiner Dampfmaschine nicht mit philosophischen Fragen auseinandersetzen. Andererseits fehlten ihm aber sämtliche theoretischen Voraussetzungen, praktischen Erfahrungen und Wissensnetzwerke, auf die er sich hätte beziehen können. Erfahrungen, über die man in England längst verfügte, mussten in Hettstedt völlig neu gemacht werden.⁹²

Was sich in der Bau- und Betriebsgeschichte der Hettstedter Dampfmaschine auf den ersten Blick als eine Reihe von halben Fehlschlägen darstellt, wurde produktiv umgesetzt. Durch die Erfahrungen, die beim Bau und Einsatz erworben werden konnten, wurde Hettstedt eine wichtige Keimzelle des deutschen Dampfmaschinenbaus für den Bergbau. Bückling und Richards wurden die treibenden Fachleute für die weitere Entwicklung des Dampfmaschinenbaus in

88 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, a.a.O., 65f.

89 Matschoss, Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 93.

90 Hebestedt/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 63f.

91 Radkau, Technik in Deutschland, a.a.O., S. 104.

92 Akos Paulinyi, Die Umwälzung der Technik in der Industriellen Revolution zwischen 1750 und 1840, in: Propyläen Technikgeschichte, Bd. 3: Mechanisierung und Maschinerisierung 1600–1840, hg. v. Alos Paulinyi/Ulrich Troitzsch, Berlin: Ullstein Propyläen 1997, 271–495; hier S. 358f.

Deutschland; Hettstedt wurden zur ersten und führenden Ausbildungsstätte.⁹³ Man kann sich nicht vorstellen, dass diese Ausbildung sehr theoretisch geprägt war. Es wird wohl wesentlich um die praktische Einweisung in den Betrieb der Maschinen gegangen sein. Der Übergang von den handwerklichen Traditionen des Wissenserwerbs zu einer theoretisch fundierten Ausbildung, die schließlich im professionalisierten Ingenieurberuf mündete, war ein langer Prozess, der auch um die Mitte des 19. Jahrhunderts noch nicht abgeschlossen war.⁹⁴ In England wurde die „Institution of Civil Engineers“ erst 1818 gegründet; der mächtige „Verband Deutscher Ingenieure“ entstand 1856. Die frühesten annähernd akademischen Ausbildungsstätten für Technikberufe wurden gerade in dieser Zeit der 1790er Jahre in Frankreich gegründet; die erste deutsche „polytechnische Schule“ wurde 1825 in Karlsruhe eröffnet.⁹⁵

Von einer theoretisch fundierten Ausbildung war man in Hettstedt sicher noch weit entfernt. Aber man verfügte hier über einzigartige praktische Erfahrungen, die unmittelbar, ohne Umwege über die Theorie, weiter gegeben werden konnten, Denn für die Bedienung einer Dampfmaschine gilt das gleiche wie für jede Großtechnologie: Es bedarf zu ihrer Bedienung „intimer Kenntnis, handwerklicher Tricks und körperlicher Einstimmung.“⁹⁶ Das sollte man nicht gering schätzen, denn neben dem theoretischen Wissen gibt es auch das, was die neuere Techniktheorie „thing knowledge“ nennt: ein Wissen, das in den technischen Geräten selbst angelegt ist und das sich nur schwer in Papier- oder digitaler Form aus ihnen ablösen lässt: „they bear knowledge themselves, and frequently enough the words we speak serve instrumentally in the articulation and justification of knowledge borne by things.“⁹⁷

Zum Lohn für seine Mühen erhielt Bückling von Heinitz auch das „Privilegium“, also „auf einige Zeit“ das Monopol zum Bau solcher Maschinen.⁹⁸ Das hat er genutzt. Er selbst baute und verkaufte 13 Dampfmaschinen, und die Hettstedter Werkstatt übernahm eine Pionierrolle bei der Verbreitung des Dampfmaschinenbaus in Deutschland.⁹⁹ Bückling scheint auch unternehmerisch tätig gewor-

93 Hebestreit/Siemroth, Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 71f.

94 Akos Paulinyi, Die Umwälzung der Technik in der Industriellen Revolution zwischen 1750 und 1840, a.a.O., S. 458–461.

95 Wann genau die Bergakademie in Freiberg sich in Forschung und Lehre dem Einsatz von Dampfmaschinen im Bergbau gewidmet hat, verdiente eine genauere Untersuchung.

96 Nordmann, Technikphilosophie, a.a.O., S. 135

97 Davis Baird, Thing Knowledge – Function and Truth, in: Techné. Research in Philosophy and Technology 6 (2002), H. 2, S. 96–105; hier S. 96.

98 Hebestreit/Siemroth, Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine, in: Mansfeld-Museum. Schriftenreihe, a.a.O., S. 60.

99 Ebd., S. 71–74.

den zu sein. Er erwarb die Braunkohlengrube „Franzkohlenwerk“ bei Gerlebogk und erhielt eine Betriebskonzession; die Grube diente zur Brennstoffversorgung der Saline Staßfurt. Auch für den Betrieb dieser Grube baute er eine Dampfmaschine.¹⁰⁰ Bückling repräsentiert also einen Prototyp des Erfinder-Unternehmers, wie er sich im späteren 19. Jahrhundert öfters findet: Werner Siemens, Carl Linde, Rudolf Diesel sind die bekanntesten Namen. Für diesen Typus gab es um 1800 noch kein Rollenvorbild. Bückling kaufte das Mansfelder Schloss 1790 dem preußischen König ab, wusste aber offensichtlich nicht recht, was er damit anfangen sollte: Er nahm vielfältige, architektonisch wohl wenig sensible Umbauten vor, errichtete im Garten ein neues Wohnhaus und wohnte in den Sommermonaten auf dem Gelände, bis er das Schloss 1806 wieder verkaufte.¹⁰¹ Zwei Generationen später hatte sich dieser soziale Typus zum „Großbürgertum“ verfestigt. Die in der Gründerzeit zügig reich gewordenen Fabrikbesitzer und Unternehmer entwickelten einen neuen Lebensstil: „In protzigen, im Stil epigonal gehaltenen Villen entfaltete sich ein hohler Prunk“.¹⁰²

Auch nach Bücklings Tod 1812 wirkte die Werkstatt direkt und indirekt weiter. Der Maschinenbaumeister August Friedrich Holtzhausen, der sein Handwerk als Maschinenwärter in Hettstedt erlernt hatte, baute bis 1825 mehr als 50 Dampfmaschinen.¹⁰³ Von der Hettstedter Dampfmaschine ging also eine „Signalwirkung“ aus.¹⁰⁴

Technik und Gesellschaft

Der Dampfmaschine in Hettstedt wurden im Laufe der Jahrhunderte mehrere Technikdenkmäler gewidmet.¹⁰⁵ Der zweite, in England gekaufte Zylinder ist das einzige erhaltene materielle Relikt der ersten Maschine. Er steht heute als Technikdenkmal im Stadtpark von Löbejün, nachdem er um 1890 zunächst auf der Halde des „Gottes-Segen-Schachtes I“ als Denkmal aufgestellt worden war. Das Denkmal im Stadtpark trägt die Inschrift: „Zweiter Zylinder für die auf Veranlassung Friedrichs d. Gr. erbaute erste deutsche Feuermaschine | die von 1785 bis 1793 auf dem König-Friedrich-Schachte bei Hettstedt und von 1795

100 Gericke, Frühe Dampfmaschinen bis um 1800 in der weiteren Umgebung von Magdeburg, a.a.O., S. 121.

101 Kathrin Bohley, Mansfeld-Lutherstadt. Reichtum der Provinz – Städte in Mitteldeutschland. Bd. 3. Leipzig: Hasenverlag 2013, S. 49.

102 Hans Kramer, Deutsche Kultur zwischen 1871 und 1918, Frankfurt a.M.: Athenaeon 1971, S. 62.

103 Matschoss, Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 94f.

104 Wagenbreth/Düntzsch/Gieseler: Die Geschichte der Dampfmaschine, a.a.O., S. 136.

105 Ebd., S. 151.

bis 1848 auf dem Hoffnungsschachte bei Löbejün gearbeitet hat. | Aufgestellt im Jahre 1935.“ Das Denkmal bot also eine passende Gelegenheit, eine historische Brücke zu schlagen von Friedrich II. bis zum nationalsozialistischen Regime des Jahres 1935. Immerhin findet sich zusätzlich noch eine Erwähnung des eigentlichen Herstellers, die englische Firma Homfrey. Ein zweiter Erinnerungsort ist das 1890 vom Verein Deutscher Ingenieure aufgestellte, recht aufwendige, aus Granit und Sandstein errichtete Maschinendenkmal am König-Friedrich-Schacht in Hettstedt. Und schließlich gibt es den Nachbau, der 1985 am Originalstandort errichtet wurde.

Die Erinnerung an die Maschine wird also sorgfältig wachgehalten, und mit jedem Denkmal ehren sich die Erbauer auch selbst. Aber der Konstrukteur und „zweite Erfinder“ der Dampfmaschine, Carl Friedrich Bückling, ist im Dunkel der Geschichte verschwunden.

Bückling hat kein Denkmal bekommen; sein Leben wurde kaum erforscht, Bilder scheinen nicht überliefert zu sein, und selbst der Eintrag in der renommierten „Neuen Deutschen Biographie“ ist kurz, ungenau und fehlerhaft.¹⁰⁶ In der ausführlichen Darstellung der Hettstedter Maschine durch das Kombinat Wilhelm Pieck bekommt Bückling einen zwar freundlichen, aber sehr kurzen und allgemein gehaltenen Absatz gewidmet.¹⁰⁷ Im Gewerbegebiet seines Geburtsorts Neuruppin wurde immerhin eine Straße nach ihm benannt, nicht jedoch in seinem Wirkungsort, während das Ingenieurkollektiv des Nachbaus von 1985 sich wenigstens mit einer Gedenktafel selbst noch ehrte. Es sieht so aus, als sei die Person Bücklings ganz in seinem Werk aufgegangen; und nur dieses Werk hat im kulturellen Gedächtnis überlebt.

Dass Bückling so ganz hinter seiner Maschine verschwunden ist, kann man zwar als eine Ungerechtigkeit der Geschichtsschreibung betrachten, aber Zufall ist das nicht. Der Bau der Hettstedter Dampfmaschine verkörpert den Prozess, in dem sich moderne Technikentwicklung künftig vollziehen wird. Sie lässt sich nicht mehr als Heldengeschichte und als Geschichte genialer Durchbrüche schreiben. Technische Entwicklungen, so innovativ und spektakulär ihre Ergebnisse sein und so rasant sie sich durchgesetzt haben mögen, vollziehen sich als mühseliges Fortschreiten, in dem sich individuelle Leistungen, institutionelle Voraussetzungen, gesellschaftliche Prozesse, wirtschaftliche Interessen, technische Möglichkeiten und Grenzen ineinander verschlingen, kurz: „Tech-

106 Franz Hendrichs, Bückling, Karl Friedrich, in: Neue Deutsche Biographie 2 (1955), S. 724–725 [Online-Version];

107 Hebestreit/Siemroth, Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine von 1785, in: 200 Jahre erste deutsche Dampfmaschine, a.a.O S. 65. In der zweiten Fassung dieses Aufsatzes zehn Jahre später in der Schriftenreihe des Mansfelder Museums wurde auch dieser biographische Absatz getilgt.

nische Geräte und Systeme sind nicht primär ein technisches Erzeugnis, sondern verdanken sich der Ko-Konstruktion von Technik und Gesellschaft“.¹⁰⁸ Die Hettstedter Dampfmaschine ist ein geradezu idealtypisches Beispiel für die These der modernen Techniktheorie, die ihr Programm unter dem Akronym SCOT entwickelt hat: „Social construction of technology“. Technische, soziale, ökonomische und politische Aspekte wirken bei technischen Projekten zusammen: „They are both socially constructed and society shaping“.¹⁰⁹

Nicht ganz vergessen sollte man allerdings, dass zu diesem Zusammenwirken auch Menschen gehören wie Bückling, Richards, Heinitz und selbst der preußische König; zudem Institutionen wie das Oberbergamt in Rothenburg sowie das Bergwerks- und Hüttendepartment und die Bergwerks- und Hüttenadministration in Berlin, schließlich die Traditionen des Bergbaus, der Wasserhaltungstechnik und des Handwerks, die alle in das Projekt „Dampfmaschine“ eingebunden waren. So entsteht ein komplexes Geflecht, in dessen Zentrum das technische Objekt „Dampfmaschine“ steht, in dem also nicht nur Menschen als Akteure auftreten. In diesem Beziehungsgeflecht haben auch Maschinen ihren Eigensinn; oder, modern gesprochen in der Begrifflichkeit der „Actor-Network-Theory“: Sie sind eigenständige „Aktanten“ in einem sozialen Netzwerk. Die Geschichte der Hettstedter Dampfmaschine zeigt, „dass neue Technologien nicht nur zu neuen Anordnungen von Menschen und Dingen führen können. Sie können zusätzlich neue Formen und Anordnungen von Kausalität und tatsächlich neue Formen von Weltwissen erzeugen und ‚naturalisieren‘“.¹¹⁰

Eine spektakuläre Neuerfindung, die ihren Niederschlag in einer datierbaren Patentschrift gefunden hätte, war Bücklings Dampfmaschine nicht. Ihre von vielen Rückschlägen gekennzeichnete Konstruktions-, Bau- und Betriebsgeschichte lässt sich auch kaum als Heldenepos schreiben. Aber einen Platz in der Geschichtsschreibung verdient sie dennoch. Bücklings Leistung war eine Pioniertat in der deutschen Technikgeschichte, und zugleich markiert sie den Anbruch eines neuen Zeitalters. Denn sie macht deutlich, dass technische Großprojekte sich künftig nur noch im dicht gewobenen Netzwerk von administrativen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen umsetzen lassen.

108 Nordmann, *Technikphilosophie*, a.a.O., S. 146.

109 Thomas P. Hughes, *The Evolution of Large Technological Systems*, in: *The Social Construction of Technological Systems, Directions in the Sociology and History of Technology*, hg. v. Wiebe E. Bijker/Thomas Parke Hughes/Trevor Pinch, Cambridge/London: MIT Press, 4. Aufl. 1993, S. 51–82; hier S. 51.

110 Madelaine Akrich, *Die De-Skription technischer Objekte*, in: *ANTHology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*, vg. v. Belliger, Andréa/David J. Krieger, Bielefeld, transcript, 2006, S. 407–428; hier S. 410.

Ludwig Tieck:
Der Runenberg (1804)

»Wo die Alten weilen,
Daß sie nicht erscheinen?
Die Kristallen weinen,
Von demantnen Säulen
Fließen Tränenquellen,
Töne klingen drein;
In den klaren hellen
Schön durchsichtigen Wellen
Bildet sich der Schein,
Der die Seelen zieht,
Dem das Herz erglühet.
Kommt ihr Geister alle
Zu der goldnen Halle,
Hebt aus tiefen Dunkeln
Häupter, welche funkeln!
Macht der Herzen und der Geister,
Die so durstig sind im Sehnen,
Mit den leuchtend schönen Tränen
Allgewaltig euch zum Meister!«

Tiecks kleine Erzählung gehört zum Kernbestand romantischer Literatur. In ihr ist alles vorhanden, was diese literarische Richtung ausmacht: wilde Natur, bürgerliche Geborgenheit sowie geheimnisvolle Menschen und übernatürliche Erscheinungen. Geschildert wird, wie Christian aus seinem Elternhaus ausbricht und ins Gebirge geht. Dort erscheint ihm eine verführerische Frau, die das hier abgedruckte Lied singt. Die 19 Verse mit unregelmäßiger metrischer Füllung und meist Paarreimen weisen auf die verborgenen Schätze der Welt hin. Als Beleg reicht ihm die Schöne eine „magische Tafel“ mit Edelsteinen. Ihre Worte erinnern an die Einsetzungsworte des Abendmahls: „Nimm das hin zu meinem Angedenken“. Aber Christian muss erfahren, dass die Preziosen, die das Herz „erglühen“ lassen und ihren Besitzer „allgewaltig [...] zum Meister“ machen, ins Reich der Phantasie gehören.

Die synästhetische Vision, deren Bestandteile zum Teil menschliche Qualitäten haben, lockt die „Geister alle“ in ihren Bann. Im tiefen Innern, also in einer Art Bergwerk, in einer „goldenen Halle“, sollen „die Häupter, welche funkeln“ gehoben werden. ‚Haupt‘ ist hier im übertragenen Sinne als das Vorzüglichste, Hervorragendste gebraucht (Grimm: Dt. Wörterbuch).

Christian kann am nächsten Tag die magische Tafel nicht finden und hält sein Erlebnis für einen Traum; er geht in die Ebene und wird ein wohlhabender Bauer. Nach vielen Jahren zeigt ihm jedoch eine alte Frau eben diese Tafel; es gibt sie offensichtlich doch! Da erkennt er sein eigentliches Ziel: die verborgenen Schätze der Welt. Er verlässt Familie und Beruf und geht in den Berg, um die Schätze zu heben. „Nach innen geht der geheimnisvolle Weg“, schreibt Novalis und beschreibt damit die Art der Sinnsuche. In Christians Fall führt dieser Weg jedoch nicht zur Erkenntnis höherer Welten, sondern in den Wahn: Er hält Kieselsteine, die er im Berg findet, für Edelsteine.

Tieck benutzt das Bergwerk als Metapher für den Ort der Reichtümer der Welt. Aber den Weg dorthin beschreibt er als gefährlich, ja zerstörend. Auf der anderen Seite ist die bürgerliche Erwerbswelt aber auch keine Option für ein erfülltes Leben. Romantische Phantasie und Vision zeigen sich in Tiecks Text als ein hochartifizielles und keineswegs stabiles Gedankenspiel.

Alexander von Humboldt in Salzburg und Umgebung Ende 1797/1798 in der Vorbereitung seiner Forschungsreise¹

VON IRMTRAUD BAST-VON HUMBOLDT-DACHROEDEN

Zusammenfassung

Während seines Aufenthaltes in Salzburg und Berchtesgaden von Ende Oktober 1797 bis zum 24. April 1798 befasste sich Alexander von Humboldt intensiv mit den Instrumenten und Methoden der Ortsbestimmung und der Kartographie. Eines der wichtigsten Ergebnisse der Arbeit in Salzburg und Berchtesgaden war, dass er hier begonnen hat, seine Messergebnisse systematisch zu dokumentieren und in Fachzeitschriften zu publizieren, während die botanische Dokumentation erst in Spanien beginnt. Diese wissenschaftliche Dokumentation ist die Grundlage seines 30-bändigen Reisewerks.

Abstract

During his stay in Salzburg and Berchtesgaden from end of October 1797 to April 24, 1798, Alexander von Humboldt worked intensively on the instruments and methods of localization and cartography. One of the most important results of his work in Salzburg and Berchtesgaden was that he began to systematically document his measurement results here and publish them in specialist journals, whereas botanical documentation only began in Spain. This scientific documentation is the basis of his 30-volume travel book.

Anfänge nach dem Tod der Mutter im November 1796

Nach seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienst im Bergbau bereitete sich Alexander von Humboldt intensiv auf seine geplante Forschungsreise vor. Schon im Januar 1796 hat er den Plan einer Darstellung der ganzen physischen Welt („l'idée d'une physique du monde“) gefasst. Dazu muss er die „Construction du Globe“, also seine geologische Beschaffenheit verstehen. Und schon 1794 schreibt er Friedrich Schiller, dass eine „historische Darstellung der allgemeinen

¹ Der Aufsatz stellt die schriftliche Fassung des gleichnamigen Vortrags, gehalten am 7. Oktober 2023 im Rahmen der 114. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Berchtesgaden dar.

Ausbreitung der Kräuter über den Erdboden, ein unbearbeiteter Theil der allgemeinen Weltgeschichte“² sei.

Des Weiteren hat er erkannt, dass das wichtigste Werkzeug für einen Wissenschaftler auf interkontinentaler Expedition – die Landkarten – aufgrund mangelhafter Geodäsie sehr ungenügend ist. Es fehlt an genauen Ortsbestimmungen. Seinen Aufenthalt in Salzburg und Berchtesgaden vom 26. Oktober 1797 bis zum 24. April 1798 nutzte er, um sich die kartographischen Grundlagen zu erarbeiten, die zur Bestimmung ausgewählter Orte im Koordinatennetz der Erde in ihrer horizontalen Lage (der geographische Breite und Länge) als auch in der dritten Dimension, ihrer Höhe (über dem Meeresspiegel) erforderlich sind. Dazu musste er die Methoden erlernen, mit denen man einen Ort bestimmt und mit welchen Instrumenten dies geschieht.

Im Januar 1796 schrieb Alexander von Humboldt in einem Brief an den Schweizer Naturwissenschaftler Marc Auguste Pictet in Genf von seinem Vorhaben „je concus l'idée d'une [description] physique du monde“ – er will eine physische Weltbeschreibung erstellen.³

Mit der Formulierung der „physischen Beschreibung der Welt“, seinem Wissenschaftskonzept, setzt er hohe Maßstäbe. Es bedeutet empirisches Ermitteln und Erfassen des Gegebenen mittels Messen, Vergleichen, Beschreiben; aber darüber hinaus auch empirische Wissenschaft, ausgehend von Wahrnehmen und Erfassen, über Verstehen, Evaluieren, Analysieren, Verfeinern, Erkenntnisse dokumentieren. Alexander von Humboldt integriert in seinem Wissenschaftskon-

2 [Alexander von Humboldt:] Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787-1799, hg. u. erläutert v. Ilse Jahn/Fritz G. Lange, Berlin: Akademie 1973 (im Weiteren zitiert als „Humboldt, Jugendbriefe“), S. 346f. (Nr. 238, an Friedrich Schiller, Nieder-Flörsheim, 06.08.1794). Seine „Ideen zu einer Geographie der Pflanzen“ erscheinen erst 1807.

3 Alexander von Humboldt schreibt am 24. Jan. 1796 zwei Briefe an Marc-Auguste Pictet: Humboldt, Jugendbriefe, S. 482ff. und 486ff. (Nr. 349 und 350), Bayreuth. Einer der beiden (Nr. 350) ist zur Veröffentlichung im „Institut National [des Sciences et Arts]“ vorgesehen (vorgelesen von Dolomieu am 16.3.1796). Darin berichtet er, dass er die Natur nach den verschiedensten Gesichtspunkten studiert habe und die Idee einer „physique du monde“ entwickelt habe (S. 487). Der weitere Verlauf des Berichts gibt einige Erkenntnisse seiner (noch laufenden) galvanischen Versuchsreihen wieder.. Als „Construction du Globe“ verwendet Alexander von Humboldt diese Idee am 11. März 1799 in seinem „Memorandum“ genannten Bewerbungsschreiben, um dem spanischen König und den anwesenden Regierungsmitgliedern am Hof in Aranjuez die wissenschaftliche Fortschrittlichkeit seiner geplanten Expedition dem politischen Ansehen, das Spanien im europäischen Konzert der Mächte durch diese Reiseerlaubnis gewinnen kann, als förderlich zu beschreiben. Dies hat er gekonnt in höfische Ergebenheits- und Lobesformeln auf den Herrscher eingekleidet. Das Memorandum ist erstmals abgedruckt in Miguel Angel Puig-Samper, Humboldt, ein Preuße am Hofe Karls IV., in: Ansichten Amerikas. Neuere Studien zu Alexander von Humboldt, hg. v. Ottmar Ette/Walther L. Bernecker, Frankfurt am Main: Vervuert 2001 (Lateinamerika-Studien 43), S. 19-50; hier S. 28ff.

zept sehr viele verschiedene Themen und Ansätze. Als er seine Idee entwickelt, plante er bereits eine Forschungsreise nach Westindien/Karibik und hatte mit der Beschaffung modernster Instrumente begonnen.

Seit 1794 betreibt Alexander von Humboldt galvanische Versuche, die in sein zweibändiges Werk „Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser“ münden.⁴ In diesem Werk werden die Brüder Johann Christian und Johann Matthias Friedrich Keutsch, die von der dänisch-westindischen Insel St. Thomas stammten und die seine galvanischen Experimente unterstützt haben, oft zitiert.⁵ Alexander hofft im Mai 1797, sie „in 2 Jahren nach Westindien“ begleiten zu können.⁶

Stationen und Kontakte 1797/1798

Alexander von Humboldt bereitet 1797/98 die erhoffte Forschungsreise vor. Neben der Beschaffung von Instrumenten gehört das Erlernen des Umgangs mit den Instrumenten und das Verstehen und Prüfen der Werte, die sich damit ermitteln lassen, dazu. Unter Anleitung erfahrener Fachleute, aber auch schon bei selbständigen Studien, informierte sich Humboldt in Jena, Dresden, Salzburg und zuletzt besonders ausführlich in Paris, damals dem Zentrum der naturwissenschaftlichen Forschung, über die Anwendung verschiedenster Instrumente und Messmethoden.⁷ Ebenso suchte er Fachleute, die seine physiologischen und anatomischen Kenntnisse vermehren konnten. Wichtig war ihm auch Anschauungsmaterial der tropischen Pflanzenwelt.

Seine Stationen in den Jahren 1797/98 waren Jena – Dresden – Wien – Salzburg – Berchtesgaden – Paris – Marseille. Am 20. Oktober 1798 reisten Alexander von Humboldt und Aimé Bonpland aus Paris ab. Nach sechs Wochen (Zwangs-) Aufenthalt in Marseille, betreten sie am 5. Januar 1799 spanischen Boden.

4 Friedr[ich] Alexander v. Humboldt, Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern, nebst Vermuthungen über den chemischen Proceß des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt, 2 Bde., Posen/Berlin: Decker u. Co. 1797[-98].

5 Humboldt, Jugendbriefe, S. 482ff. und 486ff., Nr. 349 und 350, an Friedrich von Schuckmann, Jena, 14.5.1797, S. 580, Anm. 2 und 3. Die Brüder Johann Christian und Johann Matthias Friedrich Keutsch waren beides Mediziner und stammten von der Insel Saint Thomas, Dänisch-Westindien (heute amerikanische Jungferninseln).

6 Vgl. Hanno Beck, Alexander von Humboldt, Bd. 1: Von der Bildungsreise zur Forschungsreise, Wiesbaden: Steiner 1959, S. 85ff. (Kap. 3.2: Humboldts Reiseziel „Westindien“).

7 Friedrich L. Brand, Alexander von Humboldts physikalische Meßinstrumente und Meßmethoden. Berlin: Alexander-von-Humboldt-Forschungsstelle, 2., veränd. Aufl. 2002 (Berliner Manuskripte zur Alexander-von-Humboldt-Forschung 18), S. 13.

01.03.–30.05.1797 Jena: Vom 1.3.97 an war er nach einigen vorangegangenen Besuchen dauernd in Jena, wo er nun enger mit Goethe, Schiller, Justus Christian Loder,⁸ Johann Georg Karl Batsch,⁹ Alexander Nicolaus Scherer,¹⁰ Friedrich August Götting,¹¹ den beiden Brüdern Johann Christian und Johann Matthias Friedrich Keutsch, Gotthelf Fischer (später Fischer von Waldheim),¹² und der Familie seines Bruders Wilhelm verkehrte. Alle drei Humboldts hatten Reisepläne. Jedoch litt Caroline noch an den Folgen der Geburt von Theodor (19.01.1797) und Wilhelm und die zwei anderen kleinen Kinder waren fieberkrank. Alexander von Humboldt füllte die Zwangspause mit erstaunlicher Energie aus: Jeder Hügel wurde barometrisch vermessen, die Messtechnik verbessert und die Umrechnung in Hinblick auf Expeditionstauglichkeit optimiert.

Alexander von Humboldt profitierte von allen: literarisch von Goethe und Schiller, bei Loder erhielt er Anatomie-Privatvorlesungen („Anatomie [ist] jetzt mein Hauptstudium“¹³), bei einigen waren auch sein Bruder Wilhelm und Goethe dabei. Batsch lehrte ihn die Anatomie der Schalentiere und Götting wies ihn weiter in die (organ.) Chemie ein.

8 Ferdinand Justus Christian Loder (1753–1832): Mediziner, Anatom, Chirurg, Leibarzt des russ. Zaren Alexander I. Sein Hauptwerk: *Tabulae anatomicae*, dt: Anatomische Tafeln zur Beförderung der Kenntniß des menschlichen Körpers, mit teutschem und lateinischen Text, 2 Bde. Vimaria: Landes-Industrie-Comptoir, Weimar, 1794–1803.. (Als Online-Ressource verfügbar.)

9 August Johann Georg Karl Batsch (1761–1802): deutscher Botaniker, Mediziner und Schriftsteller. Prof. für Botanik, Chemie, Medizin. Freund Goethes. Spezialist für Schalentiere (Muscheln und Schnecken). Gründete 1793 die „Naturforschende Gesellschaft zu Jena“.

10 Alexander Nicolaus Scherer (1771–1824): Chemiker. Scherer war kein Apotheker und die mit Joh. F. A. Götting besetzte eigenständige Chemieprofessur an der Universität Jena ließ Scherer nur die Randexistenz eines Privatdozenten. Die Idee, den aus Sankt Petersburg stammenden, bei Götting ausgebildeten und seit 1794 als Privatdozent an der Universität Jena lehrenden Scherer nach Weimar zu holen, ging auf gemeinsame Überlegungen Johann Wolfgang von Goethes und Alexander von Humboldts zurück und wurde von Herzog Carl August unterstützt. Am 9. März 1797 empfahl Carl August, dass sich Goethe der Sache Scherer annehmen solle; vgl. Ronny Tadday/Jan Frercks, Scherer in Weimar. Das Scheitern als außeruniversitärer Chemiker, in: Anna Amalia, Carl August und das Ereignis Weimar, hg. v. Hellmut Th. Seemann. Göttingen: Wallstein 2007 (Jahrbuch der Klassik Stiftung Weimar), S. 345–353.

11 Johann Friedrich August Götting (1753–1809): Philosoph und Chemiker. 1789 ernannte ihn Goethe zum außerordentlichen Professor für Philosophie mit Lehrauftrag für Chemie an der Universität Jena. Mitglied der Leopoldina.

12 Gotthelf Fischer (ab ca. 1805 Fischer von Waldheim) (1771–1853): Zoologe, Anatom, Geologe. Er reiste 1797–98 mit seinem Freund Alexander von Humboldt nach Wien. Er folgte Wilhelm von Humboldt nach Paris und studierte unter Georges Cuvier, dem Begründer der wissenschaftlichen Paläontologie. (Humboldt, Jugendbriefe, Nr. 419, S. 592; Nr. 424, S. 693 et passim.)

13 Humboldt, Jugendbriefe, S. 574, Brief Nr. 402, an Carl Freiesleben, Weimar, 18.04.1797.

03.06.–25.07.1797 Dresden: Im April hatte Alexander von Humboldt seinem Freund Carl Freiesleben auch geschrieben: „Ich komme im Junius nach Dresden und bleibe, [...] da ich jetzt einen eigenen Hadleyschen Sextanten habe, Köhlers wegen gewiß 6 Wochen in Dresden.“¹⁴

Doch zunächst wurde noch im Mai in Dresden die Aufteilung des Erbes der Mutter vorgenommen unter der Vermittlung von Gottlob Johann Christian Kunth, dem Hofmeister, der lange Jahre die Erziehung der Brüder strukturiert, organisiert und geleitet hatte. Damit war Alexander von Humboldt vermögend und es bestand nun die Möglichkeit der Finanzierung einer Forschungsreise.

Der Astronom Johann Gottfried Köhler¹⁵ sollte ihn den praktischen Umgang mit dem Sextanten lehren. Bald beherrschte Alexander von Humboldt den Gebrauch des Sextanten virtuos. Köhler hatte auch Verbindung zu Franz Xaver von Zach,¹⁶ dem Leiter der Seeberg-Sternwarte bei Gotha und Herausgeber der astronomischen Fachzeitschrift „Allgemeine Geographische Ephemeriden“. Zach arbeitete gern mit dem Spiegelsextanten und führte Alexander von Humboldt brieflich in aktuelle Methoden der Naturwissenschaften und den präzisen Umgang mit Messinstrumenten und deren Datenverarbeitung ein.¹⁷

04.08.–21.10.1797 Wien: Die tropische Pflanzenwelt von Westindien fand Alexander von Humboldt in Wien sowohl im Botanischen Garten am Schlossgarten von Schönbrunn (gegr. von Maria Theresia) als auch im botanischen Garten der Universität am Rennweg. Er fand auch die verantwortlichen Botaniker. Zunächst Josef van der Schot (1763–1819), ein niederländischer Botaniker und Gärtner des Universitätsgartens am Rennweg, den er 1794–1804 leitete. Ebenfalls bekam er bald nach seiner Ankunft Kontakt zu

14 Ebd.

15 Johann Gottfried Köhler (1745-1800) war von 1771 bis 1776 Sekretär der Leipziger „Ökonomischen Sozietät“. 1776 wurde er „Inspector des Mathematischen Salons und der Kunstammer“. Dadurch wurde er Astronom und machte zahlreiche Beobachtungen, die er in der Zeitschrift „Monatliche Correspondenz“ des Franz Xaver von Zach publizierte; vgl. Christian Gottlieb Jöcher, Allgemeines Gelehrten-Lexicon, Bd. 7: Fortsetzung und Ergänzungen, hg. v. Johann Christoph Adelung; Bd. 3. K – Lubienicki, hg. v. Heinrich Wilhelm Rotermund Leipzig: Gleditsch, 1810, Sp. 625.

16 Franz Xaver von Zach (1754-1832): Astronom, Geodät, Mathematiker. Seine bedeutendste Wirkungsstätte war Gotha (1786–1806), wo er ein modernes Observatorium, die Seeberg-Sternwarte, errichtete und mit vorzüglichen Instrumenten ausstattete. Er war Herausgeber renommierter astronomischer Fachzeitschriften: „Allgemeine Geographische Ephemeriden“ („AGE“ ab 1798), „Correspondance Astronomique“ (1818 bis 1826), „Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde“ (1800 bis 1813). In den „AGE“ veröffentlichte Zach mehrere Zeitschriften von Alexander von Humboldt.

17 Siehe dazu Humboldt, Jugendbriefe, Briefe Nr. 426, 428, 438, 445 und 475.

den Botanikern Nicolaus Joseph Frh. von Jacquin (1727–1817) und Joseph Franz Frh. von Jacquin (1766–1839), Vater und Sohn. Der Sohn war gerade dabei, die Nachfolge seines Vaters auf der Lehrkanzel für Botanik und Chemie anzutreten. Der Vater hatte 1755–59 an einer Westindien-Expedition teilgenommen und reiche botanische Ausbeute heimgebracht. Er hatte nun die Oberaufsicht über den Universitätsgarten am Rennweg und auch über den Schönbrunner Garten. Beide Jacquins und Joseph van der Schot konnten also Alexander von Humboldt mit vielen Tropenpflanzen aus Westindien vertraut machen.

In Wien suchte er auch intensiv Kontakt zu bekannten Medizinern wie dem als etwas merkwürdig geschilderten Joseph Barth (1745–1818), Anatom, Augenarzt und Angiologe; oder zu Johann Peter Frank (1745–1821), dem umtriebigen Direktor des Allgemeinen Krankenhauses und Pionier der öffentlichen Hygiene, der Caroline von Humboldt behandelte; oder zu Georg Prochaska (1749–1820), Anatom und Präparator, Physiologe.¹⁸

Alexander von Humboldt trifft in Wien auch den Geologen Leopold von Buch. Dieser war 1797 in Richtung Italien unterwegs. Sein Antrieb war der Streit um eine neptunische oder plutonische Deutung des Basalts sowie der Vulkanismus-Phänomene überhaupt.¹⁹ Es entwickelte sich eine enge Freundschaft, die ein Leben lang hielt.

26.10.–24.04.1798 Salzburg: Am 21.10.1797 war Alexander von Humboldt von Wien über Linz und das Salzkammergut nach Salzburg abgereist. Am 26. Oktober trifft er in Salzburg ein und beginnt tags darauf sofort mit der Bestimmung der Polhöhe von Salzburg. Dabei geht es um den jeweiligen Winkel zum Polarstern. Das wurde zur Bestimmung des Breitengrades benutzt.

Zusammen mit Leopold von Buch, der ein paar Tage später von Wien aufgebrochen war, arbeitete Alexander in Salzburg und Umgebung sehr intensiv an

18 Vgl. Humboldt, Jugendbriefe, S. 614ff., Brief Nr. 434, an Just Christian von Loder, Salzburg, 1. 4. 1798.

19 Heinz Schulz, Alexander von Humboldt und Leopold von Buch, zwei befreundete Freiburger Naturforscher. Frühe Wanderungen und Untersuchungen in den Alpen und angrenzenden Vulkangebieten im Zeitraum 1795-1805. Verlauf und Aspekte, in: *Studia Friburgensis. Vorträge des Alexander-von-Humboldt-Kolloquiums in Freiberg vom 8. bis 10. November 1991 aus Anlass des 200. Jahrestages von Alexander von Humboldts Studienbeginn an der Bergakademie Freiberg*, Berlin: Akad. Verlag 1994 (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung 18), S. 271-280; hier S. 272 Vgl.: Helmut W. Flügel: Leopold von Buchs Tagebuch, Briefe und Publikation über seine Wanderung durch das Salzkammergut. In: *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, Bd. 150, Heft 3+4, Wien, Dez. 2010, S. 431-441.

Messungen mit seinen neuen Instrumenten und an geologischen, botanischen, meteorologischen und kartographischen Fragestellungen.²⁰ Dabei kam ihm auch die große und wissenschaftlich hervorragend sortierte Bibliothek des Karl Maria Ehrenbert Freiherr von Moll, Direktor der Hofkammer in Salzburg, der auch die Direktion des Salz-, Münz- und Bergwesens innehatte, zustatten, die er intensiv nutzen konnte. Moll hatte auch eine große Sammlung, die naturwissenschaftliche Objekte ebenso enthielt wie kulturelle (Gemälde, Trachten und alte handwerkliche Geräte). Mit Moll hatte er schon 1795 brieflichen Kontakt.²¹

Auf allen Stationen 1797/98 unternimmt er wissenschaftliche Tätigkeiten und Messungen. Bereits in Dresden, auf dem Schlossturm und im nahegelegenen Königstein sind barometrische Höhenmessungen belegt.²² Humboldt schreibt aus Jena seinem Freund Friedrich von Schuckmann, er messe mit dem Barometer „vortrefflich“. „Ich habe alle Maulwurfshügel hier herum gemessen“. Er hat sein Barometerstativ „verbessert“. „Zur Messung der Lufterlektricität habe ich jetzt den ganzen Saussur’schen Apparat (= Eudiometer)“.²³

Aus Dresden berichtet Humboldt seinem Freund Georg Christoph Lichtenberg, dass er „mit 4 Kisten selbstzupackenden Instrumenten“ unterwegs ist.²⁴ Als er Ende Oktober 1797 in Salzburg ankommt, stellt er zufrieden fest: „Nichts ist diesmal beschädigt“.²⁵

Sammlung und Umgang mit den Instrumenten

Die Sammlung der Instrumente begann er bereits drei Jahre vor seiner Abreise nach Südamerika 1799, also im Jahr 1796. Im Dezember 1797 schrieb er aus

20 Am 14. Juni 1791 nimmt Alexander von Humboldt sein Studium an der Bergakademie in Freiberg (Sachsen) auf. Dort begegnet er bald Leopold von Buch, der bereits seit 1790 (bis 1793) dort studierte und im Hause seines Lehrers Abraham Gottlob Werner (dem damals bekanntesten Hochschullehrer für Geognosie/Geologie) lebte und sich mit Alexander von Humboldt und Johann Karl Freiesleben befreundete. Schon im August unternehmen die drei eine Reise in das von Basaltkuppeln geprägte Böhmisches Mittelgebirge. Zu der Bezeichnung als der „größte Geognost unsers Zeitalters“, die angeblich von Humboldt stammt, vgl. Björn Kröger: Leopold von Buch – Wegbereiter einer modernen Geologie in Deutschland. In: Klasse, Ordnung, Art – 200 Jahre Museum für Naturkunde Berlin, Rangsdorf: Basiliken-Press 2010, S. 108-111; hier S. 110.

21 Humboldt, Jugendbriefe, S. 409f. Brief Nr. 286, an Karl Maria Ehrenbert Freiherr von Moll, Bayreuth, 24. März 1795

22 Belege dafür finden sich in den „Jugendbriefen“ und in der Alexander-von-Humboldt-Chronologie (<https://edition-humboldt.de/chronologie/> (letzter Zugriff: 18. Nov. 2023, 18:15 Uhr)

23 Humboldt, Jugendbriefe, S. 578ff., Brief Nr. 407, an Friedrich von Schuckmann, Jena, 14. Mai 1795

24 Humboldt, Jugendbriefe, S. 582, Brief Nr. 410, an Georg Christoph Lichtenberg, Dresden, 16.06.1797.

25 Humboldt, Jugendbriefe, S. 595 Brief Nr. 420, an Joseph van der Schot, Salzburg, 28.10.1797

Salzburg an den Wissenschaftler Marc-Auguste Pictet in Genf, dass er alle seine Instrumente bei sich habe und führte sie in einer Liste auf.²⁶

Sie umfasst 14 Instrumente,²⁷ die er schon hat, und nennt weitere drei, die ihm noch fehlen:

„Ich habe alle meine Instrumente bei mir:

1. Barom[ètre],
2. Therm[omètre,]
3. Hygrom[ètre] nach Mrs. Saussure und de Luc,
4. Elektrometer nach Saussure,
5. Eudiometer nach Fontana, das von Reboul mit Phosphor, das von Morveau mit Soda-Sulfat,
6. ein Instrument meiner eigenen Erfindung (Antrakometer), um zu jeder Stunde die Menge der Kohlensäure in der Atmosphäre bis zu 0,0001 Kubikzoll zu messen,
7. Hadleys 12-Zoll-Sextant,
8. englisches Nivellier,
9. Gnomon (Schattenzeiger),
10. 12-Zoll-Magnetnadel, mit Dioptern (Visier), um Signale in den Meridian und die magnetische Deviationslinie zu setzen (der Sextant gibt den Winkel, die Deklination ohne Declinatorium an),
11. pneumato-chemischer Apparat,
12. Säuren, Salze ...
13. Mikroskope,
14. Chronometer (Time-Keeper) ...“

Als die drei noch benötigten Instrumente sind aufgeführt

- *Pauls Brühmesser*
- *Magnetometer von Herrn de Saussure*
- *Hygrometer von Saussure* (um sein eigenes, in Göttingen hergestelltes Hygrometer zu regulieren).

In seinem Brief bittet er Pictet, diese drei Instrumente bei Herrn de Saussure bis 12. Februar anfertigen zu lassen – zu diesem Zeitpunkt möchte er, so schreibt er, nach Italien aufbrechen und in Neapel die Vulkane studieren.

Aus Alexander von Humboldts Briefen und Aufzeichnungen ließ sich kein Hinweis finden, dass er in Salzburg weitere Instrumente erworben hat. Lediglich am 3. April 1798 wartet Alexander von Humboldt noch auf „einen großen engli-

26 Humboldt, Jugendbriefe, S. 598-600, Brief Nr. 423, an Marc-Auguste Pictet, Salzburg, vor 30.12.1797.

27 Abbildungen einiger der aufgeführten Instrumente finden sich am Ende dieses Aufsatzes.

schen Theodolith“, der aus Bayreuth kommend bald eintreffen sollte.²⁸

Belegt ist, dass er in Paris direkt und über Vermittlung von Jean-Charles de Borda²⁹ weitere wichtige Instrumente für seine Amerikareise erhält, darunter mehrere Barometer des englischen Instrumentenbauers Jesse Ramsden, den Ramsden-Sextanten, den er bis zu seinem Lebensende behalten hat, und hochwertige Chronometer, wie zum Beispiel der von Ferdinand Berthoud, der Borda gehört hatte. Diesen Chronometer ließ Alexander von Humboldt in Marseille in der Sternwarte der Marine vor seiner Abreise nach Spanien „zertifizieren“. Aus Briefen erfahren wir, dass Alexander von Humboldt in Paris weitere Kästen für seine Instrumente bauen ließ.

Max Seeberger hat 1999 im Ausstellungskatalog „Alexander von Humboldt – Netzwerke des Wissens“ die Liste der Instrumente, die er in Amerika mitführte, veröffentlicht und kommentiert. Darin sind 40 Instrumente genannt. Alexander von Humboldt hat also offenbar nach seiner Abreise aus Salzburg in Paris 1798 weitere Instrumente erworben.

Humboldt hat in der „Relation historique“³⁰ die von ihm verwendeten Instru-

28 Humboldt, Jugendbriefe, S. 621, Nr. 437 an Joseph Utzschneider, Salzburg, Sonntag, 03.04.1798: „Ich erwarte nemlich mit unendlicher Sehnsucht einen großen englischen Theodolith, der schon vor 14 Tagen von Bayreuth abgegangen sein soll. Das Instrument kommt wahrscheinlich derangirt an, dazu muß ich (da es schwer zu pakken sein wird) an meinem anderen Instrumentenkasten ändern lassen. Dies ist die einzige und sehr wahrhafte Ursach, warum ich erst Sonnabend bei Ihnen sein kann.“

29 Jean-Charles de Borda (1733–20.02.1799) war ein französischer Mathematiker und Seemann. Er erfand eine Methode zur Messung der Refraktion und ein wichtiges Vermessungsinstrument, den Borda-Repetitionskreis. Seit 1757 ist er Mitglied der Académie des Sciences, seit 1795 Mitglied des Bureau des Longitudes (1790 gegründet) und bald darauf dessen Leiter. (<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Borda/>) Zu Jean-Charles de Borda vgl. zur Biografie: MacTutor Index. (o. D.). Maths History. <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/> – Das Projekt der großen Gradmessung Dünkirchen–Barcelona (zur Ermittlung der Länge des Meters als dem zehnmillionsten Teil der Entfernung vom Nordpol zum Äquator) wurde unter seiner Leitung und teilweise mit Borda-Repetitionskreisen durchgeführt. Am 12. Mai 1798 trifft Humboldt in Paris ein. Er bestimmt schon in den folgenden Tagen zusammen mit Borda die magnetische Inklination auf dem Pariser Observatorium. Als Leiter des Bureau des Longitudes konnte Borda Alexander von Humboldt einige hochwertige Instrumente übergeben, so den aus seinem eigenen Besitz stammenden Chronometer des berühmten Schweizer Uhrmachers Louis Berthoud (1753–1813) mit der Fertigungsnummer 27. Dieser Zeitmesser ging, wie Humboldt durch astronomische Vergleichsmessungen in Frankreich und Spanien auf der Anreise zum Einschiffungshafen La Coruña 1799 feststellte, außerordentlich genau. Auch die Inklinationsbussole des französischen Instrumentenbauers Étienne LeNoir (1744–1832) übergab er ihm. Mit Borda pflegte Humboldt in dieser Zeit intensiven wissenschaftlichen und instrumentenkundlichen Austausch.

30 Alexander von Humboldt/Aimé Bonpland: Voyage aux Régions Équinoxiales du Nouveau Continent. Première Partie. Relation historique. Bd 1. Paris: [Verlag] F. Schoell, 1814, S. 57ff.

mente aufgelistet. Außerdem kann man die Veröffentlichungen seines Nachlasses heranziehen. Dann zählt man 84 Instrumente bzw. Instrumentengruppen.³¹ Die Instrumente sind Werkzeuge zur Durchführung von ihm geplanter wissenschaftlicher Forschungen und Messungen. Die wichtigsten Messungen waren für Alexander von Humboldt barometrische Höhenmessungen und trigonometrische beziehungsweise astronomische Ortsbestimmungen und die Sammlung meteorologischer Daten.

In Salzburg und Umgebung übt sich Alexander von Humboldt im Umgang mit den Instrumenten, in der Erfassung und Notation von meteorologischen Daten sowie von Orts- und Höhenbestimmungen. Er experimentiert mit chemischen Verfahren, die im Feld mit einfachen Mitteln durchführbar sein sollten, und holt den Rat erfahrener Forscher und Instrumentenbauer ein.

Astronomische Ortsbestimmung

Der Umgang mit den Messinstrumenten³² erfordert Erfahrung und Geschick, die sich Alexander von Humboldt vor allem in den fast sechs Monaten in Salzburg und Berchtesgaden und auf seinem Messzug durch Spanien³³ angeeignet hat.

Im Zuge der astronomischen Ortsbestimmung, wie sie Alexander von Humboldt vornahm, muss die geographische Breite und die geographische Länge im Koordinatennetz der Erde bestimmt werden. Dazu gehört unbedingt das methodische Verhindern von Messfehlern, deren Quelle die (beweglichen) Komponenten der Instrumente sein konnten.

Die geographische Breite: Der Polarstern steht über dem Nordpol (fast) senkrecht und steht am Äquator genau am Horizont. An einem anderen Ort der Nordhalbkugel misst man mit dem Sextanten den Winkel zwischen dem (künstli-

31 Brand, Alexander von Humboldts physikalische Meßinstrumente, a.a.O., S. 17ff.

32 Zu den verwendeten Instrumenten, den Methoden und den Ergebnissen siehe Werner Richter/Manfred Engshuber, Alexander von Humboldts Messtechnik. Instrumente, Methoden, Ergebnisse, hg. v. Berlin: Epubli 2014; Brand, Alexander von Humboldts physikalische Meßinstrumente, a.a.O.; Seeberger 1999; Max Seeberger: „Die besten Instrumente meiner Zeit“. Humboldts Liste seiner in Lateinamerika mitgeführten wissenschaftlichen Instrumente, in: Alexander von Humboldt – Netzwerke des Wissens“ (anlässlich einer Ausstellung im Haus der Kulturen der Welt, Berlin, vom 6. Juni bis 15. August 1999 und in der Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland, Bonn, vom 15. September 1999 bis 9. Januar 2000), hg. v. Frank Holl, Ostfildern: Hatje Cantz 1999, S. 59-63.

33 Georg Freiherr von Humboldt-Dachroeden, Auf den Spuren Alexander von Humboldts in Spanien. Spurensuche eines fast vergessenen Messzuges 5. Jan.–13. Mai 1799, in: Alexander von Humboldt y la actualidad de su pensamiento en torno a la naturaleza = Alexander von Humboldt und die Gültigkeit seiner Ansichten der Natur, hg. v. Irene Prüfer-Leske, Bern u.a.: Lang 2009, S. 107–158.

chen) Horizont und dem Polarstern. An diesem „Horizontwinkel“ kann man daher direkt die geographische Breite ablesen. Nimmt man den Horizontwinkel der Sonne, lautet die Formel: Geographische Breite = $90^\circ - \text{Horizontwinkel} + \text{Deklination}$. Die Deklination (Abweichung zwischen magnetischer und geographischer Richtung) entnimmt man einer Tabelle.

Da auf der Südhalbkugel der Polarstern nicht sichtbar ist, war die Sonnenbeobachtung für Alexander von Humboldt die bevorzugte Methode. Für den Horizontwinkel der Sonne nimmt man den Kulminationspunkt am Mittag. Die Messung der Kulmination führte man praktischerweise zu zweit aus: Eine Person sagte die Zeit in kurzen Abständen an (Bonpland hat Humboldt mit dem Seiffert-Chronometer assistiert), die andere nahm die Messung des Sonnenstandes mit dem Sextanten vor.³⁴ Der Stand der Sonne wurde etwa alle 30 Sekunden kurz vor Mittag (Ortszeit) bis kurz nach Mittag bestimmt. Der höchste Stand war der Kulminationspunkt.

Messen der geographischen Länge: Mit der Bestimmung der Sonnenkulmination hat man gleichzeitig exakt 12 Uhr Ortszeit bestimmt. Aus der Differenz zur „mitgenommenen Zeit“ ergibt sich der Längengrad. Unterscheidet sich die Ortszeit zum Beispiel um 12 Minuten von der „mitgenommenen Zeit“, ist man 3 Grad westlicher als am Ausgangspunkt.

Folgende methodische Maßnahmen zur Verhinderung von Messfehlern können für Humboldts Messtätigkeit nachgewiesen werden:

- Nutzung mehrerer Chronometer, Kontrolle des mittleren täglichen Gangs der Uhren und Ermittlung des Marsch- und Stationsgangs der Uhren;
- Kontrolle der Instrumentenfehler: Kippfehler der Spiegel, Indexfehler (Spiegelparallelität), Kollimationsfehler (Fernrohrachse-Justierung) des Sextanten, Theodoliten;
- Füllstand des Quecksilbers im Barometer.

Diese Sorgfalt war Voraussetzung für seine wissenschaftlichen Tätigkeiten auf

34 „C'est M. Bonpland qui a généralement compté la seconde au chronomètre, et les feuilles suivantes prouveront que, par amitié pour moi, il a souvent passé les nuits à veiller, lors même que le ciel étoit couvert de brumes et de nuages.“ Übers. d. Verf.: „Es war Herr Bonpland, der im Allgemeinen die Sekunde mit dem Chronometer zählte, und die folgenden Blätter werden beweisen, dass er aus Freundschaft zu mir oft die Nächte wach blieb, selbst wenn der Himmel mit Nebel und Wolken bedeckt war.“ (Alexandre de Humboldt/Jabbo Oltmanns, Recueil d'observations astronomiques, d'opérations trigonométriques et des mesures barométriques Faites pendant le cours d'un voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, depuis 1799 jusqu'en 1803, par Alexandre de Humboldt; rédigées et calculées, d'après les Tables les plus exactes, par Jabbo Oltmanns, Paris: Schoell 1808-1811, Bd. I, S. xxvij). – Vgl. Alexander von Humboldt, Von Mexiko-Stadt nach Veracruz. Tagebuch, hg. v. Ulrike Leitner, Berlin: Akademie Verlag 2005 (Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung 25), S. 44, Anm. 218.

seinen Forschungsreisen! Umfangreich waren auch seine meteorologischen Messungen wie die Untersuchung der Temperatur, des Kohlensäure- und Sauerstoffgehalts der Luft, der atmosphärischen Elektrizität. Diese bis zu fünfmal am Tag gemessenen Werte trug er in Tabellen ein, in deren letzte Spalte „Ansicht des Himmels“ auch die Wolkenbedeckung, Nebel, Regenereignisse oder eben nur „ganz blau, Sonne“ eintrug.

Tag	Stunde	Kilometer	Sauerstoffgehalt in Tausendtheilen nach einer Näherungsformel ausgedrückt	Barometer	Thermometer	Reobachtete Feuchtigkeith nach dem Hygrometer des		Wirkliche Feuchtigkeitsnach dem Saussure durch die Temperatur veränderten Hygrometer	Elektrimeter	Ansicht des Himmels
						Saussure	Deluc			
	5 A	105,5	0,272	327,0	+5,5	85	46,2	67	+1,5	Ganz blau, Sonne.
15	9 M	99,5	0,282	325,1	-0,5	88	55	64	+3,5	Frost, sehr abheller, sehr durchsichtiger blauer Himmel.
	5 1/2 A			323,9	+6	81	44	68		Blauer Himmel.
	10 A			323,7	+1,5	82	43	64		Eben so.
16	12 M			322,5	+7,5	70	34,4	65	+1	Ganz blau, Sonnenstärke 7°.

Abb. 1: Teil einer Tabelle der in Salzburg gemessenen Werte vom Februar 1798. Aus: Alexander von Humboldt, *Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre*. Braunschweig 1799

In der Dokumentation seiner Messergebnisse verwendete er häufig die weit verbreiteten französischen Maße,³⁵ denn erst allmählich setzten sich die metrischen Maße durch. In Frankreich wurde im Nationalkonvent entschieden, welche Maße landesweit zu verwenden waren.

Alexander von Humboldt hatte in Salzburg seine Forschungsreise fest im Blick. Das zeigt sich auch darin, dass er unermüdlich an der Fertigstellung seiner beiden Werke „Über die gereizte Muskel- und Nervenfasern“ und „Über die chemische Zerlegung des Luftkreises“ arbeitete.³⁶ Letzteres basierte überwiegend auf Daten, die er in Salzburg ermittelt hatte.

Wissenschaftliche Tätigkeiten auf seinen Reisestationen 1797/98

In Jena hört Alexander von Humboldt von März bis Mai 1797 private Anatomievorlesungen bei dem Anatomen und Chirurgen Justus Christian von Loder.

35 Brand, Alexander von Humboldts physikalische Meßinstrumente, a.a.O., S. 21ff.
 36 Humboldt, *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern*, a.a.O.; Alexander v. Humboldt, *Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre*, Braunschweig: Vieweg 1799.

In Eigenregie führte er (immer noch) Versuchsreihen über Galvanismus und die Wirkung von Chemikalien auf Tiere und Pflanzen durch. Er übte sich in anatomischen Sektionen, bei denen bisweilen Goethe und auch Alexanders Bruder Wilhelm anwesend waren. Unter Anleitung eines sächsischen Offiziers machte er erste Übungen mit seinem Hadley'schen 12-Zoll-Sextanten. Mit dem bei den Messungen genutzten „Stockbarometer“ stabilisierte er das Stativ. Mit diesem Senkbarometer bestimmt er die Höhe des Fuchsturms bei Jena.³⁷ Seine Briefe berichten des Weiteren von Messungen der Volumenanteile verschiedener Gasbestandteile der Luft mit dem von dem Genfer Natur- und Alpenforscher Horace Benedict de Saussure entwickelten Eudiometer.³⁸

Bei späteren Versuchen mit dem Chemiker Louis-Nicolas Vauquelin im Laboratorium der „Ecole des Mines“ Paris hat sich schon vor der Abreise nach Amerika, wie Humboldt schrieb, „die Unvollkommenheit aller Phosphor-, Schwefel-, Eisen- und Schwefel-Alkali-Eudiometer“ gezeigt.³⁹ Vauquelin hat mit seiner Hilfe zu diesen Versuchen nicht unwesentlich zu Alexander von Humboldts Buch „Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises“, das 1799 erschien, beigetragen.⁴⁰

Juni bis Juli 1797 verbringt Alexander von Humboldt in Dresden. Dort machte er astronomische Beobachtungen und Messungen unter Anleitung des renommierten Astronomen Johann Gottfried Köhler. Köhler war der Inspektor des astronomischen und mathematischen Salons in Dresden, somit ein Lehrer der Technik für Alexander von Humboldt. Für seine Messungen nutzt er vor allem den Hadley'schen Sextanten und einen Theodolit. Auch lernte er von Köhler, die Instrumentenfehler zu ermitteln.

Er lernt die Magnetabweichung eines Kompasses zu berechnen und unternimmt wieder barometrische Höhenmessungen auf der Festung Königstein. Von Köhler lernt er auch, was aus einer Sonnenfinsternis zu erfahren ist und berechnet die Meereshöhe von Dresden (169,21m). Mit dem Troughton-Sextanten wird der Meridian vermessen, und mit einem Weingeist- und einem Quecksil-

37 Dabei wendet er die Umrechnungsformel des Geologen und Meteorologen Jean-André Deluc an. Auf seiner Wanderung durch die Schweiz hatte der 26jährige Oberbergrat Humboldt Anfang September 1795 und Anfang Oktober 1795 Deluc in Genf getroffen. Deluc hatte die Höhenformel schon 1772 entwickelt. Diese lässt sich Humboldt genau erläutern. Er vereinfacht sie für die Expeditionspraxis und nennt sie fortan „méthode simple“ $H = (18393 + 9.196 \Delta T) \log(p_0/p)$. Die Temperaturkorrektion ist heute siebenmal größer.

38 Humboldt hatte ihn 1795 ebenfalls in Genf getroffen.

39 Brief vom 03.06.1798 aus Paris an Franz Xaver von Zach: Humboldt, Jugendbriefe, S. 680, Nr. 479 an Franz Xaver von Zach, Paris, 03.06.1798, hier S. 634.

40 Wolfgang-Hagen Hein, Der junge Alexander von Humboldt und die wissenschaftliche Pharmazie, in: Alexander von Humboldt. Leben und Werk, hg. v. Wolf-Hagen Hein, Ingelheim: Boehringer 1985, S. 153-166; hier S.164.

berthermometer werden Temperaturmessungen durchgeführt.

August bis Mitte Oktober 1797 verbringt Alexander von Humboldt in Wien mit botanischen Studien; er trifft dort den niederländischen Botaniker Joseph van der Schot, Leiter des akademischen botanischen Gartens in Wien. Humboldt arbeitet an seiner Abhandlung „Ueber das Keimen der Saamen in oxigenerter Kochsalzsäure“ (Chlorwasser).⁴¹ In der Salpeter-Gesellschaft stellt er seine halurgische Abhandlung aus dem Jahr 1792 mit dem Titel „Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkkunde“⁴² vor. In Wien traf er wie erwähnt mit Leopold von Buch zusammen.

Ende Oktober trifft Alexander von Humboldt in Salzburg ein und bleibt, entgegen früheren Plänen, bis Mitte April 1798. Er wohnt in der Schanzlgasse 14, an der Stadtmauer, mit Aussicht auf das Salztal und den Gaisberg. Auf dem Gaisberg, am heutigen Aussichtsturm, hat er zusammen mit Leopold von Buch ein 6,2m hohes Holzsignal für Refraktionsversuche und Sextantenübungen aufgestellt. Bevor er es anpeilen konnte, hatte es der Sturm umgerissen.

Seine Briefe aus Salzburg⁴³ lassen eine sehr intensive Mess- und Experimentierphase erkennen:

- Höhenmessungen am Gaisberg,
- Besuch der Salzbergwerke,
- „Lernen, Studieren, Einüben mit meinen physikalischen und astronomischen Instrumenten“,
- Präparieren, botanische Studien in Karl Ehrenbert Frh. von Molls Naturalienhaus,
- Beschäftigung mit medizinischen Fragen,
- Ortsbestimmungen rund um Salzburg (mehrere Briefe an F. X. v. Zach) mittels eines 12-zolligen Sextanten von Wright und eines 5-zolligen Dollond'schen Sextanten vom Obristen Adrian von Riedl,
- Messungen der Atmosphäre auf Dichtigkeit, Wärme, Feuchtigkeit, Sauerstoffgehalt, elektrische Ladung, Kohlensäuregehalt der Luft,
- Seine Sextanten-Messungen zeigen, dass er dringend noch einen Glas-horizont braucht,
- Besuch der Eiskapelle am Fuße des Watzmann zusammen mit Leopold von Buch Ende Nov.

41 F[riedrich] A[lexander] v. Humboldt, Ueber das Keimen der Saamen in oxygenierter Kochsalzsäure aus einem Briefe an den Herausgeber von, in: Annalen der Botanick 8 (1799), 23. Stück, S. 1-3.

42 F[riedrich] A[lexander] v. Humboldt, Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkkunde, in: Bergmännisches Journal 5 (1792), Bd. 1, St. 1, S. 1-45; St. 2, S. 97-141.

43 Humboldt, Jugendbriefe, Nr. 420–443 (Seiten 594–632)

Am 23. Februar 1798 schreibt er an Franz Xaver von Zach, dass er die Polhöhe bei klarer Luft und Windstille für seinen Wasserhorizont bei 47° 48' gemessen habe; die Werte erwiesen sich später als ziemlich exakt.

Kurz vor seiner Abreise aus Salzburg zählt er in einem Brief an seinen Freund Carl Freiesleben auf,⁴⁴ welche Arbeiten er in der Salzburger Zeit durchgeführt hat:

- Ortsbestimmungen (siehe in Zachs Ephemeriden),⁴⁵
- Bestimmung der Polhöhen verschiedener Orte,
- trigonometrische Messungen von Alpenketten etc.,
- der 2. Band der „Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser“ ist fertig,
- ein geognostischer Aufsatz für Molls „Jahrbücher“,⁴⁶
- eine Einleitung zu Ingenhouß' Schrift vom Dünger,⁴⁷
- viele chemische Versuche,
- die Schrift über Grubenwetter weitergeschrieben⁴⁸ (wozu „eine lange Suite eudiometrischer Beobachtungen“ in Berchtesgaden und Aussee gemacht wurden) und
- Befahrungen hiesiger Salzbergwerke,
- dazu Carl Freieslebens Grubenwetterbeobachtungen eingearbeitet.

44 Brief vom 22.04.1798 aus Salzburg an Carl Freiesleben, in Humboldt, Jugendbriefe, S. 628, Nr. 442

45 Siehe Briefe an Zach: Humboldt, Jugendbriefe, Nr. 426 (Seite 605ff), Nr. 428 (Seite 608ff.), Nr. 438 (Seite 622ff.)

46 F[riedrich] A[lexander] v. Humboldt, Die Entbindung des Wärmestoffs, als geognostisches Phänomen betrachtet, in: Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde 3 (1799), S. 1–14. In diesem Aufsatz betont Humboldt die Wissenschaftlichkeit seiner Arbeit. Vgl. Christian Helmreich, Geschichte der Natur bei Alexander von Humboldt, in: HiN. Internationale Zeitschrift für Humboldt Studien, 10 (2009), Nr. 18, S. 53–67; hier S. 57f. „Geognosie u. Geologie. Letztere ist die Lehre über die Entstehung der Erde u. deren von Anfang bis jetzt erlittene Veränderungen. Sie stützt sich wesentlich auf die Geognosie, d.h. auf die Kenntniß des materiellen [anorganischen] Substrats, aus welchem der Erdball derzeit besteht. Geologie ist der Zweck, Geognosie das Mittel zum Zweck. Als Schöpfer der einen wie der andern ist der zu Ende des vor. Jahrh. lebende berühmte Freiburger Professor [Abraham Gottlob] Werner zu nennen. Er ist Urheber des sog. Neptunismus, classificirte die Felsarten u. führte den Begriff der Formationen ein.“ Herders Conversations-Lexikon. Freiburg im Breisgau 1855, Band 3, S. 54. Permalink: <http://www.zeno.org/nid/20003349179>

47 F[riedrich] A[lexander] v. Humboldt, Einleitung über einige Gegenstände der Pflanzenphysiologie, in: J[an] Ingenhousz, Über Ernährung der Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens. Aus d. Engl. übers. u. mit Anm. versehen v. Gotthelf Fischer [von Waldheim]. Leipzig: Schäfer 1798. S. 3–44.

48 Friedrich Alexander v. Humboldt, Ueber die unterirdischen Gasarten und die Mittel, ihren Nachtheil zu vermindern. Ein Beytrag zur Physik der praktischen Bergbaukunde [Vorrede: Wilhelm von Humboldt], Braunschweig: Vieweg 1799.

Alexander von Humboldt urteilt selbst über die Zeit in Salzburg: „Ich habe nie mit solcher Anstrengung experimentiert, als hier, da ich ein ordentliches Laboratorium und einen Garten mit himmlisch weiter Aussicht zur Disposition habe“.⁴⁹

Während sich aufgrund der politischen Situation bereits Zweifel an seiner Westindienreise ergeben, er aber aus Paris hört, welche Forschungsreisen französische Forscher im Gefolge von Napoleon planen, wartet er in Salzburg noch auf einen großen englischen Theodoliten, der ihm aus Bayreuth geschickt werden soll. Während des Wartens schreibt er weiter an seiner Abhandlung „Über die unterirdischen Gasarten“.⁵⁰

Die Zeit vom 7. bis 17. April verbringt Alexander von Humboldt in Berchtesgaden. Zunächst wohnt er sechs Tage auf Schloss Adelsheim, die folgenden Tage bei Joseph von Utzschneider.⁵¹ Schloss Adelsheim war Wohnsitz und Sterbeort des letzten regierenden Fürstpropstes von Berchtesgaden und Fürstbischof von Freising und Regensburg Joseph Konrad Freiherr von Schroffenberg-Mös.

Von Berchtesgaden aus besucht Alexander von Humboldt auch Reichenhall und misst am Königssee die Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit sowie mit einer Thermometersonde die Wassertemperatur an verschiedenen Tiefen. Aus Berchtesgaden berichtet er an namhafte Forscher von seinen Messergebnissen in Salzburg.

In Berchtesgaden und Umgebung führt er Ortsbestimmungen und Höhenbestimmungen der umliegenden Berge durch und berücksichtigt die Erdkrümmung und Refraktion in den Berechnungen. Die Messungen macht er zusammen mit Prof. Ulrich Schiegg, Mathematiker und Astronom an der Universität Salzburg.

Die von ihm angefertigten meteorologischen Tabellen mit Ergebnissen seiner Arbeit über die Atmosphäre schickt er im Dezember 1798 aus Marseille nach

49 Brief vom 01.04.1798 aus Salzburg an Just Christian von Loder (Humboldt, Jugendbriefe, S. 614ff., Nr. 434, hier S. 617).

50 Im Brief von vor 30.12.1797 aus Salzburg an Marc-Auguste Pictet (Humboldt, Jugendbriefe, Nr. 423, Seite 598f.) berichtet Alexander von Humboldt, dass er dabei ist, letzte Hand an einige physikalisch-chemische Werke zu legen. Dabei handelt es sich um: 1. Ueber die unterirdischen Gasarten, 2. Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises.

51 Joseph von Utzschneider (1763–1840): 1795 erster Administrator des neuen Hauptsalzamtes Berchtesgaden, zugleich bayerischer Geschäftsträger beim Fürstpropst Conrad. In diesem Amte bis Ende 1798. Hauptsalzamt Berchtesgaden: Der Archivbestand der Salzwerke Berchtesgaden (seit 1795 unter bayerischer Leitung) besteht aus den Protokoll- und Rechnungsserien (siehe Webseiten „Staatsarchiv München“). <https://www.gda.bayern.de/muenchen/bestaende/bestaende-des-19-und-20-jahrhunderts/bergbehoerden-staatliche-und-private-bergbaubetriebe/> (letzter Zugriff: 18.11.2023, 18:40)

Paris an Jean-Claude Delam therie.⁵² Die Tabellen wurden vom 09. bis 17. April 1798 in Berchtesgaden angefertigt. Alexander von Humboldt war offenbar mit seinen Ergebnissen zufrieden und leitete mit seinem Brief die Veröffentlichung ein.

Am 17. April 1798, kurz vor seiner Abreise aus Berchtesgaden nach Salzburg fasst er seine Messergebnisse und Ortsbestimmungen in Salzburg und Berchtesgaden in einem Brief an Franz Xaver von Zach zusammen:

„ich suche wenige Punkte zu bestimmen, diese aber mit aller Genauigkeit, deren ich und mein schwerer 12 zolliger Sextant fähig sind. In dem ganzen südlichen Theile von Bayern ist kein einziger Ort astronomisch fest. Daher fahren sie auf den Karten um 5' – 6' (= 5,9 – 7,15 km) nach allen Weltgehenden umher. Ich war mit der Polhöhe dieser Orte vorzüglich beschäftigt, mit Salzburg, Berchtoldsgaden und Reichenhall.“

„Dies ist die Polhöhe meines Gartenhauses am Cajetaner Thore (Schanzlgasse 14)“: 47° 47' 57" (- 59")⁵³. Damit hat er die geographische Breite von Salzburg genauer als seine Vorgänger bestimmt. Im Tagebuch notiert er: „am 4. Febr. [1798] sehr gut in Culmin.: 52° 50' 50" (mit err. + 2' 20" {mn. Sext.}) giebt 47° 47' 44"“. Heutige GPS Koordinaten von Stadtzentrum Salzburg: 47° 47' 49.92 N 13° 2' 51.72 E

„Ueber die Längenbestimmung sind leider alle meine Bemühungen vereitelt worden. Das Wetter zu schlecht. Zeitübertragung mit meine[r] Seyffertsche Uhr“.

Humboldt stellt fest, die *westliche Magnetabweichung* nimmt ab im Vergleich zu K hlers Feststellungen im Vorjahr. Bei der Ortsbestimmung *Berchtesgaden* stellt Humboldt Kartenfehler von teilweise 11' 30" fest. Er hatte „während der 6 Tage, die ich auf dem Schloß Adelsheim beobachtete, nie ganz windstilles Wetter“.⁵⁴ Er misst: 47° 39' 29". Heutige GPS-Koordinaten von Berchtesgaden: 47° 37' 48.647" N 13° 0' 0.267" E

Humboldt beobachtet für *Reichenhall* Kartenfehler von vollen 4 Minuten. Er misst 47° 44' 25". Heutige GPS-Koordinaten von Reichenhall: 47° 43' 49.21" N 12° 52' 53.717" E

52 Brief vom Dezember 1798 aus Marseille an Jean-Claude Delam therie (frz. Naturwissenschaftler, Geologe und Mineraloge) in Paris, dem Herausgeber des „Journal de physique“ (Humboldt, Jugendbriefe, S. 649, Nr. 460). Vgl. Lettre de Humboldt   J.-C. Delam therie, Sur la composition chimique de l'Atmosphäre, in: Journal de physique, de chimie et d'histoire naturelle 48 (1799), S. 189-201.

53 Eine Bogenminute auf der Höhe Salzburg entspricht grob 1km.

54 Alle Zitate aus: Humboldt, Jugendbriefe, S. 622f., Nr. 438 an Franz Xaver von Zach, Berchtesgaden, 17.04.1798.

Um 1762 hatte César François Cassini de Thury (1714–1784), Geodät und Astronom in dritter Generation der berühmten Geodäten-Familie Cassini von Straßburg, ausgehend eine Landesvermessung Süddeutschlands und Österreichs vorgenommen. Humboldt hatte mit Zach vereinbart, diese Messungen (die „Cassinischen Winkel“) zu überprüfen. Er stellte jedoch fest, dass die Messpunktangaben Cassinis so ungenau waren, dass er diese Triangulationen nicht nachvollziehen konnte. Stattdessen unternahm er mit dem Mathematiker und Astronomen Ulrich Schiegg (1752–1810)⁵⁵ eigene Triangulationen mit Höhenbestimmung der umliegenden Berge, die Erdkrümmung und die Refraktion mit einbezogen.

Trotz der Abweichungen insbesondere bei der Ortsbestimmung Berchtesgaden und Reichenhall sind es beeindruckende Ergebnisse, die Alexander von Humboldt kommuniziert hat. Bis 24. April 1798 bleibt er in Salzburg und wartet auf Pässe für die Reise nach Paris. In Berchtesgaden hatte er die Ergebnisse seiner meteorologischen Untersuchungen zusammengefasst.

Die Reise nach Paris führt über Berchtesgaden, München, Augsburg, Stuttgart, Rastatt und Straßburg. In Paris trifft er am 12. Mai 1798 ein.

Bedeutung von Alexander von Humboldts Aufenthalt in Salzburg und Berchtesgaden

Alexander von Humboldt zeigt sich als junger Wissenschaftler mit hochgesetzten wissenschaftlichen Zielen sowohl in der Breite der Wissenschaften wie in der Anforderung, die er an seine Erkenntnisse und Ergebnisse stellt.

Er will neueste und beste Instrumente nutzen, aber auch die Techniken beherrschen und die Messergebnisse bewerten können. Seine Kontakte in das Wissenschaftsnetz und den Austausch mit den Wissenschaftsgrößen im deutschsprachigen Raum und in Frankreich nutzt er, um seine eigenen Vorhaben zu präzisieren und damit die Ergebnisse zu verbessern. Er stellt seine Ergebnisse zur Diskussion.

Seine Instrumente und Versuche müssen praxistauglich sein. Dies gelingt ihm in Salzburg und Berchtesgaden besonders gut, hier führt er seine Versuche quasi im Feldtest durch und beginnt die Wissenschaftsdokumentation, die er auf seiner Amerikareise beibehält und weiterentwickelt.

Die Humboldtforchung hat Alexander von Humboldt nicht nur streng dis-

⁵⁵ Ulrich Schiegg (1752–1810) war zu dieser Zeit Professor für Mathematik, Physik, Astronomie und Landwirtschaft an der Universität Salzburg; vgl. Max Seeberger unter Mitarbeit von Frank Holl, *Wie Bayern vermessen wurde*. Augsburg: Haus der Bayerischen Geschichte 2001 (Hefte zur Bayerischen Geschichte und Kultur 26), S. 20.

ziplinierte, methodische Arbeitsweise, sondern auch wissenschaftliches Arbeiten in der Kartographie und in der Botanik attestiert. Hans Walter Lack hat in seinen Analysen des „Journal Botanique“ nachgewiesen, dass Humboldts botanische Aufzeichnungen nach heutigen Maßstäben immer noch wissenschaftlichen Ansprüchen (heutigen Lehrbüchern) standhalten.⁵⁶ Ulrike Leitner hat in dem von ihr editierten Mexiko-Teil der Tagebücher diese wissenschaftliche Disziplin für die Orts- und Höhenbestimmungen nachgewiesen.⁵⁷ Den gaschemischen Untersuchungen war kein bleibender Erfolg beschieden, weil die Geräte wie Eudiometer sehr ungenau waren. Das hat Alexander von Humboldt später selbst bemerkt.⁵⁸ Trotz dieser vielen meteorologischen Messungen war Humboldt kein Klimaschützer im heutigen Sinn. Im Zuge seiner wiederholten Kritik am Ressourcenverbrauch erschienen ihm ökologische und soziale Fragen gleichermaßen wichtig, ja als zwei Seiten einer Medaille.⁵⁹

Die Breite seiner Forschungsgebiete, die sich später auf der Amerikareise zeigt, ist bereits in der Vorbereitungsphase erkennbar; auch wird deutlich, dass Alexander von Humboldt spontan ortsspezifische Forschungsaspekte aufgreift.

Alexander von Humboldts fast sechs-monatiger Aufenthalt in Salzburg und Berchtesgaden war zwar nur eine Etappe vor der großen Amerikareise, hat aber einen hohen Stellenwert für die Reisevorbereitung und den Umgang mit den Instrumenten gehabt. Die Zeit in Salzburg und Berchtesgaden hat, wie er selbst urteilt, eine Intensivierung aller seiner Studien ermöglicht. Er fühlt sich gerüstet, größere Unternehmungen anzugehen.

Dafür hat er auch mehrfach Reisepläne kurzfristig geändert. So z.B. im Oktober 1797; noch am 14. Oktober hatte er an seinen Freund Freiesleben in Freiberg, geschrieben, er wolle im Frühjahr 1798 über Tirol nach Italien.⁶⁰ Schließlich blieb er vom 26. Oktober 1797 bis 24. April 1798 in Salzburg und Umgebung

56 Hans Walter Lack, The botanical field notes prepared by Humboldt and Bonpland in tropical America, in: *Taxon. The Journal of the International Association for Plant Taxonomy* 53 (2004), H. 2., S. 501-510.

57 Humboldt, Von Mexiko-Stadt nach Veracruz, a.a.O. Vergleiche die Messreihen, zum Beispiel S. 53 und 63 und die Berechnung der trigonometrischen Messung des Popocatepetl („Calcul de la Mesure trigonométrique du Popocatepec p.7“)

58 Siehe den oben zitierten Brief vom 03.06.1798 an Zach (Humboldt, Jugendbriefe, Nr. 445, S. 634). Vgl. auch Ulrich Stottmeister, Umweltgedanken zu Alexander von Humboldt. *HiN. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien* 18 (2017) 35, S. 86

59 Ursula Klein, Alexander von Humboldt – Vater der Umweltbewegung? in: *Achtsamer Umgang mit Ressourcen und miteinander – gestern und heute*, in: *Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft* 37 (2016), S. 115–127; hier S. 118; ähnlich Ulrich Stottmeister, *Beschreiben und Verändern. Umweltgedanken bei Alexander von Humboldt*, in: *Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft* 37 (2016), S. 49-81.

60 Humboldt, *Jugendbriefe*, S. 592, Brief Nr. 419, an Carl Freiesleben, Wien, 14. und 16. Okt. 1797.

mit einem Abstecher ins Salzkammergut, um dann direkt über München und Straßburg nach Paris zu reisen.

Alexander von Humboldt verkaufte zwei Tage vor seiner Abreise aus Salzburg nach Paris das ihm als Erbteil zugefallene Gut Ringenwalde⁶¹ für 72 000 Taler.⁶² Die finanzielle Basis einer Forschungsreise war damit gesichert.

Knapp 14 Monate nach der Abreise aus Salzburg hat Alexander von Humboldt ein wichtiges Ziel erreicht – er hat die Erlaubnis des spanischen Königs Karl IV., eine Forschungsreise in die spanischen Kolonien in Südamerika anzutreten. Begeistert schreibt er am 5. Juni 1799 aus La Coruña, unmittelbar vor seiner Abreise aus Europa, an seinen Gönner Karl Maria Ehrenbert Frh. von Moll in Salzburg: „Ich werde Pflanzen und Fossilien sammeln, mit einem vortreflichen Sextanten von Ramsden, einem Quadrant von Bird und einem Chronometer von Louis Berthoud werde ich nützliche astronomische Beobachtungen machen können; ich werde die Luft chemisch zerlegen.“⁶³

Dieses Zitat zeugt von Euphorie und Sicherheit über sein Wissenschafts- und Arbeitsprogramm. Es bringt zugleich Dankbarkeit zum Ausdruck gegenüber einem Freund, der durch sein Wissen und seine hervorragende Bibliothek zum Erfolg der Forschungen und Reisevorbereitungen in Salzburg und Berchtesgaden beigetragen hat.

Tags zuvor hatte er in einem Brief an seinen engen Freiburger Freund Carl Freiesleben seine Begeisterung noch deutlicher ausgedrückt: „Mir schwindelt der Kopf vor Freude. [...] Der Mensch muß das Gute und Große wollen. Das Uebrige hängt vom Schicksal ab.“⁶⁴

61 Die Alexander von Humboldt-Chronologie <https://edition-humboldt.de/chronologie/> (letzter Zugriff: 6. Nov. 2023, 18:15 Uhr) verzeichnet den Verkauf am 22. April 1798. Ringenwalde, heute Dyszno, polnische Ortschaft in der Gemeinde Dębno, Westpommern. Bis 1945 Ringenwalde, Kreis Königsberg/Neumark.

62 Anhaltspunkt mit Vorbehalt: 1 Taler enthielt rund 22 g Silber, das Gramm kostete 2011 (15.06.2011) rund 90 Cent, also hatte ein Taler rund 20 Euro Metallwert. $72.000 \times 20 = 1\,440\,000$ €. Vermutlich hatte Silber im 18. Jh. einen höheren Wert als heute; eine Umrechnung zum heutigen Marktwert ist nur eingeschränkt sinnvoll.

63 Brief vom 05.06.1799 aus La Coruña: Humboldt, Jugendbriefe, S. 681f., Nr. 480 an Karl Maria Ehrenbert Frh. von Moll, La Coruña, 05.06.1799, hier S. 682.

64 Humboldt, Jugendbriefe, S. 680, Nr. 479 an Carl Freiesleben, La Coruña, 04.06.1799.



Abb. 2

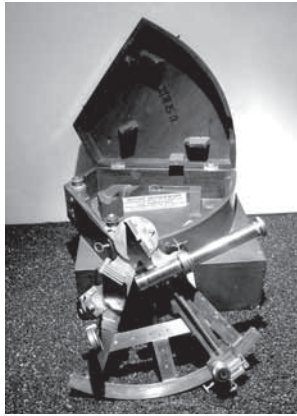


Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

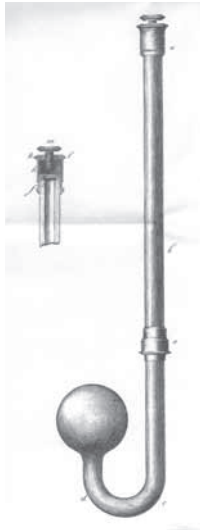


Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8

Erläuterungen zu den Abbildungen

- Abb. 1:** Teil einer Tabelle der in Salzburg gemessenen Werte vom Februar 1798. Aus: Alexander von Humboldt, Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre. Braunschweig 1799
- Abb. 2:** Deutsches Reisebarometer um 1780. Baugleiches Vergleichsstück. Deutsches Museum, München
- Abb. 3:** Der originale Ramsden-Sextant von Alexander von Humboldt. Auf dem Querbalken trägt er die Gravur „Al. v. Humboldt, Amer. u. Sib. 1799-1804 und 1829.“. Dieser Sextant wird in Straßburg aufbewahrt und wurde bis in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts als Schulungsinstrument für Astronomie-Studenten verwendet. Ville de Strasbourg, Conservation des Musées, Château de Rohan. (Foto: Georg von Humboldt-Dachroeden)
- Abb. 4:** Astronomisches Fernrohr von Peter Dollond, London. um 1780. Vergleichsstück. Deutsches Museum, München (<https://digital.deutsches-museum.de/item/18103/>). Das Original befindet sich ebenfalls in Straßburg.
- Abb. 5:** Balken des Ramsden-Sextanten (Abb. 3), mit der Gravur „Al. v. Humboldt, Amer. u. Sib. 1799-1804 und 1829.“.
- Abb. 6:** Antrakometer. Alexander von Humboldts selbst konstruiertes Messgerät, womit er den Kohlensäuregehalt der Luft messen konnte. Abbildung aus seiner Schrift Alexander von Humboldt: Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre. Braunschweig 1799.
- Abb. 7:** Taschenchronometer von Johann Heinrich Seyffert in Dresden, Werk Nr. 71, datiert 1800. Vergleichsstück. Piet Andriessen auf Watch-wiki: Seyffert „verkaufte ... einen bedeutenden Taschenchronometer von bemerkenswerter Ganggenauigkeit an Alexander von Humboldt“. Aufgrund der Datierung „1800“ kann es nicht der Chronometer sein, den Alexander von Humboldt in Amerika dabei hatte. Quelle: Reinhard Meis A. Lange & Söhne. Eine Uhrmacher-Dynastie aus Dresden, München 1997, Seite 18ff.“ [https://watch-wiki.org/index.php?title=Datei:Johann_Heinrich_Seyffert_%C3%A0_Dresden,_Werk_Nr._71_\(1\).jpg](https://watch-wiki.org/index.php?title=Datei:Johann_Heinrich_Seyffert_%C3%A0_Dresden,_Werk_Nr._71_(1).jpg) (letzter Zugriff: 18.11.2023, 18:45)
- Abb. 8:** Die Abbildung zeigt einen Chronometer von Ferdinand Berthoud Nr. 27, Paris 1799 (Sammlung Karl Langer, München). Die Längenuhr von dessen Neffen, Louis Berthoud, die Alexander von Humboldt von Jean-Charles de Borda bekommen hatte, war von ähnlicher Bauart. (aus: Seeburger 1999). Alexander von Humboldt schreibt stolz: „Dieses Chronometer hatte dem berühmten Borda gehört.“

Von Chronometer und Sextant

Eine kurze Geschichte der Ortsbestimmung um 1800

VON ALEXANDER STÖGER

Zusammenfassung

Auf ihrer Amerikareise zur „Vermessung der Welt“ bedienten sich Alexander von Humboldt und Aimé Bonpland zahlreicher in der Handhabung anspruchsvoller Instrumente. Dabei war der zuverlässige Umgang mit den Geräten entscheidend, um die gesammelten Daten später korrekt zu Ortsangaben umzurechnen. Dieser kurze Überblick gibt eine Einführung in die Nutzung von Sextant und Chronometer – zwei Schlüsselinstrumenten der Ortsbestimmung um 1800 – und zeigt, wie Humboldt, Bonpland und ihre Zeitgenossen mit diesen komplexen Geräten umgingen.

Abstract

Alexander von Humboldt and Aimé Bonpland faced considerable challenges using various instruments during their American journey. The complexity of handling instruments, like the sextant and chronometer, required profound skill and experience. Reliability was crucial for converting collected data into accurate location details. This brief overview introduces the usage of these key tools around 1800 and explores how Humboldt, Bonpland, and their contemporaries navigated the intricacies of these complex devices.

Das Gemälde von Eduard Ender (1822–1883), auf dem Alexander von Humboldt und Aimé Bonpland in einer Art Feldlaboratorium posieren, hat es über die Jahre zu ganz eigenem Ruhm und einiger Kritik gebracht, der nicht zuletzt Humboldt selbst zugestimmt hätte.¹ Dabei scheint die offensichtlich stilisierte Darstellung harmlos genug. Im Vordergrund sieht man Humboldt lässig an einen vor gesammelten Pflanzen, Herbarien und Instrumenten überquellenden Tisch lehnen, auf dem Schoß eine Karte, der Blick direkt auf die Betrachtenden gerichtet. Im Mittelgrund steht Bonpland, Pflanzen in der Hand, den Blick auf Humboldt gerichtet, und im Hintergrund sieht man rechterhand Palmen und die Andeutungen eines Dschungels, während sich links Kisten stapeln, in denen

¹ Ein Videovortrag zu Enders Gemälde von Tobias Kraft von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften findet sich unter <https://www.bbaw.de/mediathek/archiv-2021/humboldt-in-der-urwaldhuetten> [zuletzt aufgerufen am 1.12.2023].



Abb. 1: Alexander von Humboldt und Aimé Bonpland in der Urwaldhütte, von Eduard Ender (1856)

wohl Instrumente und Proben sicher verpackt sind. Auf einer der Kisten ist ein Borderkreis zu erkennen, ein wichtiges Vermessungsinstrument in Frankreich. Weitere Instrumente liegen auf dem Tisch verstreut, man erkennt einen Sextanten, ein Mikroskop, einen englischen Theodoliten prominent in der Bildmitte.

Das alles scheint harmlos genug. Das Gemälde entstand 1856, zwei Jahre vor Bonplands Tod, drei Jahre vor Humboldts. Es mag also gleichermaßen zeitgemäß und nicht zeitgemäß gewesen sein. Der österreichische Maler Ender war nicht dabei auf der Reise durch die Amerikas, auf die sich Humboldt und Bonpland 1799 bis 1804 begeben hatten. Er war zu dieser Zeit noch nicht einmal geboren. Aber er kannte, wie viele seiner Zeitgenossen, Humboldts Reiseberichte. Und sicherlich hatte er nicht den Anspruch, eine akkurate Darstellung zu leisten, sondern beabsichtigte, diese beiden Helden der Entdeckungsreisen des 19. Jahrhunderts in Szene zu setzen. Und für Humboldt war es weder das erste noch das einzige Gemälde, das ihn in lässiger Pose in einer vor Papieren, Objekten und Instrumenten überquellenden Umgebung zeigte.

Was aber hätte Humboldt an dem Tropengemälde stören können? Und was verrät uns das für die Arbeit des Naturforschers um 1800 und sein Verhältnis zu seinen Instrumenten? Die Antwort liegt im Gemälde selbst, genau genommen in eben jenen Instrumenten, die dort so achtlos und willkürlich zerstreut

herumliegen. Es mag leicht einzusehen sein, dass für jemanden wie Humboldt, der viel Zeit, Mühe und Geld investiert hatte, um solche teuren Instrumente mit sich zu führen und wissenschaftlich gewinnbringend einzusetzen, eine solche Darstellung und professioneller Unachtsamkeit einem epistemischen Sakrileg gleichkommen musste. Auch heute noch haben wir trotz moderner Vermessungs- und Navigationstechniken, die praktisch jedem mit einem Smartphone zur Verfügung stehen, eine Vorstellung davon, wie fragil und komplex solche mechanischen Gerätschaften sind. Trotzdem ist für uns rückblickend nicht selbstverständlich, was der Umgang mit diesen Messinstrumenten für die beiden Forschungsreisenden und die zahlreichen Berufsstände bedeutete, die bis vor wenigen Jahrzehnten täglich auf sie angewiesen waren.

In diesem Beitrag soll daher einmal nicht Humboldt im Mittelpunkt stehen, auch wenn er uns den historischen Zugang erleichtert, sondern die von ihm genutzten Instrumente und was es bedeutete, sie zu gebrauchen. Die folgenden Seiten verstehen sich dabei weniger als ein Forschungsbeitrag, sondern viel mehr als ein wissenschaftshistorischer Einblick in die materielle Geschichte des 19. Jahrhunderts. Daher finden sich in diesem Beitrag wenige Fußnoten, die dazu gedacht sind, auf lesenswerte, tiefergreifende Literatur zu verweisen für all jene, die sich eingehender mit den entsprechenden Themen befassen wollen. Es ist außerdem kaum möglich, die 64 Instrumentenarten, die Humboldt und Bonpland auf ihrer Reise mit sich führten, auch nur annähernd alle in diesem Kapitel zu betrachten, ganz zu schweigen von jenen zahllosen Messgeräten, die darüber hinaus um 1800 gebräuchlich waren.² Daher soll es hier primär um den Sextanten und das Chronometer gehen, zwei der wichtigsten Instrumente zur nautischen Ortsbestimmung, die auch für die Amerikareise unerlässlich waren.

Positionsbestimmung auf See und an Land

Aus heutiger Sicht liegen See- und Landnavigation deutlich näher beieinander, als es vor dem flächendeckenden Einsatz elektronischer und schließlich digitaler Geräte der Fall gewesen ist. Für Humboldt und seine Zeitgenossen waren methodische wie technische Anforderungen an Land und auf See grundlegend verschieden sowohl in ihrer Durchführung als auch in ihrem Zweck. Zudem basierten sie auf jahrhundertelangen Gepflogenheiten, die verhältnismäßig selten Umbrüchen unterlagen. So nutzten Reisende zu Land in Europa gewöhnlich

² Vgl. Brand, Friedrich L.: Alexander von Humboldts physikalische Messinstrumente und Messmethoden, (Berlin: Alexander-von-Humboldt-Forschungsstelle (2001)). Eine Liste mit den Instrumenten und ihren Erwähnungen in Humboldts Schriften findet sich online im Deutschen Text Archiv unter <https://www.deutschestextarchiv.de/kosmos/instrument> [zuletzt aufgerufen am 1.12.2023].

ein dichtes Netz befestigter Straßen, das entlang bekannter geographischer Orientierungspunkte wie Flüsse, Berge oder Siedlungen sowie regelmäßiger Zollstationen führte. Vermessungs- und Navigationsinstrumente wie Sextant oder Theodolit kamen vorrangig bei der Landvermessung durch Triangulation zum Einsatz, die der Bestimmung von Besitz und Grenzen diente. Durch das Anpeilen eines geodätischen Festpunktes ließ sich mittels Winkelmesser die Distanz zu einem dritten Punkt bestimmen. Obgleich man einen Sextanten für diese Arbeit nutzen konnte, erfreute sich der Theodolit, ein komplexes Winkel- und Distanzmessgerät, größerer Beliebtheit, da das Instrument durch seinen festen, lotrechten Stand an Land präzisere Messungen erlaubte.

Auf See wäre die Messung mit dem Theodoliten dagegen umständlich gewesen. Hier herrschten andere Bedingungen und damit verknüpft andere Anforderungen. Nicht nur mangelte es an geeigneten geographischen Orientierungspunkten abseits der Küsten. Eine Triangulation über größere Distanz war nur durch eine präzise, konstante Fortsetzung der Vermessungslinien möglich, die sich ohne Fixpunkte an Bord nicht umsetzen ließ. Auf Überseereisen mussten Schiffe häufig für Wochen oder Monate ohne Landsichtung auskommen. Um sich zu orientieren, nutzten Seeleute daher die Gestirne als Orientierungspunkte. Dabei kam ebenfalls eine Triangulationsmethode zum Einsatz, die aber andere Voraussetzungen hatte angesichts des beständig schwankenden Schiffes, des herausfordernden Wetters und der Notwendigkeit, seine Position absolut, also unabhängig von leicht zu erkennenden Orientierungspunkten, und in Abhängigkeit zu wandernden Himmelskörpern zu bestimmen.

Während man bei der Triangulation an Land relativ zu geodätischen Festpunkten ganze Länder vermessen konnte, benötigte es zur Positionsbestimmung auf See den Längen- und Breitengrad. Doch weder das eine noch das andere war zu jeder Zeit eine gegebene oder leicht messbare Konstante. Zwar herrschte seit der Antike ein Gradmodell mit 360° als Gesamtwert vor und die Breitengrade wurden schon seit mindestens dem 10. Jahrhundert ausgehend vom Äquator bestimmt. Aber die Festlegung eines einheitlichen Längengrades geschah erst auf der International Meridian Conference in Washington 1884. Zuvor war der Ferro-Meridian, der von Ptolemäus festgelegt worden war und seinen Namen von der kanarischen Insel Ferro (heute El Hierro) herleitet, durch die er verläuft, meist die Grundlage europäischer Karten. Mit der Nationalisierung der Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert gewann der eigene Nullmeridian an Bedeutung, der einen 0° -Längengrad prominent im eigenen Land definierte. So etablierten Frankreich und Großbritannien jeweils eigene Nullmeridiane, bestimmt vom Observatoire in Paris und dem Observatory in Greenwich, London. Greenwich setzte sich für viele Europäer rasch als Bezugspunkt durch, da britische Seekarten und Chronometer von hervorragender Qualität waren und rasch Ver-

breitung fanden, aber auch, da viele Kontinentaleuropäer die britischen Vorgaben denen des revolutionären Frankreichs vorzogen. Die Franzosen hielten dagegen bis 1911 an ihrem Nullmeridian fest, der 9' 11" Differenz zu jenem in Greenwich aufweist.³

Konkret bedeutete das, dass der Nullmeridian zum zweiten Orientierungspunkt bzw. zur Orientierungsachse bei der Triangulation auf See wurde. Um diese effektiv nutzen zu können, bedurfte es speziell für den Einsatz auf See entwickelter Messinstrumente, allen voran das Chronometer.

Das Chronometer

Das Chronometer ist eine der jüngeren Erfindungen der nautischen Navigation, das die Ortsbestimmung auf See revolutionierte. Während Winkelmesser, Sternkarten und mathematische Berechnungsmöglichkeiten seit der Antike die Möglichkeit boten, die Position abhängig von Himmelskörpern zu bestimmen, blieb der Faktor Zeit stets ein problematischer, insbesondere für Überseereisen. Erst die Erfindung des Chronometers stellte dem nautischen Winkelmesser ein entsprechend präzises Zeitmessgerät zur Seite.

Dem Prinzip nach handelt es sich bei Chronometern um Uhren. Sie unterscheidet sich von den bereits seit dem 12. Jahrhundert in Europa bekannten Pendeluhren darin, dass sie ortsveränderlich sind, also ohne mechanische Beeinträchtigung transportiert und auf Reisen auf See und zu Land eingesetzt werden können, ohne dabei an Präzision zu verlieren. Wieso aber war die Zeitbestimmung auf See von solch großer Bedeutung?

Anhand von Berechnungen war es möglich, den Stand der Sonne über einem Meridian zur Mittagszeit vorherzubestimmen. Wenn auf einem Schiff auf hoher See um dieselbe Zeit der Winkel zur Sonne gemessen wurde, konnte man anhand der Differenz den Längengrad bestimmen, auf dem man sich befand. Maß man allerdings nur um wenige Minuten abweichend, ohne sich dessen bewusst zu sein, konnten rasch Diskrepanzen von mehreren Dutzend Seemeilen auftreten. Es bedurfte daher einer Uhr, die einerseits exakt auf den Nullmeridian eingestellt war, an dem man sich orientierte und andererseits diese Einstellung präzise beibehielt, selbst bei rauem Seegang und ungünstigen Wettereinflüssen. Bis ins 18. Jahrhundert gab es eine solche Uhr nicht. Zeit wurde auf Schiffen durch das Stundenglas, eine Sanduhr, zwar festgehalten, nicht aber bestimmt. Selbst unter den besten Bedingungen konnten Verzögerungen oder Vorweggreifen beim Umdrehen der Stundengläser rasch zu Ungenauigkeiten führen, ganz

³ Vgl. Gerhard Kortum, Humboldt der Seefahrer und sein Marinechronometer. Ein Beitrag zur Geschichte der Nautik und Meereskunde, in Humboldt im Netz II (3) 2001, S. 33-66, hier S. 36.

zu schweigen von größeren Störungen wie Unwetter oder Kampfhandlungen. Pendeluhren, die an Land gute Dienste erwiesen, waren auf einem Schiff nicht zu gebrauchen, da der Seegang die Mechanik störte.

Während der Breitengrad durch Himmelsbeobachtungen und Berechnungen längst zuverlässig bestimmt werden konnte, mussten Seefahrer den Längengrad bis ins 18. Jahrhundert durch Kursbuch und Log schätzen und waren so einer problematischen Ungenauigkeit ausgeliefert. Daher schrieb die britische Regierung 1714 einen Preis aus für die Erfindung eines seetauglichen Zeitmessers. Erst 1730 gelang es dem Autodidakten John Harrison, ein erstes Modell zu entwickeln, das den hohen Anforderungen genügte.⁴ Bei diesem besonderen Zeitmesser schützten ein spezielles Unruhschwingsystem und eine Hemmung sowie die Aufhängung des Uhrengehäuses in einer stabilen Holzkiste das Instrument vor äußeren Einwirkungen und gewährleisteten zugleich eine konstant zuverlässige Zeitmessung. Es dauerte allerdings mehrere Jahrzehnte und zahlreiche weitere Modelle, bis Schiffe flächendeckend mit tauglichen Chronometern ausgestattet werden konnten.

Dass die Entwicklung und Handhabung des fragilen Instrumentes selbst um 1800 noch eine Herausforderung darstellte, zeigen die Umstände, unter denen Humboldt zu seinen Chronometern gelangte. Bei der Vorbereitung für seine Reise besuchte er die Sternwarten in Gotha und Dresden, um dort den Umgang mit den für ihn fremden Instrumenten zu erlernen. Unter diesen befand sich ein Chronometer des Dresdner Astronomen Johann Heinrich Seyffert (1751–1818). Aus einem Vermerk des Prager Astronomen Martin A. David wissen wir, dass Seyfferts Chronometer nicht besonders präzise gewesen sein muss. In seinem Tagebuch notiert er Humboldts Besuch auf der Sternwarte vom 30. Juli 1797 und erwähnt, neben einer genauen Beschreibung der Instrumente, dass das Chronometer bereits zwischen Gotha und Dresden mehrere Minuten Verzögerung habe.⁵ Humboldt führte Seyfferts Zeitmesser dennoch in Berchtesgaden und auch in Südamerika mit sich. Es findet sich auch auf dem Tropengemälde von Ender zu Füßen Humboldts, ohne die für die Präzision des Instruments unerlässliche hölzerne Hülle oder andere Schutzvorkehrungen – undenkbar für jemanden, der sich der Fragilität und notwendigen Präzision eines solchen Instrumentes bewusst ist.

4 Zur Entwicklung des Chronometers und Harrisons ungewöhnlichem Weg dorthin empfiehlt sich das Buch von Dava Sobel als interessante Einführungslektüre: Dava Sobel, *Längengrad. Die wahre Geschichte eines einsamen Genies, welches das größte wissenschaftliche Problem seiner Zeit löste*, München: Piper 2013.

5 Vgl. Otto Seydl, *Briefe von Franz Xaver von Zach und seinem Nachfolger Bernhards von Lindenu von 1791-1816 an P. Martin Alois David*, Prag: Verlag der königlich böhmischen Gesellschaft für Wissenschaften 1938, S. 147-148.

Neben Seyfferts ist auf dem Gemälde noch ein weiteres Chronometer zu sehen, das Humboldt bei seiner Reise mit sich führte. Es handelt sich um ein Taschenchronometer des französisch-schweizerischen Uhrmachers Ferdinand Berthoud (1727–1807). Berthouds Chronometer verdient besondere Aufmerksamkeit, nicht nur, weil Humboldt es bei sich trug, sondern weil es veranschaulicht, dass Instrumente in dieser Zeit, obgleich hochpräzise mechanische Konstruktionen, auch individuell waren und in ihrem Umgang nicht weniger Geschick und Erfahrung erforderten als eine Violine oder ein Flügelhorn. Obgleich es in den 1790er Jahren in Europa bereits viele Instrumentenbauer gab, die Dutzende solcher Präzisionsmessgeräte fertigten, war jedes einzelne ein Unikat. Von Hand gefertigt und abhängig von der Qualität und Reinheit der Materialien, hatte jedes Chronometer seine Eigenheiten. Um die Tauglichkeit und Präzision eines Marinezeitmessers festzustellen, gab es keine andere Möglichkeit, als ihn auf See zu testen. So führten Schiffe im Auftrag ihrer jeweiligen Landesregierung häufig eine große Zahl von Chronometern mit sich, um ihre Funktionalität zu erproben und etwaige Abweichungen festzuhalten. Waren diese bekannt und konstant, konnten sie bei der Navigation gegengerechnet werden.

Das war auch der Fall mit Berthouds Chronometer, das der französische Mathematiker und Seefahrer Jean-Charles de Borda (1733–1799) 1771 auf der Reise zu den Azoren, Kapverden und Kanaren mit sich geführt hatte.⁶ Er überließ Humboldt das Chronometer von Berthoud mit der Nr. 27 für seine Südamerika-reise.⁷ Was mit dem Instrument nach der Reise geschah, ist nicht bekannt,⁸ es ist aber möglich, dass Humboldt Bordas Chronometer nur leihweise erhalten und anschließend wieder zurückgegeben hat. Trotzdem testete der Forschungsreisende seine Chronometer noch einmal selbst vor seiner Abreise aus La Coruña, um ihre Eigenheiten und Abweichungen zu überprüfen.⁹

Humboldt besaß und nutzte also ein Chronometer auf See und an Land, um den Längengrad zu bestimmen, ganz so wie die europäischen Seeleute bei ihren Überseereisen. Was auf den ersten Blick beinahe selbstverständlich scheint, ist allerdings einer kurzen kritischen Reflexion wert, um Humboldts Position und den Stellenwert der Messinstrumente im Kontext der Zeit besser zu verstehen.

6 Ulrike Leitner, „Ich habe es mir zur Pflicht gemacht, alle angestellten Beobachtungen ohne Auswahl in mein Tagebuch einzutragen“. Über die digitale Neuausgabe der amerikanischen Reisejournalen, in: Alexander von Humboldt. Tagebücher der Amerikanischen Reise: Von Spanien nach Cumaná (1799/1800), hg. von Carmen Götz, Berlin: Metzler 2023, S. 3–42, hier S. 22.

7 Alexander von Humboldt: *Voyage de Humboldt et Bonpland. Première Partie. Relation Historique*, Bd. 1, Paris: Schoell 1814, S. 57–58.

8 Vgl. Kortum, Humboldt der Seefahrer und sein Marinechronometer, a.a.O., S. 40.

9 Leitner, „Ich habe es mir zur Pflicht gemacht, alle angestellten Beobachtungen ohne Auswahl in mein Tagebuch einzutragen“, a.a.O., S. 14.

Humboldt hatte als gut vernetzter Privatgelehrter die Gelegenheit, seine Kenntnisse und Fähigkeiten mit dem Chronometer bei angesehenen Astronomen mit Blick auf den ungewöhnlichen Einsatz während seiner Forschungsreise zu vertiefen und entsprechende Instrumente zu erwerben. Für die meisten Seefahrer, die mit Chronometern hantierten, sah die Situation anders aus. Einerseits waren die Schiffsinstrumente, Seekarten und astronomischen Tabellen in der Regel nur dem Kapitän und einem Teil der Offiziere zugänglich, nicht zuletzt, um Gelegenheiten zu Meuterei oder Spionage zu minimieren. Kadetten wurden auf See in der Anwendung der Instrumente und dem Gebrauch der Tabellen geschult und hatten im Laufe ihrer mehrere Jahre anhaltenden Ausbildung die komplexen Berechnungen neben ihren anderen Pflichten an Bord zu erlernen. Die Schiffe der Kriegs- und Handelsmarine waren außerdem mit offiziellen Instrumenten versehen, private Chronometer durften nicht zur offiziellen Standortbestimmung genutzt werden und waren außerdem so teuer, dass selbst Kapitäne häufig keine oder nur wenige besaßen. Zwar wurden Chronometer auch an Land genutzt, nämlich von eben jenen Astronomen, von denen der Preuße die Handhabung erlernte. Aber waren die Einsatzbedingungen deutlich andere, blieben die Chronometer doch zum Zwecke astronomischer Berechnungen in der Regel eher stationär. Humboldt hatte daher einerseits einen weitaus freieren Zugang zu diesen Instrumenten als die meisten, die sie beruflich nutzten, bedingt durch seine Verbindungen zu Astronomen und Instrumentenbauern sowie seinen finanziellen Hintergrund. Andererseits erlernte er in kürzester Zeit und unter anderen Bedingungen den Umgang mit ihnen. Vor allem aber mussten er und Bonpland mindestens ebenso sehr auf die Eigenheiten der Chronometer auf ihren Reisen eingehen wie die Seefahrer und Astronomen und diese pfleglichst behandeln, um korrekte Messdaten zu erhalten.

Obgleich das Chronometer um 1800 also bereits fester Bestandteil der Ortsbestimmung war, hätten weder Humboldt noch Bonpland es auf ihrer Reise derart achtlos den widrigen Einflüssen des amerikanischen Klimas ausgesetzt und Einbußen in der Präzision riskiert, wie Ender es in seinem Gemälde um der ansprechenden Komposition Willen suggeriert.

Der Sextant

Humboldts berühmtestes Instrument war allerdings nicht das Chronometer, sondern der Sextant. Und auch hier bediente er sich eines Instruments, das essenzieller Bestandteil der nautischen Ortsbestimmung war, allerdings deutlich älter als das Chronometer.

Der Sextant ist ein Winkelmesser, der in seiner Grundform aus einem 60° umfassenden Bogen besteht, also einem Sechstel eines Kreises. Neben dem Sextan-

ten kamen auch Quadranten mit einem 90° Bogen und den Oktanten mit einem 45° Bogen zum Einsatz. Mit diesen Instrumenten ließ sich der Winkelabstand eines Gestirns zum Horizont und davon ausgehend die Position auf dem Breitengrad bestimmen.

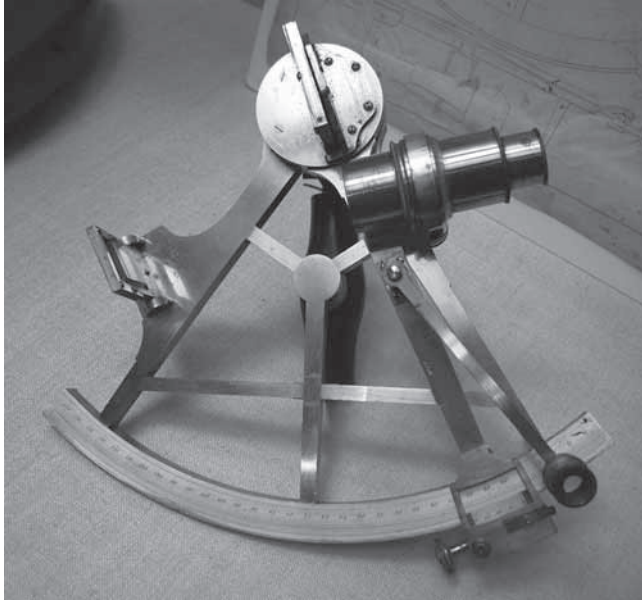


Abb. 2: Der Sextant

Im 18. Jahrhundert bestand der Sextant neben dem eigentlichen Bogen aus einer Alhidade, einem drehbaren Messarm, mit dem der Winkel abgelesen werden konnte und an dessen oberen, dem Bogen entgegengesetzten Ende ein Indexspiegel befestigt war. An der vorderen Seite des Sextanten war zudem ein feststehender Horizontspiegel angewinkelt angebracht, der nur die Hälfte der Breite des Indexspiegels umfasste. Zum Schutz des Auges vor direktem Sonnenlicht waren häufig verdunkelte Gläser über dem Horizontspiegel befestigt, die man nach Bedarf zwischen die beiden Spiegel eindrehen konnte. Außerdem hatten viele Sextanten ein kleines Teleskop oder mindestens eine Rohrvorrichtung parallel zum Horizontspiegel, die das Erfassen des Himmelskörpers und des Horizonts erleichtern sollten. Komplexere Instrumente besaßen weitere mechanische Vorrichtungen, um den Winkel präziser ablesen zu können, zum Beispiel eine Klemme am unteren Ende der Alhidade, um diese bei korrektem Win-

kel festzustellen oder eine Mikrometer-Trommel, die neben den Winkelminuten auch Winkelsekunden anzeigte.

Um den Winkel zum Gestirn, beispielsweise der Sonne, zu bestimmen, muss der Sextant zuerst kalibriert und auf den Horizont eingestellt werden. Der Horizont, beispielsweise das Meer, wird durch den Halbspiegel angepeilt, der auf der äußeren Hälfte nicht spiegelt und so den direkten Blick zur flachen Orientierungslinie zulässt. Anschließend wird der Indexspiegel durch entsprechende Stellschrauben ausgerichtet. Ist das geschehen, sucht man – mit entsprechendem Sichtschutz durch die Verdunkelungsgläser – in der Spiegelung des Horizontspiegels nach der Sonne, die durch den Indexspiegel auf den Horizontspiegel geworfen wird. Hat man diese erfasst, bewegt man die Alhidade langsam vor oder zurück, sodass der Winkel des Indexspiegels verändert und die Sonne in der Spiegelung langsam mit dem Horizont auf eine Linie gebracht wird. Anschließend kann man den Winkel ablesen, der durch das Reflexionsgesetz doppelt so groß ist wie der Schwenkwinkel, also statt 60° 120° erfassen kann. Um korrekt zu messen, muss der Sextant exakt senkrecht gehalten werden. Es ist allerdings nicht zwingend notwendig, das Instrument absolut still zu halten, da das Horizontbild mit dem Sonnenbild schwanken und damit dennoch eine Winkelbestimmung erlauben würde. So ist die Messung auch bei unruhigem Seegang möglich.

Die Aufgabe des Sextanten zur Navigation war damit beendet, obgleich damit allein noch keine Ortsbestimmung möglich war. Dazu bedurfte es rechnerischer Korrekturen und Ergänzungen. So mussten beispielsweise die Höhe des Betrachters zum Nullpunkt des Meeres, etwaige Gerätefehler oder verfälschte Gestirnhöhen durch atmosphärische Lichtbrechungen gegengerechnet werden. Nutzte man den Sextanten an Land, wie es Humboldt getan hat, war es außerdem nötig, die genaue Höhe zu bestimmen, um diese, wie die Höhe des Betrachters, einzubeziehen. So spielten Höhenmessgeräte wie das Barometer bei ihren Ortsbestimmungen eine ungleich größere Rolle, als es auf See der Fall war.

Landreisende wie Humboldt und Bonpland, die den Sextanten nutzen wollten, waren zudem gelegentlich vor eine weitere Herausforderung gestellt. Nicht immer bot sich ihnen ein zweifelsfrei erkennbarer, ebener Horizont für ihre Messungen an. Um den Sextanten dennoch nutzen zu können, gab es einen sogenannten Künstlichen Horizont. Dabei handelte es sich um ein zumeist handtellergroßes Hilfsinstrument mit einer glatten, leicht konkaven Oberfläche, in das Wasser gegeben werden konnte. Man platzierte den Künstlichen Horizont plan auf dem Boden und nutzte die Spiegelung auf der Wasseroberfläche als Orientierungslinie. Durch entsprechende Berechnungen konnten erneut Höhenunterschiede zum tatsächlichen Horizont ausgeglichen werden.

Es war außerdem wichtig, die exakte Uhrzeit bei der Winkelbestimmung zu messen, da nur so Breiten- und Längengrad korrekt zusammen bestimmt wer-

den konnten. Während auf Schiffen solche Messungen häufig von einer ganzen Schar Kadetten unter Anleitung erfahrener Offiziere durchgeführt und sorgfältig in Logbücher eingetragen wurden, führten Humboldt und Bonpland ihre Messungen mit Hilfe von Assistenten durch. Dabei war es üblich, zu einem Zeitpunkt zu messen und zu einem anderen umzurechnen, zum Beispiel tagsüber zu messen und abends umzurechnen, es wurde also nicht direkt nach der Messung die Position bestimmt. Auch dienten die regelmäßigen Messungen nicht primär zur Navigation, bei der sie sich eher auf ihre ortskundigen Führer verließen. Denn häufig half eine genaue Ortsbestimmung in Längen- und Breitengrad ohne zuverlässige Karten nur bedingt weiter. Viel mehr ging es den Forschern darum, exakte Messungen durchzuführen, um ihre botanischen und geologischen Funde besser verorten oder genaue Daten zur Anfertigung besserer Karten zu gewinnen. Daher ließ Humboldt viele Messungen nach seiner Reise von erfahreneren Mathematikern und Astronomen berechnen oder nachrechnen, so etwa von dem Berliner Astronomen Jabbo Oltmanns (1783–1833).¹⁰ Auch an Bord von Schiffen fanden die Berechnungen häufig im Nachgang statt, zumal Schiffe, die sich nicht auf hoher See befanden, hier durch tägliche Messung, Logbestimmung, Meeresströmungen und andere äußere Umstände nicht nur auf Längen- und Breitengrad angewiesen waren, um zu navigieren.

Humboldt beschreibt immer wieder den Gebrauch von Sextanten während der Amerikareise. Bemerkenswert ist, dass er die Instrumente dabei direkt benennt und auf ihre Eigenheiten eingeht, etwa wenn er erläutert, dass er zu spät bemerkte, „daß sich das Diopterlineal eines Troughtonschen Sextanten ein wenig verschoben hatte. Es war ein Dosensexant von 5 cm Halbmesser, dessen Gebrauch übrigens den Reisenden sehr zu empfehlen ist.“¹¹ Neben der Benennung des Herstellers, hier des britischen Instrumentenbauers Edward Troughton (1753-1835), vermerkt Humboldt, wie es in der Zeit üblich ist, häufig auch die Nummer des Instruments, wie wir es beim Chronometer Nr. 27 von Berthoud bereits kennengelernt haben. Dieser Umstand war essenziell für die Rekonstruktion und Korrektur der gesammelten Messdaten. Beim Bau und insbesondere bei der Handhabung und beim Transport der empfindlichen Gerätschaften auf See oder auf einer derart herausfordernden Reise, wie Humboldt und Bonpland sie absolvierten, ließen sich Schäden und wetterbedingte Einflüsse nicht vermeiden, die die Messungen beeinträchtigen konnten. Indem die Instrumente nummeriert und konkret benannt wurden, konnte man Abweichungen nachträg-

10 Carmen Götz, Einleitung, in: Alexander von Humboldt. Tagebücher der Amerikanischen Reise: Von Spanien nach Cumaná (1799/1800), hg. von Carmen Götz, Berlin: Metzler 2023, S. XXIII–XL; hier S. XXXIII.

11 Alexander von Humboldt: Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Kontinents, Bd. 2, Stuttgart: Cotta 1859, S. 235.

lich rechnerisch korrigieren. Auch war es essenziell, Instrumentenfehler genauestens zu dokumentieren, um zu vermeiden, dass Messergebnisse angezweifelt wurden. Gerade wo Humboldts und Bonplands Messungen von bekannten Ortsbestimmungen abwichen, mussten sie sich durch solide Belege gegen die etablierten Daten behaupten können. Die Dokumentation des Einsatzes der Instrumente, noch dazu von zwei Forschern, die beide keine formale Ausbildung in ihrer Handhabung besaßen, war essenziell, wenn man bedenkt, dass Seeleute und Astronomen sich dieses Wissen, aber vor allem die Erfahrung im Umgang mit den Instrumenten über Jahre aneigneten.

Wer mit diesen Instrumenten ernsthaft zu arbeiten gedachte, war sich bewusst, dass es sich um ‚organische‘ Geräte handelte, dass sie also ein gewisses Eigenleben hatten, das es zu meistern und einzuberechnen galt. Es machte die Messungen nicht weniger genau, dafür aber umso herausfordernder. Ist man heute genormte und oft auch für Laieninteressierte leicht zugängliche digitale Geräte gewohnt, so waren die Einschätzung, Handhabung und Reparatur jedes individuellen Instrumentes Teil der täglichen Arbeit für Naturforscher, Seefahrer, Landvermesser und Astronomen.

Humboldt und Bonpland brachten über sechzig verschiedene Instrumente auf ihrer Reise zum Einsatz, deren Umgang sie also über die bloße Anwendung hinaus beherrschen mussten und die sie gleichsam unter außergewöhnlichen Konditionen nutzten. Zugleich stützten sie sich aber auf die Erfahrungen und Erkenntnisse der Spezialisten an Land und zur See, die seit Jahrhunderten mit diesen Instrumenten hantierten. Sextant und Chronometer, Breiten- und Längengradbestimmung waren zu Beginn des 19. Jahrhunderts erstmals so präzise möglich wie niemals zuvor in der westlichen Welt, aber sie entsprangen und fußten auf einem komplexen Gefüge aus geschickten Handwerkern, geübten Astronomen und Mathematikern, praktischen Seeleuten und Landvermessern und einer Jahrhunderte langen Tradition, sich selbst in der Welt verorten zu wollen.

Fazit

Kehren wir noch einmal zu Enders Gemälde zurück und betrachten es mit dem Wissen um diese empfindlichen Instrumente und die Herausforderungen im Umgang mit ihnen, so erscheint nun womöglich klarer, wieso das Bild einen der Dargestellten scheinbar so wenig erfreute. Es zeigt Humboldt und Bonpland zwar in souveräner Pose, aber nicht in souveräner Pose im Umgang mit ihren Instrumenten. Niemand zweifelte 1856 an Humboldts Fähigkeiten im Umgang mit seinen Gerätschaften. Der altgewordene, weltberühmte Privatgelehrte musste nicht um seinen Ruf fürchten. Es liegt aber wohl nahe, dass er in dieser gedankenlosen Anordnung und Zerstreuung der Messinstrumente ein Unverständnis für den Umgang mit ihnen sah, der einem versierten Anwender niemals in den Sinn käme. Humboldt wusste, wie jeder Seemann im 19. Jahrhundert, dass von diesen empfindlichen Instrumenten Leben und Tod abhingen und dass ein einziges Grad Abweichung genügte, um einen viele Meilen vom Kurs abzubringen. Hätten Humboldt und Bonpland also größeres Mitspracherecht in ihrer bildlichen Darstellung Enders gehabt, so hätten sie sich wohl lieber in einem weniger szenischen und dafür akkurateren Kontext präsentiert gesehen, der einen höheren Wiedererkennungswert ihrer Expertise im Umgang mit Messinstrumenten bei jenen aufgewiesen hätte, die über Jahrzehnte lang täglich mit Sextant und Chronometer ihren Platz in der Welt berechneten.

Quellen der Abbildungen:

Abb. 1: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Humboldt_and_Bonpland_in_the_Jungle.jpg

Abb. 2: Spiegelsextant um 1810 von Hafenbar (2005), Wikimedia - https://de.wikipedia.org/wiki/Sextant#/media/Datei:Spiegelsextant_1810.jpg

Vom „Heimatschutz“ zum „Klimawandel“ Wege und Irrwege der Umweltpolitik

VON PETER J. BRENNER

Zusammenfassung

Die aktuelle Klimaschutzpolitik hat eine Vorgeschichte, die bis ins späte 19. Jahrhundert zurückreicht. Um 1900 war Naturschutz Teil eines umfassenderen „Heimatschutzes“; eine bürgerliche Gegenreaktion gegen die Traditionsverluste einer sich modernisierenden Gesellschaft. In den folgenden Jahrzehnten wurde der Naturschutz zum „Umweltschutz“ politisiert, bürokratisiert und von neuen sozialen Bewegungen okkupiert. Diese Entwicklung mündete in weit ausgreifenden UN-Konferenzen und EU-Richtlinien. Mit dem „Klimaschutz“ wurde schließlich ein neues Politikfeld etabliert, das mit dem Natur- und dem Umweltschutz konkurriert.

Abstract

The current climate protection policy has a history that goes back to the late 19th century. Around 1900, nature conservation was part of a broader „home-land protection“; a bourgeois backlash against the loss of tradition in a moder-nizing society. In the following decades, nature conservation was politicized into „environmental protection“, bureaucratized and occupied by new social movements. This development led to far-reaching UN conferences and EU directives. Finally, „climate protection“ was established as a new policy field that competes with nature conservation and environmental protection.

Einleitung

Im Februar 2022 wurden im Reinhardswald in Hessen 29 Hektar Wald gerodet. Damit sollte Platz für zunächst 18 Windkraftanlagen geschaffen werden. Wenige Monate später wurde auf offener See bei Wilhelmshaven ein Flüssiggas-Terminal errichtet, wodurch das natürliche Habitat der Schweinswale gestört und wahrscheinlich zerstört wird. An der Ostküste der Insel Rügen wurde im Jahr darauf zwischen Sassnitz und Lubmin bei Greifswald der Bau einer rund 50 Kilometer langen Pipeline begonnen. Sie wird der Flüssigerdgasversorgung dienen, die nach dem Boykott des russischen Erdgases nicht mehr über Pipelines, sondern durch überseeische Schiffstransporte gewährleistet werden soll.

Diese Maßnahmen geschehen im Namen des Klimaschutzes, und sie greifen empfindlich in Belange des Naturschutzes ein. Der Reinhardswald ist ein Naturschutzgebiet, die Schweinswale sind eine bedrohte Tierart, doppelt geschützt nach der FFH-Richtlinie der Europäischen Union und dem Kleinwalschutzabkommen ASCOBANS („Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas“), dem Deutschland 1993 beigetreten ist. Der Greifswalder Bodden ist ein geschütztes FFH-Gebiet, Teil des Schutzgebietsnetzwerks „Natura 2000“ und wichtigstes Laichgebiet für den Heringsbestand der westlichen Ostsee.

Es versteht sich von selbst, dass diese Maßnahmen auf heftigen Widerstand von Naturschützern stoßen. Aber die Proteste haben ein Problem: Das Feindbild ist unscharf geworden. Es ist nicht ganz klar, wer als Adressat dieser Proteste in Betracht kommt. Denn der sitzt im Klimaschutzministerium, das man bislang glaubte als Verbündeten betrachten zu dürfen. Das war wohl ein Irrtum. Seitdem wissen die Umweltschützer nicht mehr, wer Freund und wer Feind ist. Die großen Umweltverbände haben sich eher auf die Seite der Klimaschützer geschlagen und protestieren nur noch verhalten und in Extremfällen gegen umweltschädigende Maßnahmen, sofern sie im Namen des Klimaschutzes geschehen.

Zurückgeblieben ist ein versprengter Rest idealistischer Umweltschützer, von denen viele der Partei angehören oder nahestehen, deren Minister die umweltzerstörenden Maßnahmen eingeleitet hat. Die früher einmal so mächtigen und gern gesehenen Umweltschützer heißen jetzt „Klimaleugner“ und haben unversehens einen prekären Status in der politischen Landschaft bekommen. Unverkennbar ist damit jene Entwicklung eingetreten, die sich 2015 spekulativ voraussagen ließ: „Vielleicht sehen wir ja den Aufstieg eines neuen Leitkonzepts, das ein Denken in Kategorien von Umwelt und Ökologie ablösen“ wird.¹ Inzwischen dürfte es so weit sein: Die neuen Leitkategorien heißen „Klima“ und „Ökonomie“.

Wer unter den alten Naturschutzverbänden eine klare Positionierung zum Konflikt zwischen Artenschutz und Energiewende sucht, wird sich in den Randbereichen umschauchen müssen: beim „Deutschen Jagdverband“, beim „Deutschen Falkenorden“ oder beim „Bundesverband für Fledermauskunde“. Für die großen und etablierten Umweltschutzverbände gilt, was der „Deutsche Falkenorden“ in seiner Resolution von 2017 festgehalten hat: „Der DFO beobachtet und bedauert, dass Umwelt-, Naturschutz- und Tierschutzverbände in Deutschland keine klare Stellung zu diesem Artenschutz-Problem beziehen.“²

1 Frank Uekötter, Deutschland in Grün. Eine zwiespältige Erfolgsgeschichte, München: Beck 2015, S. 32f.

2 „Resolution des Deutschen Falkenordens e.V. zu den Auswirkungen von Windenergieanlagen und Biogasmonokulturpflanzen auf Greifvögel“; in: Hans-Albrecht Hewicker, Die Sorgen der Falkner.

Unmittelbar nach ihrem Amtsantritt hat die Bundesregierung in Person des gerade drei Wochen zuvor ernannten Klimaschutzministers im Januar 2022 ein Klimaschutzprogramm vorgestellt, das ausdrücklich die Lockerung von Natur- und Artenschutzgesetzen vorsieht. Um den schnelleren Ausbau von Windkraft- und Solaranlagen zu ermöglichen, wird „Vorrang für Erneuerbare Energien bei der Schutzgüterabwägung geschaffen“.³ Auch die Baumaßnahmen im Greifswalder Bodden wurden nur möglich durch ein beschleunigt verabschiedetes Gesetz, das „LNG-Beschleunigungsgesetz“,⁴ das natur- und umweltschutzfachliche Beschränkungen weitgehend außer Kraft setzte. Dem Klimaschutzminister erscheinen die Umweltschutzgesetze nur noch als lästiges Hindernis beim Umbau der Gesellschaft. Die mit dem Klimawandel einhergehende „Große Transformation“, oft auch „Great Reset“⁵ und auf europäischer Ebene „Green New Deal“ genannt, der nicht weniger anstrebt als die „Transformation des wirtschaftlichen Entwicklungsmodells in Europa“,⁶ ist zum Tummelplatz weitweirer ökonomischer Interessen geworden. Mit dem Klimaschutz ist ein neuer globaler Markt entstanden, da er den Aufbau komplett neuer Industrien – Windkraft, Photovoltaik, Wasserstoff, Elektromobilität – erfordert. Nicht geplant war allerdings, dass diese Industrien zum guten Teil nicht in Europa, sondern in China entstehen. Metaphorisch gesprochen: Mit dieser Transformation hat sich der gefräßige Kapitalismus unter tätiger Beihilfe der Politik den Umweltschutz einverleibt.

Frühzeit des Naturschutzes: Der „Heimatschutz“

Bis vor wenigen Jahren galt der Umweltschutz als eine der großen Errungenschaften moderner Gesellschaften, auf die man mit Stolz verweisen konnte.⁷ Seine Regelungen sind über mehr als eineinhalb Jahrhunderte hinweg von Naturschutzbewegungen erkämpft worden. In der langen Geschichte des Natur-

Greifvögel und Falknerei, in: Jahrbuch des Deutschen Falkenordens 2017, S. 53–56. – Vgl. auch „Positionspapier des Bundesverbandes für Fledermauskunde Deutschland e.V. zum Ausbau der Nutzung der Windkraft“, Januar 2022 und „Windenergienutzung im Wald. Positionspapier des Deutschen Jagdverbandes e.V. (DJV)“, 5. Oktober 2022.

3 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Eröffnungsbilanz Klimaschutz (11. Januar 2022), S. 14.

4 Deutscher Bundestag Drucksache 20/7279, 20. Wahlperiode 16.06.2023, Gesetzentwurf der Bundesregierung: Entwurf eines Gesetzes zur Änderung des LNG-Beschleunigungsgesetzes und des Energiewirtschaftsgesetzes.

5 Vgl. Peter J. Brenner, Der Klimastaat, in: Tumult. Vierteljahresschrift für Konsensstörung, Winter 2023/24, S. 7–12; hier S. 8f.

6 Susanne Dröge, Der europäische Green Deal. Ziele Hintergründe und globale Dimension, in: Aus Politik und Zeitgeschichte 72 (2022), H. 3–4: Green New Deals, S.24–30; hier S. 25.

7 Uekötter, Deutschland in Grün, a.a.O., S. 11f.

schutzes verschränken sich die divergierenden ideologischen, politischen, kulturellen und sozialen Entwicklungslinien der westlichen Gesellschaftsgeschichte, wie sie sich seit dem späten 19. Jahrhundert herausgebildet haben. In ihren Ursprüngen war die Naturschutzbewegung eher einem konservativen Spektrum zuzuordnen.⁸ Die heute üblich gewordene Vorstellung, dass Umweltschutzbewegungen einem gesellschaftskritischen, fortschrittlichen, politisch links angesiedelten Milieu angehören, ist erst jüngeren Datums.

England hat eine Vorreiterrolle gespielt; in Deutschland fassten die Naturschutzbewegungen erst ab 1880 Fuß. Bahnbrechend war der knappe Aufsatz des Komponisten Ernst Rudorff „Über das Verhältniß des modernen Lebens zur Natur“ in den „Preußischen Jahrbüchern“ von 1880. Der Denkansatz Rudorffs ist erstaunlich modern: Er setzt ein mit dem Hinweis, dass auf dem Drachenfels am Rhein eine Eisenbahn gebaut werden solle und er vermerkt, dass in der Berichterstattung über dieses Projekt nicht die „leiseste Andeutung darüber laut geworden wäre, daß dieses Unternehmen auch eine Kehrseite haben könne.“⁹

Rudorff soll der erste gewesen sein, der in einem privaten Brief den Begriff „Naturschutz“ verwendete, der dann drei Jahre später dem „Naturschutzverein Plauen“ den Namen gab.¹⁰ Als dauerhaft hat sich der 1899 gegründete „Deutsche Bund für Vogelschutz“ erwiesen, der bis heute als „Naturschutzbund Deutschland e. V.“ (kurz: NABU) besteht, von dem man allerdings nicht mehr genau weiß, welche Ziele er im Spannungsfeld von Naturschutz und Klimaschutz verfolgt.¹¹ Tierschutzvereine gab es schon früher, sie hatten aber eher, und das ist bis heute so, den Schutz der Haus- und Nutztiere im Auge.¹²

Die „Natur“ wurde in der bürgerlichen Gesellschaft des 19. Jahrhunderts in vielfältigen Bezügen wahrgenommen. In erster Linie erschien sie als ästhetisch-

8 Rolf Peter Sieferle, Fortschrittsfeinde. Opposition gegen Technik und Industrie in von der Romantik bis zur Gegenwart, München: Beck 1984, S. 28f.

9 Ernst Rudorff, Ueber das Verhältniß des modernen Lebens zur Natur, in: Preußische Jahrbücher 45 (1880), S. 261–276; hier S. 261. Zu Rudorff vgl. Gerhard Hachmann/Rainer Koch, „Der Terrorismus der geraden Linie“. Ernst Rudorffs verschollen geglaubte, erste Publikation aus dem Jahr 1878 entdeckt, in: Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege 90 (2015), H. 2, S. 69–74; Sieferle, Fortschrittsfeinde, a.a.O., S. 161–166.

10 Harro H. Müller, Ernst Rudorff – Begründer und Schöpfer des Begriffs Naturschutz, in: Seevögel. Zeitschrift Verein Jordsand, Hamburg 11 (1990), H. 1, S. 9.

11 NABU-Bundesverband, NABU-Positionspapier Windenergie: Naturverträglicher Ausbau der Windenergie. Wie der Ausbau der Windenergie an Land und auf See unter Berücksichtigung von Natur- und Artenschutz gelingen kann, Berlin 2023.

12 Im Kaiserreich wurde der Tierschutz auch „Teil der antisemitischen Bewegung“ – einen Ansatzpunkt bot die Diskussion um das „Schächten“ –, sodass sich hier besonders leicht Anschlussstellen für die Tierschutzgesetzgebung des „Dritten Reichs“ ergaben; vgl. Uekötter, Deutschland in Grün, a.a.O., S. 41.

sentimentale Natur, als Seelenlandschaft und Erholungsort, aber auch als moralische Leitschnur – das „Natürliche“ galt als das Richtige und Vernünftige; diesem Ideal folgten die zahlreichen Lebensreformbewegungen der Jahrhundertwende. Aber auch der Gedanke, dass die Natur wichtige Ressourcen für den Menschen bereit stellt, die gleichermaßen genutzt wie geschützt werden müssen, bahnt sich um die Jahrhundertwende an.¹³

In Deutschland formierten sich diese Entwicklungen um 1900 als „Heimatschutz“-Bewegung, wiederum inspiriert durch ein Buch von Ernst Rudorff. In dieser Bewegung erschien „Heimat“ vor allem bedroht durch Industrialisierung und Tourismus. Am Ende eines langen Sündenregisters von Verstößen gegen die Intaktheit und Schönheit der Natur, aber auch der alten Städte und Dörfer, kommt Rudorff zu dem Fazit: Mit der fortschreitendem Zivilisation und ihrem beständigen Streben nach Profit „unterwühlen wir zugleich unablässig, immer weiter und weiter den Boden, der uns trägt.“¹⁴ Dieser Heimatschutzgedanke griff weit über den „Natur- und Landschaftsschutz“ hinaus; geschützt werden sollte alles, was von der Modernisierung bedroht war: hergebrachte Lebensformen, Volksbrauchtum, Denkmäler. Die politische und ideologische Nähe dieser Bewegung zu den zeitgenössischen kulturpessimistischen Bewegungen liegt auf der Hand. Dem in 1909 in München gegründeten „Verein Naturschutzpark e.V.“ gelang es 1921 immerhin, in der Lüneburger Heide den ersten staatlichen Naturschutzpark durchzusetzen. Es war eine wichtige und keineswegs selbstverständliche Innovation des Naturschutzgedankens um die Jahrhundertwende, dass er sich prioritär dem „Schutz der Fläche“ zuwandte.¹⁵

Heimat-, Natur- und Landschaftsschutz waren in Deutschland genuin bürgerliche Bewegungen, hervorgegangen aus dem Vereinswesen des frühen 19. Jahrhunderts. Der Staat hat sich dieses Themas zunächst nur zögernd angenommen, dann aber um die Jahrhundertwende mit massiven Eingriffen reagiert. Die daraus folgende „Staatsnähe des deutschen Naturschutzes“ ist eine Besonderheit im europäischen Vergleich. Sie lässt sich zwiespältig bewerten: Zum einen erhöht sie zweifellos die Durchschlagskraft des Naturschutzes, zum anderen trägt sie dazu bei, den Naturschutz zu „domestizieren“; und sie hatte auch zur Folge, dass die Mittel zur Durchsetzung von Naturschutzmaßnahmen bis heute „ziemlich autoritär“ wirken.¹⁶

13 Thomas Nipperdey, *Deutsche Geschichte 1866–1918*, Bd. 1: *Arbeitswelt und Bürgergeist*, München: Beck 3. Aufl. 1993, S. 182–186; zur frühen Vereinsgeschichte der Naturschutzbewegung in Deutschland vgl. Uekötter, *Deutschland in Grün*, a.a.O., S. 36–40

14 Ernst Rudorff, *Heimatschutz*, St. Goar: Reichl 1994 (Erstdruck 1897), S. 69; zum Kontext vgl. Joachim Radkau, *Die Ära der Ökologie. Eine Weltgeschichte*, München: Beck 2011, S. 58–80.

15 Uekötter, *Deutschland in Grün*, a.a.O., S. 41

16 Ebd., S. 46f.

Die frühen Naturschutzbewegungen waren wesentlich von einem ästhetischen Leitgedanken bestimmt. Naturschutz diente in erster Linie dazu, die Schönheit des Landschaftsbildes oder auch einzelner „Naturdenkmäler“ vor der zerstörenden Gewalt der Zivilisation zu bewahren. Der Begriff des „Naturdenkmals“ geht auf Alexander von Humboldt zurück, und er bezieht sich nicht etwa auf die zivilisationsbedrohten Naturphänomene Europas, sondern auf eine Beobachtung während seiner Südamerika-Reise in den venezuelischen Tälern von Aragua: „Es liegt etwas Imponierendes und Majestätisches in dem Anblick alter Bäume; auch wird die Beschädigung dieser Denkmäler der Natur in Ländern, die keine Denkmäler der Kunst haben, streng bestraft.“¹⁷

Der Naturschutzgedanke wurde verfassungsrechtlich erstmals in Art. 150 der „Weimarer Reichsverfassung“ verankert, wobei auf zeittypische Weise „Naturschutz“ prioritär als „Landschaftsschutz“ aufgefasst und mit dem Kulturschutz in eine Reihe gestellt wurde: „Die Denkmäler der Kunst, der Geschichte und der Natur sowie die Landschaft genießen den Schutz und die Pflege des Staates.“ Auch in den modernen Naturschutzgesetzen des Bundes und der Länder in Deutschland wird der Schutz der Landschaft ausdrücklich als vorrangiges Ziel jedweder in die Natur eingreifender menschlicher Tätigkeit begriffen. Dabei wird im „Bundesnaturschutzgesetz“ die „Vielfalt, Eigenart und Schönheit“ von Natur und Landschaft als besonderes Schutzgut ausgewiesen.¹⁸ Paragraph 14 des Bundesnaturschutzgesetzes schützt ausdrücklich das ästhetische „Landschaftsbild“ und trägt den Unteren Naturschutzbehörden auf, mit ihrer Eingriffsregelung diesen Schutz umzusetzen. Was das „Landschaftsbild“ genau ist, weiß man natürlich nicht, und die jeweilige Auslegung des schutzwürdigen Landschaftsbildes unterliegt mehr als vieles andere den Wandlungen des Zeitgeistes oder auch einfach nur tagespolitischer kommunaler Opportunität. Und auch hier deutet sich eine Zeitenwende an: Unter dem Druck der klimaschützenden Windkraftindustrie wird das „Landschaftsbild“ neu definiert: „Windräder werden Teil des Landschaftscharakters“.¹⁹

Das ist wahrscheinlich nicht einmal falsch, aber mit solchen Definitionen werden „Naturschönheit“ und „Landschaftsbild“ zu inhaltslosen Allerweltsfloskeln, was den Unteren Naturschutzbehörden die Entscheidung enorm erleich-

17 Alexander von Humboldt, Die Forschungsreise in den Tropen Amerikas, hg. u. komm. v. Hanno Beck, Bd. II/2, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesell. 1997, S. 50.

18 Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG): § 1 Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege.

19 energiezukunft. Das Portal für Erneuerbare Energien und die bürgernahe Energiewende (ohne Datum), Landschaftsschutz und Energiewende: Windräder werden Teil des Landschaftscharakters. Abgerufen am 17.01.2024 v. <https://www.energiezukunft.eu/erneuerbare-energien/wind/windraeder-werden-teil-des-landschaftscharakters/>

tert, wenn es um die Genehmigung von Windkraftanlagen in Landschaftsschutzgebieten geht. Dass der Begriff der „Schönheit“ der Landschaft wie überhaupt der „Schönheitsbegriff“ kultur- und gesellschaftsabhängig ist und einem historischen Wandel unterliegt, ist eine triviale Einsicht. Weniger trivial ist hingegen, dass das gleiche auch für die „Natur“ gilt. Es gibt eine Kulturgeschichte der Naturwahrnehmung, in der „Natur“ immer schon als ein Konstrukt sozialer und mentaler Verhältnisse erscheint, gegenüber dem die Vorstellung einer objektiven Natur zurücktritt.²⁰ Jede Vorstellung von Natur ist kulturell geprägt; so etwas wie eine „unberührte Natur“, die man schützen könne, gibt es nicht – sobald der Blick des Menschen auf die Natur fällt, ist sie nicht mehr unberührt, sondern wird zum anthropogenen Konstrukt.

Bei der Bewertung des Einflusses, den Windräder auf das Landschaftsbild haben, sollte man neben dem ästhetischen auch den symbolischen Charakter dieser Einrichtungen in Betracht ziehen. Ihre optische Dominanz könnte man auch als selbstbewusste Manifestation eines politischen Machtanspruchs deuten, als Insignien der Landnahme; ähnlich wie in Siedlungsgebieten Kirchtürme oder Minarette Zeugnisse religiöser Machtansprüche sind. In der deutschen Landschaftsgeschichte hat es etwas Vergleichbares noch nicht gegeben; allenfalls könnte man die politische Symbolik dieser wichtigen Anlagen mit den um 1900 entstandenen Kaiser-Wilhelm- und Bismarck-Denkmalern vergleichen, die in mehreren hundert Ausführungen über die deutsche Landschaft verstreut wurden. Mit den rund 30 000 deutschen Windkraftanlagen, die inzwischen weit über 200 Meter, teilweise fast 300 Meter hoch sind, können sie aber weder quantitativ noch visuell konkurrieren.²¹ Auch die Sakralbauten bleiben weit dahinter zurück: Die beiden Türme des Kölner Doms, der das dritthöchste Sakralgebäude der Welt ist, sind gerade einmal 157 hoch.

Bei der technischen Umsetzung der Energiewende kümmert man sich um solche Fragen nicht. Die Vorstellung, dass man auch auf Belange des Landschaftsbildes Rücksicht nehmen müsse, ist nicht sehr verbreitet. Aber wenigstens glauben Landschaftsarchitekten, dass Windkraftanlagen ästhetische Gebilde seien, die sich harmonisch in die bestehende Landschaft einfügen lassen. Sie müssten nur „als Teil der lesbaren Zeichen der Landschaft“²² gestaltet werden und die Planer von Windkraftanlagen müssten ein „*gelingendes Natur-Kultur-Verhält-*

20 Rolf Peter Sieferle, Einleitung: Naturerfahrung und Naturkonstruktion, in: Natur-Bilder. Wahrnehmungen von Natur und Umwelt in der Geschichte, hg. v. Rolf Peter Sieferle/Helga Breuninger, Frankfurt a.M./New York: Campus 1999, S. 9–18; hier S. 12f.

21 Vgl. Helmut Scharf, Kleine Kulturgeschichte des deutschen Denkmals, Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesell. 1984, S. S. 219–238.

22 Sören Schöbel, Windenergie und Landschaftsästhetik. Zur landschaftsgerechten Anordnung von Windfarmen, Berlin 2012, S. 76.

nis ästhetisch sinnstiftend erfahrbar machen“.²³ Das ist schön gesagt, wenn auch nicht ganz so leicht umzusetzen, wie der Augenschein lehrt.

Naturschutz, Politik und Bürokratie

Aus heutiger Sicht erscheint die Geschichte des Naturschutzes als eine Geschichte des unablässigen Fortschritts. Aber man muss sich darüber im Klaren sein, dass wesentliche gesetzliche Regelungen und administrative Verfahrensweisen des modernen Natur- und Tierschutzes in Deutschland ihre Wurzeln im „Dritten Reich“ haben: 1933 wurde ein Reichstierschutzgesetz, 1934 ein Reichsjagdgesetz und 1935 ein Reichsnaturschutzgesetz erlassen, „das mit Recht als eines der besten seiner Zeit bezeichnet worden ist.“²⁴ Seitdem der Naturschutz als „Umweltschutz“ zu einem progressiven Zeitgeistphänomen geworden ist, erinnert man sich dieser Vorgeschichte nur mit großem Unbehagen. Vor zwanzig Jahren hat der seinerzeitige Umweltminister Jürgen Trittin, der Erfinder des Dosenpfands und der Eiskugel als Recheneinheit für Energiekosten, die Schnittmengen zwischen der braunen und der grünen Bewegung bagatellisiert. Dass die Ideen der Naturschützer so leicht anschlussfähig gewesen seien an die nationalsozialistische Ideologie, sei eine Frage des Opportunismus gewesen – die Naturschützer hätten sich halt Vorteile versprochen, und die antitotalitären Abwehrkräfte seien bei den bürgerlichen Naturschützern ebenso schwach ausgeprägt gewesen wie beim Bürgertum überhaupt.²⁵

Im Nationalsozialismus wurde der Konflikt von Naturschutz und Landschaftsplanung virulent. Er wurde aufgelöst in dem Anspruch, „Eingriffe in die Umwelt verstecken oder kompensieren zu können“, eine bis heute populäre und in Eingriffsregelungen der Naturschutzpraxis umgesetzte Auffassung.²⁶ Auch im „Dritten Reich“ entfaltet der Naturschutz jenen charakteristischen Doppelcharakter, der sich im späten 19. Jahrhundert entwickelte und den er bis heute beibehalten hat. Die Forderungen des bürgerlichen Naturschutzes und staatlicher Landschaftsplanung treten in Konkurrenz zueinander, und diese Konkurrenz wird zugunsten des Staates aufgelöst, aber zugleich kaschiert. Eingriffe in die Natur werden versteckt oder kompensiert, ein Verfahren, das in der Eingriffsregelung der aktuellen deutschen Bundes- und Landesnaturschutzgesetze zur bü-

23 Ebd., S. 31.

24 Uekötter, *Deutschland in Grün*, a.a.O., S. 75

25 Jürgen Trittin, *Naturschutz im Nationalsozialismus – Erblast für den Naturschutz im demokratischen Rechtsstaat?*, in: *Naturschutz und Nationalsozialismus*, hg. v. Joachim Radkau/Frank Uekötter, Frankfurt a.M./New York: Campus 2003, S. 33–39; hier S. 39.

26 Hansjörg Küster, *Der Staat als Herr über die Natur und ihre Erforscher*, in: *Naturschutz und Nationalsozialismus*, a.a.O., S. 55–65; hier S. 55f.

rokratischen Perfektion gereift ist. Allein die Liste der Biotoptypen und Biotoptypenwerte, die als Anlage 2 der „Bundeskompensationsverordnung“ von 2020 beigegeben ist, weist rund 1020 verschiedene Biotoptypen aus, vom „Felsen- und Steingrund mit Epibenthos“ im Nordseewatt bis zum „Subalpinen Lärchenwald“, von denen jeder einen Biotoptypenwert zugewiesen bekommen hat, der als Verrechnungseinheit bei Kompensationen dient.

Das „ökologische Jahrzehnt“: Vom Naturschutz zum „Umwelt“-Schutz

Nach dem Krieg verschwand der Naturschutz für lange Jahre von der politischen Tagesordnung, in Ost wie in West. Die Nachkriegsgesellschaft im zerstörten Deutschland hatte andere Sorgen. Auch war die Aversion gegen umfassende staatliche Eingriffe in die Lebenswirklichkeit der Menschen noch lebendig. Im Westen herrschte eine generelle Planungsskepsis, während man im Osten dort weitermachte, wo die Nationalsozialisten aufgehört hatten. In den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg hatte man in der westlichen Welt und speziell in Westdeutschland Bescheidenheit gelernt und beschränkte sich auf Planungshorizonte von zwanzig oder dreißig Jahren.²⁷

In der Bundesrepublik wurden die NS-Gesetze zur Raumordnung und Landschaftsplanung ebenso wie die dazu gehörigen bürokratischen Institutionen aufgelöst, während das Reichsnaturschutzgesetz erhalten blieb. Allzu lange dauerte diese Abstinenz nicht. Als die größten Kriegsschäden beseitigt waren und die Wohlstandsgesellschaft sich am Horizont abzeichnete, kehrte auch die Planungseuphorie zurück. 1965 wurde ein Raumordnungsgesetz erlassen, in das auch die Landschaftsplanung integriert ist. Damit sollte und soll bis heute die Nutzung des Lebensraumes langfristig planbar gemacht werden.

Zuvor hatte sich eine Weichenstellung von kaum zu überschätzender Bedeutung angebahnt. Im Bundestagswahlkampf 1961 trat Willy Brandt gegen den greisen Konrad Adenauer an. Ein zentraler Wahlkampfeslogan hieß: „Der Himmel über dem Ruhrgebiet muss wieder blau werden“. Ausdrücklich weist Brandt auf die verheerenden gesundheitlichen Folgen der industriellen Luft- und Wasserverschmutzung hin.²⁸

So selbstverständlich, wie das im Rückblick erscheinen mag, war das nicht. In den ersten Nachkriegsjahrzehnten, den Jahren des „Wirtschaftswunders“, hatte Zivilisations-, Technik- und Fortschrittskritik einen schweren Stand. Sie erschien rückwärtsgewandt und geriet „automatisch unter den Verdacht einer

27 Lucien Hölscher, *Die Entdeckung der Zukunft*, Frankfurt a.M.: Fischer 1999, S. 219.

28 Uekötter, *Deutschland in Grün*, a.a.O., S. 99f.

mangelhaften Bewältigung der Vergangenheit.²⁹ Die SPD war damals noch eine Arbeiterpartei, die auch die Arbeiterinteressen im Blick hatte – und Umweltschutz gehörte definitiv nicht dazu. Die SPD war die Partei, die für weitere Industrialisierung zur Wohlstandsmehrung und deshalb auch für Atomkraft einstand. Zehn Jahre später war es dann übrigens die FDP, die in ihren berühmten „Freiburger Thesen“ als erste westdeutsche Partei den Umweltschutz in ihr Programm aufnahm. Hier heißt es programmatisch: „Zu den unabdingbaren Menschenrechten gehört das Recht auf eine Umwelt im besten Zustand“; und dieses Recht sollte als Grundrecht in den Art. 2 des Grundgesetzes aufgenommen werden.³⁰

Natürlich wusste man schon vorher, dass Urbanisierung und Industrialisierung massive Schädigungen der Umwelt und Beeinträchtigungen der Lebenswelt mit sich brachten. Diese Erfahrung manifestierte sich als Angst vor „Miasmen“, als Entdeckung des verschmutzten Wassers, als Luftverschmutzung in der Stadt; allgemeiner als die Entdeckung des „industriellen“ und des „technischen Risikos“³¹ Dass die Fabriken des Industriezeitalters ebenso wie die Kohleheizungen der Stadtbewohner lästige und vielleicht auch gefährliche Abgase produzierten, konnte man kaum übersehen. Man wusste nur nicht recht, was man dagegen tun konnte, außer hohe Schornsteine zu bauen. Sie wurden zu den Symbolen des neuen Zeitalters. Bismarck hatte sich um 1880 des Themas kurz angenommen, es dann aber schnell wieder fallen lassen und sich der Europa- und Kolonialpolitik angenommen – das war einfacher.³²

Willy Brandts Wahlkampfprogramm von 1961 kam diskurpolitisch zum richtigen Zeitpunkt, auch wenn es realpolitisch zunächst überhaupt keine Wirkung hatte. Diese Wirkung ging von einer ganz anderen Seite aus. 1962 veröffentlichte Rachel Carson in den USA ihr Buch „Silent Spring“, das im Jahr darauf in Deutschland unter dem Titel „Der stumme Frühling“ erschien und sofort zum Bestseller wurde. Carson war Biologin; der eigentliche Anlass für ihr Buch war ihre Beobachtung, dass das seit Jahrzehnten erfolgreich in der Landwirtschaft eingesetzte Pflanzenschutzmittel Dichlordiphenyltrichlorethan massive Schäden im Ökosystem hervorrief und indirekt auch für Menschen gefährlich war. Das in seiner Kurzform DDT berühmt und berüchtigt gewordene Pflanzenschutzmittel war 1939 vom Schweizer Chemiker Paul Müller entdeckt wor-

29 Sieferle, Fortschrittsfeinde, a.a.O., S. 227.

30 Karl-Hermann Flach/Werner Maihofer/Walter Scheel, Die Freiburger der Thesen der Liberalen, Reinbek: Rowohlt 1972, S. 109.

31 Robert Delort/François Walter, Histoire de l'environnement européen, Paris: Presses Univ. de France 2001, S. 290–295; S. 299–303.

32 Frank Uekötter, Im Strudel. Eine Umweltgeschichte der modernen Welt, Frankfurt a.M.: Campus 2020, S. 247–251.

den und galt als Wundermittel im Kampf gegen den drohenden Hunger bei einer steigenden Weltbevölkerung.³³

Das Buch findet den richtigen Ton. Es ist fachlich fundiert, aber kein Fachbuch; es ist keine politische Anklage, sondern eine eindringliche und durchaus emotionale, gelegentlich poetische Beschreibung der Folgen menschlicher Natureingriffe. Anhand vieler konkreter Beispiele beschreibt Carson die verschiedenen Formen der Naturzerstörung, die Vergewaltigung der Landschaft, den Verlust der Naturschönheit, die Vernichtung von Lebensräumen für Tiere. Sie führen zu dem Phänomen, das der Titel benennt: Der Frühling wird stumm wegen des Vogelsterbens. Zum ersten Mal wurde einer breiten Öffentlichkeit wirklich bewusst, dass in der Natur alles mit allem zusammenhängt und dass durch eine Gefährdung einzelner Arten auch ganze Ökosysteme zerstört werden können.

Rachel Carson war erfolgreich. Aber der Umwelthistoriker Frank Uekötter verweist auf die Zweischneidigkeit dieses Erfolgs. Der „Stumme Frühling“ war nur ein Buch; 1972 wurde DDT in der Landwirtschaft verboten, aber andere, profitträchtigere Produkte waren längst auf dem Markt. Doch darum ging es längst nicht mehr. Es ging nicht mehr um die Umwelt, um ihre Gefährdung und ihren Schutz, es ging, wie Uekötter feststellt, um „kulturelle Hegemonie“.³⁴ Damit wurde ein neues Schlachtfeld betreten. Jetzt ging es nicht mehr um Ackerböden und Wälder, gefährdete Tiere und Menschen, jetzt ging es und seitdem geht es um Wörter, Zahlen, politische Deklarationen.

An diesem Kampf um die kulturelle Hegemonie beteiligten sich deutsche Autoren nur als Zuschauer. Es gibt in diesem Jahrzehnt keinen nennenswerten Beitrag zum ökologischen Meinungskampf aus deutscher Feder, abgesehen von einer interessanten Ausnahme: Die siebziger Jahre waren die Dekade der Tierbücher. Brehms „Tierleben“ erlebte einen Aufschwung und Bücher über gefährdete Arten, die „letzten Paradiese“ und die „bedrohte Tierwelt“ erschienen seriell.³⁵ Aber diese Paradiese waren weit weg, und ihre Bedrohung musste die deutschen Wohlstandsmenschen nicht weiter kümmern.

Das Gesicht dieser Bewegung wurde Bernhard Grzimek, der die Figur des deutschen Fernsehprofessors, allerdings in seiner sympathischen Gestalt, präfigurierte. Schon in den sechziger Jahren hat er mit seiner Fernsehsendung „Ein Platz für Tiere“ Millionen Deutsche mit der Tierwelt Afrikas und ihrer Gefährdung vertraut gemacht, er war führendes Mitglied wichtiger Naturschutzorga-

33 Radkau, *Die Ära der Ökologie*, a.a.O., S. 118–123.

34 Uekötter, *Im Strudel*, a.a.O., S. 589; vgl. auch den Kontext S. 580–592.

35 Kindlers Literaturgeschichte der Gegenwart. Autoren, Werke, Themen, Tendenzen seit 1945. Bd. 11: Die deutschsprachige Sachliteratur III, hg. v. Rudolf Radler, Frankfurt a.M.: Fischer 1980, S. 235–239.

nisationen und Berater der Bundesregierung unter Willy Brandt, er hat sich sogar 1987 noch in Tansania beerdigen lassen. Heute ist sein Engagement für die bedrohte Tierwelt Afrikas in Misskredit geraten. Es wurde festgestellt, dass Grzimek als junger Tierarzt während des „Dritten Reichs“ im Reichsernährungsministerium sein Geld verdient hatte. Vor allem aber sei, so glaubt man heute, sein Naturschutzprogramm, das im Wesentlichen auf die Einrichtung von Nationalparks in Tansania drängte, zutiefst rassistisch, kolonialistisch und imperialistisch gewesen.³⁶ Das kann man so sehen, und heute muss man es wohl so sehen, wenn man noch etwas werden will in Politik, Wissenschaft oder Medien. Die Einmischung in fremde Weltregionen, so gut sie auch gemeint sein mag, ist immer eine heikle Angelegenheit. Wer Parallelen sieht zwischen dem westlichen Naturschutzkolonialismus der 1960er Jahre und dem nördlichen Klimaschutzimperialismus der Gegenwart, wird nicht ganz falsch liegen.

Ursprünge der Protestbewegung

In den 1970er Jahren entstanden die ersten großen Umweltbewegungen in der westlichen Welt.³⁷ Ein bemerkenswertes Dokument des Übergangs ist der Roman „The Monkey Wrench Gang“ von Edward Abbey. Das Buch wurde erst 2010 vollständig ins Deutsche übersetzt, in den USA erschien es 1975. Der Roman beschreibt, wie sich vier Menschen, die unterschiedlicher nicht sein könnten, zusammenfinden. In sporadischen Aktionen, aber mit zunehmender Intensität, Radikalität und anarchischer Lust an der Zerstörung dessen, was die Natur zerstört, bekämpfen sie die Errichtung großer Infrastrukturbauten, Brücken, Elektrizitätswerke, den Kohlebergbau am Colorado River. Ihr Hauptziel ist der 1965 fertiggestellte Glen Canyon Dam, der den zweitgrößten Stausee der USA aufstaut.

Abbey legt seinen Aktivisten das Credo der Zivilisationskritik in den Mund: „He remembered the real Colorado, before damnation,“ – ein hübsches Wortspiel, das den Dammbau mit der Verdammnis zusammenbringt – „when the river flowed unchained and anchanneled in the joyous floods of May and June, swollen with snow melt.“³⁸ Der Spiritus Rector der „Monkey Wrench Gang“,³⁹ Doc Sarvis, formuliert die elegische Erinnerung seines Bundesgenossen in eine umfassende Zivilisations- und Kapitalismuskritik um: „We are caught“, continued the good doctor, „in the iron treads of a technical juggernaut. A mindless

36 Andreas Eckert, Ein Platz für Tiere, in: Merkur 77 (2023), H. 1, S. 61–67; hier S. 62–65.

37 Uekötter, Deutschland in Grün, a.a.O., S. 112.

38 Edward Abbey, The Monkey Wrench Gang, London u.a.: Penguin 2004 (zuerst 1975), S. 58.

39 Der Name leitet sich von dem „Monkey Wrench“, dem Schraubenschlüssel, ab, mit dem die Gang-Mitglieder die umweltzerstörenden Baumaschinen unbrauchbar machten.

machine.‘ [...] ‚A planetary industrialism‘ – the doctor ranted on – ‚growing like a cancer. Growth for the sake of growth. Power for the sake of power.‘⁴⁰

Die Aktionen erfolgen spontan und aus einem intuitiven Wurzelgrund heraus. Eine Theorie haben die Aktivisten nicht, aber die Gruppe hat einen führenden Kopf, den gut 50-jährigen Landarzt Doc A. K. Sarvis, der mit seiner jungen, feministischen, leicht esoterischen Geliebten Ms. Bonnie Abzug zusammenlebt, die gerade ihr Romanistik-Studium abgeschlossen hat. Sie tun sich zusammen mit dem Outdoor-Ausrüster „Seldom Seen“ Smith, den sie bei einer von ihm veranstalteten Rafting Tour kennen lernen. Der wiederum beschäftigt den vierten im Bunde, den jungen, sozial entwurzelten Vietnam-Veteranen und Gelegenheitsarbeiter George W. Hayduke, der das militärische Fachwissen in die Gruppe einbringt. Die vier finden sich zusammen, machen Fahrzeuge und Baustelleneinrichtungen unbrauchbar und gehen dabei immer höhere Risiken ein, für sich und für andere. Ihre Aktionen bleiben nicht unbemerkt, und da sie im Westen Amerikas stattfinden, gelten hier noch die Regeln des Faustrechts. Die Gruppe wird von einer halblegalen Truppe von Hilfssheriffs, später von der geballten Staatsmacht verfolgt.⁴¹ Der Roman ist ein letzter Abgesang auf alte Traditionen; die frühindustriellen Maschinenstürmer haben hier Pate gestanden, die Naturschützer erscheinen als Westernhelden, die einen einsamen und letztlich aussichtslosen Kampf gegen die Zerstörung der Natur im Südwesten der USA führen,⁴² und selbstverständlich wirkt hier Henry Thoreaus ungemein einflussreicher Aufruf zum naturnahen Leben und zum zivilen Ungehorsam gegen staatliche Übergriffe mächtig nach.⁴³ Abbeyes Roman ist satirisch angelegt, getragen von einer heiteren Grundstimmung, weit entfernt von der düsteren Ernsthaftigkeit, welche die späteren deutschen Umwelt- und neuerdings auch Klimaschutzromane, besonders solche für Kinder, kennzeichnen.⁴⁴

Aber das ist Literatur, eine nostalgische Erinnerung an eine archaische Vergangenheit. Mit den gerade entstehenden Umweltbewegungen hat das nichts

40 Abbey, *The Monkey Wrench Gang*, a.a.O., S. 64.

41 Wie die Geschichte ausgeht, soll hier ungesagt bleiben. Dass die Gruppe sich am Ende auflöst und keinen erkennbaren Erfolg hat, kann vorweggenommen werden.

42 Vgl. Alfred Hornung, *Postmoderne bis zur Gegenwart*, in: *Amerikanische Literaturgeschichte*, hg. v. Hubert Zapf, Stuttgart/Weimar: Metzler 1996, S. 304–375; hier S. 368f.

43 Hubert Zapf, *Romantik und „American Renaissance“*, in: *Amerikanische Literaturgeschichte*, a.a.O., S. 85–153; hier S. 107–110.

44 Der bundesdeutsche Prototyp dieser Zukunftsangstliteratur für Kinder und Jugendliche ist Gudrun Pausewangs Roman „Die Wolke“ von 1987, dem Jahr „nach Tschernobyl“. Inzwischen hat sich das Genre auf Klimaangst umgestellt. Die Kinderbuchautorin und Gattin des Bundesklimaschutzministers, Andrea Paluch, veröffentlichte 2021 ein rechtschreibfehlerbehaftetes Kinderbuch mit dem Titel „Die besten Weltuntergänge. Was wird aus uns? Zwölf aufregende Zukunftsbilder“ für ein Lesalter ab 8 Jahren.

mehr zu tun. Diese sind ein soziologisches Phänomen eigenen Typs. Denn entscheidend für den Erfolg der Umweltbewegungen ist das neue Organisationsmuster, das sich zuerst in den USA herausbildete und das das deutsche Vereinswesen hinter sich ließ.

Die britischen Sozialanthropologen Mary Douglas und Aaron Wildavsky haben dieses Muster beschrieben. Um 1970 professionalisierten die Umweltverbände ihre Organisationsstrukturen, entwickelten dabei aber ihre eigenen Strategien.⁴⁵ Die erste relevante, global agierende und bis heute bestehende Gruppe dieser Art wurden die 1969 gegründeten „Friends of the Earth“,⁴⁶ deren deutsche Filiale unter dem Namen „Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland“ firmiert. Anders als bürokratische oder unternehmerische Organisationen sind diese neuen Umweltbewegungen nicht hierarchisch organisiert.⁴⁷ Sie finden auf freiwilliger Basis zusammen, neigen zu sektiererischen Organisationsformen und sichern ihren Zusammenhalt durch aggressive Abgrenzung nach außen. Ihre organisatorischen Probleme lösen sie durch den Angriff auf das Zentrum der Gesellschaft vom Rande her.⁴⁸ Daher rührt ihre Affinität zu globalen Themen – Sekten müssen immer für die ganze Menschheit sprechen: „Global issues, not local ones, will serve their purpose best. [...] Sects need to speak on behalf of the whole of mankind, not for a few millions.“⁴⁹ Dieses Muster kann man unschwer auch in den aktuellen Zeitgeistphänomenen wie „Fridays for Future“ oder der „Letzten Generation“ wiederfinden.

Die deutsche Umweltbewegung entstand ebenfalls in den 1970er Jahren, als sich langsam ein Bewusstsein dafür entwickelte, dass das „Wirtschaftswachstum“ gewaltige Hypotheken angehäuft hatte.⁵⁰ Ihr Ursprungsimpuls ist die Anti-Atomkraft-Bewegung, die wiederum ihre emotionale Schwungmasse aus den vorangehenden pazifistischen Anti-Atomtod-Kampagnen bezog. Grundsätzlich hatte die Kernkraft in der frühen Bundesrepublik eine hohe Akzeptanz, was sich Anfang der 1970er Jahre radikal änderte. Das Initialereignis war der letztlich erfolgreiche Widerstand gegen das Kernkraftwerk Wyhl, dessen Bau die baden-württembergische Landesregierung 1973 beschlossen hatte.⁵¹ Dass sie ihn nicht durchsetzen konnte, lag wesentlich am Bündnis zwischen den lokalen Eliten

45 Mary Douglas/Aaron Wildavsky, *Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*, Berkeley/Los Angeles/London Univ. of California Press 1982, S. 129f.

46 Ebd., S. 122–127.

47 Ebd., S. 103f.

48 Ebd., S. 124f.

49 Ebd., S. 125.

50 Siefertle, *Fortschrittsfeinde*, a.a.O., S. 241

51 Frank Uekötter, *Atomare Demokratie. Eine Geschichte der Kernenergie in Deutschland*. Stuttgart: Steiner 2022, S. 107–138.

und der breiten Bevölkerung sowie der akademischen Unterstützerszene aus dem nahen Freiburg. Die weiteren Stationen sind bekannt: Sie heißen Brokdorf, Gorleben, Wackersdorf, und sie münden in der Gründung der Partei „Die Grünen“ im Januar 1980, die nicht zufällig im badischen Karlsruhe stattfand, in jener Region also, in der die Bewegung ihren Anfang genommen hat.

Der Ende 2022 verstorbene Hans Magnus Enzensberger hat vor 50 Jahren die damals neu entstehenden ökologischen Bewegungen scharfsichtig analysiert. Sie seien eine Mittelschichtbewegung, die sich genau in dem Moment lautstark zu Wort meldete, als die eigenen Wohn- und Lebensverhältnisse den Umweltbelastungen ausgesetzt sind. Die zur Legitimation der eigenen Agenda heraufbeschworene „Umwelt-Apokalypse“ male das Bild des Weltuntergangs an die Wand, wo man doch nur Angst vor dem Untergang der eigenen Klasse habe.⁵² Das ist wohl nicht ganz falsch und gilt damals wie heute. Jedenfalls bestätigt es aus einer anderen Perspektive den Befund, dass Umweltschutzbewegungen ein Luxusgut sind, das sich erst Wohlstandsgesellschaften leisten können; denn sie sind „Teil des gesellschaftlichen Wohlstands“.⁵³

Die große politische Leistung der deutschen Umweltschutzbewegung der 1970er Jahre bestand darin, dass sie die politische Ausrichtung des Naturschutzes von rechts nach links verschieben und damit Anschluss an den Zeitgeist gewinnen konnte.⁵⁴ Es kam hinzu, dass nach dem Ende der 68er-Bewegung sich die kommunistischen Splittergruppen aufgelöst hatten. Sie setzten ein kampferprobtes, organisationserfahrenes und fundamentalistisch gefestigtes Personal frei, das nach einer neuen politischen Heimat suchte.⁵⁵ Die letzten Relikte dieser Frühphase waren und sind bis heute noch in höchsten Regierungspositionen zu finden, und ihre Nachfolger bilden dicht geknüpfte Netzwerke in Ministerien, Lobbygruppen, NGOs und staatsalimentierten Forschungsinstituten: „Man hat sich des Apparats bemächtigt.“⁵⁶

Diese lokal und am Ende auch bundespolitisch agierenden Bewegungen sind nur die eine Seite der Medaille. Sie stehen in Konkurrenz zu hoch professionalisierten, global agierenden Umweltkonzernen. Schon 1961 wurde der „World

52 Hans Magnus Enzensberger, Zur Kritik der politischen Ökologie, in: Kursbuch 33 (1973), S. 1–40; hier S. 9f. Enzensbergers „Kursbuch“-Aufsatz von 1973 war „einer der ersten, in denen sich die bundesrepublikanische Linke überhaupt mit Umweltfragen beschäftigte“; Siefert, Fortschrittsfeinde, a.a.O., S. 243.

53 Uekötter, Deutschland in Grün, a.a.O., S. 82.

54 Ulrich Herbert, Geschichte Deutschlands im 20. Jahrhundert, München; Beck 2014, S. 959.

55 Frank Biess, Republik der Angst. Eine andere Geschichte der Bundesrepublik. Hamburg: Rowohlt 2019, S. 375f.

56 Knud Cordsen, Die Weltverbesserer. Wie viel Aktivismus verträgt unsere Gesellschaft?, Berlin: Aufbau 2022, S. 133.

Wildlife Fund“ WWF gegründet. Aufmerksame Beobachter warfen der Vereinigung vor, sie sei eine rassistische und imperialistische Organisation, die Fortsetzung des sich gerade auflösenden britischen Kolonialismus mit anderen Mitteln. Das mag so sein, aber geschadet haben diese Vorwürfe dem Verband nicht. Er ist heute globaler Marktführer in einem attraktiven Geschäftsfeld, in dem sich immer mehr Akteure ansiedeln, ein Umweltkonzern mit einem Umsatz von weit über einer halben Milliarde Dollar im Jahr. WWF war der Vorreiter, zehn Jahre später wurde „Greenpeace“ gegründet, inzwischen ebenfalls ein weltweit operierender „Ökokonzern“ mit einer Viertelmilliarde Dollar Umsatz. „Greenpeace“ hat eine Entwicklung genommen, die früher auch schon einmal kritisch wahrgenommen wurde.⁵⁷ Die Linie lässt sich fortschreiben bis in die Gegenwart, die mit „Fridays for Future“ noch einmal eine zumindest anfangs erfolgreiche Neugründung eines globalen Umweltkonzerns verzeichnen kann, der sein Geschäftsfeld aber auf den Klimaschutz verlagert hat.

Mary Douglas und Aaron Wildavsky haben darauf hingewiesen, dass der Aufschwung der sektiererischen Umweltgruppierungen in den USA seit den 1960er Jahren möglich wurde durch einen Überschuss an solchen Akademikern, deren Talent daran lag, Wörter und Menschen zu mobilisieren – also Geistes- und Sozialwissenschaftler. In der freien Wirtschaft bestand daran kein Bedarf, also suchten sie sich ein anderes Betätigungsfeld.⁵⁸ Anscheinend „gibt es einen bestimmten Prozentanteil in der Bevölkerung, dem Redseligkeit angeboren ist“;⁵⁹ und dieser Teil sammelte sich in der Umweltschutzbewegung. Gefördert wird die Zunahme dieser Bewegungen schließlich auch durch andere Faktoren, digitale Kommunikationssysteme und enge Verbindungen zur Regierung, z.B. durch Steuerbefreiung.⁶⁰ So rücken die Randgruppen langsam ins Zentrum.⁶¹ Damit verlieren sie ihre sektiererischen Privilegien und Besonderheiten; die Bewegungen und ihre Führer müssen sich Regulierungen unterworfen und nähern sich damit strukturell ihrer Konkurrenz.

Mit „Greenpeace“ entwickelte sich auch eine neue Figur in der Umweltschutzbewegung: die des „leidenschaftlichen Aktivisten“,⁶² der mit hohem persönlichen, auch körperlichem Einsatz medial hochwirksame spektakuläre Aktionen inszeniert, deren thematische Ausrichtung weniger ökologischen als

57 Geldmaschine Greenpeace. Umweltkonzern im Zwielficht, in: Der Spiegel vom 15. September 1991.

58 Douglas/Wildavsky, *Risk and Culture*, a.a.O., S. 159

59 Frank Zelko, *Greenpeace. Von der Hippiebewegung zum Ökokonzern*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht 2014, S. 11.

60 Douglas/Wildavsky, *Risk and Culture*, a.a.O., S. 165

61 Douglas/Wildavsky, *Risk and Culture*, a.a.O., S. 167.

62 Zelko, *Greenpeace*, a.a.O., S. 8.

medialen Erwägungen folgt. Die traditionellen Formen der Umweltschutzbewegungen gründen sich auf Vereinsbildung und Lobbyarbeit und später auf Bürgerinitiativen und Demonstrationen. Mit „Greenpeace“ wurde eine neue Strategie etabliert, die heute wohl dominierend ist, zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung: der Aktivismus. Es geht um spektakuläre und entsprechend publikumswirksame Aktionen, die keine Massenbasis voraussetzen und von nur einigen wenigen durchgeführt werden.

Der „Aktivismus“ hat seinen Namen erst im Zeichen der Klimaproteste wieder neu bekommen, aber er hat eine lange und politisch höchst schillernde Karriere hinter sich. Seinen heutigen Akteuren ist ganz gewiss nicht bewusst, in welchen Fußspuren sie wandeln: „Der Nationalsozialismus hat den Aktivismus schon früh für sich entdeckt. Auch er wollte den Menschen zu einer Art progresspflichtigem Wesen erklären“; und hier wie dort, in den 1930er wie in den 2020er Jahren, wohnt dem Aktivismus „bisweilen ein unangenehm totalitärer Zug inne.“⁶³

Wissenschaft und Politik

Eine wesentliche Rolle spielt in der Umweltdiskussion die fachwissenschaftliche Expertise. In keiner anderen Protestbewegung zuvor war die Verfügung über technisches und naturwissenschaftliches Wissen von so großer Bedeutung wie in der Atomkraftdiskussion. Hier ging es nicht mehr nur um bloße politische Meinungen; es ging um Energiebedarf, Versorgungssicherheit, die Auslegung industrieller Großtechnik, um Technologiefolgenabschätzung und Risikobewertung über Jahrhunderte, wenn nicht Jahrmillionen hinweg.⁶⁴ Wer über einschlägiges Wissen verfügte, hatte einen enormen Vorsprung in der öffentlichen Meinungsbildung; und über dieses Wissen verfügten naturgemäß in erster Linie und lange Zeit ausschließlich jene Naturwissenschaftler, Techniker und Unternehmer, die in der Atomindustrie engagiert waren. Deshalb bedeutete es einen „Meilenstein in der Etablierung atomkritischer Gegenexpertise“, als im Zuge der Auseinandersetzung um das Kernkraftwerk Wyhl 1977 in Freiburg das „Öko-Institut“ gegründet wurde.⁶⁵

Was mit der Anti-Atomkraftbewegung beginnt, wird zu einem wichtigen Instrument der „Risikogesellschaft“. Das traditionelle neuzeitliche Verfahren der „Kritik“ und „Selbstreflexion“ verstärkt sich zu einer „*Verwissenschaftlichung des Protests gegen Wissenschaft*“; ein Protest, der selbst wieder „*Gegenexpertise*“

63 Cordsen, Die Weltverbesserer, a.a.O., S. 14.

64 Uekötter, Uekötter, Atomare Demokratie, a.a.O., S. 199f.

65 Ebd. und Uekötter, Deutschland in Grün, a.a.O., S. 132.

sen“ hervorbringt.⁶⁶ Am Anfang war das auch so, aber fast vier Jahrzehnte später sieht es anders aus. Im Umgang mit den tatsächlichen oder vermeintlichen globalen Großkrisen öffnet sich die Wissenschaft nicht verstärkt für Kritik, sondern kapselt sich ab.

Das „Öko-Institut“ existiert heute noch, aber es hat die Seiten gewechselt – von der „Gegenexpertise“ zur Regierungsexpertise. Das Geschäftsmodell ist so attraktiv, dass es eine unabsehbare Zahl von Nachahmern gefunden hat. Inzwischen gibt es eine ganze Fülle von zunächst umweltpolitisch, inzwischen überwiegend klimapolitisch orientierten Verbänden und Instituten, die teils offensiv in der Öffentlichkeit auftreten, teils eher hinter den Kulissen agieren. So oder so haben sie einen sehr großen Einfluss sowohl auf die öffentliche Meinungsbildung wie auch direkt auf die politischen Entscheidungen. Zum guten Teil handelt es sich um klassische und schon ältere Natur- und Umweltschutzvereine, die im Verlauf der letzten Jahre ihr Geschäftsmodell erweitert haben und regierungsfinanzierte Auftragsarbeiten für „Studien“ oder „Gutachten“ übernehmen.

Prominent hervorgetreten sind in jüngerer Zeit neben dem „Öko-Institut“ (gegründet 1977) „BUND“ (1975), die „Deutsche Umwelthilfe“ (1975), der „Verkehrsklub Deutschland“ (1986), das „Wuppertal Institut für Umwelt, Klima, Energie“ (1990); das „Potsdam Institut für Klimawandelforschung“ (1992), die „Stiftung Klimaneutralität“ (2020), die beiden Redaktionen „Clean Energy Wire“ und das Schwesterinstitut „Klimafakten“ (2011) zielen auf die publizistische Beeinflussung der Öffentlichkeit im Sinne des Klimawandels. Eine besondere Rolle spielen die seit den 2010er Jahren gegründeten Einrichtungen der „Agora“-Gruppe: „Agora Energiewende“, „Agora Verkehrswende“, „Agora Industrie“, „Agora Agrar“, „Agora Digital“. Auch wenn sie in der Öffentlichkeit als eigenständige Einrichtungen auftreten, handelt es sich um „Marken“ einer übergeordneten Trägerorganisation, bei der die Mitarbeiter der einzelnen Institute angestellt sind. Diese „Smart Energy for Europe Platform“ (SEFEP) ist eine im Lobbyregister eingetragene gemeinnützige GmbH mit Sitz in Berlin Charlottenburg, die sich nach eigenen Angaben überwiegend aus Spenden finanziert. 2022 erhielt sie aber Zuschüsse im Umfang von rund 3 Mio. Euro von den Bundesministerien für Wirtschaft und Umwelt.⁶⁷

Diese verschiedenen Institute und Organisationen finanzieren sich teilweise durch Spenden, zum guten Teil durch staatliche Auftragsarbeiten und durch Zuwendungen von oft global agierenden Stiftungen. Eine herausragende Rolle

66 Ulrich Beck, Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1986, S. 262.

67 N. Lehmann, (7. August 2023) Bundesregierung finanziert Träger der Lobbygruppe Agora | agrarheute.com. agrarheute. Abgerufen am 10. Januar 2024 von <https://www.agrarheute.com/politik/bundesregierung-finanziert-lobbyisten-fuer-energie-agrarwende-609558>

als Geldgeber spielen dabei die „Mercator Stiftung“ und die „European Climate Foundation“, daneben werden die deutschen Klimaschutzinstitute unterstützt durch „Climate Works Foundation“, „Oak Foundation“, „Aspen Global Change Institute“, „Hewlett Foundation“, „Packard Foundation“, „Climate Imperative Foundation“, „Energy Foundation“, „Ford Foundation“, „Children’s Investment Fund Foundation“.

Hier ist ein Vernetzungsgeflecht von Politik, Behörden, internationalen Stiftungen und Zivilgesellschaft entstanden, das schwer zu durchdringen und dessen Interessenlage nicht immer eindeutig zu identifizieren ist. Die mehr oder weniger privat, meist als Stiftungen, eingetragene Vereine oder gemeinnützige Einrichtungen organisierten Institute arbeiten aufs engste, bis hin zur Personalzirkulation, zusammen mit staatlichen Einrichtungen, besonders mit dem Umweltministerium und seinem nachgeordneten Umweltbundesamt, dem Wirtschaftsministerium, dem Verkehrsministerium und dem Entwicklungsministerium. Als anstößig werden diese Verflechtungen weder von den Betroffenen noch von der Öffentlichkeit empfunden; sie erscheinen vielmehr als Teil eines legitimen Politikkonzepts: „Für die großen Baustellen des Klimaschutzes haben unsere Partei und die wichtigsten Öko-Thinktanks der Republik klare Konzepte bis hin zu den alltäglichen Handlungsrichtlinien der Ministerialbeamten erarbeitet. Alles liegt griffbereit in der Schublade.“⁶⁸ Das Parlament als Gesetzgeber kommt in diesen Überlegungen nicht mehr vor.

Umweltpolitik

1970 wurde in Bayern das erste Umweltministerium in Europa ins Leben gerufen, im gleichen Jahr erließ die DDR ihr Landeskultugesetz mit umfangreichen Regelungen zum Natur und Umweltschutz; im Jahr darauf wurde das DDR-Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft gegründet.⁶⁹ Die DDR gehörte damit weltweit zu den ersten Ländern mit einer eigenen, in der Verfassung abgesicherten Umweltgesetzgebung und einem eigenen Umweltministerium. Im Rückblick mutet das seltsam an angesichts der verheerenden Umweltbilanz, die der untergangene Staat seinem Nachfolger hinterlassen hat. Aber in den Anfangsjahren der DDR war es tatsächlich so, dass Umweltschutz schon sehr früh als ernsthaftes Politikfeld begriffen wurde und auch wissenschaftliche Untersuchungen hervorrief. Wenig wahrgenommen wird bis heute, dass bereits in den

68 Sandra Detzer, Wo wir Grünen an die Schalthebel der Macht kommen, werden wir nicht mehr verhandeln, in: Die Welt vom 19. November 2021 (online).

69 Vgl. Manfred Melzer, (Art.) Umweltschutz, in: DDR-Handbuch, hg. v. Peter Christian Ludz, Köln, 2., völlig überarb. u. erw. Aufl. 1979, S. 1091–1099; hier bes. 1093f. Vgl. auch den Artikel „Landeskultugesetz“, ebd., S. 640f.

1970er Jahren die „Umweltdiplomatie“ ein wichtiges „Arbeitsfeld in den bereits komplexen innerdeutschen Beziehungen“ geworden war.⁷⁰ Die grenzüberschreitende Umweltverschmutzung machte auch vor dem Eisernen Vorhang nicht halt. Sie zwang einerseits zu einem Mindestmaß an Kooperation und verleitete andererseits dazu, Umweltprobleme der jeweils anderen Seite für die eigene politische Propaganda zu nutzen. Am Ende ging es fast immer um Geld, das der Westen zahlen sollte, um sich vor Umweltproblemen zu schützen, die im Osten entstanden waren.⁷¹

Irgendwann konnte man sich in der DDR Umweltschutz schlicht nicht mehr leisten. Zu blühenden Landschaften hat die staatssozialistische Umweltpolitik jedenfalls nicht geführt.⁷² Bis heute stellen in den Gewässern um Bitterfeld noch Dutzende Tonnen von Blei, Arsen, Quecksilber und Kadmium ein unkalkulierbares Umweltrisiko dar.⁷³

Im westdeutschen Bundesinnenministerium gab es bereits 1969 eine eigene Umweltschutzabteilung, die vom FDP-Minister Hans-Dietrich Genscher eingerichtet wurde. Mit dieser „Abteilung U“ wurde der Begriff „Umweltschutz“ in den bürokratischen, politischen und öffentlichen Sprachgebrauch eingeführt.⁷⁴ Damit war eine zentrale Voraussetzung geschaffen für die Zukunft des Umweltschutzes. Wichtig war weniger die Abteilung als vielmehr das „Wort“, das man gefunden hatte, unter dem das „Thema seine Karriere beginnen“ konnte.⁷⁵ Ein Bundesministerium für „Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit“ wurde aber erst 1986 gegründet, gedacht als Beschwichtigungsmaßnahme angesichts der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl. Acht Jahre später erhielt ein Neuankömmling in der Bundespolitik, die vorige Familienministerin Angela Merkel, das Amt. Die damals 40-jährige Nachwuchshoffnung gab gleich eine Kostprobe ihres Amtsverständnisses, das sich auch in Zukunft bewähren sollte:

70 Astrid M. Eckert, Zonenrandgebiet. Westdeutschland und der Eiserner Vorhang, Berlin: Aufbau 2022, S. 348.

71 Ebd., S. 199f.

72 Christian Möller, Braunkohle und Umweltschutz in der DDR. Ressourcenabhängigkeit, ökologische Folgen und umweltpolitische Lösungsversuche in der Diktatur, in: Bergbau und Umwelt in DDR und BRD. Praktiken der Umweltpolitik und Rekultivierung, hg. v. Helmuth Albrecht/Michael Farrenkopf/Helmut Maier und Torsten Meyer, Berlin/Boston: de Gruyter Oldenbourg 2022, S. 43–70; hier S. 44f.

73 Steffen Winter, Der Schmutz im Silbersee, in: Der Spiegel v. 6. Januar 2023. Einen halbherzigen Versuch zur Ehrenrettung der DDR-Umweltplanwirtschaft unternimmt Tobias Huff, Über die Umweltpolitik der DDR. Konzepte, Strukturen, Versagen, in: Geschichte und Gesellschaft 40 (2014), S. 523–554; hier S. 525f.

74 Uekötter, Deutschland in Grün, a.a.O., S. 119f.

75 Niklas Luhmann, Öffentliche Meinung, in: Politische Vierteljahresschrift 11 (1970), S. 2–28; hier S. 14.

Wenige Wochen nach Amtsantritt entließ die neue Ministerin den langjährigen und sachkundigen beamteten Staatssekretär Clemens Stroetmann ihres erfolgreichen Vorgängers Klaus Töpfer.

Diese zahlreichen Institutionen benötigten auch einen Gegenstand, mit dem sie sich beschäftigen konnten. Den lieferte die Wissenschaft. 1972 erschien der Bericht des Club of Rome: „Limits to Growth“, „Die Grenzen des Wachstums“. Danach war alles anders. Jetzt schien es so, als könne man mit wissenschaftlicher Prägnanz beweisen, was man zuvor nur annehmen durfte: dass nämlich die Gefährdungen der Umwelt nicht nur lokal begrenzte, wenn auch bedrohliche Einzelphänomene seien, sondern eine globale und reale Bedrohung der gesamten Menschheit. Dass die Berechnungen auf höchst wackligen methodischen Grundlagen und unsicheren Annahmen beruhten und dass praktisch alle Vorhersagen sich als falsch erwiesen haben, hat der politischen Wirkung des Buches keinen Eintrag getan. Das Buch traf den Nerv der Zeit.⁷⁶ Es ist nicht ganz ohne Ironie, dass die Fortschrittsskepsis, die durch diesen Bericht einen massiven Schub erhielt, gerade mit den avanciertesten Instrumenten des technischen Fortschritts befeuert wurde, nämlich den Großrechnern des „Massachusetts Institute of Technology“.⁷⁷

Die große Angst

In diesen frühen 1970er Jahren entwickelte sich das Modell der Zukunft. Die Umweltthematik im Allgemeinen und die Klimathematik im Besonderen sind Risiken, die erst spät in den Blick gesellschaftlicher Wahrnehmung geraten sind.⁷⁸ Lange Zeit haben zunächst Naturphänomene, sodann technisch-industrielle, schließlich politische Risiken die Wahrnehmung bestimmt.⁷⁹ Dass das Klima einmal so schnell eine so dominierende Rolle spielen würde, war kaum zu erwarten gewesen. Dass es so kommen konnte, hängt weniger mit der tatsächlichen Entwicklung des Klimas zusammen als vielmehr mit der Rolle der Medien.⁸⁰ Medien gewinnen ihre umwelt- und klimapolitische Überzeugungskraft

76 Thomas Döring, 50 Jahre „Grenzen des Wachstums“. Von der Wachstums- zur Post-Wachstumsökonomie?, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 72 (2022), H. 3–4: *Green New Deals*, S. 18–23; hier S. 18f.

77 Brigitte Röthlein, *Mare Tranquillitatis*. 20. Juli 1969. Die wissenschaftlich-technische Revolution, München: dtv 1979, S. 246f.

78 Uekötter, *Im Strudel*, a.a.O., S. 247–251

79 François Walter, *Katastrophen. Eine Kulturgeschichte vom 16. bis ins 21. Jahrhundert*, Stuttgart: Reclam 2010, S. 241f.

80 Peter Weingart/Anita Engels/Petra Pansegrau, *Von der Hypothese zur Katastrophe. Der anthropogene Klimawandel im Diskurs zwischen Wissenschaft, Politik und Massenmedien*, Opladen/Farmington Hills, 2., veränderte Aufl. 2008, S. 38–40. Der Band gibt eine sehr präzise, auf em-

durch Bilder; Bilder von zerstörten Wäldern, Bilder von Umweltkatastrophen, Hochwassern oder Dürrelandschaften, einsamen auf Schollen treibenden Eisbären. Nicht minder wirksam sind aber auch sprachliche Bilder, Metaphern also. Dass Metaphern ein wichtiges Instrument politischer Rhetorik sind, weiß man seit Jahrtausenden, und man weiß auch, dass sie der „Steuerung des Denkens“ dienen.⁸¹ Hans Blumenberg hat bekanntlich aus dieser alten Einsicht das philosophische Konzept einer „Metaphorologie“ entwickelt und dargelegt, dass auch das abstrakteste Denken nicht ohne Metaphern auskommt: „Nicht nur die Sprache denkt uns vor und steht uns bei unserer Weltsicht gleichsam im Rücken; noch zwingender sind wir durch Bildervorrat und Bilderwahl bestimmt.“ Die Metaphern binden die Einsichten der Theorie in die Praxis der gelebten Wirklichkeit ein und machen sie zum Teil einer „umschließenden Sinneinheit“.⁸²

Metaphern haben also eine erkenntnisleitende Funktion, und sie können politisch genutzt werden, um bestimmte handlungsleitende Überzeugungen hervorzubringen. Wie jede andere so ist auch die Sprache der Umweltwissenschaften von Metaphern durchsetzt; und von dieser Einsicht ausgehend ist es nicht weit zur Aufforderung, Metaphern gezielt zu benutzen, um die Übersetzung umweltwissenschaftlicher Befunde in umweltpolitische Handlungen zu erleichtern. Dass manipulative Begriffsbildungen ein nicht nur legitimes, sondern sogar moralisch gefordertes Instrument der politischen Beeinflussung sind, wird inzwischen ganz ungeniert ausgesprochen: „Are the metaphors of environmental science as green as they might be?“⁸³ Es gibt aber auch Kritiker, die das anders sehen und darauf verweisen, dass die metaphorische „Unbegrifflichkeit und Terminologieresistenz“ des Klimadiskurses „Denkzwänge“ und eine Aura mythischer Unausweichlichkeit erzeugen.⁸⁴

pirischen Untersuchungen beruhende Rekonstruktion der Klimaberichterstattung in Deutschland in ihrer Frühphase. Die Autoren – keineswegs „Klimaskeptiker“ – beschreiben nicht nur den Verlauf, sondern auch die Mechanismen der medialen Berichterstattung und ihren Einfluss auf Wissenschaft und Politik.

- 81 Karl-Heinz Göttert, Einführung in die Rhetorik. Grundbegriffe – Geschichte – Rezeption, München: Fink, 2., verb. Aufl. 1994, S. 211
- 82 Hans Blumenberg, Paradigmen zu einer Metaphorologie, in: Archiv für Begriffsgeschichte 6 (1960), S. 7–142; hier S. 69. Diese Aufwertung der Metapher auch im wissenschaftlichen Sprachgebrauch ist im Übrigen keine deutsche Marotte. Die beiden US-amerikanischen Wissenschaftstheoretiker George Lakoff und Mark Johnson haben ebenfalls eine vielbeachtete Studie vorgelegt, in der sie zeigen, „daß die menschlichen Denkprozesse weitgehend metaphorisch ablaufen“; George Lakoff/Mark Johnson, Leben in Metaphern, Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern, Heidelberg: Auer, 7. Aufl. 2011, S. 14.
- 83 Brendon Larson, Metaphors for Environmental Sustainability. Redefining Our Relationship with Nature, New Haven/London: Yale UP 2011, S. 20. – Vgl. auch Johannes Müller-Salo, Klima, Sprache und Moral. Eine philosophische Kritik, Stuttgart: Reclam 2020.
- 84 Michael Esders, Sprachregime. Die Macht der politischen Wahrheitssysteme, Lüdinghausen/Ber-

Lange bevor an eine „Klimadiskussion“ überhaupt zu denken war, hat Niklas Luhmann in seiner Analyse der Mechanismen öffentlicher Diskursinszenierungen darauf hingewiesen, dass durch die „Moralisierung der Kommunikation“ öffentliche Diskurse stillgestellt werden. Solche Diskurse entstehen dadurch, dass ein „Thema“ gesetzt, also als relevant erkannt wird, und dass sich zu diesem Thema „Meinungen“ artikulieren. Kommunikation kann nur aufgrund dieser „Doppelstruktur“ entstehen: wenn zu einem Thema verschiedene Meinungen geäußert werden können. Das ist nicht mehr der Fall, wenn „Thema“ und „Meinung“ ununterscheidbar werden, was vor allem durch eine manipulative „Moralisierung der Kommunikation“ erreicht wird.⁸⁵ Luhmann hat die Klima- und Coronadiskurse nicht mehr erlebt; sie hätten ihm reiches Material zur empirischen Unterfütterung dieser abstrakten Theorie geboten,

Ohne die Medien wäre die Klimaforschung ein Glasperlenspiel von ein paar Dutzend weltweit verstreuter Computerspezialisten. Aber mit den Medien wird sie zu einer globalen politischen Macht. In den 1980er Jahren gab es in Westdeutschland eine Art Generalprobe für das Zusammenspiel von Wissenschaft, Politik und Medien. Im November 1981 brachte das Hamburger Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ eine dreiteilige Serie unter dem Titel „Der Wald stirbt“. Die Geschichte berief sich auf die beiden Forstwissenschaftler Bernhard Ulrich und Peter Schütt, die zwei Jahre zuvor eine globale „Umweltkatastrophe von unvorstellbarem Ausmaß“ vorausgesagt hatten.⁸⁶ Die Wälder würden durch Schwefeldioxidemissionen aus Industrie- und Verkehrsabgasen, die den publikumsträchtigen Namen „Saurer Regen“ erhielten, großflächig und irreparabel geschädigt.⁸⁷

Von der Richtigkeit dieser Aussage könne man sich durch bloßen Augenschein, mit einem Blick auf die Baumbestände selbst, überzeugen. Heerscharen von Förstern wurden mit ihren Gehilfen losgeschickt, um die Schäden zu kartieren, und sie kamen immer wieder zu dem gleichen Befund: Es stimmt, der Wald stirbt. Nach dieser Alarmmeldung werden seit 1984 jährlich wiederholte Untersuchungen über den Zustand des deutschen Waldes durchgeführt. Zunächst hie-

lin: Manuskriptum 2020, S. 71

85 Luhmann, *Öffentliche Meinung*, a.a.O., S. 8.

86 Säureregen: „Da liegt was in der Luft“, in: *Der Spiegel* 1981 vom 15. November 1981, S. 96–110; hier S. 96; vgl. Roland Schäfer, „Lamettasyndrom“ und „Säuresteppe“. *Das Waldsterben und die Forstwissenschaften 1979–2007*, Diss. Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.B. 2012, S. 77–93. Schäfer zeichnet minutiös die zunehmenden Verflechtungen von politischen, forstwissenschaftlichen und medialen Entwicklungssträngen in der Debatte nach.

87 Kenneth Anders/Frank Uekötter, *Viel Lärm ums stille Sterben. Die Debatte über das Waldsterben in Deutschland*, in: Frank Uekötter/Jens Hohensee, *Wird Cassandra heiser? Die Geschichte falscher Ökoalarme*. Stuttgart: Steiner 2004, S. 112–138; hier bes. 119–121.

Ben sie „Waldschadensberichte“, später, als das Thema sich etwas abgekühlt hatte, wurden sie neutral in „Waldzustandsberichte“ umbenannt.⁸⁸ Innerhalb kürzester Zeit wurde eine vierfache Zunahme der Waldschäden in Form von Kronenlichtungen und Nadelverfärbungen festgestellt. „Festgestellt“ heißt aber nicht: „gemessen“. Denn die Feststellung von Nadelverfärbungen und Kronenlichtung liegt im Auge des Betrachters. Schnell kam die Vermutung auf, dass die Beobachter sich von einem öffentlichen und politischen Meinungsdruck dazu hätten verleiten lassen, möglichst hohe Zahlen anzugeben. Jedenfalls spielte bei der Schadenerhebung der seit Jahrhunderten praktizierte und in jeder Berufsbiographie eines Försters eingübte intuitive „forstliche Götterblick“ mindesten eine genau so große Rolle wie die ausgefeilten statistischen Verfahren der Waldmesslehre.⁸⁹

Die Forstwirtschaft hat seit Jahrzehnten, teilweise seit Jahrhunderten sehr klare Vorstellungen von dem Boden, auf dem ihr Wald wächst. Sie weiß, welche Nährstoffe welche Baumart braucht, sie kennt den Bodenwasserhaushalt, die geologischen, biologischen und mechanischen Eigenschaften des Wurzelraums. Beim „Waldsterben“ hingegen richtet sich der Blick nach oben. Die Vitalität eines einzelnen Baumes und des Bestandes bildet sich hier am deutlichsten ab. Deshalb basieren die Waldschadensberichte hauptsächlich auf der Ansprache von Kronen, über die man merkwürdigerweise fast nichts wusste. Tatsächlich setzte die Baumkronenforschung erst zu Ende des 20. Jahrhunderts ein – weil die Kronen schwer erreichbar und weil sie ökonomisch für die Forstwirtschaft uninteressant sind.

Auch die Wissenschaft wurde bemüht. Sie kam in ihren diversen Berichten zu dem Ergebnis, dass das alles sehr komplex und verwickelt sei, monokausal nicht zu erklären und man deshalb immer weiterer Forschung bedürfe. 1988 zählte ein fleißiger „Spiegel“-Journalist 167 verschiedene wissenschaftliche Erklärungen für das Waldsterben.⁹⁰ So waren am Ende die Wissenschaftler die einzigen wirklichen Profiteure der Waldsterbensdebatte. Und schließlich wurde das „Waldsterben“ noch zu einem innerdeutschen Politikum, da die „DDR zu den schlimmsten Schwefeldioxidemittenden weltweit gehörte und aufgrund ihrer energiepolitischen wie makroökonomischen Lage wenig daran ändern konnte.“⁹¹

Was eigentlich passiert ist, weiß man bis heute nicht genau. Fest steht: Den deutschen Wald gibt es immer noch. Warum er aber bis jetzt überlebt hat, weiß man nicht. Die einen sagen, das Waldsterben sei eine bloße diskurspolitische Fata Morgana gewesen; die anderen versichern, es sei allein durch die sofortigen

88 Schäfer, „Lamettasyndrom“ und „Säuresteppe“, a.a.O., S. 272.

89 Anders/Uekötter, Viel Lärm ums stille Sterben, a.a.O., S. 128f. 90 S. 123.

91 Ebd., Eckert, Zonenrandgebiet, a.a.O., S. 201.

drastischen politischen, juristischen, ökonomischen und technischen Maßnahmen der Abgasfilterung in Industrie und Autoverkehr gerade noch abgewendet worden. Wer Recht hat, wird man nie wissen. Inzwischen geht die Diskussion in die nächste Runde. Die neuerlich festgestellten großflächigen Borkenkäfer-Kalamitäten werden nicht mehr auf Schwefeldioxidemissionen, sondern auf den Klimawandel zurückgeführt.

Umweltphilosophie

Der Umweltschutz ist sehr lange Zeit ohne eine umfassende theoretische oder gar philosophische Grundlegung ausgekommen, daran hat auch seine Übernahme durch marxistisch geschulte Kader wenig geändert: „Die Ausbeutung der Natur war dann doch etwas anderes als die Ausbeutung des Proletariats.“⁹² Auch die aktuelle Klimaschutzbewegung ist nicht besonders theorieaffin und verlässt sich lieber in blinder Gläubigkeit darauf, dass es mit den Modellierungen der Großrechner schon seine Richtigkeit haben werde. Als Ersatz für einen ideologischen Überbau dient allenfalls der Begriff der „Klimagerechtigkeit“, der sich weitgehend mit dem der „Generationengerechtigkeit“ überlappt.⁹³

Dieser Ansatz zur philosophischen Fundierung einer weit in die Zukunft ausgreifenden Umweltschutzpolitik stammt von dem enttäuschten Heidegger-Schüler Hans Jonas. Das 1979 erschienene Buch „Das Prinzip Verantwortung“ des 76-jährigen amerikanischen Philosophen, der als Jude 1933 aus Deutschland hatte fliehen müssen, hat epochemachend gewirkt.⁹⁴ Jonas postuliert einen neuen „ethischen Imperativ“: Angesichts der historisch einzigartigen Bedrohungen der Menschheit durch die technische Zivilisation und der Gefährdung der natürlichen Lebensgrundlagen postuliert Jonas eine „*unbedingte Pflicht* der Menschheit zum Dasein“.⁹⁵ Die Menschheit muss sich um ihres eigenen künftigen Bestandes willen in ihrem Umgang mit der Natur Beschränkungen auferlegen und die eigene Fortschrittsdynamik bremsen.

Dass man „Verantwortung für künftige Generationen“ übernehmen müsse, ist

92 Uekötter, Deutschland in Grün, a.a.O., S. 145f.

93 Johannes Müller-Salo/Robert Pritzl, Klimaschutz durch Innovation und Marktwirtschaft, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, in: Aus Politik und Zeitgeschichte 75 (2022), H 3–4: The Green New Deal, S. 37–41; hier S. 37f.; Johannes Müller-Salo, Offene Rechnungen. Der kalte Konflikt der Generationen, Stuttgart: Reclam 2022, S. 38–44.

94 Peter J. Brenner, Aspekte und Probleme der neueren Utopiediskussion in der Philosophie, in: Utopieforschung. Interdisziplinäre Studien zur neuzeitlichen Utopie, hg. von Wilhelm Voßkamp, Bd. I. Stuttgart: Metzler 1982, S. 11–63; hier S. 39–41.

95 Hans Jonas, Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt a.M.: Insel 1979, S. 80.

ein Argument, das erst von Hans Jonas in die jahrtausendealte Moraldiskussion des Abendlandes eingeführt wurde, übrigens unter Hintansetzung des zum ehernen Bestand der modernen Moralphilosophie gehörenden Verbots der „natural fallacy“: Aus dem Sein lässt sich kein Sollen ableiten, heißt es. Aber genau das tut Jonas, wie er im Rückblick noch einmal ausdrücklich hervorhebt, wenn er als Prämisse unterstellt, dass „die Grundverantwortung des Menschen biologisch von der Naturordnung her begründet sein könnte“.⁹⁶ Er berief sich im Wesentlichen auf die unmittelbaren Erfahrungen der Naturzerstörung, die als eine Zerstörung der eigenen Lebenswelt begriffen wurde und an der sowohl die kapitalistischen wie die sozialistischen Gesellschaften gleichen Anteil hätten.

Das politische Pendant von Jonas' apokalyptischer Untergangswarnung ist seine „Heuristik der Furcht“. Die Menschheit müsse sich als Prämisse ihres politischen Handelns immer das schlimmstmögliche Übel vorstellen, auch wenn dem noch keine reale Erfahrung entspricht: „Da muß also das vorgestellte malum die Rolle des erfahrenen malum übernehmen“.⁹⁷ Die Zukunft muss in düstersten Farben ausgepinselt werden, um die Menschen an ihre moralische Pflicht zu erinnern – genau so, wie man früheren Zeiten gläubigen Christenkindern mit der Höllenstrafe gedroht hat. Damit erhielt die speziell in der Bundesrepublik kursierende und an der Atomkraft sich entzündende technologische Angst einen neuen Ankerpunkt: Sie wurde zur „ökologischen Angst“. In den entstehenden Umweltbewegungen dieser Jahre steigert sich dieses Gefühl zur „apokalyptischen Angst“.⁹⁸

Jonas hat der aktuellen Klimabewegung noch ein weiteres Erbe hinterlassen. Seine Angst vor der Gefährdung der Menschheit war so groß, dass er seinen eigenen biographischen Erfahrungen zum Trotz gerne bereit war, die Demokratie zum Wohle der Menschheit zu opfern. Unverhohlen erklärt er später seine manifeste „Skepsis gegenüber der Fähigkeit der Demokratie, den Herausforderungen der Zukunft zu begegnen“.⁹⁹

Kurz vor seiner Amtsübernahme hat der erste bundesdeutsche Klimaschutzminister in seinem Nachwort zu einer Neuauflage von Jonas' Buch diese Demokratieskepsis zurückgewiesen. Jonas' naturphilosophische Prämissen öffnen mit „ihrem Absolutheitsanspruch einem totalitären Denken Tür und Tor“, so vermerkt der spätere Minister zu Recht, und warnt: „Das ist ein gefährli-

96 Hans Jonas, *Erinnerungen*. Nach Gesprächen mit Rachel Salamander. Frankfurt a.M.: Suhrkamp 2005, S. 324.

97 Jonas, *Das Prinzip Verantwortung*, a.a.O., S. 64.

98 Frank Biess, *Republik der Angst*. Eine andere Geschichte der Bundesrepublik, Hamburg: Rowohlt 2019, S. 379–381.

99 Jonas, *Erinnerungen*, a.a.O., S. 331.

cher Abgrund“.¹⁰⁰ Dass er nach seiner baldigen Amtsübernahme sich diesem Abgrund Schritt für Schritt weiter nähert, ist ihm wohl nicht bewusst.

In den 1960er Jahren gab es die Befürchtung, dass die friedliche Nutzung der Kernenergie mit ihren hohen Sicherheitsbedürfnissen notwendig zu einem totalitären „Atomstaat“ führen werde – so lautete der Titel eines populären Buches von Robert Jungk aus dem Jahre 1977 in deutlicher Anspielung auf Eugen Kogons Buch über den „SS-Staat“. Dazu ist es nicht gekommen. Stattdessen wurde der Weg zu einem „Klimastaat“ beschritten, der nicht minder totalitäre Züge anzunehmen droht. Dass die Demokratie eine untaugliche Staatsform für die Bewältigung von Umweltproblemen sein könne, gehört heute fast schon zum Grundkonsens der Klimaschutzbewegung. Zumindest, so heißt es inzwischen, müsse sich das „Verständnis von Demokratie ändern“, weil Demokratien nun einmal „zu langsam sind im Klimaschutz“.¹⁰¹

Umweltethiken: Mensch und Natur

Hans Jonas‘ neue Moralphilosophie kam zur richtigen Zeit. Er war selbstverständlich nicht der erste, der in diese Richtung gedacht hatte. Aber während frühere Ansätze einer Umweltmoral philosophische Nischenprodukte geblieben waren, profitierte Jonas vom Rückenwind des Zeitgeistes. Die Umweltethik von Hans Jonas ist durch und durch anthropozentrisch, auf den Menschen ausgerichtet. Zugleich aber gesteht er der Natur zu, dass sie ein „*Eigenrecht*“ haben könne, nicht anders als der Mensch auch.¹⁰²

Sobald der Blick der Philosophen auf die Natur gefallen war, wurde es kompliziert. Denn schnell stellte sich heraus, dass die „Natur“ ein Phänomen von verwirrender Vielfalt ist. Wenn man sich einmal entschlossen hat, sich von der anthropozentrischen Weltansicht zu lösen und auch die Natur als Träger moralischer Rechte zu akzeptieren, zeigt sich bald, dass es sehr viele Anspruchsberechtigten geben könnte. Deshalb hat sich im Laufe der Jahrzehnte ein philosophisches Gerangel darüber entfaltet, welche Naturphänomene denn nun genau welche Rechte haben sollen.

Naheliegend war es, zunächst an die Tiere zu denken, aber nicht an alle, sondern nur empfindungsfähige Tiere. Das ist die Position des „Sentientismus“ oder „Pathozentrismus“,¹⁰³ die auch zur Grundlage des strafrechtlich bewehrten Tier-

100 Robert Habeck, Ein politischer Imperativ, in: Hans Jonas, Das Prinzip Verantwortung, Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Mit einem Nachwort von Robert Habeck, Berlin: Suhrkamp 2020, S. 401–418; hier S. 414.

101 Jonas Schaible, Wehrhaft und frei, in: Der Spiegel vom 1. April 2023.

102 Jonas, Das Prinzip Verantwortung, a.a.O., S. 29f..

103 Angelika Krebs, Naturethik im Überblick, in: Naturethik. Grundtexte der gegenwärtigen tier-

schutzes wurde. Aber wenn man damit einmal angefangen hat, spricht nichts dagegen, auch nicht schmerzempfindliche Lebewesen, Insekten, Regenwürmer, Viren und Bakterien in moralische Überlegungen einzubeziehen, zumal neuere tierethisch motivierte Forschungen den Bereich der schmerzempfindlichen Wesen unlängst auch auf die Insekten ausgedehnt haben.¹⁰⁴ Dann kommt man schnell zu der noch weiter gefassten Biozentrik, die alle Lebewesen, einschließlich der Pflanzen einbezieht.

Damit sind die Diskussionen aber immer noch nicht am Ende. Denn nun stellt sich die Frage, ob nicht zumindest alle Lebewesen, von der Kugelbakterie bis zum US-Präsidenten, die gleichen Rechte haben. In der Regel endet die Diskussion dieser Frage in einem aristotelischen Gradualismus, der graduell eine Abstufung der Tierwelt von der Amöbe bis knapp vor den Menschen erdachte.

Es gibt konsequente Umweltethiker, die für einen konsequenten Egalitarismus plädieren. Der „Antispeziesismus“, wie er prominent von dem australischen Philosophen Peter Singer vertreten wird, lehnt konsequent jede moralische Diskriminierung von Lebewesen nur aufgrund ihrer Artzugehörigkeit ab: „Daher sollten wir die Lehre, die das Leben von Angehörigen unserer Gattung über das Leben der Angehörigen anderer Gattungen erhebt, ablehnen.“¹⁰⁵ Singer führt als Beispiele Gorillas, Wale und Hunde an; aber auch darüber hinaus gibt es keine überzeugenden Argumente dafür, Menschen moralisch besser zu stellen als Regenwürmer.

Wie diese ambitionierten ethischen Konstruktionen in reales politisches Handeln umgesetzt werden, lässt sich nicht absehen. Robert Habeck jedenfalls hält an einer anthropozentrischen Deutung der Mensch-Umwelt-Beziehung fest und lehnt die Position ab, auch der „außermenschlichen Biosphäre einen Eigenwert“ zuzusprechen.¹⁰⁶ Das ist sicher die Position, die aktuell und bis auf weiteres den politischen, wenn auch nicht unbedingt den philosophischen Diskurs beherrschen wird. Auf jeden Fall erleichtert sie das Regieren, wenn es um die Abwägung zwischen Artenschutz und Klimaschutz geht. Denn wenn man auch noch die 24 000 Tonnen Insekten in den Artenschutz einbeziehen müsste, welche jährlich den Windkraftanlagen zum Opfer fallen sollen, würde es einige Konflikte mehr bei der Suche nach geeigneten Standorten geben.¹⁰⁷

und ökoethischen Diskussion, hg. v. Angelika Krebs, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1997, S. 337–; hier S. 347–350 und Angelika Krebs (Art.) Sentientismus, in: Handbuch Umweltethik, hg. v. Konrad Ott/Jan Dierks/Lieske Voget-Kleschin, Stuttgart: Metzler 2016, S. 157–160.

104 Vgl. Johann Grolle, Das Leiden der Hummel, in: Der Spiegel vom 7. Januar 2023.

105 Peter Singer, Praktische Ethik, Stuttgart: Reclam 2., rev. u. erw. Aufl. 1994, S. 156.

106 Habeck, Nachwort, a.a.O., S. 412.

107 Franz Trieb, Study Report. Interference of Flying Insects and Wind Parks, Stuttgart: DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt 2018, S. 17f.

Das alles wird an Universitäten der westlichen Welt ausgiebig diskutiert, und wenn man diese Diskussionen in ihren Verästelungen verfolgt, gewinnt man den Eindruck, dass die westliche Menschheit ihren Überduss an sich selbst in eine philosophische Form gegossen hat.

Bürokratisierung des Umweltschutzes: UN-Konferenzen und EU-Richtlinien

Nun können sich Philosophen viel ausdenken, und sie haben gewiss auch einen großen Einfluss auf das Denken und Handeln der Menschen. Was aber tatsächlich möglich und praktikabel ist, wird nicht in philosophischen Diskussionsrunden entschieden. Umweltschutz ist eine Aufgabe politischen Handelns geworden, und die Geschichte zeigt, dass zunächst der Staat und mehr und mehr auch internationale Organisationen diese Handlungsmacht an sich gezogen hat.

Dass die Schädigung der Umwelt keine politischen Grenzen kennt, war früh erkennbar. Bereits 1913 fand die erste internationale Konferenz zum Umweltschutz in Bern statt, ohne aber bleibenden Eindruck zu hinterlassen.¹⁰⁸ Die Ära der globalen Umweltpolitik begann erst ein gutes halbes Jahrhundert später. Im März 1970 gab es in Tokio eine internationale Tagung von Umweltexperten, die in der „Tokio Resolution“ mündete. Öffentlichkeitswirksam war diese Konferenz nicht, aber sie erreichte zentrale Akteure des Umweltschutzes in Politik und Wissenschaft.¹⁰⁹ Jetzt erst wird auch das Wort „Umwelt“, das zuvor ein Schattendasein in der Biologie geführt hatte, zum Schlüsselbegriff, unter dem sich die heterogensten Arbeitsfelder, Denkmodelle und politischen Lösungsansätze vereinigen ließen. 1972 folgte eine Konferenz in Stockholm, die erstmals ein internationales politisches Umwelt-Programm formulierte.¹¹⁰

Seit den 1970er Jahren hat die Europäische Union, die damals noch anders hieß, eine Reihe umfassender Richtlinien zum Naturschutz erlassen. Deren tragende Säulen sind die Vogelschutzrichtlinie von 1979 und die Habitat-Richtlinie von 1992. Politisch gebündelt werden die Naturschutzmaßnahmen im „Natura 2000“-Programm der Europäischen Union. Dieses Netz von Schutzgebieten zur Erhaltung von Lebensräumen und Arten unterscheidet 231 Lebensraumtypen und rund 1000 Arten „von gemeinschaftlichem Interesse“. Die rund 27 000 Schutzgebiete machen knapp 20 Prozent der Fläche der Europäischen Union aus, die im Interesse der Biodiversität von den einschlägigen nationalen Behörden verwaltet werden. Diese Natura 2000-Gebiete überlagern die weiterhin be-

108 Delort/ Walter, *Histoire de l'environnement européen*, a.a.O., S. 119.

109 Uekötter, *Im Strudel*, a.a.O., S. 361–354.

110 Radkau, *Die Ära der Ökologie*, a.a.O., S. 138.

stehenden und im deutschen Naturschutzgesetz verankerten Schutzgebietskategorien.

Es dauerte aber immer noch erstaunlich lange, bis der internationale Umweltschutz jene Dynamik erreichte, die man heute beobachten kann. Erst die „UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung“ in Rio de Janeiro 1992 brachte eine entscheidende Weichenstellung. Sie weitete den altehrwürdigen forstwirtschaftlichen Begriff der „Nachhaltigkeit“¹¹¹ aus zum „Sustainable Development“, der „nachhaltigen Entwicklung“. „Nachhaltigkeit“ umfasste jetzt nicht mehr nur den schonenden Umgang mit nachwachsenden Rohstoffen, sondern dehnte das Umweltthema umfassend auf ökologische, soziale und wirtschaftliche Politikfelder im globalen Maßstab aus. Zugleich führte man in der Nachfolge von Hans Jonas den ungemein folgenreichen Gedanken der „intergenerationellen Gerechtigkeit“ in die politische Debatte ein, die zum Teil einer umfassenderen „Zukunftsethik“ wurde.¹¹²

Es sollte einer der erfolgreichsten Kunstgriffe der globalen Klimapolitik werden, dass man den eigentlich physikalischen, meteorologischen und geographischen Begriff des „Klimas“ in eine symbiotische Verbindung mit dem Begriff der „Gerechtigkeit“ gebracht hat, einem der moralisch am stärksten aufgeladenen Begriffe der abendländischen Kulturgeschichte.

Mit der Konferenz von Rio wurden die Schleusen geöffnet. Ihr folgten weitere völkerrechtliche Verträge und Rahmenabkommen, die wichtigsten waren die Klimarahmenkonvention und das Biodiversitäts-Übereinkommen. Weitere zentrale Meilensteine in dieser Entwicklung waren die Kyoto-Konferenz von 1996 und schließlich die vielumjubelte Weltklimakonferenz von 2015 in Paris.

Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, dass die meisten Unterzeichnerstaaten außer Deutschland die einzelnen Abkommen so verhandelt und ausgelegt haben, dass sie mit den jeweiligen nationalen Interessen kompatibel sind oder ihnen Nutzen bringen. Entwicklungs- und Schwellenländer, zu denen sich auch China bequemerweise zählen lässt, denken nicht in Kategorien der Weltrettung, sondern in denen der Wohlstandsmehrung.

Die Bedeutung dieser Konferenzen für das Alltagsleben der Menschen speziell in Deutschland lässt sich kaum überschätzen. Von Stockholm 1972 bis Paris 2015 lassen die Umwelt- und später Klimaschutzkonferenzen einen unablässigen Trend zur Übergriffigkeit erkennen. Die „Konferenz über die Umwelt des Menschen“ in Stockholm verabschiedete eine „Deklaration“ – keinen völkerrechtlichen Vertrag – mit bescheidenen 26 Prinzipien, deren wichtigstes das Recht zur Ausbeutung der eigenen Ressourcen war, bei gleichzeitiger Scha-

111 Joachim Radkau, *Holz. Wie ein Naturstoff Geschichte schreibt*, München: oekom 2018, S. 160–167.

112 Konrad Ott, *Umweltethik*, Hamburg: Junius 2010, S. 111–117.

densvermeidung gegenüber Nachbarstaaten.¹¹³ Das klingt vernünftig. Das Pariser Klimaübereinkommen hingegen formuliert Ansprüche, denen gegenüber das allbekannte 1,5-Grad-Klimaziel geradezu niedlich erscheint: In dem Abkommen geht es, so heißt es in der Präambel, um „Menschenrechte, um das Recht auf Gesundheit, um die Rechte von indigenen Völkern, lokalen Gemeinschaften, Migranten, Kindern, Menschen mit Behinderungen und besonders schutzbedürftigen Menschen“, weiterhin um „das Recht auf Entwicklung sowie die Gleichstellung der Geschlechter, die Stärkung der Rolle der Frau und die Gerechtigkeit zwischen den Generationen“¹¹⁴ – kurz: es geht um alles.

Allen Abkommen zum Trotz ist das meiste juristisch ungeklärt, unter anderem auch die Frage, ob die einzelnen Regierungen und die EU als Staatenbund überhaupt das Recht haben, derart weitreichende Übereinkommen zu Lasten ihrer Staatsvölker zu unterschreiben. Das Handeln der Akteure gründet sich zum guten Teil auf ein vage aus Einzelfällen hergeleitetes Völkergewohnheitsrecht. Die EU-Akteure wiederum berufen sich auf die inzwischen fraglos akzeptierte Rechtsfigur der „ungeschriebenen Kompetenz“ – man könnte auch von willkürlicher Anmaßung sprechen. Neben diesen Abkommen und Verträgen gibt es weiterhin die Rechtsprechung internationaler Gerichte, deren Kompetenz ebenfalls fraglich ist. Das alles verdichtet sich zu einem „soft law“, das auf seltsamen Wegen und durch das Einfallstor des Artikels 25 Grundgesetz in Deutschland so behandelt wird, als ob es geltendes Recht sei.¹¹⁵ Hier bewährt sich der von Hans Jonas philosophisch geadelte Denkansatz, dass Umweltpolitik und Demokratie allenfalls lose gekoppelt sind.

Mit diesen politischen und juristischen Mechanismen wird eine Wirklichkeit gesteuert, die vom lokalen Feuchtbiotop bis zum Weltklima reicht. Von der Wirklichkeit, um die es hier geht, hat man jedoch nur eine sehr ungefähre Vorstellung. Der Klimawissenschaft ist es gelungen, ihr Unwissen zu vertuschen, indem sie die Wirklichkeit durch Computersimulationen ersetzte, eine Entwicklung, die mit dem Bericht über „Die Grenzen des Wachstums“ ihren Anfang genommen hatte. Das ist eine zwiespältige, aber irreversible Errungenschaft: „Eine ungeheure Datenflut begleitet alle Überlegungen über mögliche künftige Entwicklungen und Ereignisse und grenzt deren Handlungsspielraum ein.“¹¹⁶

Beim älteren Umwelt- und Artenschutz hingegen ist das Unwissen Teil des

113 Radkau, *Die Ära der Ökologie*, a.a.O., 138f.

114 Übereinkommen von Paris (12.5.2015), in: *Völkerrechtliche Verträge*, hg. v. Oliver Dörr, München: dtv 2019, S. 484–503; hier S. S. 484f.

115 Katharina Reiling *Die Anwendung des Grundsatzes der Völkerrechtsfreundlichkeit auf rechtsverbindliche internationale Standards*, in: *Zeitschrift für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht* 78 (2018), S. 311–338; hier S. 318–320.

116 Hölscher, *Die Entdeckung der Zukunft*, a.a.O., S. 222.

Systems. Denn die Natur ist wie sie ist. Sie kennt keine Ordnung. Alles, was an ihr nach Ordnung aussieht, ist von menschlichem Geist ersonnen und von menschlicher Hand in sie hineingetragen. Bahnbrechend für die moderne Ordnung der Natur wurde Carl von Linné. Linné hatte den wegweisenden, bis heute im Kern akzeptierten Ansatz gefunden, von dem die Zeitgenossen glaubten, dass er ein exaktes Abbild der Natur darstelle.¹¹⁷

Im Natur- und Artenschutz muss die unendliche Vielfalt natürlicher Phänomene auf ein menschlich erkennbares und handhabbares Maß zurückgeführt werden. Tier- und Pflanzenarten müssen definiert und abgegrenzt werden, sie müssen in der Natur aufgefunden und verlässlich gezählt sowie Raum und Zeitabschnitten zugeordnet werden. Schließlich muss eingeschätzt werden, ob und in welcher Weise bestimmte Arten als „gefährdet“ gelten können.

Dazu muss man die Wirklichkeit betrachten, feststellen, wie viele Exemplare einer Spezies noch existieren. Dann kann man Listen erstellen und Gefährdungsstufen sortieren. Eine erste Liste gefährdeter Tierarten wurde 1975 vorgestellt. Sie diente nur der Regulierung des internationalen Handels, das Konzept hat sich danach im Artenschutz generell durchgesetzt. 1966 wurde von der „International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources“ (IUCN) erstmals eine „Rote Liste“ gefährdeter Arten erstellt, die inzwischen jährlich aktualisiert wird. Insgesamt werden derzeit 157190 Arten erfasst und von diesen werden mehr als 44 000 in Bedrohungskategorien eingestuft,¹¹⁸ darunter eben auch der Schweinswal, der in Wilhelmshaven gerade dem Klimaschutz geopfert wird. Ob die enorme und weltweite Ausdehnung von Schutzgebieten und geschützten Arten den Artenschwund wirklich aufhalten kann, weiß niemand. Eins aber ist sicher: „Das stille Sterben findet heute unter intensiver Beobachtung eines wissenschaftlich-administrativen Komplexes statt“.¹¹⁹

Die Erfassung von Tierpopulationen und die Bestimmung ihrer Bestände ist eine Arbeit, die mehr Vermutungen kennt als Gewissheiten. Dass auf den ostfriesischen Inseln noch acht bis zehn brütende Rohrweihen vorkommen, kann man noch mit großer Genauigkeit – aber nur mit einem erheblichen Aufwand – feststellen, ebenso wie das Vorkommen von 45 Steinadler-Brutpaaren in den bayerischen Alpen.¹²⁰ Aber ob es tatsächlich ein globales Bienensterben gibt,

117 Wolf Lepenies, *Das Ende der Naturgeschichte. Wandel kultureller Selbstverständlichkeiten in den Wissenschaften des 18. und 19. Jahrhunderts*, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1978, S. 153f.

118 The IUCN red list of threatened species. (o. D.). IUCN Red List of Threatened Species. Abgerufen am 15.01.2024 von <https://www.iucnredlist.org/>

119 Frank Uekötter, Von großen Zahlen, stillem Sterben und der Sprachlosigkeit der Menschheit. Eine kleine Geschichte des Artenschutzes, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte* 79 (2020), H. 11: Natur und Artenschutz, S. 11–19; hier S. 17.

120 Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA). Monitoring seltener Brutvögel – <https://www.dachverband.de/>

dem immerhin in Bayern ein Volksbegehren und ein Gesetzgebungsakt gewidmet wurden, ist keineswegs so sicher, wie es dem Gesetzgeber scheinen mag.¹²¹

Die Europäische Union hat ihre eigenen Listen und Erfassungsverfahren. Der Standard-Datenbogen, der von den Landesämtern für Umweltschutz verwendet wird, erfasst „Lebensraumtypen“, die nach ihrer ökologischen Bedeutung erfasst und hierarchisiert werden. Dazu müssen Artenpotenziallisten geführt, eine Artenuzuweisungstabelle erstellt, der SNK+ Kartierschlüssel verwendet und Anspruchsprofile berücksichtigt werden.¹²² Dabei geht es in erster Linie um die Pflanzen- und Tieraufkommen, die gemäß Art. 4 der Richtlinie 2009/147/EG karteimäßig erfasst und bewertet werden. Ernüchternd ist freilich die Spalte zur „Datenqualität“ im Standard-Datenbogen. Hier wird unterschieden zwischen „G“ wie „gut“, „M“ wie mäßig und „P“ wie „poor“ oder „schlecht (Schätzung)“. Das sind dann grob geschätzte Daten, und bei sehr vielen Erfassungen sind das die besten Daten, die zu bekommen sind. Auf dem langen Weg von der Datenerhebung im Feld bis zur nationalen Berichterstattung an die EU verschwinden diese doch nicht ganz unwichtigen Unterscheidungen in der Datenqualität und werden aufgehoben in allgemeinen Aussagen, die zu weitreichenden politischen Entscheidungen führen können.

Klimastaat statt Umweltschutz

Wenn man gefährdete Arten festgestellt hat, stellt sich die Frage, wodurch sie gefährdet werden. Die Antwort lautet immer häufiger: durch den Klimaschutz. Besonders anfällig für den Artenschutz und Landschaftsschutz sind der Bau und der Betrieb der Windenergieanlagen in Wäldern, an Waldrändern und auch in Schutzgebieten. Der Bau von Windkraftanlagen führt zu Waldverlust und Zerschneidungseffekten, die wiederum Lebensräume von Tieren und Pflanzen zerstören. Man kann man sich auch ohne wissenschaftliche Studien vorstellen, dass es einer intakten Waldgesellschaft nicht gut bekommt, wenn 1500 Tonnen Beton und 500 bis 800 Tonnen Stahl herangeschafft, in einem Kreisdurchmesser von 30 Metern vier Meter tief im Boden versenkt und zu einem Turm mit Gondelhöhen von 150 Metern und mehr aufgebaut werden. Zudem müssen schwerlastfähige Zufahrten und Plätze gebaut werden mit Tragfähigkeiten bis zu 150 Tonnen und Kurvenradien bis zu 50 Metern.

Nach einer vorgesehenen Betriebsdauer von 20 Jahren wird alles wieder abgerissen; genauer gesagt: die gesetzlichen Vorschriften sehen eine vollständi-

dda-web.de/monitoring/msb/programm.

121 Elke Genersch, Steigende Völkerzahlen, in: Deutsches Bienen-Journal 24 (2017), H. 3, S. 57.

122 Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung, Ländliche Entwicklung in Bayern. Besonderer Artenschutz, Teil C, München o.J.

ge Wiederherstellung des vorherigen Zustandes vor. Wer die Fülle der einschlägigen Detailvorschriften¹²³ und die Empfindlichkeit von Waldböden kennt,¹²⁴ weiß, dass daran gar nicht zu denken ist, und wer die Kalkulationen der Windkraftwerkbetreiber kennt, weiß, dass die gigantischen Kosten für diesen ohnehin nur rudimentären Rückbau mit größter Wahrscheinlichkeit bei der Allgemeinheit hängen bleiben werden – die Anlagenbetreiber können sich diesen Kosten bequem durch Insolvenz entziehen.

Im Januar 2023 rühmte sich der Klimaschutzminister, dass das Bundeskabinett einen „Windausbau-Beschleuniger auf den Weg gebracht“ habe, „wie wir ihn noch nicht hatten.“¹²⁵ Der promovierte Germanist meinte wohl einen „Windkraftausbau-Beschleuniger“; dass man den „Wind“ ausbauen und beschleunigen könne, wird er wohl nicht glauben.

Als er ein Jahr zuvor selbst seine ersten einschlägigen Pläne vorgestellt hatte, war deren wichtigster Baustein der Abbau von naturschutzrechtlichen Hemmnissen. Damals musste man ihn darauf hinweisen, dass das nicht mit EU-Recht verträglich sei, und EU-Recht hat Deutschland einen höheren Rang als das Grundgesetz. Damit scheiterte zunächst der Anlauf, das konkrete Tötungsverbot der Vogelschutz- und FFH-Richtlinien durch einen abstrakten Populationschutz zu ersetzen.

Das Problem ist inzwischen mit Hilfe Putins gelöst. Die EU hat im Dezember 2022 eine Notverordnung erlassen, mit der sie ihre eigenen, seit fünf Jahrzehnten aufgebauten Naturschutzregeln zugunsten der Windkraftindustrie weitgehend außer Kraft setzt. Als Grund wird gleich zu Anfang der „Angriffskrieg der Russischen Föderation gegen die Ukraine“ genannt, der inzwischen, wie einst das Corona-Virus, für jeden politischen Willkürakt erhalten muss. Mit dieser Notverordnung, die sich auf Artikel 122 des „Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union“ beruft, wird geltendes EU-Recht mit einem Federstrich außer Kraft gesetzt.¹²⁶ Vielleicht wird die Verordnung irgendwann wieder aufgehoben. Aber die Schäden in der Natur werden bleiben.

Diese Verordnung ist ein weiterer Meilenstein auf dem Weg in den Kli-

123 J. Stoll, (o. D.) Windenergieanlagen: rückbau, recycling, repowering. Umweltbundesamt. Abgerufen am 15.01.2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/produktverantwortung-in-der-abfallwirtschaft/windenergieanlagen-rueckbau-recycling-repowering>.

124 Der Forstwirt, hg. v. den Forstlichen Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart: Ulmer, völlig neu bearb. Aufl. 2011, S. 51f.

125 dpa, Regierung bringt „Windausbau-Beschleuniger“ auf den Weg, in: *Süddeutsche Zeitung* vom 30.01.2023 (online).

126 Verordnung (EU) 2022/2577 des Rates vom 22. Dezember 2022 zur Festlegung eines Rahmens für einen beschleunigten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien, S. 1.

mastaat. Auch bei der „Bekämpfung der Klimakrise gibt es keinen Absolutheitsanspruch“, hatte der Minister noch im Jahr zuvor an anderer Stelle versprochen und – allerdings eher aus taktischen denn aus grundsätzlichen Erwägungen – vor einem „Klimatotalitarismus“ gewarnt.¹²⁷ Was das Versprechen wert ist, muss sich noch zeigen. Aus der Partei des Ministers hört man jedenfalls auch andere Töne, die aufhorchen lassen. Die Bundestagsabgeordnete und Parteisprecherin des Landesverbandes Baden-Württemberg erklärte Ende 2021 unmittelbar nach der Bundestagswahl und vor der Regierungsbildung: „Wo wir Grüne an die Schalthebel der Macht kommen, werden wir endlich die faulen Kompromisse der Vergangenheit aufdecken können. Wir werden nicht mehr verhandeln [...]. Der Klimawandel lässt schließlich keine Zeit mehr.“¹²⁸

Das ist der aktuelle Stand der Dinge. Der Umwelthistoriker Frank Uekötter hat in seinem 2020 erschienenen grandiosen Buch 78 Episoden aus den letzten 150 Jahren der globalen Umweltgeschichte beschrieben, wie sie unterschiedlicher nicht sein könnten. Die Lehre ist jedoch fast stets die gleiche: Das Ergebnis des Umgangs mit der Natur sieht so gut wie immer anders aus, als die menschlichen Akteure es sich vorgestellt hatten. Die Geschichte der Umwelt ist eine Geschichte ihrer Unverfügbarkeit durch den Menschen. Deshalb hat Uekötter seinem Buch den Titel „Im Strudel“ gegeben: als Metapher, die „Eigendynamik und Urgewalt mit einem Element des Chaos und der Unplanbarkeit verbindet“.¹²⁹

Es wird eine fromme Wunschvorstellung bleiben, dass der Mensch im veröhnten Einklang mit der Natur leben könne. Die bürokratische Regulierung des Mensch-Umwelt-Verhältnisses durch UN-Konferenzen und EU-Richtlinien kommt diesem Ziel sicher keinen Schritt näher. Die Vorstellung, der Mensch könne die Natur schützen, von der Moospflanze bis zum tropischen Regenwald, vom kleinsten Insekt bis zum größten Meeressäuger, hat etwas Babylonisches an sich, nicht anders übrigens wie die umgekehrte Vorstellung, der Mensch könne die Natur zerstören. Am Ende, das lehrt die Geschichte, siegt immer die Natur. Das sollte man mit Gelassenheit zur Kenntnis nehmen.

127 Habeck, Nachwort, a.a.O., 416.

128 Sandra Detzer, Wo wir Grünen an die Schalthebel der Macht kommen, werden wir nicht mehr verhandeln, in: Die Welt vom 19. November 2021 (online).

129 Uekötter, Im Strudel, a.a.O., S. 642.

Die Rückkehr des Bartgeiers in den Alpen – eine Erfolgsgeschichte mit Hindernissen

VON TONI WEGSCHEIDER

Zusammenfassung

Nach seiner alpenweiten Ausrottung begann 1986 mit der ersten Auswilderung von Jungvögeln aus Zoo-Nachzuchten in Österreich die Wiederansiedlung des Bartgeiers. Seither hat sich ein Bestand von ca. 340 Individuen entwickelt, welcher mit starkem Schwerpunkt auf die Westalpen jährlich einige Dutzend erfolgreiche Freilandbruten hervorbringt. Durch Verluste v.a. aufgrund von Bleivergiftung und Abschuss vollzog sich dieser Prozess vor allem in den Ostalpen stark verlangsamt. Auch heute noch stellt hauptsächlich Blei aus Jagdmunition ein großes Mortalitätsrisiko für Bartgeier dar, wobei seit wenigen Jahren erste dokumentierte Fälle von Inzucht eine völlig neue Problematik aufwerfen. Zur Stärkung des ostalpinen Bestandes und der zukünftigen Auswilderung von Bartgeiern mit von der bisherigen Population abweichender Genetik wurde 2021 mit dem Nationalpark Berchtesgaden ein neuer Standort für Freilassungen etabliert. Die Forderung nach bleifreier Jagdmunition, aus artenschutzrechtlichen Gründen und auch zum Segen für die menschliche Gesundheit, wird erhoben.

Abstract

After its extinction throughout the Alps, the reintroduction of the Bearded Vulture began in 1986 with the first release of young birds from zoo offspring in Austria. Since then, a population of about 340 individuals has developed, which with a strong focus on the Western Alps produces several dozen successful outdoor broods annually. Due to losses mainly caused by lead poisoning and shooting, this process slowed down considerably, especially in the Eastern Alps. Even today, lead from hunting ammunition is still a major mortality risk for Bearded Vultures, although the first documented cases of inbreeding have raised a completely new problem in recent years. To strengthen the eastern alpine population and the future release of Bearded Vultures with genetics deviating from the previous population, a new site for releases was established in 2021 with the Berchtesgaden National Park. The call for lead-free hunting ammunition, for species conservation reasons and also for the blessing of human health, is raised.

Am 10. Juni 2021 war es soweit: Die ersten beiden jungen Bartgeier (*Gypaetus barbatus*) Bavaria und Wally wurden im Nationalpark Berchtesgaden in die Freiheit entlassen. Trotz Corona-Pandemie versammelten sich Geierfreunde aus halb Europa, um die beiden willkommen zu heißen. Die Weibchen waren im März in einer Zuchtstation in Andalusien geschlüpft und haben dank einer Zusammenarbeit von Landesbund für Vogelschutz in Bayern (LBV), Nationalparkverwaltung Berchtesgaden und Vulture Conservation Foundation (VCF) ihren Weg nach Berchtesgaden gefunden. Die zwei noch flugunfähigen Vögel verbrachten die ersten Wochen in einer Felsnische im Klausbachtal/Gem. Ramsau. Rund um die Uhr beobachtet und alle vier Tage ohne direkten Kontakt von den Betreuern mit Futter versorgt, entwickelten sich die Junggeier dort bis zu ihrem Erstflug im Alter von 4 Monaten. In den ersten Flugwochen wurden die Jungtiere noch im unmittelbaren Umfeld der Auswilderungsnische mit Futter versorgt, dann lernten sie nach und nach, für sich selbst zu sorgen. Im Regelfall dauert es nach dem Erstflug nur wenige Wochen, bis die jungen Bartgeier selbstständig das weitere Freilassungsgebiet erkunden und schließlich keine menschliche Hilfe mehr benötigen. Zur weiterhin möglichst durchgehenden Kontrolle sind die Tiere beringt und tragen 80g leichte GPS-Sender, die je nach Einstellung mehrfach täglich aktuelle Positionen liefern. Mittels einzelner gebleichter Schwungfedern kann man die beiden im Flug bis zum Abschluss der ersten Mauser im Alter von 2 bis 3 Jahren zudem gut unterscheiden.



Abb. 1: Am Freilassungstag 10.6.21; Bavaria mit LBV-Vorsitzendem Norbert Schäffer, Projektleiter Toni Wegscheider, Umweltminister Thorsten Glauber, Franziska Lörcher von der Vulture Conservation Foundation, von l.n.r.



Abb. 2: Transport der Bartgeier am Freilassungstag 10.6.21 in die Auswilderungsnische im Klausbachtal/NP Berchtesgaden.



Abb. 3: Die beiden besenderten Bartgeier-Damen „Wally“ (l.) und „Bavaria“ am Auswilderungsstandort. (2.7.21).



Abb. 4: Die beiden Bartgeier-Damen „Bavaria“ und „Wally“ (bei einer Flugübung) am Auswilderungsstandort. (4.7.21)



Abb. 5: „Bavaria“ am Landeplatz, wenige Minuten nach ihrem Erstflug. (8.7.21).



Abb. 6: Bartgeier "Wally", einer der beiden am 10.06.2021 in Berchtesgaden ausgewilderten Bartgeier, bei Flugübungen. Auf dem Rücken erkennbar der GPS-Sender. (10.08.2021).

Aktuell ist geplant, dass bis etwa 2030 jährlich 2 bis 3 junge Bartgeier im NP Berchtesgaden ausgewildert werden. Ziel ist die Stärkung der aktuellen Population in den Ostalpen und die Etablierung eines entsprechenden Brutbestandes. Schon in den 1980er Jahren war Berchtesgaden als möglicher Freilassungsplatz in eingehender Diskussion, damals wurde aber letztlich doch dem Nationalpark Hohe Tauern als Standort für die ersten Auswilderungen von Zuchtvögeln der Vorzug gegeben.

Historischer Hintergrund der Wiederansiedlung im Alpenraum

Bartgeier haben seit langem ihren Lebensraum u.a. in den Alpen in Regionen mit ausreichendem Nutztier- (verendete Schafe, Ziegen und anderer Almweidetierte) und ganzjährigem Wildtierangebot (verendetes Steinwild, Gamswild etc.). Das beeindruckende Gemälde mit zwei adulten Bartgeiern, lt. Inschrift geschossen im März 1650 (Abb. 7), aus dem 17. Jhd. in der Gaststätte auf St. Bartholomä (Königssee) deutet darauf hin, dass auch die Berchtesgadener Alpen (frühe-

re Steinbockvorkommen sind dort durch Knochennachweise in Höhlen belegt, ausreichende Gamsbestände, historische Almbewirtschaftung u.a. mit Schafen und Ziegen) und damit auch der bayerische Alpenraum Lebensraum des Bartgeiers war. Den sichersten Hinweis für ein Brutvorkommen in den bayerischen Alpen stellt für Fünfstück (2016) eine Beobachtung von 1830 dar, bei welcher ein Bartgeier ein Ziegenkitz in einen Horst im Wimbachtal im heutigen Nationalpark Berchtesgaden getragen haben soll.



Abb. 7: Gemälde mit zwei adulten Bartgeiern mit Gams und Jungkalb in den Fängen auf St. Bartholomä/Königssee/Berchtesgadener Alpen über ihren Abschuss im März 1650; Gemälde unsigniert.

Begonnen hatte das Projekt der Wiedereinbürgerung des Bartgeiers in den Alpen nach seiner Ausrottung vor über 100 Jahren aber noch einige Jahre früher. 1974 übersiedelte ein Bartgeierpaar aus dem Zoo Dresden in den Alpenzoo Innsbruck und brütete noch im selben Jahr erfolgreich. Zuvor hatte nur ein einziges Paar in den 1920er Jahren im Zoo Sofia Küken aufgezogen – aufgrund fehlender Kenntnisse über das komplexe Brutverhalten war die Nachzucht von Bartgeiern in Gefangenschaft lange Zeit kaum möglich. Das erfolgreiche Innsbrucker Paar stammte wie alle anderen damaligen Zoogeier aus dem Freiland. Aufgrund der stabilen Bruterfolge in Innsbruck wurde in Wien die Idee einer Wiedereinbürgerung des Bartgeiers in den Alpen unter ausschließlicher Verwendung von Zoonachzuchten geboren. 1970 war in Frankreich ein Projekt unter Verwendung von Wildvögeln aus Afghanistan gescheitert. Winfried Walter (WWF Österreich) und Hans Frey (Veterinärmedizinische Universität Wien) versuchten in den folgenden Jahren, die meisten europäischen Zoogeier in einer

Zuchtstation nahe Wien zusammenzufassen. Die Basis bildeten nach und nach 30 in Gefangenschaft lebende Bartgeier, darunter allerdings nur vier potentiell eierlegende Paare. 1978 wurde schließlich bei einer Tagung in Morges (CH) der Grundstein für das Bartgeierprojekt gelegt. Wesentlicher Teil des Projektes war die ausschließliche Verwendung von nachgezüchteten Vögeln, um nicht durch das Vorhaben sensible Freilandbestände zu gefährden.

Aufgrund einer Studie von Buchli & Müller schienen die Gebiete Rauris (A), Hoch-Savoyen (F), Berchtesgaden (D), Bern/Wallis (CH) und Münstertal (CH) am besten geeignet, schließlich wurden Rauris und Hoch-Savoyen für die Durchführung der ersten Auswilderungen ausgewählt. Nach vielversprechenden ersten Ergebnissen entschied man sich 1990 für zwei zusätzliche Freilassungsgebiete, Engadin (CH) und Argentera/Mercantour (I/F).

Biologie des Bartgeiers

Bartgeier zählen mit einer Spannweite von gut 2,8 m zu den größten Vögeln Europas. Namensgebend sind Federborsten an der Unterseite des Schnabels. Typisch für den Bartgeier sind seine langen, schmalen und fast falckenähnlichen Schwingen und sein langer keilförmiger Stoß. Damit ist der Bartgeier ein überragender und besonders für einen Vogel seiner Größe extrem wendiger Gleiter. Im Unterschied zu anderen Geierarten kann der Bartgeier dadurch bei leichtem Wind auch ohne Thermik fliegen, was ihn befähigt, klimatisch extremere Lebensräume zu besiedeln als etwa die auf thermische Aufwinde angewiesenen Gänsegeier. Das an einen Adler erinnernde Aussehen hat dem Bartgeier den wissenschaftlichen Namen *Gypaetus* bzw. Geieradler beschert.

Im Unterschied zu den restlichen Geiern ist der Kopf des Bartgeiers bis auf das Gesicht voll befiedert, was mit seiner Ernährungsweise zu erklären ist: Bartgeier ernähren sich zu gut 80% von Knochen, Sehnen und Bändern. Sie entsorgen damit also die von den anderen Geiern übrig gelassenen Reste eines Kadavers. Bevorzugt werden Überreste kleiner bis mittelgroßer Tiere (vom Murmeltier bis zum Rothirsch), Knochen abgestürzter Kühe oder Pferde werden hingegen eher selten angenommen. Gerne nutzt der Bartgeier auch Fraßreste des Steinadlers. Im Mittelmeerraum spielten hingegen Landschildkröten eine zentrale Rolle in der Ernährung, zumindest vor dem Rückgang der dortigen Bartgeier- und Schildkrötenbestände. Die lebenden Tiere werden aufgenommen und ähnlich wie Knochen zum Brechen der Panzer auf Felsplatten geworfen. Die in manchen Büchern immer noch kolportierten alten Geschichten, Bartgeier würden Gämsen und Schafe aus steilem Gelände in die Tiefe stürzen, gehören hingegen in das Reich der Märchen bzw. es handelt sich dabei um Verwechslungen mit dem Steinadler. Im Unterschied zu allen anderen Geiern kann der Bartgeier mit seinen Fängen aber Ge-

genstände wie Knochen, Äste bzw. Futterstücke bis zu einem Gewicht von ca. 2,5 kg tragen. Dadurch kann er überhaupt erst größere Knochen nutzen, indem er sie durch Abwurf auf felsiges Gelände bricht. Während die restlichen Geier nur mit dem Schnabel kleines Astmaterial in ihre Horste eintragen sind es beim Bartgeier oft auch 1m lange Äste und große Fellstücke.

Schutzstatus des Bartgeiers

Der Bartgeier ist nach Anhang 2 der Berner Konvention von 1979 (völkerrechtlicher Vertrag des Europarates über den Schutz europäischer wildlebender Tiere und Pflanzen) eine streng geschützte Vogelart.

Der Bartgeier ist seit der Novellierung 2009 der Vogelschutz-Richtlinie der EU von 1979 gemäß Art. 4 eine Anhang I-Art und damit nach EU-Naturschutzrecht (Natura 2000) eine besonders geschützte Vogelart. Zur Bestimmung des „Artikel 4, Abs. (1) Auf die in Anhang I aufgeführten Arten sind besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume anzuwenden, um ihr Überleben und ihre Vermehrung in ihrem Verbreitungsgebiet sicherzustellen“, zählt hinsichtlich des Bartgeier-Lebensraums auch eine giftfreie Nahrung, d.h. bleifreie Wildtierkadaver für den hauptsächlich aasfressenden Bartgeier. Die teilweise noch erlaubte und verwendete bleihaltige Jagdmunition missachtet im Hinblick auf den Bartgeier auch für andere Greifvogelarten den Art. 4 der Vogelschutz-RL.



Abb. 8: Adulter Bartgeier an Futterplatz. (19.II.2019).



Abb. 9: „Entspannter“ adulter Bartgeier im Vorbeiflug. (8.3.2020)



Abb. 10: Juveniler Bartgeier im 1. Federkleid. (8.4.2017)



Abb. 11: Ein angeborenes Bartgeier-Verhalten ist, zu große Aas-Knochen aus großer Höhe auf Felsstrukturen fallen zu lassen, um dann die Knochensplitter fressen zu können. (Krumltal, Hohe Tauern, 31.07.2019)



Abb. 12: Juveniler Bartgeier schluckt Knochen. (2.11.17)

Bartgeier leben territorial und brüten in Felsnischen. Ihr Lebensraum ist gekennzeichnet durch offene Flächen zur Nahrungssuche und steile, felsige Areale als Brutplätze. Bartgeier nisten auf Kreta in Klippen fast auf Meereshöhe genauso wie im Himalaya in über 5000 Meter Höhe, wobei sich die meisten Horste in gut geschützten und der Sonne abgewandten Nischen befinden. Die Verbreitung des Bartgeiers reicht vom marokkanischen Atlas im Westen über die Gebirgszüge Mittel- und Südeuropas bis in die Mongolei im Osten. Nördliche Verbreitungsgrenze im Europa sind die Alpen.

Je nach Region werden schon im Hochwinter im Abstand von 4 bis 10 Tagen zwei Eier gelegt und 54 Tage bebrütet. Der zweite Jungvogel dient als biologische Reserve, überlebt durch Attacken des Erstgeschlüpften zumeist keine 48 Stunden und wird dann an den stärkeren Jungvogel verfüttert. Im Alter von gut 120 Tagen werden junge Bartgeier flügge, wenige Wochen später können sie schon das Revier ihrer Eltern verlassen. Junge Bartgeier streifen jahrelang umher und mausern ihr Gefieder zweimal komplett durch, bis sie im Alter von 6 bis 7 Jahren ihr markantes Adultgefieder erreichen. Zu den ersten Verpaarungen kommt es teils schon im zweiten Kalenderjahr, zu den ersten Bruten aber frühestens im Alter von 5 Jahren. Die meisten Vögel brüten erstmals im Alter von 6 bis 7 Jahren, und auch dann bleibt der Bruterfolg aufgrund der anfänglichen Unerfahrenheit der Vögel bei den ersten ein bis zwei Versuchen oft aus. Bartgeier können in Gefangenschaft bis zu 50 Jahre alt werden, der älteste freilebende Bartgeier der Alpen ist zur Zeit das Weibchen des Rauriser Brutpaares im österreichischen Nationalpark Hohe Tauern. Alexa wurde 1988 in Rauris freigelassen und hat bei Drucklegung zuletzt 2022 erfolgreich gebrütet. In vielen, vor allem dichteren Populationen wie in den Pyrenäen werden ca. 20 Prozent der Reviere von Trios bzw. in Einzelfällen sogar von Quartetten befliegen. Trios setzen sich zumeist aus zwei Männchen und einem Weibchen zusammen. Im italienischen Aostatal brütete aber jahrelang ein Trio mit zwei Weibchen, wobei die Eier vom dominanten Weibchen gelegt wurden.

Freilassungsmethode

Als Vorgehensweise für die Freilassungen entschied man sich für die sog. Hackingmethode. Dabei werden noch flugunfähige Vögel in einer Felsnische solange ohne Kontakt zum Menschen mit Futter versorgt, bis sie zu ihren ersten Flugversuchen starten. In den folgenden Wochen wird im Gelände Futter angeboten, bis die Jungvögel weitgehend selbstständig sind und beginnen, ausreichend selbst Futter zu finden. Junge Bartgeier erkennen beispielsweise instinktiv, wo sie im alpinen Gelände Futter finden können. Durch das gezielte Auslegen von Aas an solchen Stellen, wie etwa Lawinenrinnen und Schutthal-

den, kann man den Lerneffekt weiter beschleunigen. Dasselbe gilt für das Abwerfen von Knochen. Bartgeier tendieren dazu, Futterteile von einem Fundort wegzutragen, um sie etwas abseits in Ruhe zu fressen. Dabei erscheint es oft zufällig zu passieren, dass dem Jungvogel ein Knochen im Flug aus wenigen Metern Höhe auf den Boden fällt. Ab diesem Moment versuchen junge Bartgeier alle Futterstücke durch Abwerfen auf Felsplatten zu zerkleinern.

Die jungen Bartgeier erkunden in den ersten Lebensjahren weite Teile der Alpen mit Streifgebieten von 10 000 Quadratkilometern, später kehren aber etwa 2/3 der Vögel in den Umkreis ihres Geburts- bzw. Freilassungsortes zurück. Dieses Verhalten bezeichnet man als Philopatric. Dadurch finden sich schon in den Jahren nach den ersten Freilassungen Jungvögel zu lokalen Paaren zusammen.

Der Beginn der Freilassungen

Am 24. Mai 1986 wurden im Krumltal bei Rauris im Nationalpark Hohe Tauern die ersten Bartgeier freigelassen. Getauft auf die Namen Hans, Fritz und Ellen meisterten sie nach erfolgreichem Ausflug den ersten Winter ohne Probleme. Die sechs Wochen später freigelassene Winnie hingegen wurde nie selbstständig und musste im Herbst wieder eingefangen werden.

1987 erfolgte die erste Freilassung in Hoch-Savoyen, 1991 die erste im Schweizer Nationalpark. 1993 starteten die ersten Auswilderungen in den Seealpen, wobei der Standort abwechselnd in Frankreich (Nationalpark Mercantour) und in Italien (Parco Naturale delle Alpi Marittime) lag.

Zwischen 1986 und 2023 wurden auf diese Weise in den Alpen 249 Bartgeier freigelassen. 2005 scheiterte hingegen der Versuch, Bartgeier in Sardinien wieder anzusiedeln. Die drei freigelassenen Vögel starben nur wenige Wochen nach ihrem Erstflug an Giftködern, woraufhin das lokale Projekt sofort eingestellt wurde. 2006 startete ein Wiederansiedlungsprojekt in Andalusien, welches 2018 auf Maestrazgo/Spanien ausgedehnt wurde. Seit 2010 werden Bartgeier in den französischen Seealpen freigelassen, um die Lücke zur Population in den Pyrenäen zu schließen. Der 2021 hinzugekommene Standort Berchtesgaden ist aktuell der am weitesten östlich gelegene Wiederansiedlungsort, wobei Freilassungen in Bulgarien ab 2025 in Planung sind.

Erste Paarbildungen

Schon 1993 gab es erste Paarbildungen in Rauris und in Hoch-Savoyen. Einer der Partner des Rauriser Paares, das sich aus zwei Weibchen gebildet hatte, wurde wenig später von einem weiteren Weibchen (Nicola) verdrängt. Erst 1999 kam es in Rauris zu einer wirklichen Paarbildung und 2001 zu einem ersten er-

folgenden Brutversuch in Heiligenblut. Das erste Paar in Hoch-Savoyen hingegen legte am 09. Februar 1996 sein erstes Ei. 1997 erfolgte schließlich die erste erfolgreiche Brut in den französischen Alpen: Am 5. August 1997 startete Phoenix Alp Action zu seinem Jungferflug. Schon 1998 erfolgte die erste erfolgreiche Brut in Italien. Das Paar, bestehend aus einem Schweizer Männchen und einem Weibchen aus den Hohen Tauern, brütete im italienischen Nationalpark Stilfser Joch. In Österreich kam es 2003 zu einem weiteren Brutversuch, doch das heute noch bestehende Rauriser Paar brauchte acht Anläufe bis zum ersten Bruterfolg im Jahr 2010. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich in der nahen Verwandtschaft der beiden Brutvögel, Alexa (Rauris 1988) und Andreas Hofer (Rauris 1996) stammen beide aus dem Alpenzoo und sind Vollgeschwister. Im Fall Rauris ist dies wohl darauf zurückzuführen, dass fast 25 Prozent der dort freigelassenen Geier vom höchst erfolgreichen Innsbrucker Paar stammen. In den französischen Alpen gab es allerdings vor Jahren ein weiteres Geschwisterpaar, dessen Verpaarung nicht so einfach auf die mangelnde Auswahlmöglichkeit an freizulassenden Vögeln zurückzuführen war. Der Bruterfolg dieses Paares war ebenfalls sehr schlecht. Erfolgreich hingegen hat Bartgeier Diana im Val Zeburu/NP Stilfser Joch 2007 und 2008 mit ihrem eigenen Sohn gebrütet, bevor sie von einem jüngeren Weibchen aus dem Revier verdrängt wurde. Bei Bartgeiern kommt es offensichtlich aufgrund ihrer Seltenheit und der Tatsache, dass viele Junggeier sich im Nahbereich ihres Geburtsortes ansiedeln, öfter zu Verpaarungen recht nah verwandter Vögel. Daraus entstehen aktuell speziell in den Zentralalpen heftige innerartliche Konflikte um die besten Reviere. Alleine am Stilfser Joch haben seit 1999 schon vier verschiedene Paarkombinationen gebrütet. Im benachbarten Livigno brüten hingegen seit dem Jahr 2000 immer die beiden gleichen Vögel.

Viele dieser Erkenntnisse basieren auf der Tatsache, dass genetische Informationen zu den meisten Bartgeiern in den Alpen vorliegen. Dadurch lassen sich aufgrund von unter Horsten gesammelten Mauserfedern und ähnlichem Material Individuen identifizieren, Verwandtschaftsverhältnisse und ganze Lebensgeschichten einzelner Individuen nachzeichnen.

Im Normalfall brüten Bartgeier extrem konstant, das Paar am Katschberg (A) hat aktuell schon das zehnte Jahr in Folge einen Jungvogel. Reviere werden in solchen Fällen auch sehr lange vom gleichen Paar beflogen. Solches Verhalten ist typisch für langlebige Arten: sie beginnen zwar spät mit der Reproduktion, sind aber dann sehr stabil und erfolgreich. Dies gilt zumindest für wachsende Populationen. In den Pyrenäen hingegen ist der Bruterfolg pro Revier heute wesentlich geringer als in den Alpen. Dies trifft in erster Linie auf die spanischen Zentralpyrenäen zu, wo es seit vielen Jahren große Futterplätze gibt. Die Futterplätze erhöhen zwar die Überlebensrate junger Bartgeier, führen aber zu un-

natürlich großen Ansammlungen junger Bartgeier. Die Jungvögel fliegen von Futterplatz zu Futterplatz und unternehmen im Unterschied zu ungefütterten Populationen keine weiten Erkundungsflüge. Dadurch breitet sich die Population auch nicht in benachbarte, eventuell geeignete Gebiete aus und spätestens mit Erreichen der Geschlechtsreife kommt es dann in den Revieren zu massiver innerartlicher Konkurrenz. Viele adulte Bartgeier finden kein eigenes Revier und schreiten dadurch nie zur Brut. Dadurch sinkt der Reproduktionserfolg seit vielen Jahren und macht den „Futterbonus“ zunichte.

Zwischen 1997 und 2023 sind in den Alpen mindestens 457 Jungvögel im Freiland geschlüpft. Damit ist die Zahl an wild ausgeflogenen Vögeln schon deutlich höher als an freigelassenen Bartgeiern (249 bis 2023). Bereits seit 2006 schlüpfen im Schnitt mehr Jungvögel im Freiland als die Jahre zuvor ausgewildert wurden. Daher hat man in den Folgejahren nach und nach begonnen, die Freilassungen in den Alpen zurückzufahren und die dadurch verfügbaren Nachzuchten für andere Freilassungsgebiete (Andalusien, Südfrankreich und Korsika) zu verwenden.

Neue Freilassungsorte

Die Freilassungsorte in den Alpen wurden ebenfalls immer wieder verändert und den aktuellen Projektentwicklungen angepasst. Schon wenige Jahre nach den ersten Auswilderungen kam es an mehreren Freilassungsorten zu Paarbildungen und zu Aggressionen gegenüber „ausgesetzten“ Junggeiern. In Hoch-Savoyen reagierte man sofort mit der Verlagerung der Freilassung, 1996 kam es daraufhin nur wenige 100 Meter von der ursprünglichen Freilassungsnische entfernt zu einem ersten Brutversuch. In Österreich dauerte es hingegen bis zum Jahr 1999, um Rauris als Freilassungsplatz aufzugeben. Seither wurde noch bis 2018 jährlich abwechselnd in den drei Hohe Tauern Nationalparkbundesländern Kärnten, Salzburg und Tirol freigelassen. Die Schweizer Paare siedelten sich zuerst im angrenzenden Italien (NP Stilfser Joch) an. Ab dem Jahr 2000 entschloss man sich dazu, jährlich abwechselnd junge Bartgeier in der Schweiz bzw. in Italien freizulassen. Mit der ersten erfolgreichen Brut im Schweizer Nationalpark wurden die Auswilderungen in der Region beendet. Beginnend mit 2010 wurden fortan Bartgeier in der bis dato noch wenig beflogenen Zentralschweiz (zuerst Calfeisental, dann in Melchsee-Frutt) freigelassen. Die Freilassungen in Hoch-Savoyen wurden schon 2005, in den italienisch/französischen Seealpen 2015 eingestellt.

Die Freilassungen in der Schweiz werden vorläufig fortgeführt, um die genetische Diversität in den Alpen zu erhöhen. Die meisten der aktuellen Brutpaare in den Alpen sind auf zu wenige Zuchtpaare zurückzuführen. Die genetische Di-

versität im Zuchtstock konnte im Laufe der Jahre immer weiter gesteigert werden, sodass diese Vielfalt jetzt auch der wachsenden Alpenpopulation zu Gute kommen soll.

Seit 2021 gibt es einen neuen Freilassungsplatz in den Alpen: den Nationalpark Berchtesgaden. Dort sollen in den nächsten 10 Jahren 2-3 Junggeier pro Jahr freigelassen und damit die im Vergleich zu den Westalpen auf niedrigem Niveau stagnierende Teilpopulation im Osten verstärkt werden. Die Ostalpen werden in Zukunft auch die Brücke zu den Balkanländern darstellen. Die letzte Brut am Balkan erfolgte vor 40 Jahren in Nordmazedonien, der männliche Brutvogel des dortigen Paares verstarb erst 2006. Aktuell laufen am Balkan diverse Gänse-, Mönchs- und Schmutzgeierprojekte, in absehbarer Zukunft sollen auch Bartgeier in die Balkanregion zurückkehren.

Erste Rückschläge

Schon 1986 musste ein Junggeier in Rauris wieder eingefangen werden. Winnie verbrachte aufgrund der späten Freilassung die meiste Zeit alleine in der Nische und wurde nie wirklich selbstständig. Zusätzlich wurde festgestellt, dass die Montage ihres Senders zu eng war und sie dadurch in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt war.

Mehrfach wurden in den letzten Jahrzehnten Bartgeier schon am Auswilderungsplatz zurückgefangen bzw. verendet direkt in der Freilassungsnische. Die Ursachen schwankten von Fuchsangriffen über Knochenbrüche bis hin zu bakteriellen Infektionen und Schlangenbissen. Freigelassene Geier in kritischem Zustand konnten wiederholt nur durch die fast lückenlose Kontrolle in den ersten Freilassungswochen bzw. durch das beherzte Eingreifen ihrer Betreuer gerettet werden.

1989 flog der erste französische Geier in ein Liftseil, und solche Kollisionen entwickelten sich schnell zur wichtigsten Todesursache in den französischen Alpen. Die Franzosen reagierten mit mehreren großen LIFE Projekten, deren zentrales Anliegen die Entschärfung besonders gefährlicher Leitungen war. Die Zahl der Unfälle ist trotz massiv gestiegener Bartgeierzahlen rückläufig.

1993 kam es zum ersten bekannten Abschuss im Projekt. Die 1987 in Rauris freigelassene Nina wurde im Nationalpark Les Ecrins (F) geschossen. Nach dem Abschuss dauerte es gut 10 Jahre bis zu einer neuerlichen konstanten Ansiedlung adulter Bartgeier im Gebiet. 1994 wurde mit Felix der erste Schweizer Projektgeier am Reschenpass in Österreich gewildert. 1995 wurde der im Vorjahr in Rauris freigelassene Jackpot in Vorarlberg tot in einer Lawine gefunden. Für großes mediales Aufsehen sorgte 1997 Republic 5, der mitten am Tag in einem Walliser Skigebiet abgeschossen wurde.

2002 kam es zur ersten bestätigten Bleivergiftung in den Alpen: Der in Frankreich freigelassene Geier Averell hatte sich Jahre zuvor im Tiroler Lechtal angesiedelt, war verpaart und hat zumindest an zwei Horsten gebaut. Averell war einer der wenigen nicht österreichischen Geier, die sich dauerhaft in Österreich niedergelassen hatten. Damals war sich wohl kaum jemand der Tragweite der Bleiproblematik bewusst. Zahlreiche weitere Geier starben in Folge an Bleivergiftungen durch das Fressen von mit Partikeln aus bleihaltiger Jagdmunition belasteten Wildresten.

Im Laufe der Jahre gab es auch wiederholt Todesfälle aufgrund innerartlicher Konkurrenz um Brutplätze und Reviere. Vereinzelt kamen Bartgeier auch bei Kämpfen mit Steinadlern zu Tode.

Neben Blei stellt aktuell immer noch die schmale genetische Basis der alpinen Bartgeierpopulation ein gewisses Risiko dar. Deshalb werden in der Schweiz jedes Jahr Junggeier aus neuen Blutlinien freigelassen. In den letzten Jahren mussten dreimal junge Wildvögel in Frankreich mit vermutlich inzuchtbedingten Federmissbildungen flugunfähig eingefangen werden.

Weitflüge außerhalb der Alpen

1993 kam es zu einem ersten Weitflug eines freigelassenen Bartgeiers: Helmut (Rauris 1993) wurde im Rochefort aus dem Atlantik gefischt und kurze Zeit später in Hoch-Savoyen wieder freigelassen. 2003 flog Franz (Gastein 2002) bis nach Dänemark und gilt seit damals als verschollen. Schon in den Jahren zuvor waren regelmäßig junge Bartgeier bis nach Holland geflogen. Bisher einzigartig verlief 2008 der Flug von Maseta (Mallnitz 2008) in die Toskana. Die in den Hohen Tauern freigelassene Geierdame überwinterte in den Apuanischen Alpen in Sichtweite der kleinen Bartgeierpopulation in Korsika und kehrte zu Ostern in die Hohen Tauern zurück. 2012 flog der besenderte Jakob zuerst nach Holland, dann in die Normandie, von dort nach Südfrankreich, und 2020 verbrachte ein französischer Wildvogel den ganzen Sommer in England.

Weitflüge sind in Populationen großer Vögel ganz normale Verhaltensweisen, um neue Gebiete kennenzulernen und zu besiedeln. Auffallend ist die Tendenz Richtung Norden, also in Gebiete fernab potentiell geeigneter Lebensräume. Andererseits finden sich speziell in den Ostalpen immer noch Gebiete, die vermutlich noch nie ein Bartgeier besucht hat. Keine 100 km von den Hohen Tauern entfernt befindet sich seit 30 Jahren am Lago di Cornino/Tagliamento im italienischen Friaul eine kleine Gänsegeierkolonie mit angeschlossenem Futterplatz. Bartgeier konnten dort aber noch nie beobachtet werden. Keiner der in den Alpen freigelassenen Bartgeier hat sich bisher auf den Weg in Richtung Balkan gemacht.

Das Risiko bei Weitflügen speziell in für Bartgeier ungeeigneten Habitaten ist letztlich erheblich, verschiedene Nordurlauber mussten geschwächt wieder eingefangen und zurück in die Alpen transportiert werden oder sind verschollen. Im Mai 2021 endete der „Holland-Ausflug“ von Angèle tödlich in einer Windkraftanlage, im April 2023 der eines wildgeschlüpften Bartgeiers an einer niederländischen Eisenbahnstrecke.

Große regionale Unterschiede

Heute leben in den Alpen 288 bis 377 Bartgeier bzw. 87 Brutpaare (Stand 2023). Die Verteilung der Brutpaare in den Alpen zeigt Konzentrationen rund um die Freilassungsorte. Die Anzahl der Paare spiegelt aber in keinerlei Hinsicht die Anzahl in der Region freigelassenen Geier wider. 90 Prozent der Paare finden sich in den Zentralalpen, in den Hohen Tauern bzw. in den Seealpen brüten immer noch sehr wenige Bartgeier. Jeder freigelassene und heute brutfähige Jungvogel hat in den Zentralalpen 2,8 wilde Junggeier produziert, in den Seealpen hingegen 0,35 und in den Hohen Tauern gar nur 0,23. Mit einem schlechteren Ergebnis in den Randgebieten der Alpen war natürlich zu rechnen: Die Zentralalpen haben eine wesentlich größere Nord-Süd-Ausdehnung und bieten dem Bartgeier dadurch mehr geeigneten Lebensraum. Eine gewisse Abwanderungstendenz Richtung Mitte der Alpen kann ebenfalls festgestellt werden. Die schlechten Ergebnisse speziell in den Ostalpen haben aber leider auch andere Gründe, nämlich menschenbedingte: In Österreich wurden wohl deutlich mehr Bartgeier gewildert als in anderen Teilen der Alpen, die Ostalpen sind aber auch Spitzenreiter bei den Bleivergiftungen. Bleiwerte österreichischer Steinadler sind annähernd doppelt so hoch wie in der Schweiz. Selbst zahlenmäßig geringe menschlich bedingte Ausfälle können auf die Population einer an sich schon seltenen Art fatale Auswirkungen haben, speziell wenn ein schon verpaarter Brutvogel betroffen ist. Ein typisches Beispiel hierfür ist Nicola: 1991 in Rauris freigelassen, beanspruchte sie viele Jahre lang den Zentralraum der Hohen Tauern als ihr Revier. Aufgrund ihrer Aggressionen musste Rauris als Freilassungsort aufgegeben werden. 2001 war sie Teil des ersten, leider nicht erfolgreichen Brutpaares in Österreich. 2012 wurde sie schließlich in Osttirol tot aufgefunden, Todesursache Bleivergiftung. Zusätzlich wurde sie im Laufe ihres Lebens mindestens zweimal mit Kugeln verschiedenen Kalibers beschossen. 2020 wurde in Kärnten das Präparat eines noch mit gebleichten Federn markierten jungen Bartgeiers entdeckt. Der aus dem Alpenzoo stammende Daniel wurde 1999 in Rauris freigelassen und wohl 2001 erlegt.

Die erhöhte Bleibelastung wie auch die Abschüsse sind wohl auf das österreichische Jagdsystem zurückzuführen. Die langen Jagdzeiten und das Revier-

jagdsystem bedingen eine fast ganzjährige Präsenz von Jägern auf der Fläche. Bis auf die nicht bejagten Gebiete im Nationalpark Hohe Tauern wird Österreich flächendeckender jagdlich genutzt als jedes andere Alpenland. Damit ist die zeitliche und örtliche potentielle Verfügbarkeit von Wildkadavern oder -teilen mit bleihaltigen Munitionsresten höher. Einzelne schwarze Schafe innerhalb der Jägerschaft können im eigenen Revier auch relativ ungestört Jagdgesetze überschreiten. Zudem werden Steinböcke als wichtigstes Bartgeierfutter nur in Österreich und in der Schweiz bejagt, die Schweiz hat aber zumeist sehr kurze Jagdzeiten und ein großes Netz an jagdfreien Wildschutzgebieten, welche wiederum von Bartgeiern sehr gerne befliegen werden.

Bis auf Skandinavien und vier deutsche Bundesländer ist die Verwendung von bleihaltiger Munition leider europaweit immer noch erlaubt. Alpenweit schießen heute ca. 25 Prozent der Jäger bleifrei. Dies bedeutet, dass immer noch die meisten von Bartgeiern und Steinadlern genutzten Aufbrüche bzw. nicht gefundene oder nicht geborgene Wildtiere Blei enthalten und damit eine tödliche Gefahr für Aasfresser darstellen. Es bleibt zu hoffen, dass die Tendenz (speziell bei Jungjägern) zu bleifreier Munition weiter anhält bzw. es in absehbarer Zeit ein Totalverbot von Bleimunition in der EU geben wird. Ein entsprechendes Verbotverfahren wurde 2021 von der European Chemicals Agency (ECHA) eingeleitet. Die umfangreichen Verbandsanhörungen und sonstigen Formalien lassen eine Abstimmung im EU-Parlament für 2026 realistisch erscheinen – ein Erfolg ist in Erinnerung des knappen Ergebnisses beim kürzlich beschlossenen Verbot von Bleischrot in Feuchtgebieten allerdings keineswegs garantiert.

Für Deutschland ist eine zentrale Forderung des Naturschutzes, dass bis zu einem allgemeinen Verbot von Bleimunition auf Bundesebene die einzelnen Agrarministerien der Länder ihre Befugnisse ausschöpfen und beispielsweise, wo noch nicht bestehend, ein Verbot für die Verwendung von bleihaltiger Munition im Staatswald verhängt wird.

Ein der Öffentlichkeit zusätzlich kaum bewusster Aspekt ist die Tatsache, dass auch bei menschlichem Verzehr von Wildbret eine nicht zu unterschätzende Gesundheitsgefährdung ausgeht. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) identifizierte Wildfleisch als eines der am höchsten mit Blei belasteten Lebensmittel. Untersuchungen belegten, dass der Bleigehalt von Wildbret um ein Vielfaches höher sein kann als die früher für Fleisch von Rindern, Schafen und Schweinen in der EU-Verordnung zugelassenen Höchstgehalte für das Schwermetall. Mittlerweile liegt der erlaubte Schwellenwert bei null, außer bei Wildbret. Dies ist umso bedenklicher, als Blei schon in kleinen Mengen schädlich ist. Bereits bei geringen Konzentrationen im Körper kommt es zu negativen gesundheitlichen Effekten. Außerdem reichert sich Blei im Organismus an, wo es die Blutbildung, innere Organe wie die Nieren sowie das zentrale Nervensystem

schädigt und sich in den Knochen abgelagert. Bleiverbindungen sind zusätzlich krebserregend. Mit Bleimunition erlegtes Wild sollte daher überhaupt nicht verzehrt werden. Besonders durch die starke neurotoxische Wirkung von Blei in der Entwicklungsphase des Gehirns empfiehlt das BfR, dass insbesondere Kinder bis zum Alter von sieben Jahren, Schwangere und Frauen im gebärfähigen Alter auf den Verzehr von mit Bleimunition geschossenem Wild verzichten. Konsumenten sollten daher beim Kauf von Wildbret verstärkt auf eine bleifreie Erlegung achten und durch entsprechende Nachfragen beim Händler und in der Gastronomie ein Bewusstsein für die Thematik wecken. Wildbret sollte grundsätzlich nur dann in den Handel und zum Verzehr freigegeben werden, wenn jedes geschossene Wildtier auf Bleifreiheit untersucht und zertifiziert ist.

Ausblick in die Zukunft

Trotz gewisser Rückschläge entwickelt sich die Bartgeierpopulation in den Alpen sehr positiv. Die Erfahrungen der letzten 30 Jahren sind ein Schatz für andere Artenschutzprojekte. Durch die Besenderung aller seit 2008 (teils schon 2004) freigelassenen Junggeier weiß man seit damals fast lückenlos, wie sich die jeweiligen Jungtiere in freier Wildbahn zurechtgefunden und wo sie sich schlussendlich angesiedelt haben. Die heute verwendeten, solarbetriebenen GPS-GSM Sender laufen teilweise 7-8 Jahre und liefern bei entsprechender Stromversorgung tausende Daten pro Jahr. Weite Flüge auch außerhalb der Alpen konnten dokumentiert werden. Gut zehn Vögel konnten aufgrund der Besenderung vor dem sicheren Tod gerettet werden (Bleivergiftungen, Entkräftung, sonstige Verletzungen). Die ersten 1986 in Rauris freigelassenen Junggeier wurden mittels Rucksackmontage mit herkömmlichen VHF Sendern ausgerüstet. Trotz hohem Aufwand und zwei fixen Empfangsstationen war es faktisch unmöglich, die Vögel lückenlos zu verfolgen. Zudem ergaben sich bei einem Vogel Probleme durch die Montage. Es dauerte bis 2004 und bedurfte des unermüdlichen jahrelangen Einsatzes des Schweizer VCF-Vertreters Daniel Hegglin, um die Projektverantwortlichen vollends von der Notwendigkeit und Sicherheit einer Besenderung zu überzeugen. Dadurch weiß man wenig über den Verbleib zahlloser Vögel aus den ersten 20 Projektjahren.

Da allerdings das häufige spurlose Verschwinden von Freilassungsvögeln vor Beginn der Besenderung wohl zum überwiegenden Teil auf Bleivergiftungen und Abschuss zurückzuführen war – was für die heutigen Bestände zweifelsfrei belegt ist –, sind weiterhin konsequente Maßnahmen gegen diese beiden Hauptmortalitätsfaktoren zwingend notwendig. Die gesamte Bandbreite von lokalen Initiativen z.B. zur geförderten Abgabe bleifreier Munition über Kooperationen mit landesweit bedeutenden Institutionen wie die Bayerischen Staatsforsten

oder Österreichischen Bundesforsten bis hin zu (inter-)nationalen politischen Verbotungsverfahren sollte dabei genutzt werden. Es muss aus artenschutzrechtlichen Gründen und zum gesundheitlichen Schutz der Bevölkerung baldmöglichst erreicht werden, dass in den EU-Ländern und den EFTA-Staaten (z.B. Schweiz, Liechtenstein) bleihaltige Jagdmunition verboten wird.

Die konsequente Verfolgung von Wildtierkriminalität durch Polizei und Staatsanwaltschaft, forciert durch NGO-Bemühungen wie das LBV-Projekt „Tatort Natur“, muss ebenso gesteigert werden wie auch der Druck auf Wilderer innerhalb ihres sozialen Umfelds. Illegale Tötung von Wildtieren darf nirgends mehr als Kavaliersdelikt oder gar Ruhmestat betrachtet werden und entsprechende Hinweise an die Polizei etwa durch Standesgenossen innerhalb der Jägerschaft bei Kenntnis über solche Vorkommnisse sollten eine Selbstverständlichkeit sein.

Ziel des Projektes ist eine sich längerfristig selbst erhaltende stabile Bartgeierpopulation in den Alpen, die stark genug ist, auch neue Gebiete Richtung Balkan wieder zu besiedeln. Langfristiges Ziel muss eine zumindest genetisch lückenlose Verbreitung von Marokko über Andalusien, die Pyrenäen, die Alpen, den Balkan und die Türkei in den Nahen Osten und weiter in den Himalaya sein. Im Rahmen der EU-weiten ROTEN LISTE entspräche dies einer Herabstufung von der aktuellen Kategorie VU (gefährdet) in die Kategorie R (natürliche Seltenheit aufgrund des speziellen Verbreitungsgebietes).

Literatur:

Fünfstück, H.-J. (2016): Brutvogel oder nicht? Historisches vom Bartgeier. In: Der Falke, Sonderheft „Geier“: 16-20.

Kirchberger, K. (1987): Der Bartgeier – Seine Ausrottung und Wiedereinbürgerung in den Alpen. In: Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt: 9-22.

Kommission „Human-Biomonitoring“ des Umweltbundesamtes (1996): Stoffmonographie Blei. Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte (HBM). Bundesgesundhbl. 1996; 39: 6, 236-241.

Robin, K., Müller, J. P. & Pachlatko, T. (2003): Der Bartgeier. Robin Habitat AG, Uznach. S. 124.

Wegscheider, T. (2019): Machbarkeitsstudie zur Stützung von Bartgeier (*Gypaetus barbatus*, Linneaus, 1758) und Gänsegeier (*Gyps fulvus*, Hablizl, 1783) in den Ostalpen durch Maßnahmen in Bayern. Im Auftrag des Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V., 91 S. (im Internet verfügbar).

Wegscheider, T. (2020): Machbarkeitsstudie zur Stützung von Bartgeier (*Gypaetus barbatus*) und Gänsegeier (*Gyps fulvus*) in den Ostalpen durch Maßnahmen in Bayern. In: Berichte zum Vogelschutz, Nr. 57/2020: 137-170.

Weyrich, H., Baumgartner, H., Lörcher, F. & Hegglin, D. (2021): Der Bartgeier – Seine erfolgreiche Wiederansiedlung in den Alpen. Haupt Verlag, Bern. 248 S.

Quellen der Abbildungen:

Abb. 1, 8, 9, 10, 12: © Hansruedi Weyrich; Abb. 2, 5, 11: © Richard Straub; Abb. 3: © Florian Schütz; Abb. 6: © Markus Leitner; Abb. 7: Foto Toni Wegscheider; Abb. 4: LBV-Webcam

Der Nationalpark Berchtesgaden

Seine Aufgaben, seine Ziele und sein Beitrag zur aktuellen Klimawandelforschung

VON ROLAND BAIER

Zusammenfassung

Am 1. August 1978 trat die Verordnung über den Nationalpark Berchtesgaden in Kraft. Dies war sicher der Höhepunkt in der Entwicklung des Schutzgebietes vom Pflanzenschonbezirk 1910 über das Naturschutzgebiet 1921 hin zum heutigen Nationalpark. Erstmals wurde in einem deutschen Gebirge traditionelle Nutzungen vom neuen Motto „Natur Natur sein lassen“ abgelöst. In den vergangenen 45 Jahren hat der Nationalpark Berchtesgaden eine stete Weiterentwicklung erfahren. Ein großer Schritt war die Kooperation mit der Technischen Universität München im Jahr 2019 und die damit verbundene neue Ausrichtung der Nationalparkforschung ganz im Geiste der Gebrüder von Humboldt.

Anlässlich der 114. Tagung der „Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.“ in Berchtesgaden, gibt nachfolgender Beitrag eine Einführung in den Nationalpark und einen Überblick über aktuelle Forschungsergebnisse zum Klimawandel.

Abstract

The Berchtesgaden National Park decree came into force on August 1, 1978. This was certainly the high point in the development of the protected area from a plant conservation district in 1910 to a nature reserve in 1921 and today's national park. For the first time in a German mountain range, traditional uses were replaced by the new motto „Let nature be nature“. Over the past 45 years, the Berchtesgaden National Park has undergone constant further development. A major step was the cooperation with the Technical University of Munich in 2019 and the associated new direction of national park research in the spirit of the von Humboldt brothers.

On the occasion of the 114th conference of the „Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.“ in Berchtesgaden, the following article provides an introduction to the national park and an overview of current research findings on climate change.

Geschichte des Schutzgebiets

Das Gebiet des heutigen Nationalparks Berchtesgaden gehörte von 1102 bis 1803 zur reichsunmittelbaren und gefürsteten Probstei Berchtesgaden der Augustiner Chorherren. Seit 1810 ist die ehemalige Fürstprobstei Teil Bayerns. Der erste Pflanzenschonbezirk der Alpen, gegründet 1910, war rund 83 km² groß und umfasste den südlichen Teil des Königssees, den Obersee sowie die umgebenden Gebirgsmassive. Verboten war das Pflücken, Abreißen, Ausgraben, Sammeln und Fortbringen wildwachsender Pflanzen aller Art, da diese durch den aufkommenden Alpentourismus massiv bedroht waren (Zierl 2002). Im Jahr 1921 folgte schließlich die Errichtung des Naturschutzgebiets Königssee. Auslöser war die während des Ersten Weltkriegs aufkommende Idee, in die Falckensteiner Wand am Königssee einen assyrischen Löwen als „Kriegerdenkmal“ einzumeißeln. Später gab es zudem Pläne, auf St. Bartholomä ein Hotel zu errichten. Heftige Proteste, u. a. des BUND Naturschutz, erreichten 1921 die Einrichtung des Naturschutzgebiets Königssee, das nun auch den Schutz der Tierwelt miteinbezog. Die Fläche von etwa 200 km² umfasste den Königssee, den Hohen Göll, den bayerischen Anteil des Hagengebirges, den bayerischen Anteil des Steinernen Meeres, den Watzmann, den Hochkalter und den Südtail des bayerischen Anteils der Reiteralm (Zierl 2002). Ein besonderes Jahr war 1970 mit der Gründung des ersten Nationalparks in Deutschland im Bayerischen Wald und des ersten bundesdeutschen Umweltministeriums in Bayern. Dies stärkte den Einsatz der Umweltverbände für die Errichtung des Nationalparks Berchtesgaden, insbesondere auch deshalb, um die seit 1968 verfolgten Seilbahnplänen einiger regionaler Akteure auf den Watzmann zu verhindern. Nach dem Beschluss des Landtags startete 1972 ein Raumordnungsverfahren und Planungsverfahren das schließlich in der Gründung des Nationalpark Berchtesgaden am 1. August 1978 mündete. Das 210 km² große Gebiet rund um den Königssee war damit durch eine Nationalparkverordnung geschützt.

Nationalparke in Deutschland

Der älteste unter den insgesamt 16 deutschen Nationalparks ist demnach der 1970 ausgewiesene Nationalpark Bayerischer Wald. Als nächstes folgte 1978 der Nationalpark Berchtesgaden; bis heute der einzige Alpen-Nationalpark Deutschlands. Der vorerst letzte Nationalpark ist der seit 2015 bestehende Nationalpark Hunsrück-Hochwald. Die Ausweisung der Nationalparke in Deutschland erfolgt durch die Bundesländer im Benehmen mit dem Bund. Als Rechtsgrundlage hierzu dient § 24 des Bundesnaturschutzgesetzes, der die Standards der Internationalen Union zum Schutz der Natur (IUCN) für Schutzgebiete

der Kategorie II „Nationalpark“ als Grundlage einer Ausweisung als nationales Recht normiert (Verband Deutscher Naturparke e. V. 2022). Die Fläche der 16 Nationalparke in Deutschland beträgt 1 050 572 ha (Stand: Januar 2022). Ohne die marinen Gebiete von Nord- und Ostsee sind es jedoch nur etwa 207 721 ha, was lediglich rund 0,6 Prozent der terrestrischen Fläche Deutschlands entspricht (Bundesamt für Naturschutz 2022). Dies spiegelt wider, dass in unserer seit Jahrtausenden vom Menschen überprägten Kulturlandschaft nur noch geringe Reste von schützenswerten, naturnahen Landschaften übriggeblieben sind. Damit stellen Nationalparke schon alleine durch die Betrachtung ihrer geringen Flächenanteile in Deutschland eine Besonderheit dar.

Nationalparkverordnung und Zonierung

Der Nationalpark Berchtesgaden verfolgt nach den Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes und der Nationalparkverordnung die vier Hauptziele: Natur-/Prozessschutz, Umweltbildung, Forschung und Erholung. Die Ziele für Nationalparke sind in § 24 Nationalparke nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) definiert: „Nationalparke haben zum Ziel, in einem überwiegenden Teil ihres Gebiets den möglichst ungestörten Ablauf der Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik zu gewährleisten. Soweit es der Schutzzweck erlaubt, sollen Nationalparke auch der wissenschaftlichen Umweltbeobachtung, der naturkundlichen Bildung und dem Naturerlebnis der Bevölkerung dienen.“ Gemäß § 6 der Nationalparkverordnung bezweckt der Nationalpark, die „gesamte Natur zu schützen“ und naturnahe Lebensgemeinschaften „bei Erhaltung der Schutzfunktionen einer natürlichen Entwicklung zuzuführen“. Damit ist einerseits das Zulassen der natürlichen Prozesse verankert, andererseits sind aber auch aktive Maßnahmen zur Unterstützung der Rückentwicklung naturferner Bereiche möglich. Diese widerstreitenden Vorgaben wurden durch eine Zonierung in Kern- und Pflegezone gelöst:

Kernzone: 75 Prozent der Gesamtfläche, entsprechend einer Größe von 15 600 Hektar

Den größten Teil des Nationalparks – nämlich 75 Prozent – nimmt die Kernzone ein. Sie ist das „Herzstück“ des Nationalparks, denn hier hat der Schutz der Natur in ihren natürlichen Abläufen Vorrang, ganz nach dem Motto: „Natur Natur sein lassen“. Die einzigen „Nutzungen“ sind hier das Natur-Erleben und die Erhaltung der dazu nötigen Infrastruktur, wie Wanderwege und Berggaststätten – alles im Einklang mit dem Schutzziel.

Pflegezone: 25 Prozent der Gesamtfläche, entsprechend einer Größe von 5200 Hektar

Innerhalb der Pflegezone – auf 25 Prozent der Fläche des Nationalparks – finden traditionelle Nutzungen und damit auch Eingriffe in die Natur durch den Menschen statt. Hier ist das vorrangige Ziel, vor allem extensiv genutzte Kulturlandschaften zu erhalten. Dazu zählen zum Beispiel Almflächen, die eine hohe Artenvielfalt aufweisen und auch seltenen Tier- und Pflanzenarten Rückzug gewähren. Die meisten touristischen Höhepunkte liegen ebenfalls in der Pflegezone. Sie umgibt die Kernzone und wird auch Pufferzone genannt. Dort befinden sich außerdem große Waldbereiche, die jahrhundertlang intensiv als Salinenwälder genutzt wurden. Die historischen Nutzungen dieser Wälder als Brennstoffquelle für das Salzsieden verfolgten zwar ab dem Jahr 1604 einfache Ziele und Grundsätze der Nachhaltigkeit, die Wälder wurden in der Folge dennoch extrem übernutzt. Zudem erschwerten stark überhöhte Wildbestände aus Zeiten der Hofjagd die Naturverjüngung. Aufgabe des Nationalparks ist es daher heute, diese Wälder in einen Zustand zu bringen, aus dem heraus sie sich wieder eigendynamisch zu gesunden Bergmischwäldern weiterentwickeln können.

Für den Nationalpark Berchtesgaden bedeutet dies eine vollkommen unbeeinflusste natürliche Dynamik auf ca. 5550 ha Waldfläche in der Kernzone und ei-

	Kernzone	Pflegezone
Gesamtfläche	15 600 ha	5 200 ha
aktueller Planungsstand	75%	25%
Waldfläche	5 550 ha	4 050 ha
Borkenkäfermanagementzone	nein	1 300 ha
Wildbestandsregulierung	nein	Ja, auf Teilflächen
Pflanzung Tanne und Buche im Rahmen der Waldentwicklungsplanung	nein	2 500 ha
Almwirtschaft	nein	ja
Berggaststätten	ja	ja
Wanderwege	ja	ja

Tabelle 1: Kurzcharakteristik der Kern- und Pflegezone des Nationalparks.

ne naturnahe, teils aktive Waldentwicklung auf rund 4050 ha Waldfläche in der Pflegezone des Nationalparks (Tab. 1).

Da die Borkenkäferbekämpfung nur in einem Randgebiet zu angrenzenden Wirtschaftswäldern auf etwa knapp der Hälfte der Pflegezonenwälder im Nationalpark stattfindet (1.300 ha Borkenkäfermanagementzone), dürfen sich Wälder auf rund 8300 ha frei in ihrer natürlichen Dynamik entfalten. Aktiver Waldumbau bzw. die Einbringung von Tanne und Buche sind auf rund 2.500 ha der Pflegezone beschränkt. Die Wildbestandsregulierung findet ebenfalls nur mehr in wichtigen Teilbereichen der Pflegezone statt und ist ein wichtiges Element zur Unterstützung des Waldumbaus durch künstliche Verjüngung von Tanne und Buche.

Die Hauptlebensräume im Nationalpark Berchtesgaden

Der Nationalpark Berchtesgaden lässt sich in die vier Hauptlebensräume Wasser, Wald, Offenland und Fels einteilen.

Lebensraum Wasser

Der Lebensraum Wasser, zu dem neben Still- und Fließgewässern auch Quellen und Eisflächen zählen, ist auf etwa 3 Prozent der Nationalparkfläche zu finden. Das größte Stillgewässer im Nationalpark von besonders hoher Wasserqualität ist der nährstoffarme Königssee, der mit seiner Tiefe von über 190 m das fünftgrößte Wasservolumen aller bayerischen Seen hat. Quellen bilden einen Lebensraum mit hoher und spezifischer Biodiversität und sind Übergangszonen zwischen Grund- und Oberflächenwasser. Sie haben als sensible ökologische Sonderstandorte auch eine besondere Zeigerfunktion für die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt einer Region. Die nivale Höhenstufe wird im Nationalpark noch knapp erreicht. Lediglich kleinflächig und azonal ausgebildet sind Bereiche des ewigen Schnees und Eises anzutreffen, so in Form des Blaueis- und Watzmanngletschers und des Schneefeldes der Eiskapelle. Blaueis- und Watzmanngletscher werden regelmäßig von der „Bayerischen Akademie der Wissenschaften“ erfasst und von der Ludwig-Maximilians-Universität München dokumentiert (siehe www.bayerische-gletscher.de). Sie zeigen eine über Jahrzehnte abnehmende Ausdehnung, die dem Klimawandel zuzuschreiben ist. Nach aktuellen Prognosen könnten beide Gletscher bis zum Jahr 2030 verschwunden sein.

Lebensraum Wald

Der Lebensraum Wald ist auf etwa 54 Prozent der gesamten Nationalparkfläche zu finden. Das Schutzgebiet reicht von der submontanen Bergmischwaldstufe in den Tallagen über die montanen und hochmontanen Bergmischwälder hinauf zu den subalpinen Fichten-Lärchenwäldern. In der subalpinen Stufe (1500–2000 m ü. NN) bewahrt der Nationalpark in den Plateaulagen des Steinernen Meers und der Reiteralme die bedeutendsten Lärchen-Zirbenwälder der nördlichen Ostalpen. Die subalpinen Wälder gehen bergwärts in Latschengebüsche sowie in Grünerlen- und Weidengebüsche über. Während die schwer erreichbaren Wälder der Hochlagen bis heute sehr naturnah, teilweise urwaldartig erhalten sind, wurden die Wälder der gut erreichbaren Gebiete über Jahrhunderte intensiv zur Brennholzgewinnung für das Salzsieden und als Jagdrevier genutzt – zunächst durch die Fürstpröbste und später durch das bayerische Königshaus. Beides führte zu einer massiven Förderung der Fichte. Die natürlichen Baumarten der Bergmischwaldzone (Buche, Tanne, Ahorn usw.) waren weitgehend verschwunden und sollen nun soweit etabliert werden, bis sie aus eigener Kraft an der natürlichen Waldentwicklung wieder teilnehmen. Deswegen werden in einigen Bereichen der Pflegezone noch immer Tannen und Buchen gepflanzt. Begleitend ist eine Wildbestandsregulierung in der Pflegezone zur Förderung natürlicher Bergmischwälder notwendig.

Lebensraum Offenland

Auf rund 21 Prozent der Gesamtfläche des Schutzgebiets erstreckt sich der Lebensraum des Offenlandes. Zu diesem Lebensraum zählen die menschlich bewirtschafteten Almen und Mähwiesen, das natürliche Offenland unterhalb der Waldgrenze, die alpinen Rasen sowie die Moore und Feuchtfelder. Im Nationalpark gibt es innerhalb der Pflegezone auf einer Seehöhe zwischen 600 m und 1900 m 25 bewirtschaftete („bestoßene“) Almen. Obwohl diese Almflächen nur etwa 4,6 Prozent der gesamten Nationalparkfläche einnehmen, sind sie wichtiger Lebensraum für zahlreiche seltene Pflanzen und Tiere. Hier vermischen sich die Arten der Täler mit jenen der Montan- und Alpinstufe.

Lebensraum Fels

Der Lebensraum Fels ist auf etwa 22 Prozent der gesamten Nationalparkfläche zu finden. Zu diesem Lebensraum zählen neben den Felswänden der Gipfelregionen auch ausgedehnte Schuttfelder, Blockhalden und unterirdische Höhlensysteme. Eine artenreiche Schutt- und Felsspaltvegetation mit einzigartigen

Anpassungsstrategien ist typisch für diesen Lebensraum. Die Berchtesgadener Alpen gehören zu den Nördlichen Kalkalpen. Der Watzmannstock ist hier der dominierende Gebirgsstock, um ihn herum gruppieren sich Untersberg, Göllstock, Hagengebirge, Hochkönig, Steinernes Meer, Hochkalterstock, Reiter Alpe und Lattengebirge. Die Gesteine dieser landschaftsprägenden Gebirgsstöcke entstanden vor etwa 200 Millionen Jahren aus Ablagerungen des Urozeans Tethys. Zu Beginn der Kreidezeit vor rund 140 Millionen Jahren driftete der afrikanische Kontinent langsam nordwärts nach Europa. Dabei wurden die Ablagerungen aus Muscheln, Schnecken und Schalentieren am Grunde der Tethys aufgefaltet und teilweise übereinander geschoben. Gewaltige Kräfte hoben die Gesteinsmassen zudem in die Höhe. Die Bankungen des Gesteins sind an vielen Stellen im Nationalpark deutlich und weithin sichtbar. Die Gebirgssockel im Nationalpark bestehen aus sprödem Dolomit, der unter der tektonischen Beanspruchung zerbricht und grusig verwittert (physikalische Verwitterung). Dieser Grus bildet beispielsweise den bis zu 300 m tiefen Schuttstrom des Wimbachgries und auch das Delta von St. Bartholomä am Königssee. Der viel plastischere Dachsteinkalk bildet die Gipfelregionen und Hochplateaus der Berchtesgadener Alpen. Unterirdisch finden wir im Dachsteinkalk zahl- und umfangreiche Höhlensysteme, die eine ganz eigene Tier- und Pflanzenwelt beherbergen.

Was zeichnet den Nationalpark Berchtesgaden besonders aus?

Der Nationalpark Berchtesgaden ist bis heute der einzige Nationalpark in den deutschen Alpen. Der große Höhengradient von 603 m ü. NN (Spiegel Königssee) bis 2713 m ü. NN (Watzmann-Mittelspitze), der auf engstem Raum verwirklicht wird, in Kombination mit einer hohen geologischen Vielfalt und verschiedensten Expositionen, ergibt in Summe eine sehr hohe Lebensraum- und Artenvielfalt im Schutzgebiet. Mit über 40 Prozent Anteil an Almen, alpinen Matten und Felsregionen, besitzt der Nationalpark Berchtesgaden einen sehr hohen Offenlandanteil. Eine Besonderheit ist zudem die Integration der traditionellen Almwirtschaft als Teil der Kulturlandschaft in die Pflegezone des Nationalparks. Innerhalb der Schutzgebietskulissen im Alpenraum ist die durchgehende Erstreckung von der submontanen bis zur nivalen Höhenstufe als weitere Besonderheit des Nationalparks hervorzuheben, da die meisten Schutzgebiete in den Alpen aufgrund der Zersiedelung der Talräume ihren Gebietsschwerpunkt erst ab 1000 m ü. NN aufweisen. Mit dem im Jahr 2023 publizierten Nationalparkplan wurden 75 Prozent bzw. rund 16 000 ha als Kernzone festgeschrieben. Dies ist eine wichtige Grundlage für eine Anerkennung der Weltnaturschutzorganisation IUCN als Kategorie II Nationalpark, die der Nationalpark Berchtesgaden aktuell verfolgt.

Forschung im Nationalpark Berchtesgaden

Im Nationalpark Berchtesgaden wurde ab dem Jahr 2017 eine strategische Neuausrichtung der Forschung angestrebt, die Ende 2019 in einer Kooperation mit der Technischen Universität München (TUM) mündete. Wesentliche Kennzeichen der Kooperation sind die gemeinsame Einrichtung der Professur „Ökosystemdynamik und Waldmanagement in Gebirgslandschaften“ und deren Übernahme der Forschungsleitung im Nationalpark Berchtesgaden. Die Professur ist seitdem Bindeglied zwischen der Exzellenzuniversität TUM und dem Nationalpark Berchtesgaden.

Seit Anbeginn der Kooperation wurde die Teambildung der rund 20 Lehrstuhlmitarbeitenden an der TUM School of Life Sciences in Freising mit den rund 20 Mitarbeitenden im Sachgebiet Forschung und Monitoring des Nationalparks Berchtesgaden aufgenommen und sukzessive weiterentwickelt. Heute bilden die Mitarbeitenden in Freising und in Berchtesgaden weitgehend ein Team, das eine breite Methodenkompetenz abdeckt und sich bei wissenschaftlichen Fragestellungen und im entsprechenden Rahmen (zum Beispiel monatliches Literaturcafé) ergänzt. Damit stehen eigene Expertisen im Team für Wald-dynamik, Modellierung, Fernerkundung, Insekten/Biodiversität, Wildbiologie, Bewegungsökologie, Hydrologie/Klima und Botanik zur Verfügung.

Folgende Aufgaben werden heute von der TUM im Rahmen der Forschungsleitung im Nationalpark übernommen:

Aufgabe der TUM Forschungsleitung im Nationalpark

- Neu: eigene Forschung im Nationalpark bzw. zu nationalpark-relevanten Themenfeldern (bisher: reine Koordination von Forschungsanfragen Dritter)
- Neu: Fachgruppe Datenmanagement
- Akquise von Drittmitteln (z.B. 2 x „ERC Grant“ des Europ. Forschungsrates)
- Betreuung der Monitoring-Programme (z.B. Klima, Biodiversität, Quellen, etc.)
- Erhalt der Forschungsinfrastruktur
- Koordination der Forschung von externen Forschungspartner:innen
- Repräsentation des Nationalparks in nationalen und internationalen Netzwerken
- Kommunikation von Forschungsergebnissen (intern & extern; Bsp. GEO 8/2022)
- Unterstützung des Managements bei Fachfragen

Zentrale Themen der Nationalparkforschung sind die Untersuchung der natürlichen Ökosystemdynamik im Kontext des für den Nationalpark charakteristischen vertikalen Gradienten. In der Kernzone des Nationalparks kann die natürliche Entwicklung von Ökosystemen weitgehend ungestört vom Menschen beobachtet und erforscht werden. Der Höhenunterschied von mehr als 2000 m im Gebiet des Nationalparks bedingt eine hohe Variabilität an klimatischen Bedingungen. Diese trägt nicht nur zur hohen Biodiversität des Gebiets bei, sondern bietet auch eine einzigartige Chance zur Untersuchung von Klimaeffekten. Aufgrund der Vielzahl an durch Forschung und Monitoring kreierten Daten nimmt das Datenmanagement im Nationalpark eine Schlüsselrolle ein. Neben der Integration verschiedener Quellen sorgt das Datenmanagement auch für deren nachhaltige Verfügbarkeit.

Forschung 2022 in Zahlen

Aktuell tragen sieben Lehrende in sechs verschiedenen TUM Studiengängen zur Bachelor-, Master- und Doktorandenausbildung bei. Damit ist der Nationalpark Berchtesgaden ein wichtiger Lernort für Studierende geworden, die damit einen Zugang zu Nationalpark- und Naturschutzthemen erhalten, der bisher vielfach in der universitären Ausbildung fehlte. Die Lehre weckt zudem ein großes Interesse an Abschlussarbeiten im Nationalpark Berchtesgaden. So konnten im Jahr 2022 11 BSc. und MSc. Thesis angefertigt werden. Für die besten Bsc.- und MSc.-Abschlussarbeiten können durch die großzügige Unterstützung des Vereins „Freunde des Nationalparks Berchtesgaden“ seit dem Jahr 2022 Förderpreise vergeben und damit junge Nachwuchswissenschaftler früh in ihrer Laufbahn ausgezeichnet werden. 2022 wurden mehr als 20 peer-review Publikationen, unter anderem in Science, PNAS, Global Change Biology veröffentlicht. Alleine im Jahr 2022 wurden von dem Team 50 Publikationen neu eingereicht. Die herausragende Publikationstätigkeit spiegelt das gute und hoch motivierte wissenschaftliche Umfeld sowie den soliden finanziellen und administrativen Rahmen für die Umsetzung entsprechender Projekte wider.

Aktuelle Forschungsergebnisse zum Klimawandel in den Gebirgswäldern des Nationalparks

In ganz Europa ist aktuell eine Änderung des bisherigen Störungsregimes und damit einhergehend eine Reorganisation der Wälder zu verzeichnen (Senf und Seidl 2021). Ein Schwerpunkt von Forschung und Monitoring des Nationalparks Berchtesgaden liegt daher auf der Erforschung der Folgen des Klimawandels im Ökosystem Wald. Nachfolgend werden aktuelle Studien zu den Gebirgs-

wäldern und im speziellen zu den Höhenstufen vorgestellt, da diese auch bei Humboldt im großen Interesse standen. Der Nationalpark Berchtesgaden eignet sich besonders für solche Fragestellungen, da er als Schutzgebiet durchgehend die Höhenbereiche von der montanen Höhenstufe (603 m am Wasserspiegel des Königssees) bis zur nivalen Höhenstufe (Watzmannmittelspitze 2713 m) abdeckt.

Studien zu Ökotonen - Übergangsbereiche zwischen den Höhenstufen

Die Forscher des Nationalparks haben im speziellen den Übergangsbereich vom subalpinen zum alpinen Bereich (das ist der Bereich der Baumgrenze) und vom Hochmontan (Bergmischwald mit Laubbäumen) hin zum Subalpin (reine Nadelwaldzone) untersucht. Methodisch haben sie hierzu 70 Jahre, d.h. eine bis in das Jahr 1953 zurückreichende Luftbildserie für den gesamten Nationalpark Berchtesgaden ausgewertet. Hierzu wurde die Methode des „computer vision“ angewendet, eine Objekterkennung, und dazu ein spezielles und passendes KI-Programm trainiert. Damit ist es nun möglich, die 5 Millionen Einzelbäume des Nationalparks innerhalb von zwei Stunden zu erkennen und auszuwerten. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Waldfläche im Subalpin angewachsen ist und die Wälder dort dichter geworden sind, was sich in einer höheren Überschilderung abzeichnet. An der bisherigen Obergrenze des Bergmischwaldes wird deutlich, dass dort die Laubbäume verstärkt in die darüber liegende Höhenstufe einwandern.

Dies kann ein Effekt des Klimawandels, aber auch der früheren Nutzung sein, etwa indem das Laubholz ursprüngliche Bereiche zurückerobert. Die Veränderung der Struktur in der subalpinen Höhenstufe scheint jedoch ein deutliches Signal des Klimawandels zu sein. Denn eigentlich müsste die subalpine Wälder eigentlich lückig sein müssen, damit Direktstrahlung auf den Boden gelangen kann, um diesen zu erwärmen und schließlich Baumwachstum erst zu ermöglichen. Dies scheint nun im Klimawandel mit dem Anstieg der Temperaturen ökologisch nicht mehr so von Bedeutung zu sein.

Globaler Vergleich von Nationalpark Berchtesgaden mit dem Greater Yellowstone Ecosystem

In weiteren Studien haben die Wissenschaftler der TUM und des Nationalparks Berchtesgaden die Landschaft des Nationalparks mit jener des Greater Yellowstone Ecosystems in Nordamerika verglichen. Die beiden Gebiete haben steile vertikale Gradienten und die Dominanz von Koniferen gemeinsam. Sie unterscheiden sich in der Landnutzungsgeschichte, da die europäischen und damit auch die deutschen Alpen zu den am meisten genutzten und vom Men-

schen überprägten alpinen Systemen weltweit gehören, in der Geologie (hier Kalkalpen, USA Yellowstone vulkanischen Ursprung), im Klima (hier ozeanisch geprägter regenreicher Nordstau, USA kontinental geprägtes Klima) und in den Störungsagenzien (hier Windwurf und Borkenkäfer, USA Borkenkäfer und Waldbrände). Die jährlichen Störungsraten, simuliert bis zum Ende des 21. Jahrhunderts, sind jedoch ähnlich. Für das Greater Yellowstone Ecosystem wurde dabei ein deutlicher Kipppunkt und der Verlust von Wald hin zum Offenland festgestellt. Simulationsergebnisse ergaben, dass mit steigender Frequenz von Störungen auf 28–59 Prozent der Fläche die künftige Waldverjüngung ausbleiben kann und Waldfläche damit auf Dauer verloren geht (Thom et al, 2022, Rammer et al. 2021).

Für den Nationalpark Berchtesgaden wurde der Anstieg von Störungen und Waldstrukturveränderungen bis zur Mitte des Jahrhunderts (2050) festgestellt, dann bleibt die Waldstrukturveränderung weitgehend konstant (Thom et al. 2022). Bei stärkeren Klimawandelszenarien (RCP8.5) nimmt jedoch die Baumartenvielfalt zu, da wärmeliebende Arten einwandern. Der Anteil der Fichte nimmt dagegen ab. Insgesamt besteht die Tendenz zu späteren, strukturreicheren Waldentwicklungsphasen. Im Ergebnis bleibt im Nationalpark Berchtesgaden die Waldfläche – bei ähnlicher Störungsrate wie im Greater Yellowstone Ecosystem – erhalten.

Kipppunkte in Berchtesgaden

Dies ist zunächst eine positive Botschaft. Eine weitere Studie zur Kohlenstoffspeicherung in der Waldbiomasse (Stamm und Wurzel) ergab, dass der Nationalpark Berchtesgaden derzeit eine Kohlenstoffsenke ist. Die Simulationsstudie zeigte jedoch auch, dass es bei unterschiedlichen Klimaszenarien Kipppunkte geben kann, bei denen nur noch geringe Änderungen der Windgeschwindigkeit und damit des Störungsregimes ausreichen, um von einer C-Senke zur C-Quelle zu werden (Albrich et al. 2022). Dies lässt sich damit erklären, dass die Reorganisation im Wald nach Störungen im Klimawandel zu neuen Waldstrukturen führen kann. Der Wald der Zukunft entspricht damit nicht mehr dem Wald von heute, er kann geringere Gesamtholz-Vorräte und damit eine geringere Kohlenstoffspeicherung aufweisen. Dies muss auch in Klimaszenarien und in Szenarien zur Wirkung des Waldes als Kohlenstoffspeicher beachtet werden. Hierauf haben Studien unserer Wissenschaftler hingewiesen (McDowell et al. 2020, Seidl und Turner 2022). Zusätzlich kann es zu neuartigen Störungen im System kommen. Aktuell wurde im Nationalpark Berchtesgaden ein neuartiger, aus den USA nach Europa eingeschleppter Pilz *Lecanosticta acicola*, die Nadelbräune der Kiefer, nachgewiesen. Dieser befällt die Latschenkiefer und eventuell auch

andere Kiefernarten. In einem Projekt des Nationalparks wird nun untersucht, wie sich dies auf das gesamte Ökosystem auswirkt, da die Latsche mit 15 Prozent Flächenanteil wichtige Lebensräume im Gebirge abdeckt.

Neue Waldentwicklungsplanung

Neben den Folgen des Klimawandels gibt es für den Nationalpark Berchtesgaden Positives zum Waldmanagement und dessen Auswirkungen auf die Biodiversität zu berichten. Vor 45 Jahren erhielt die Nationalparkverwaltung den Auftrag, naturferne, fichtendominierte Wälder in der Pflegezone wieder zu natürlichen Waldgesellschaften zu entwickeln. Laut Vegetationskartierung stellt der Bergmischwald, bestehend aus Buche, Tanne, Fichte und vielen weiteren Mischbaumarten, die natürliche Waldzusammensetzung der Pflegezone dar. Durch eine historisch bedingte Übernutzung der Wälder im Zuge der Salzgewinnung in Kombination mit überhöhten Schalenwildbeständen kam es über Jahrhunderte gebietsweise zu einer fast vollständigen Entmischung der ehemals laubbaum- und tannenreichen Wälder (siehe auch vorne). So beträgt der Fichtenanteil in der Pflegezone heute rund 65 Prozent, in manchen Gebieten bis 95 Prozent. Ziel der seit 1987 durchgeführten Maßnahmen der Nationalparkverwaltung ist es, naturnahe, standortgerechte Bergmischwälder durch waldbauliche Maßnahmen und Wildbestandsregulierung wiederherzustellen. Seit Beginn der Wiederherstellungsmaßnahmen wurden in der Pflegezone rund 1,3 Millionen Buchen und Tannen gepflanzt, stets begleitet durch eine konsequente Wildbestandsregulierung.

Nun liegen umfangreiche und bereits abgeschlossene Studien zum Wald vor. In Summe haben die Ergebnisse der nachfolgend aufgeführten sieben Fachpublikationen zu einer geänderten Waldentwicklungsplanung für die Pflegezone des Nationalparks Berchtesgaden geführt. Diese wurde deutlich weiterentwickelt und natürliche Prozesse in die Waldbehandlung integriert. Die Forschungsergebnisse zur natürlichen Dynamik von Bergwäldern im Nationalpark sind:

- Über 90 Prozent der zahlreichen, gemischten Waldverjüngungspflanzen keimen – angepasste Wildbestände vorausgesetzt – erst nach dem Störungsereignis und sichern damit die schnelle Rückentwicklung zu intakten Bergwäldern. Daraus lässt sich ableiten, dass im Rahmen der Waldentwicklung auf lange Vorausverjüngungszeiträume und damit auf eine frühzeitige Öffnung des Kronendaches (welche wiederum die Störungsanfälligkeit der Wälder erhöht) verzichtet werden kann. Die unbehandelten Störungsflächen mit einem hohen Totholzangebot erhöhen die Strukturvielfalt und wirken positiv auf die Biodiversität im Raum (Winter et al. 2015a, Winter et al. 2015b, Winter et al. 2017).
- Borkenkäferbefall bildet aktuell im Nationalpark Berchtesgaden keine gro-

ßen zusammenhängenden Störungsflächen aus. Daraus lässt sich ableiten, dass auch ohne die meist defizitäre Räumung von Windwurfbereichen oder von „Borkenkäfernestern“ das Entstehen von Groß-„Schad“-Flächen eher unwahrscheinlich ist (Senf und Seidl 2017).

- Störungen fördern die strukturelle Vielfalt von Wäldern. Im weiten Bereich, zwischen 0,5 Prozent bis 1,5 Prozent gestörter Waldfläche pro Jahr, haben Störungen stark positive Effekte auf die Waldstruktur. Diese Werte dienen als wichtige Steuergrößen für die Optimierung von Bewirtschaftungseingriffen zur Erhöhung der Strukturvielfalt im Gebirgswald (Senf et al. 2020).
- Die Wälder im Nationalpark werden dichter, struktureicher und diverser in der Baumartenzusammensetzung. Dabei beschleunigt sich die Walddynamik aufgrund des Temperaturanstiegs (Thom und Seidl 2022). Dieser Trend der beschleunigten Veränderung der Waldstruktur setzt sich in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts fort und stabilisiert sich dann in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts. Die künftige Baumartenzusammensetzung wird stark vom jeweiligen Klimapfad abhängig sein (Thom et al. 2022).

Im Nationalpark Berchtesgaden führen Störungen dazu, dass aus z.T. sehr naturfernen Fichtenreinbeständen auch ohne Zutun des Menschen wieder diverse und räumlich heterogene und somit auch stabile Bergwälder entstehen. Im Nationalpark wurde die Waldentwicklungsplanung in der Pflegezone (4150 ha Wald) daher an die natürlichen Prozesse angepasst und ablaufende natürliche Vorgänge weitgehend integriert. Die Einbringung von Baumarten beschränkt sich auf Tanne und Buche, die sich aufgrund der weitgehend fehlenden Samenbäume nur bedingt verjüngen können. Die notwendigen Pflanzmaßnahmen werden heute nur mehr in von Borkenkäfer oder durch Windwurf geschaffenen totholzreichen Störungslücken durchgeführt. Aktive Eingriffe in die Waldbestände zur Waldentwicklung oder Holzentnahmen finden heute in der Pflegezone generell nicht mehr statt und bleiben auf die Borkenkäfermanagementzone (rd. 1300 ha entlang der Grenze zu benachbarten Wirtschaftswaldflächen) oder auf Verkehrsicherungsmaßnahmen beschränkt.

Auszeichnung als UN-Dekade Projekt

Damit folgen heute die Wiederherstellungsmaßnahmen der natürlichen Walddynamik: Durch Windwurf oder Borkenkäfer auf natürliche Weise entstandene Lücken im Kronendach liefern die Ansatzpunkte für den Waldumbau. So nutzt die Wiederherstellung naturnaher Bergmischwälder die natürlicherweise auftretenden Ökosystemprozesse. Die aktuelle Waldentwicklung der Pflegezone erfolgt damit auf rund 2700 ha weitgehend im Einklang mit dem Nationalpark-Motto

„Natur Natur sein lassen“ und spiegelt neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zur Walddynamik wider. Eine Jury von Bundesumweltministerium (BMUV) und Bundesamt für Naturschutz (BfN) hat das Projekt „Wiederherstellung von naturnahen Wäldern im Nationalpark Berchtesgaden durch natürliche Störungsdynamik“ daher als Gewinnerprojekt des UN-Dekade-Projektwettbewerbs ausgewählt. Sabine Riewenherm, Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz in Bonn, überreichte den Preis auf den Tag genau am 45-jährigen Nationalparkjubiläum (1. August) im Nationalparkzentrum „Haus der Berge“ an projektbeteiligte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Nationalparks. Die Auszeichnung verdeutlicht den Wert des Nationalparks und seiner Naturschutzphilosophie für Zukunftsthemen der Menschheit, wie dem Artenschutz und der Wiederherstellung von Ökosystemen.

Fazit

Forschung ist eine Schlüsseldomäne der Universitäten, und die TUM ist eine weltweit anerkannte Exzellenzuniversität. Der Nationalpark Berchtesgaden bietet wiederum die Möglichkeit zur langfristigen Erforschung von Ökosystemen und ihrer natürlichen Entwicklung ohne menschliche Eingriffe. Die Verbindung von Universität und Nationalpark im Rahmen der seit 2019 bestehenden Forschungsk Kooperation ergibt daher einzigartige Möglichkeiten im Erkenntnisgewinn zu Ökosystemen und deren Veränderung. Viele der aktuell adressierten wissenschaftlichen Fragestellungen sind gerade mit Blick auf den Klimawandel von großer Relevanz für den Nationalpark. Diese Verbindung ermöglicht einen wichtigen Brückenschlag zwischen exzellenter Wissenschaft und deren Anwendung in der Praxis im Kontext des Naturschutzmanagements. So ist es erstmals möglich, die aktuellen Folgen des Klimawandels aufzuzeigen und für die Zukunft zu prognostizieren.

Am Beispiel der Waldentwicklungsplanung für die Pflegezone des Nationalparks wird aufgezeigt, wie diese dank der Ergebnisse zahlreicher wissenschaftlicher Studien zur natürlichen Bergwalddynamik weiterentwickelt werden konnte. Darüber hinaus liefert die Kooperation die wissenschaftliche Basis für ein evidenzbasiertes Schutzgebietsmanagement. Die Kooperation ermöglicht daher einen Brückenschlag zwischen exzellenter Wissenschaft und deren Anwendung in der Praxis im Kontext des Naturschutzmanagements. Letztendlich dienen die Erkenntnisse von internationaler Relevanz dem Schutz der Ökosysteme im Alpenraum.

Literaturverzeichnis:

Albrich, Katharina; Seidl, Rupert; Rammer, Werner; Thom, Dominik (2023): From sink to source: changing climate and disturbance regimes could tip the 21st century carbon balance of an unmanaged mountain forest landscape. *Forestry* 96 (3), S. 399–409. DOI: 10.1093/forestry/cpac022.

Bundesamt für Naturschutz (2022). Nationalparke. – BfN. <https://www.bfn.de/nationalparke>

McDowell, Nate G.; Allen, Craig D.; Anderson-Teixeira, Kristina; Aukema, Brian H.; Bond-Lamberty, Ben; Chini, Louise et al. (2020): Pervasive shifts in forest dynamics in a changing world. *Science* (New York, N.Y.) 368 (6494). DOI: 10.1126/science.aaz9463.

Rammer, Werner; Braziunas, Kristin H.; Hansen, Winslow D.; Ratajczak, Zak; Westerling, Anthony L.; Turner, Monica G.; Seidl, Rupert (2021): Widespread regeneration failure in forests of Greater Yellowstone under scenarios of future climate and fire. *Global change biology* 27 (18), S. 4339–4351. DOI: 10.1111/gcb.15726.

Seidl, Rupert; Turner, Monica G. (2022): Post-disturbance reorganization of forest ecosystems in a changing world. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 119 (28), e2202190119. DOI: 10.1073/pnas.2202190119.

Senf C., Mori A.S., Müller J., Seidl R. (2020): The response of canopy height diversity to natural disturbances in two temperate forest landscapes. *Landscape Ecology* 35: 2101–2112.

Senf C., Seidl R. (2017): Natural disturbances are spatially diverse but temporally synchronized across temperate forest landscapes in Europe. *Global Change Biology* 24: 1201–1211.

Senf, Cornelius; Seidl, Rupert (2021): Persistent impacts of the 2018 drought on forest disturbance regimes in Europe. *Biogeosciences* 18 (18), S. 5223–5230. DOI: 10.5194/bg-18-5223-2021.

Thom, Dominik; Rammer, Werner; Laux, Patrick; Smiatek, Gerhard; Kunstmann, Harald; Seibold, Sebastian; Seidl, Rupert (2022): Will forest dynamics continue to accelerate throughout the 21st century in the Northern Alps? *Global change biology* 28 (10), S. 3260–3274. DOI: 10.1111/gcb.16133.

Thom, Dominik; Seidl, Rupert (2022): Accelerating Mountain Forest Dynamics in the Alps. *Ecosystems* (New York, N.Y.) 25 (3), S. 603–617. DOI: 10.1007/s10021-021-00674-0.

Verband Deutscher Naturparke e. V. (2022): Nationalparke in Deutschland. Nationale Naturlandschaften. <https://nationale-naturlandschaften.de/wissens-beitraege/nationalparks-in-deutschland>. Letzter Abruf am 07.11.2022

Winter M.B., Ammer C., Baier R., Donato D.C., Seibold S., Müller J. (2015b): Multi-taxon alpha diversity following bark beetle disturbance: evaluating multi-decade persistence of a diverse earlyseral phase. *Forest Ecology and Management* 338: 32–45.

Winter M.B., Baier R., Ammer C. (2015a): Regeneration dynamics and resilience of unmanaged mountain forests in the Northern Limestone Alps following bark beetle-induced spruce dieback. *European Journal of Forest Research* 134: 949-968.

Winter M.B., Bässler C., Bernhardt-Römermann M., Krahe F.-S., Schaefer H., Seibold S., Müller J. (2017): On the structural and species diversity effects of bark beetle disturbance in forests during initial and advanced early-seral stages at different scales. *European Journal of Forest Research* 136: 357-373.

Zierl, H. (2002): Nationalpark Berchtesgaden, Vom Pflanzenschonbezirk zum Nationalpark. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt*, 67, 69-86. www.zobodat.at/pdf/Jb-Verein-Schutz-Bergwelt_67_2002_0069-0086.pdf Letzter Abruf am 07.11.2022

Wege in ein klimaneutrales Energiesystem: Ein Debattenbeitrag anhand des „Bayernplans Energie 2040“

VON SIMON KÖPPL

Zusammenfassung

Die „Energiewende“ ist eines der zentralen Politikfelder im Deutschland der kommenden Jahrzehnte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Gesellschaft. Jedes Bundesland ist gefordert, hier seinen Beitrag zu leisten und jedes Bundesland muss entsprechend seiner spezifischen Voraussetzungen dabei auch eigene Wege gehen. Der „Bayernplan Energie 2040“ zeigt auf, wie Bayern bis 2040 tatsächlich klimaneutral werden kann. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien, die Elektrifizierung und die effiziente Stromnutzung sind szenarioübergreifende No-regret-Maßnahmen.

Abstract

The “energy transition” is one of the central policy areas in Germany in the coming decades on the way to a sustainable society. Each federal state is called upon to make its contribution and each federal state must also go its own way according to its specific requirements. The “Bavaria Energy Plan 2040” shows how Bavaria can actually become climate-neutral by 2040. The expansion of renewable energies, electrification and the efficient use of electricity are cross-scenario no-regret measures.

Kontext dieser Veröffentlichung

Bayern hat sich das Ziel gesetzt, im Jahr 2040 klimaneutral zu sein. Im Projekt „Bayernplan Energie 2040“,¹ der im Auftrag der VBEW Dienstleistungsgesellschaft mbH erarbeitet und im April 2023 veröffentlicht wurde, werden verschiedene Transformationspfade für Bayern hin zur Klimaneutralität im Jahr 2040 vorgestellt. Der hier vorliegende Beitrag baut auf den dortigen Ergebnissen auf und wurde in Auszügen im Rahmen der Wissenschaftlichen Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Berchtesgaden im Oktober 2023 vorgestellt. Der Beitrag stellt keine wissenschaftliche Arbeit dar, sondern fasst den Stand der Diskussion zusammen und soll Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem aufzeigen.

¹ FfE (2023): Bayernplan Energie 2040 – Wege zur Treibhausgasneutralität. Abschlussbericht im Auftrag der: VBEW Dienstleistungsgesellschaft mbH.

Der aktuelle Stand der „Energiewende“

Es gibt in Deutschland seit Jahren einen breiten gesellschaftlichen Konsens zur Reduktion der Treibhausgasemissionen (kurz: THG-Emissionen). Das Referenzjahr zur Bewertung der Zielerreichung ist 1990; auf dem Weg zur Klimaneutralität, die für Gesamtdeutschland für das Jahr 2045 angestrebt wird, fungiert das Jahr 2030 als wichtiger Meilenstein. Abb. 1 zeigt den Referenzwert aus dem Jahr 1990, den Ist-Zustand 2021 und neben dem festgelegten Ziele eine Projektion auf Basis der aktuellen Entwicklung. Dabei wird ersichtlich, dass es hier noch eine Umsetzungslücke gibt; das angestrebte Klimaschutzziel und die Projektion fallen noch auseinander. Das bedeutet nach dem aktuellen Stand, dass zur Erreichung der Klimaziele bis 2030 weitere Anstrengungen unternommen werden müssen.

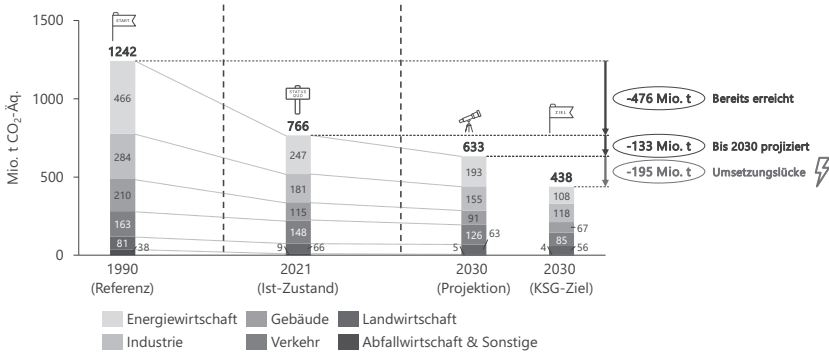


Abb. 1: Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 und Projektion bis 2030²

Den größten Ansatzpunkt hierbei stellt die Energiewirtschaft dar. Denn die Aufschlüsselung der CO₂-Emissionen in Abb. 1 zeigt, dass die Energiewirtschaft für 32 Prozent der THG-Emission verantwortlich ist, gefolgt von den Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie. Auch in diesen Bereichen gibt es eine starke Entwicklung hin zur Elektrifizierung. Der Wandel zu einem klimaneutralen Energiesystem ist also einer der größten Hebel auf dem Weg zur Erreichung der Klimaziele und damit zum Aufhalten des Klimawandels.

Eine entscheidende Rolle bei der Energiewende spielen der Ausbau der erneuerbaren Energien und hier im Speziellen der Windkraft und der Photovol-

² Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Klimaschutzbericht 2022 der Bundesregierung nach § 10 Absatz 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes.

taik. Abb. 2 zeigt den Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Endenergieverbrauch, am Bruttostromverbrauch und dem Endenergieverbrauch im Verkehrssektor.

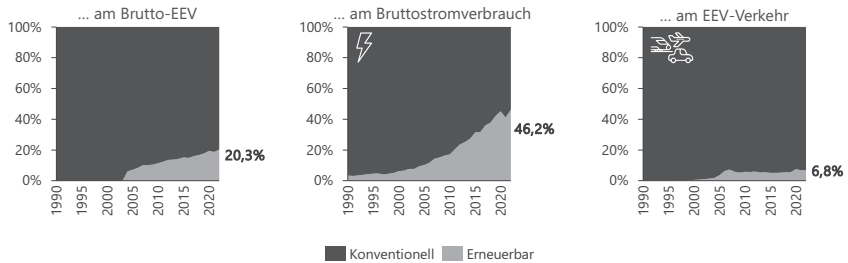


Abb. 2: Anteil der Erneuerbaren Energien von 1990 bis 2022

Seit 1990 konnte beim Stromverbrauch der Anteil der erneuerbaren Energien auf 46,2 Prozent gesteigert werden. Beim gesamten Endenergieverbrauch liegt der erneuerbare Anteil mit 20,3 Prozent deutlich niedriger, der Verkehrssektor gilt mit 6,8 Prozent als Sorgenkind. Dennoch ist der Anteil der erneuerbaren Energien stark steigend und nimmt an Dynamik zu. Diese Entwicklung zeigt sich auch weltweit: Die Statistiken des Verbandes IRENA³ zeigen bei der weltweiten Gesamtkapazität für Windkraft und Photovoltaik in den letzten zehn Jahren, dass der deutsche Anteil am Photovoltaik-Zubau bei etwa 3 Prozent des gesamten globalen Zubaus liegt. Eine Energiewende basierend auf Wind und Photovoltaik ist damit mitnichten ein deutscher Alleingang. Das folgende Kapitel soll nun anhand des Bayernplans eine konkrete regionale Umsetzungsperspektive aufzeigen.

„Bayernplan Energie 2040“

Am 21.02.2021 hatte der bayerische Ministerpräsident Dr. Markus Söder eine bemerkenswerte Regierungserklärung abgegeben, in der er erklärte, dass Bayern bis 2040 klimaneutral sein soll.⁴ Damit würden die (ambitionierten) klimapolitischen Ziele der Bundesregierung übertroffen, nach denen die Bundesrepublik 2045 klimaneutral sein soll.⁵ Diese politischen Ziele bedeuten, dass Bayern

3 IRENA (2022), Renewable Energy Statistics 2022, The International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

4 Bayerischer Landtag (2021): Regierungserklärung des Ministerpräsidenten am 21.07.2021.

5 KSG - Bundes-Klimaschutzgesetz (gesetze-im-internet.de).

in weniger als 20 Jahren die Energieinfrastruktur wie Kraftwerke und Stromnetze umbauen muss.

Der „Bayernplan Energie 2040“, eine Studie im Auftrag der VBEW Dienstleistungsgesellschaft mbH, soll hierzu erste Indikationen liefern. Dazu wurde das Energiesystem Bayern in einer großen Modellierungsumgebung abgebildet (Details im Abschlussbericht⁶) und vier Szenarien untersucht:

(1) *E-Plan*: „Günstige Bedingungen für Strom“. Dieses Technologiemix-Szenario ist Ergebnis eines intensiven Dialogprozesses mit einschlägigen bayerischen Akteuren aus Industrie und Energiewirtschaft. Elektrifizierungsmaßnahmen überwiegen in Bereichen mit technologieoffener Entwicklung. Wasserstoff wird dort verwendet, wo es keine Alternativen gibt.

(2) *H₂igher*: „Günstige Bedingungen für Wasserstoff“. Dieses Technologiemix-Szenario ist Ergebnis eines intensiven Dialogprozesses mit einschlägigen bayerischen Akteuren aus Industrie und Energiewirtschaft. Elektrifizierungsmaßnahmen überwiegen in Bereichen mit technologieoffener Entwicklung. Wasserstoff wird dort verwendet, wo es keine Alternativen gibt.

(3) *AgrEE*: „Suffizienteres Verhalten“. Das Szenario AgrEE untersucht, wie suffizienteres Verhalten dazu beitragen kann, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Ein bewusster und energiesparender Umgang mit Energie ergänzt technische Maßnahmen zur Zielerreichung.

(4) *bEElated*: „Günstige Bedingungen für H₂ und SynFuels“. Das Szenario bEElated zeigt die Auswirkungen eines verzögerten Hochlaufs des Einsatzes von Klimaschutztechnologien auf den Transformationspfad und die Ausgestaltung des Energiesystems im Zieljahr.

Die Studie nennt folgende Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche Energiewende:

1. Tempo, Tempo, Tempo: Eine sofortige Beschleunigung der Transformation in allen Sektoren – Industrie, Verkehr, Gebäude und Energiewirtschaft – ist nötig, um die Chance auf Zielerreichung bis 2040 aufrechtzuerhalten.

⁶ FfE (2023): Bayernplan Energie 2040 – Wege zur Treibhausgasneutralität. Abschlussbericht im Auftrag der: VBEW Dienstleistungsgesellschaft mbH. FfE (2023): Bayernplan Energie 2040 – Wege zur Treibhausgasneutralität. Abschlussbericht im Auftrag der: VBEW Dienstleistungsgesellschaft mbH.

2. *Keine Energiewende ohne Wind und PV: Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist in allen Szenarien der Grundstein für das Gelingen der bayerischen Energiewende.*
3. *Primärenergieeffizienz ist das Gebot der Stunde: Um den enormen Ausbaubedarf bei den erneuerbaren Energien einzugrenzen, muss Strom sowohl in neuen als auch in klassischen Anwendungen so effizient wie möglich eingesetzt werden.*
4. *Überregionale Energieinfrastruktur muss ausgebaut werden: Kein Landkreis kann sich zu jeder Stunde im Jahr selbst versorgen. Die bayerische Energiewende kann nur gemeinsam und mit viel Flexibilität im Energiesystem gelingen. Stromimporte nach Bayern decken in allen Szenarien über 30 Prozent der Bruttostromnachfrage. Übertragungs- und Transportnetze stellen die größte Flexibilität dar, aber auch verbrauchsnahe Flexibilitäten wie Elektroautos mit bidirektionaler Lademöglichkeit bieten großes Ausgleichspotenzial.*
5. *Zielerreichung nur mit Treibhausgassenken: Im Zieljahr 2040 gibt es selbst bei konsequenter Transformation des Energiesystems noch Treibhausgasemissionen, beispielsweise aus dem Sektor Landwirtschaft. Um die verbleibenden Emissionen auszugleichen und das Ziel von Netto-Null-Emissionen zu erreichen, sind natürliche und/oder technische Treibhausgassenken notwendig.*

Eine detaillierte Ausarbeitung dieser Erkenntnisse findet sich im Abschlussbericht des Bayernplans. Im Folgenden sollen schlaglichtartig weitere Ergebnisse hervorgehoben und diskutiert werden:

Schlaglicht 1:

Bayerns Strombilanz – viele Erneuerbare und deutlich steigender Importanteil

Der Energieträger der Zukunft in allen Szenarien ist Strom. In allen Szenarien und Regionen steigt der Stromverbrauch und das bedeutet, dass die Energiewende ohne den Ausbau von Wind und Photovoltaik nicht möglich ist. Dies zeigt sich auch in Bayerns Strombilanz in *Abb. 3*.

Im Jahr 2019 wurden 39 TWh und damit knapp 46 Prozent des bayerischen Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien erbracht. Die erneuerbare Strommenge muss sich bis 2040 um den Faktor 2,7 auf 108 TWh erhöhen. In den Szenarien werden 2.000 bis 2.800 PV-Aufdach-Anlagen der 10-kW Leistungsklasse, Freiflächen-PV-Anlagen auf der Fläche von 40 – 55 Fußballfeldern und ca. 2 neue 5,5 MW-Windkraftanlagen pro Woche in Betrieb genommen, um das Erreichen der Klimaziele zu ermöglichen.

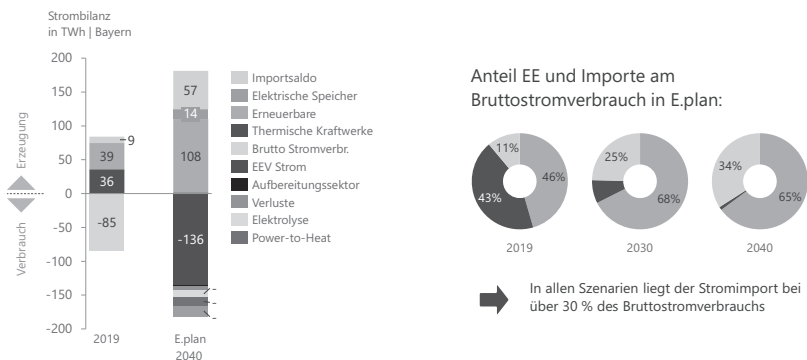


Abb. 3: Strombilanz Bayern 2019 und Szenario E.Plan 2040 und Importanteile,

Schlaglicht 2:

Ohne Flexibilität und Netzinfrastruktur wird es nicht gehen

Bemerkenswert ist außerdem der Anteil an importiertem Strom: Wurden im Jahr 2019 11 Prozent des bayerischen Stroms importiert, steigt die Importquote in allen Szenarien auf über 30 Prozent. Es geht nur gemeinsam und mit sehr viel Flexibilität im Energiesystem. Das bedeutet auch: Kein Landkreis und keine Region in Bayern kann (und soll) sich selbst versorgen.

Diese Energieflüsse zwischen Bayern und den Nachbarländern und innerhalb Bayerns verdeutlichen allerdings die Bedeutung des Ausbaus der erneuerbaren Energien vor Ort und auch der Stromnetzinfrastruktur. Bayern muss darüber hinaus auch frühzeitig an diesen „European Hydrogen Backbone“ angeschlossen werden, dem Übertragungs- und Transportnetz für Wasserstoff.

Ein weiteres entscheidendes Stichwort heißt: „Flexibilität“. Denn die Stromerzeugung durch Windkraft und Photovoltaik ist eine fluktuierende Energiequelle. Will man diese möglichst effizient nutzen, müssen sogenannte Flexibilitätsoptionen eingesetzt werden. Dafür gibt es etablierte Technologien wie Pumpspeicher, Großbatterien oder auch die intelligente Ladung von Elektrofahrzeugen. Zusätzlich ist eine Flexibilisierung des Stromverbrauchs eine häufig attraktive Option: Industrieeinrichtungen und private Nutzer können Spitzenlasten umgehen, indem sie ihren Verbrauch flexibel einrichten. Dies wird gerade im Kontext der fortschreitenden Digitalisierung eine große Rolle spielen.

Schlaglicht 3:

Auf den letzten Metern brauchen wir CO₂-Kompensation!

Die Ergebnisse zeigen in allen Szenarien, dass eine Kompensation in einer nicht unerheblichen Größenordnung erforderlich ist, nämlich bei etwa 16 (Szenario E.Plan) bis 23 Millionen (Szenario bEElated) Tonnen CO₂-Äquivalent liegt. Diese Kompensation kann über CO₂-Abscheidung/Speicherung/Nutzung oder über natürliche CO₂-Senken erfolgen. Zur Hebung dieser Kompensationsleistung muss daher ein verstärktes Augenmerk auf die CO₂-Leistung der Böden und der Wälder gelegt werden und auf mögliche Maßnahmen, um diese Leistung zu steigern (z.B. die Renaturierung von Mooren). Nach aktueller Studienlage könnte der Sektor „Land-Use, Land-Use-Change and Forestry“ (LULUCF) eine natürliche Senkenleistung von bis zu 15 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent erbringen. Abb. 4 fasst die Handlungsempfehlungen des Bayernplans grafisch zusammen.

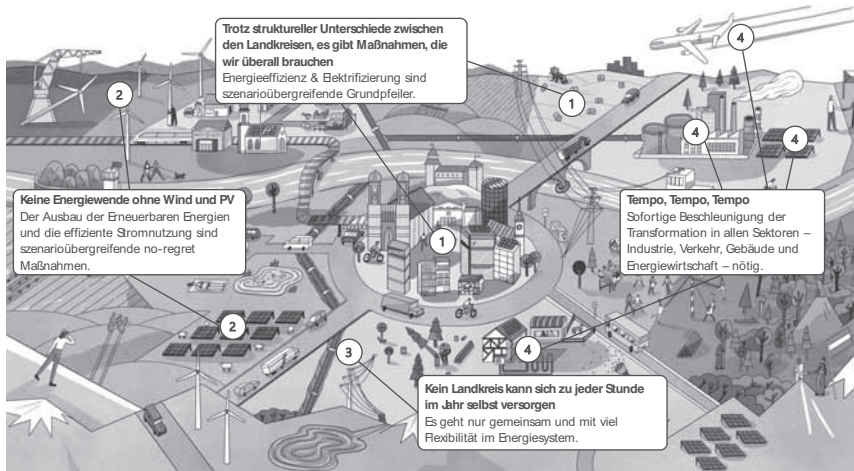


Abb. 4: Handlungsempfehlungen des Bayernplan Energie 2040

Zukunftsperspektiven über die „harte“ Wissenschaft hinaus

Die obige Darstellung des Bayernplans ist das Ergebnis von jahrelanger Arbeit und umfangreichen Modellierungen, die auf sorgfältig ermittelten Eingangsdaten beruhen, validiert werden und einer intensiven Auswertung unterzogen werden. Dies soll natürlich die Grundlage für politische Entscheidungen liefern. Es

muss aber immer bedacht werden, dass auch die detailliertesten Szenarien keine Prognosen sind und es jederzeit zu disruptiven Entwicklungen kommen. Dazu zählen Negativereignisse wie Kriege oder Naturkatastrophen, aber auch positive Überraschungen sind definitiv möglich! Das folgende Kapitel gibt einen kurzen Impuls, in welchen Themenfeldern der Autor solch positiven Überraschungen für möglich hält:

Wasserstoff ist ein Schlüsselbaustein der zukünftigen Energieversorgung

Es gibt in der wissenschaftlichen Community mittlerweile den Konsens, dass Wasserstoff ein Eckpfeiler des Energiesystems sein wird. Bei der Entwicklung und bei der Etablierung dieser Technologie sind gerade technisch positive Überraschungen möglich. Eine Vielzahl an erfolgreichen Pilotprojekten wie die „Reallabore der Energiewende“⁷ nähren diesen Optimismus.

Carbon Management wird eine wichtige Rolle auf den letzten Metern zu Klimaneutralität spielen

Die Abscheidung von CO₂, dessen direkte Nutzung („Carbon Capture and Utilization“ [CCU]) oder allgemeiner gefasst das „Carbon Management“ werden in Zukunft eine deutlich wichtigere Rolle spielen. Auch das Bundeswirtschaftsministerium setzt mittlerweile eine „Carbon Management“-Strategie⁸ und eine umfangreichen Stakeholder-Prozess dazu auf. Auch in Bayern wird der Aufbau einer CO₂-Infrastruktur wie in einer Studie des vbw⁹ umfassend diskutiert.

Neben der Klimawirkung bietet Carbon Management großen Chancen für den Wirtschaftsstandort Deutschland, weil hier Technologien und Prozesse eingesetzt werden, die dem traditionell starken deutschen Maschinenbau entgegenkommen können.

Bidirektionale (also rückspeisefähige) Elektrofahrzeuge bieten großen Mehrwert für den Autobesitzer, aber auch fürs Energiesystem

Als letzter Gamechanger sei das bidirektionale Laden zu nennen. Projekte wie

7 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024): Reallabore der Energiewende, <https://www.energieforschung.de/spotlights/reallabore>.

8 Handelsblatt (2023): Klimaneutralität: Grünen-Bundestagsfraktion akzeptiert CO₂-Speicherung, <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/klimaneutralitaet-gruenen-bundestagsfraktion-akzeptiertco2-speicherung/100003938.html>.

9 vbw Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (2023): Analyse des CO₂-Infrastrukturbedarfs in Bayern.

BDL Next¹⁰ oder unIT-e²¹, aber auch Anwendungen eines Unternehmens wie The Mobility House¹² zeigen das große Potenzial dieser Technologie. Die Batterien von Elektrofahrzeugen bieten die Möglichkeit zur Rückspeisung von Elektrizität ins Netz, wenn das Auto ungenutzt in der Garage steht. Daraus können sich attraktive Mehrwerte ergeben, nicht zuletzt für den Besitzer selbst in Form von Geldersparnis. Aber auch das Energiesystem kann davon enorm profitieren. Da die Verkaufszahlen von Elektroautos ständig zunehmen, gibt es hier eigentlich kein technisches und auch kein ökonomisches Problem mehr, sondern die Nutzung dieser Möglichkeit hängt überwiegend an der Regulatorik und der Normierung.

Modellierungen aus dem Projekt BDL¹³ ergaben, dass für ein systemisches Optimum ca. ein Drittel aller zukünftigen Elektrofahrzeuge rückspeisefähig sein sollte. Wenn diese Flexibilität ins System eingebaut und genutzt wird, dann lassen sich europaweit im Jahre europaweit 32 Gigawatt Kraftwerksleistung einsparen; weiterhin werden 60 Gigawattstunden Großbatteriespeicher eingespart. Das bedeutet eine Kostenreduktion für das ganze Energiesystem von 7 Milliarden Euro pro Jahr, das sind 2 bis 3 Prozent der jährlichen Gesamtkosten des Energiesystems.¹⁴

Diese und viele weitere Erfolgsgeschichten bieten Anlass für Optimismus – sowohl was das Erreichen der Klimaziele angeht als auch für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Dazu hilft ein Blick auf Ernst Blochs Buch mit dem Titel „Das Prinzip Hoffnung“.¹⁵ Bloch zeichnet das Bild einer „konkreten Utopie“: keiner Vision, sondern einer Utopie, die auf konkreten Fakten beruht und die zu konkreten Handlungen anleitet. Mit diesen Augen muss auch die Energiewende betrachtet werden. Die Energiewende ist ein großes Transformationsprojekt. Sie folgt dem Prinzip von Versuch und Irrtum, woraus dann am Ende Fortschritt entsteht. In Deutschland neigt man allzu sehr dazu, die Dinge pessimistisch zu betrachten, aber Bloch hat empfohlen, man möge sich nicht ins Scheitern, sondern ins Gelingen verlieben. Oder direkt mit den Beatles: „We can work it out“.

10 FfE (2023): BDL Next: Förderprojekt trägt bidirektionale Ladelösungen für Elektrofahrzeuge in den massenfähigen Realbetrieb, <https://www.ffe.de/news/bdl-next-foerderprojekt-traegt-bidirektionale-ladeloesungen-fuer-elektrofahrzeuge-in-den-massenfaehigen-realbetrieb/>.

11 FfE (2024): unIT-e²: Reallabor für verNETzte E-Mobilität, <https://unit-e2.de/>

12 The Mobility House (2024): Vehicle-Grid-Integration (VGI / V2G) Projekte: Was Kaffee, eine Insel und ein Fußballstadion gemein haben, https://www.mobilityhouse.com/de_de/knowledge-center/artikel/vgi-projekte-von-tmh

13 FfE (2022): Bidirektionales Lademanagement (BDL), <https://www.ffe.de/projekte/bdl/>

14 Timo Kern, Assessment of the Added Value of Bidirectionally Chargeable Electric Vehicles for the User and the Energy System, Diss. Dr.-Ing. TUM School of Engineering and Design der Technischen Universität München 2023 (online: <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1689165/1689165.pdf>)

15 Ernst Bloch, Das Prinzip Hoffnung, Werkausgabe, Bd. 5, Frankfurt a.M.: Suhrkamp 1985.

Quellen der Abbildungen:

Abb. 1: Klimaschutzbericht 2022 der Bundesregierung;

Abb. 2: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland |
Umweltbundesamt (Stand Februar 2023, Zugriff: 02.05.2023);

Abb. 3: Bayernplan Energie 2040;

Abb. 4: Bayernplan Energie 2040.

Die Wissenschaft, das Weltklima und die Wärmepumpe

VON HELGE TOUFAR

Zusammenfassung

Klimawandel und Energiewende werfen viele Fragen auf, die nicht alle eindeutig beantwortet werden können. Die Wissenschaft stellte zwar über die Jahrtausende hinweg ein eindrucksvolles Arsenal von Methoden und Wissen über astronomische, physikalische und chemische Sachverhalte bereit. Aber sie weiß auch, dass dieses Wissen an seine Grenzen stößt, wenn es Auskunft über globale Prozesse und lange Zeiträume geben soll. Realistische Aussagen über die Umsetzung einer Energiewende ergeben sich eher durch die Ausschöpfung und den Vergleich von vorhandenen Daten über den globalen Energiebedarf, die zur Verfügung stehenden Energieträger und die technischen Möglichkeiten zu ihrer Nutzung.

Abstract

Climate change and the energy transition raise many questions, not all of which can be answered unequivocally. Over the millennia, science has provided an impressive arsenal of methods and knowledge about astronomical, physical and chemical facts. But it also knows that this knowledge reaches its limits when it is supposed to provide information about global processes and long periods of time. Realistic statements about the implementation of an energy transition are more likely to result from the utilization and comparison of existing data on global energy demand, the available energy sources and the technical possibilities for their use.

Klima – Wissen und Glauben

Um es gleich zu Beginn klarzumachen: Ich bin kein Klimaleugner. Ganz im Gegenteil. Ich glaube an das Klima, ja ich befürworte es sogar und wünsche ihm alles erdenklich Gute. Ich bin auch überzeugt, daß das Klima sich wandelt. Die geologische und paläontologische Evidenz dafür ist einfach überwältigend.

Bezüglich der Ursachen der Klimaänderungen bin ich allerdings Agnostiker – ich weiß nicht welchen Anteil menschliches Tun an der zweifellos gerade stattfindenden Änderung des Weltklimas hat. Aus wissenschaftstheoretischen Erwägungen heraus bin ich sogar überzeugt, daß es unmöglich ist, das herauszufinden.

Das Bundesverfassungsgericht definiert Wissenschaft als „Alles, was nach Inhalt und Form als ernsthafter Versuch zur Ermittlung der Wahrheit anzusehen ist.“⁴¹ Diese Definition trifft, ohne unseren Verfassungsrichtern zu nahe treten zu wollen, vielleicht auf die Tätigkeit von Kriminalhauptkommissaren zu, die ja auch ihrer Lebenswirklichkeit viel näher sind, nicht aber auf die Wissenschaften im Allgemeinen und sicher nicht auf die Naturwissenschaften im Besonderen. Solch ein Wissenschaftsbegriff geht nämlich von der romantischen Vorstellung aus, daß die Regeln, nach denen unser Universum arbeitet, vor Beginn der Zeit in einer geheimen und nichtsdestoweniger universellen Formelsprache verfasst wurden („Die Wahrheit“), und es die Aufgabe des Wissenschaftlers wäre, während der Mittagspause heimlich in das verwaiste Büro des HERRN einzudringen, die geheimen Formeln aufzufinden und, wenn möglich, zu kopieren.

In Wirklichkeit könnte dem Universum nichts gleichgültiger sein als unsere Formeln, unser mathematischer Apparat und unsere akademischen Prozesse. Das Universum existiert, wie es ist, es ist nicht verpflichtet sich an von Menschen geschriebene Naturgesetze zu halten, es muss sich nicht mal zu jeder Tageszeit an die gleichen Regeln halten, ja, es ist ihm sogar völlig gleichgültig, ob es so etwas wie einen Beginn der Zeit, ein Ende der Zeit, oder Zeit überhaupt gibt. Es wäre müßig, Wahrheiten verkünden zu wollen, an die sich das Universum nach Abschluss des Peer-Review-Prozesses zu halten habe, es wird sich in keiner Weise darum kümmern.

Was gute Wissenschaft wirklich tut, ist das Universum, oder einen beliebigen kleinen oder großen Teil desselben, möglichst sorgfältig zu beobachten und auf dieser Grundlage Modelle zu erschaffen, die die beobachteten Vorgänge möglichst exakt reproduzieren können. Das tun Menschen mit Sicherheit, seit es Bewusstsein auf diesem Planeten gibt, also schon Jahrtausende bevor das erste dieser Modelle in schriftlicher Form niedergelegt wurde und damit auf uns gekommen ist. Das Sonnenobservatorium von Goseck oder die astronomische Uhr der Marienkirche zu Rostock sind wundervolle Beispiele für diese vorschriftliche Wissenschaft, und sie illustrieren auch gleichzeitig die Interessen, die den Menschen hier antreiben: Er möchte (i) philosophisch die Welt und ihr Funktionieren verstehen, ihr mithin einen Sinn zuweisen und (ii) ganz praktisch an ein Werkzeug gelangen, mit dem er die Zukunft im Allgemeinen und die Folgen seines Tuns im Besonderen vorhersagen oder zumindest im Voraus abschätzen kann.

Wissenschaft in diesem Sinne muss zwingend in drei Schritten erfolgen: (i) Beobachtung, (ii) Entwicklung des Modells, (iii) Verifizierung oder Falsifizierung des Modells. Verifizierung in diesem Sinne bedeutet nicht, daß der Nach-

1 BVerfG, Beschluss des Ersten Senats vom 11. Januar 1994 - 1 BvR 434/87 -, Rn. 1-76

weis erbracht wurde, daß das erstellte Modell „wahr“ ist, sondern nur, daß es die Wirklichkeit im Rahmen der verfügbaren Beobachtungsgenauigkeit hinreichend gut widerspiegelt.

Alle drei Bereiche entwickeln sich fortwährend weiter, solange ein Bedarf dafür besteht. Die Quantität der Beobachtungsdaten nimmt mit der Zeit ebenso wie mit der Zahl der beobachtenden Wissenschaftler zu, die Qualität mit der Entwicklung neuer technischer Beobachtungsmittel, wie dem Fernrohr oder dem Elektronenmikroskop, um nur mal zwei Beispiele anzuführen. Auch unser Modellbaukasten entwickelt sich fortwährend weiter. Primär besteht er aus Mathematik, die vom Menschen geschaffen wurde, um (i) seine Steuererklärung und (ii) naturwissenschaftliche Modelle erstellen zu können.

Auch die Mathematik ist keine absolute Wahrheit, sondern ein Werkzeug, das wir uns zu praktischen Anwendung geschaffen haben, vielleicht mit Ausnahme der ganzen Zahlen. Es gibt natürlich viele weitere Werkzeuge in unserem Baukasten, und dort wo uns die Komplexität der realen Welt über den mathematischen Kopfsalat wächst, setzen wir numerische Computermodelle ein, wie in der Quantenchemie, der Wettervorhersage oder der Klimaforschung.

Die Verifikation oder Falsifikation eines Modells kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Ideal ist das Experiment. Hier setzt man den zu untersuchenden Ausschnitt der Wirklichkeit verschiedenen äußeren Kräften aus, und registriert, ob sich seine Reaktion darauf mit den Vorhersagen des Modells decken. Das beschreibt mein Arbeitsgebiet, die praktische Chemie, ebenso weite Teile der Physik, bis hinunter zur Schaffung neuer Atome und Teilchen wie dem Higgs-Boson in Teilchenbeschleunigern.

Es gibt natürlich Fälle, wo sich das Beobachtungsobjekt durch Entfernung und/oder Größe einer experimentellen Verifikation entzieht. Ein solches Objekt ist das Sonnensystem oder war es zumindest bis in die 1960er Jahre. Seitdem können wir immerhin selbstgebaute Objekte in das Sonnensystem einbringen und beobachten, aber wir sind natürlich nicht in der Position, z.B. die Masse der Sonne probenhalber zu verdoppeln, um zu prüfen, ob sich die Bahnparameter der Planeten wie vorhergesagt ändern.

Was wir tun können und tun, ist das System mit immer größerer Genauigkeit zu beobachten und dabei zu prüfen, ob die Beobachtungen sich auch weiterhin mit unserem Modell erklären lassen. Das geht erfahrungsgemäß eine ganze Weile gut, bis dann irgendwann doch herauskommt, daß das Modell doch nicht der Weisheit letzter Schluß war und schon gar nicht die absolute Wahrheit.

Man kann das sehr schön über die Jahrtausende an unserem Bild des Sonnensystems verfolgen. Dem paläolithischen Jäger und Sammler reichte das Modell eines Sonnenwagens, der jeden Morgen am Horizont erscheint und am Abend wieder verschwindet erst mal völlig aus. Es verschaffte allerdings einen deutli-

chen Wettbewerbsvorteil, wenn man den Zug der Beutetiere oder die saisonalen Änderung der Frucht reife anhand der Sternkonstellationen antizipieren und die Wanderungen der Gruppe darauf abstimmen konnte.

Die Entwicklung des Landbaus mit dem Ende der Eiszeit verstärkte diesen Bedarf an saisonaler Vorhersage deutlich, und die zunehmenden Überschüsse bei der Nahrungsmittelherstellung versetzte die Sippen und Stämme in die Lage, die Beobachtungsqualität durch Abordnung professioneller Beobachter und Buchhalter des himmlischen Geschehens zu verbessern, hier Schamanen, dort Priester genannt. Limitierend wurde jetzt das Fehlen der Schrift zur Aufzeichnung und Weitergabe und einer kodifizierten Rechenkunst zu Entwicklung eines genaueren Modells.

Man behalf sich mit der Schaffung gewaltiger mechanischer Modelle wie den megalithischen Steinkreisen von Stonehenge und dem Sonnenobservatorium von Goseck, die, soweit man heute zu verstehen glaubt, neben einer mehr oder weniger dominierenden religiösen Funktion vor allem der möglichst genauen Bestimmung des Beginns der Jahreszeiten diene.

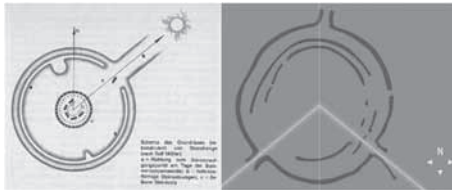


Abb.1: Links: Die Funktion von Stonehenge; rechts: „Sonnenobservatorium“ Goseck, mit den Sichtachsen zum Sonnenaufgang und –untergang am Tag der Wintersonnenwende (rechts bzw. links unten).

Die Entstehung von Staaten und Religionen und die damit parallel verlaufende Entwicklung von Schrift und Mathematik erlaubten den nächsten Schub. Fixsterne wurden wiedererkannt, benannt und zu Konstellationen zu zusammengefaßt. Die Planeten wurden in die regelmäßigen Beobachtungen einbezogen und ein Modell geschaffen, das deren Bewegungen ebenso wie Sonnen- und Mondfinsternisse auf Jahre vorhersagen konnte.

Nun war man in der Lage ein komplexes Modell der beweglichen Himmelskörper zu schaffen. Auf Basis der damals verfügbaren Daten entstanden zwei grundsätzliche Modelltypen, das heliozentrische und das geozentrische Modell, die wir heute meist mit den Namen Aristarchos von Samos und Ptolemaios von Alexandria verbinden. Beide hatten eine ganz ordentliche Vorhersagekraft, wenn auch gelegentliche Abweichungen von der Realität offensichtlich waren,

aber die verfügbaren Beobachtungsdaten erlaubten keine endgültige Entscheidung und es bestand auch kein gesellschaftlicher Bedarf, dieser Sache tiefer auf den Grund zu gehen.

Mit dem Aufstieg des Christentums bevorzugte man politisch die geozentrische Sichtweise, denn sie paßte besser mit dem archaischen Weltbild des auf die Bronzezeit zurückgehenden Alten Testaments zusammen und so sammelte sich mit der Zeit auch DIE WISSENSCHAFT – sanft gedrängt vom Heiligen Offizium der Inquisition – hinter diesem Modell, zumindest zu 97,8 Prozent.

Für mehr als 1500 Jahre kehrte Ruhe ein, denn für die Bedürfnisse der Zeit war das Modell gut genug und es gab sicher keinen vernünftigen Grund, deswegen einen grausigen Tod auf dem Scheiterhaufen zu riskieren. Das änderte sich erst Ende des 15. Jahrhunderts als Händler, Entdecker und Fürsten wie Heinrich der Seefahrer in Portugal begannen, sich von den bekannten Küsten der heimischen Nebenmeere zu lösen und sich auf die endlosen Ozeane zu wagen.² Hier war mit den Mitteln der Zeit der Abgleich der erwarteten mit der beobachteten Konstellation der Gestirne die einzige Möglichkeit, sich eine Idee von seinem momentanen Standort zu verschaffen.

Der Bedarf – Navigation auf offenen Ozeanen oder an unbekanntem Küsten – war die Triebkraft für die erneuerte Beschäftigung mit dem Planetenmodell. Nikolaus Kopernikus, der erste Protagonist dieser Wiederaufnahme, führte selbst keine relevanten Himmelsbeobachtungen durch, er versuchte einfach ein neues Modell zu entwickeln, das die vorhandenen Beobachtungsdaten besser wiedergab. Erleichtert wurde ihm das durch eine wichtige Verbesserung des mathematischen Modellbaukastens – die Einführung der indisch-arabischen Zahlen durch Fibonacci um 1202.³

Während wir mit Kopernikus' Publikation „Über die Kreisbewegungen der Himmelskörper“⁴ – deren Veröffentlichung er aus guten Gründen erst auf dem Totenbett autorisierte – den revolutionären Auftritt eines neuen Weltbildes verbinden, waren die praktischen Auswirkungen zunächst gering. Kopernikus' Modell, das auf ungenauen Beobachtungen basiert und fälschlicherweise ideale Kreisbahnen mit gleichmäßiger Umlaufgeschwindigkeit zugrunde legt, war nicht entscheidend genauer als das alte geozentrische Modell, sicherlich nicht wert, sich deswegen mit DER WISSENSCHAFT, den Behörden und den Faktencheckern der Zeit anzulegen.

Das änderte sich erst, als Tycho Brahe neue, um mehr als eine Größenordnung genauere Beobachtungsdaten lieferte und Johannes Kepler unter Anwendung ei-

2 Walter Krämer, *Neue Horizonte*, Leipzig/Jena/Berlin: Urania-Verlag, 5. Aufl. 1980, S. 40ff.

3 Stuart Hollingdale, *Makers of Mathematics*, London u.a.: Penguin Books 1991, S. 101ff.

4 Nicolaus Copernicus, *Über die Kreisbewegungen der Himmelskörper*, Ernst Thron: Lambeck 1879.

nes komplett anderen geometrischen Werkzeugsatzes das Modell neu aufstellte. Mit diesem Modell konnte man nun Ephemeridentafeln berechnen, die so genau waren, daß sie tatsächlich zu einer Positionsbestimmung in der Seefahrt genutzt werden konnten und bis ins 20. Jahrhundert hinein auch wurden.

Dabei war Keplers Arbeit rein geometrisch-phänomenologisch. Bis zur Beschreibung der Gravitation, der Gesetze von Kraft und Bewegung und der Entwicklung der Infinitesimalrechnung durch Newton und Leibniz sollten noch fast 100 Jahre vergehen. Auch danach ging die Entwicklung des Modells im Wechselspiel von verbesserten Beobachtungstechniken, Nachfrage nach genaueren Modellen und neuen mathematischen – in jüngerer Zeit informatischen – Techniken immer weiter. Es kamen 3 neue Planeten hinzu und einer wieder weg sowie zehntausende von Kleinkörpern. Im Jahr 1859 stellte man fest, daß einige Bahnelemente des Merkur, insbesondere die Verschiebung seiner Perihelposition mit dem von der Wissenschaft akzeptierten Modell nicht erklärbar waren.⁵ Man mußte immerhin 55 Jahre mit diesem Widerspruch leben, bis Albert Einstein⁶ den Effekt mit der Allgemeinen Relativitätstheorie erklären konnte.

Die gilt im Übrigen für alle Körper des Sonnensystems, nur waren wir erst mit den technischen Mitteln des späten 20. Jahrhunderts auch in der Lage, den Effekt für andere Objekte auch zu messen. Generell treibt das Mißverhältnis zwischen Beobachtungsgenauigkeit und Modellqualität den Fortschritt der Erkenntnis voran. Dabei kommt es durchaus auch zu der Situation, daß unsere Modelle einen Detailgrad und eine Erkenntnistiefe erreicht haben, der sie für manche praktische Vorhersage nutzlos macht.

Modell und Wahrheiten

Mein liebstes Beispiel hierfür ist der Billardtisch. Der Billardspieler stützt sich bei der Vorausberechnung seiner Stöße auf den Stand der Physik des 17. und 18. Jahrhunderts: Energieerhaltung, Impulserhaltung, Drehimpulserhaltung mit leichten Korrekturen für die Reibung mit dem Filz des Tisches und der plastischen Verformung der Kugeln. Er ignoriert sehenden Auges den Fortschritt der Wissenschaften der letzten 300 Jahre und betrachtet weder relativistische Effekte und noch gar die Tatsache, daß seine Kugeln keine homogenen elastischen Massekörper sind sondern aus Quadrillionen von Atomen bestehen, d.h. eigentlich aus Quintillionen von Elementar- und Subelementarteilchen mit teilweisen

5 U. Le Verrier, Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences (Paris) 49 (1859), S. 379–383.

6 Albert Einstein, Erklärung der Perihelbewegung des Merkur aus der allgemeinen Relativitätstheorie, in: Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Bd. 47, 1915, S. 831–839

Wellencharakter die über verschiedenste Wechselwirkungen miteinander interagieren.

Dieses Modell ist viele Größenordnung genauer, als das, was Newton unserem Billiardspieler mit auf den Weg gegeben hat, nur leider ist es völlig nutzlos, denn mit all unserer Mathematik und Rechentechnik sind wir nicht in der Lage, aus diesem Modell irgendeine sinnvolle Vorhersage für die Bewegung der Kugeln auf dem Billardtisch abzuleiten. Seine Sinnhaftigkeit können wir bestenfalls auf atomarer oder molekularer Ebene mit spektroskopischen Methoden prüfen, seine Wirkungen auf makroskopische Objekte sind viel zu komplex, um sie prognostisch sinnvoll nutzen zu können. Dort, wo man es trotz allem probiert, hilft man sich mit Näherungen und Vereinfachungen, deren Validität man anhand der Beobachtungen aus dem 17. Jahrhundert verifiziert.

An dieser Stelle kommen wir zu den weniger glücklichen Wissenschaften. Chemie und Physik können mit ihrem Forschungsgegenstand experimentieren, die Astronomie kann die Qualität ihrer Modelle durch langfristige Beobachtung prüfen. Das ist den Klimatologen alles nicht gegeben. Zwar kann man über klimatische Bedingungen vergangener Zeitalter aus diversen, zumeist indirekten Beobachtungen einiges in Erfahrung bringen, aber es bleibt Stückwerk und das zugrunde liegende System ist so unglaublich komplex, daß eine Modellierung ab-initio noch viel hoffnungsloser ist als im Fall des Billardtisches.

Natürlich wird es trotzdem unternommen, und das ist auch gut und richtig so, denn es wird unser Verständnis der Zusammenhänge verbessern, wenn auch nur in kleinen Schritten. Man muß sich nur die Limitationen bewußt machen. Das betrachtete System ist so komplex, daß es mit all unserer Mathematik und Rechentechnik nicht ab-initio modelliert werden kann. Man behilft sich, wie in der Computerchemie, indem man das System mit Näherungen, Vereinfachungen und Korrekturfaktoren soweit simplifiziert, daß es handhabbar wird. Des Weiteren muß man zahllose Start- und Rahmenbedingungen einführen, um sicher zu stellen, daß das Modell plausible Resultate liefert.

All das ist legitim, aber all diese menschlichen Interventionen beeinflussen das Ergebnis. Auch das ist kein Problem, denn alle Wissenschaft ist menschengemacht, nur muß die Validität des Modells am Ende durch Experimente oder weitere Beobachtung verifiziert oder falsifiziert werden (wobei „verifizieren“, wie oben beschrieben, nicht bedeutet, es zur „Wahrheit“ zu erklären, sondern lediglich zu konstatieren, daß es die Realität hinreichend gut wiedergibt). Das aber ist für die Klimaforschung fundamental unmöglich. Wir bräuchten Jahrhunderte weitere Beobachtungen um belastbare Aussagen über die Entwicklung des Klimas zu gewinnen, und selbst wenn wir in 200 oder 500 Jahren eine gute Übereinstimmung unseres Modells mit der Realität feststellen, so wüßten wir doch nicht, was geschehen wäre, hätten sich kritische Parameter verändert.

Man kann etwas Sicherheit gewinnen, indem man die Modelle die bereits beobachtete Vergangenheit nachrechnen läßt. Das scheint mehr oder weniger gut zu funktionieren, zumindest in bestimmten Aspekten, wenn man den IPCC-Berichten glaubt.⁷ Das Problem dabei ist aber, daß es die menschengemachte CO₂-Emission als entscheidende Einflußgröße in der Vergangenheit gar nicht gab und die Ursache für Veränderungen der atmosphärischen CO₂-Konzentration unklar ist, das heißt auf den entscheidenden Parameter, dessen Wirkung auf das Klima man gerne verstehen würde, hat man so keinen Zugriff.

Anthropologische und planetologische Kreisläufe

Man kann also nicht wissen, ob der Klimawandel hauptsächlich vom Menschen verursacht wird, man kann aber natürlich daran glauben. Ich glaube nicht, aber ich halte es für möglich, ja sogar plausibel. Das kann zu Spannungen führen, wenn man auf die wahren Gläubigen trifft, die oft nicht im selben Maße mit Toleranz gesegnet sind, da ihnen ständig das Ende der Welt als unvermeidliche Strafe für menschliches Fehlverhalten vor Augen steht. Derlei Konflikte gab es in der Geschichte der Menschheit mit schöner Regelmäßigkeit, im Allgemeinen endeten sie im Sinne des gesunden Menschenverstandes, wenngleich nicht immer ohne Opfer.⁸

Die durch menschliches Tun in die Atmosphäre emittierte Menge an CO₂ ist mit z.Z. etwa 35 Milliarden Tonnen, also 35 Gigatonnen (Gt) pro Jahr durchaus signifikant. Immerhin sind das fast 2 Prozent der insgesamt in der Atmosphäre befindlichen CO₂-Menge von etwa 2 200 Gt.⁹ Wäre unsere Atmosphäre Endstation für alle CO₂-Emissionen aus der Erde, wie das auf der Venus z.B. der Fall ist, dann würden wir diese Menge und die daraus resultierende Konzentration innerhalb von nur 50 Jahren verdoppeln, in einem geologischen Wimpernschlag von 500 Jahren verzehnfachen.

Dagegen nehmen sich die natürlichen Freisetzungen von CO₂ aus dem Erdinneren bescheiden aus. Die sind zwar noch viel schwerer zu schätzen und unterliegen ohnehin sehr großen Schwankungen, klar aber ist, daß sie im Schnitt fast zwei Größenordnungen geringer sind als die derzeitigen anthropogenen Emissionen. Die meisten Schätzungen liegen bei etwa 1 Gt, mit einer gewissen Häufung um 700 Mio. Tonnen (0,7 Gt) im Jahr.

Allerdings muß man berücksichtigen, daß der Mensch erst seit wenigen Jahr-

⁷ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_I_chapter_04.pdf

⁸ Will Durant/Ariel Durant, Kulturgeschichte der Menschheit, Bd. 7: Das hohe Mittelalter und die Frührenaissance, Köln: Naumann & Göbel 1985, S. 403 ff.

⁹ Zahlen zur Geologie, sofern nicht anders genannt, aus F. Press/R. Siever, Allgemeine Geologie, Berlin/Heidelberg: Springer, 5. Auflage 2008.

hundertern im Spiel ist, das Erdinnere aber seit über 4 Milliarden Jahren ausgast, und zwar mit tendenziell anfänglich höheren Raten. Wohin das führen kann, sieht man an unserem Nachbarplaneten Venus. Der ist in seinen physischen Dimensionen der Erde zwillingsähnlich und dürfte daher auch im Inneren ähnlich zusammengesetzt sein, eine Hypothese, die wir zwar nicht durch direkte Messungen verifizieren können, die aber zumindest nicht im Widerspruch zu den astronomisch und astronautisch bestimmten Parametern wie Durchmesser, Masse, Dichte und Oberflächengestalt steht.

Die Atmosphäre der Venus aber ist von unserer dramatisch verschieden.¹⁰ Der CO₂-Gehalt beträgt 95 Prozent (Erde 0,044 Prozent) und die Dichte über 90 bar (Erde: 1 bar). Daraus folgt – angesichts nahezu identischer Größe, daß die Venusatmosphäre 200 000 mal so viel CO₂ enthält wie unsere, nämlich 428 Mio. Gt. Wo kommt das her? Nun, wenn man, sagen wir, 0,5 Gt CO₂ jedes Jahr emittiert und nichts davon zurückführt, käme man nach 1 Milliarde Jahre auf 500 Mio. Gt. Die Größenordnung paßt also, auch wenn wir die genauen Werte für die Venus und die Verluste in den Weltraum nicht kennen.

Sphäre	Hauptbestandteile	Gesamtmasse (in t)	Masseanteil	Kohlenstoffmasse (t)	CO ₂ -Äquivalent (Gt)	C-Anteil an Gesamtreservoir	C-Anteil an Gesamtreservoir ohne Lithosphäre
Atmosphäre	N(75%), O(23), Ar(1), C(0.017)	5.15E+15	0.0001%	6.00E+11	2'200	0.0008%	1.45%
Hydrosphäre	O(86%), H(11), Cl(2), Na(1)	1.35E+18	0.0226%	3.50E+13	128'333	0.0466%	84.65%
Biosphäre	O(65%), C(25), H(9)	5.05E+11	0.0000%	1.26E+11	463	0.0002%	0.31%
Kryosphäre	O(89%), H(11)	2.40E+16	0.0004%	6.22E+11	2'281	0.0008%	1.50%
Fossile Lagerstätten	C(50%), O(44), H(6)	1.00E+13	0.0000%	5.00E+12	18'333	0.0067%	12.09%
Lithosphäre	O(46%), Si(28), Al(8), Fe(6)	4.26E+19	0.7143%	7.50E+16	275'000'000	99.9449%	
Erdmantel	O(44%), Mg(23), Si(21)	4.08E+21	68.3417%				
Äußerer Kern	Fe(85%), Ni, S, O	1.76E+21	29.4672%				
Innerer Kern	Fe(94%), Ni	9.15E+19	1.5326%				
Erde gesamt		5.97E+21					

Table 1: Kohlenstoffverteilung in den äußeren Erdschichten

Auf der Erde liegen die Verhältnisse – zum Glück – komplizierter, denn wir haben ein kostbares Gut, das auf der Venus nicht beständig ist und wegen der Nähe zur Sonne nie beständig war – flüssiges Wasser, und das nicht zu knapp. Die Gesamtmasse unserer Hydrosphäre liegt bei 1,4 Milliarden Gigatonnen, davon über 96 Prozent in den Ozeanen, der Rest in den Süßwasser- und Grundwasservorräten und den Eisschilden des Planeten. Die Menge an Wasser in den Ozeanen allein ist 600 000mal größer als die Menge an CO₂ in der Atmosphäre. Da sich CO₂ in Wasser auch noch ganz gut löst, sind unsere Ozeane ein gewaltiger

¹⁰ Zahlen zur Physis von Planeten aus Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 7: Erde und Planeten, Berlin/New York: de Gruyter, 2. Auflage 2001.

Zwischenspeicher für CO_2 , die Hydrosphäre enthält mit 128 000 Gigatonnen 60mal mehr CO_2 als die Atmosphäre.

CO_2 in Hydrosphäre und Atmosphäre stehen in einem dynamischen Gleichgewicht, das sich in geologisch kurzen Zeiträumen – Jahren bis Jahrhunderten – einstellt. Bei sonst gleichen Bedingungen würde man erwarten, daß sich neu hinzukommendes CO_2 mittelfristig in einem ähnlichen Verhältnis auf die beiden Reservoirs verteilt, wie es sich bereits eingestellt hatte, das heißt 1/60 oder 0.7 Gt jedes Jahr in die Atmosphäre und 59/60 bzw. 39.3 Gt/a in die Hydrosphäre.

Die Meßdaten sprechen eine andere Sprache. In den letzten 20 Jahren ist die CO_2 -Konzentration beinahe linear um etwa 2 ppm pro Jahr gestiegen, das sind bezogen auf das Gesamtinventar 0,5 Prozent oder 10 Gt pro Jahr, das heißt nur etwa $\frac{3}{4}$ der Zusatzmenge wurden von den Ozeanen aufgenommen, $\frac{1}{4}$ verblieb in der Atmosphäre.

Das kann ganz verschiedene Ursachen haben. Es ist denkbar, daß die Aufnahme des CO_2 durch die Ozeane bei der gegenwärtigen Konzentration in der Atmosphäre wesentlich langsamer abläuft als die anthropogene Zuführung. Es kann auch sein, daß die CO_2 -bedingte Temperaturerhöhung der Weltmeere bereits zu einer Verringerung der CO_2 -Löslichkeit im Wasser der Ozeane führt und damit der Aufnahme entgegenwirkt. Ja, es gibt sogar immer noch Häretiker, die behaupten, daß nicht der CO_2 -bedingte Treibhauseffekt zu einer Erhöhung der Temperatur führt, sondern daß umgekehrt astrophysikalisch bedingte Temperaturerhöhungen der Erde zu einer Verschiebung des CO_2 aus den Ozeanen in die Atmosphäre führen.

Und in der Tat können wir zwar eine Korrelation zwischen CO_2 -Konzentration und Temperatur beobachten, aber wie haben keine experimentelle Möglichkeit, die Kausalität zu entscheiden. Hinzu kommt, daß hinter dem Gleichgewicht zwischen Hydrosphäre und Atmosphäre ein noch vielfach größerer Kreislauf versteckt ist – der zwischen dem hauptsächlich in Karbonaten in der Erdkruste und dem oberen Teil des Erdmantels (zusammengefaßt als Lithosphäre bezeichnet) gespeicherten CO_2 und dem CO_2 in Hydrosphäre und Atmosphäre. Die CO_2 -Menge in der Lithosphäre wird auf 275 Mio. Gt geschätzt, d.h. Mehr als da 2 000-fache des ozeanischen CO_2 bzw. das 100 000-fache des atmosphärischen CO_2 .

Es ist genau diese Riesensmenge, die die Atmosphäre der Venus über die Äonen in eine planetare Hölle verwandelt hat. Das würde auch auf der Erde geschehen, hätten wir nicht flüssiges Wasser. CO_2 wird über Vulkanismus im weitesten Sinne aus der Lithosphäre in Hydrosphäre und Atmosphäre emittiert. Die beiden stehen in Gleichgewichten, deren Austauschzyklen sich im Bereich von Monaten und Jahren bewegen. In viel größerem Maßstab und gleichzeitig viel langsamer in Zykluszeiten von Jahrtausenden und Jahrmillionen gelangt CO_2 durch die Fällung von Karbonaten zurück in die Erdkruste, durch Subduktion tektoni-

scher Platten in den Erdmantel, wird dort aufgeschmolzen und zersetzt und gelangt dann wiederum über Vulkanismus an die Oberfläche.

Dann gibt es noch einen Nebenkreislauf, den wir dem Leben zu verdanken haben und der für unsere Energieversorgung von entscheidender Bedeutung ist. Dank Photosynthese wird ein Teil des CO_2 in energiereiche Kohlenstoffverbindungen umgewandelt und in der Biomasse gespeichert. Mit einem Äquivalent von 500 Gt ist das knapp ein Viertel der Menge in der Atmosphäre. Das meiste davon verbleibt dort nur für einen geologischen Augenblick und wird nach dem Tod der Organismen wieder zu CO_2 oxidiert und in Luft oder Ozean abgegeben.

Ein kleiner Teil wird aber immer wieder unter besonderen Umständen anaerob eingelagert über einige 100 000 bis Millionen Jahre in Torf, Kohle, Öl oder Gas umgewandelt und steht uns als fossiler Brennstoff zur Verfügung. Die geschätzten Vorräte entsprechen 20 000 Gt CO_2 . Das ist sehr wenig – weniger als ein 10 000stel – gemessen an den Karbonatvorräten der Lithosphäre aber doch 10mal mehr als unsere Atmosphäre enthält, oder anders ausgedrückt: Würden wir weiter ungebremst voranschreiten und alle fossilen Rohstoffe ungebremst verfeuern, stiege die Atmosphärenkonzentration – ohne Verlagerung in Hydrosphäre oder Lithosphäre – von heute 400 ppm auf über 4 000 ppm. Das würde beim gegenwärtigen Tempo etwa 500 Jahre dauern, lange gemessen an der Geschichte der Industriegesellschaft, ein Wimpernschlag für die Geologie, wie uns oben schon einmal aufgefallen ist.

Was fangen wir nun mit diesem wenigen Wissen, den vielen Schätzungen und dem ungesicherten Glauben an? Ob man nun gläubiger Christ ist oder Agnostiker, muß einen nicht daran hindern, mit Blick auf die vorhandenen Möglichkeiten rationale Entscheidungen zu treffen auf Basis einer durchdachten Risikoabwägung. Auch wenn ich nicht von der Existenz eines allmächtigen Gottes überzeugt bin, so muß es mich doch nicht daran hindern, vernünftige Regeln der Religion zu befolgen, die sich für Zusammenhalt und das Funktionieren der Gesellschaft als essentiell erwiesen haben.

Ebenso wenig entbindet mich der fehlende ultimative Beweis der menschlichen Rolle bei Klimaänderungen von der Pflicht, mit den uns verfügbaren Ressourcen so sparsam und umsichtig umzugehen, wie das sinnvoll möglich ist. Und darum muß es gehen: um erreichbare Ziele mit einem umsetzbaren, technisch unterlegten Plan. Dazu gehört allerdings mehr, als im Stile der EU-Kommission zusammenhanglos Prozentzahlen in den Planungsraum zu stellen.

Wieviel Energie braucht der Mensch?

Was also, ist ein vernünftiges Ziel? Ist es machbar, binnen weniger Jahrzehnte die anthropogenen Netto- CO_2 -Emissionen von 35 Gt im Jahr auf 0 zu fahren?

Dazu müssen wir zunächst schauen, wo wir heute stehen. Die CO₂-Emissionen sind zu 100 Prozent mit dem Verbrauch von Energie verknüpft. Egal, ob es darum geht, die Wohnung oder das Waschwasser warm zu bekommen oder den Kühlschrank kalt, ob man sich von A nach B bewegen will oder Stoffe in neue Formen umwandelt, egal ob in der Küche oder der Raffinerie – all das braucht Energie.

Die Energie, und die Energie allein, ist das entscheidende. Es nutzt dem Klima zunächst mal überhaupt nichts, wenn ich meine polymeren Werkstoffe aus CO₂ herstelle. Nicht die Herkunft des Kohlenstoffs ist entscheidend für die CO₂-Bilanz eines Stoffes, sondern die Herkunft der Energie, die in ihm steckt. Stelle ich Polypropylen aus Erdöl her, verwende ich dessen fossile Energie, nutze sie – unter CO₂-Emission – teilweise für die Umwandlungsprozesse und investiere den Rest in den Stoff selbst. Mache ich das gleiche Polypropylen aus CO₂, muß ich diese Energie und noch weitaus mehr wegen der komplexeren und verlustreicheren Umwandlungsprozesse aus anderen Quellen beziehen. Nach heutigem Stand der Technik wird das Wasserstoff sein. Ist dieser CO₂-arm hergestellt, z.B. durch Elektrolyse mittels CO₂-armem Atom- oder Windstrom, vermindere ich meine Nettoemissionen tatsächlich, nutze ich den klassischen „grauen“ Wasserstoff aus dem Steamreforming von Erdgas, sind meine Nettoemissionen mit einiger Sicherheit infolge der verlustbehafteten zusätzlichen Umwandlungsprozesse deutlich höher.

Entscheidend für unsere Umweltbilanz ist der Primärenergieverbrauch, die Summe aller Energie, die wir der Natur entnehmen, um sie für unsere Zwecke nutzbar zu machen. Das sind die natürlichen Ressourcen Sonne, Wind und Wasser, die heutzutage fast komplett in Strom umgewandelt werden und so beziffert werden können, die fossilen Brennstoffe die zum überwiegenden Teil ohne den Umweg über die Verstromung genutzt werden und anhand ihres Brennwertes bewertet und Uran als Quellen der Kernenergie anhand der bei seiner Spaltung freigesetzten Wärmeenergie.

Im Jahr 2021 hat die Welt insgesamt 165 000 TWh Primärenergie umgesetzt (Tab. 2)¹¹. Der Stromverbrauch, auf den sich Energie- und Nachhaltigkeitsdiskussionen oft verengen, macht mit 28 000 TWh weniger als 1/5 aus und davon wird nur der geringere Teil aus CO₂-armen Quellen, also Wind, Sonne, Wasser und Uran gewonnen. Gut 90 Prozent dieser Energiemenge werden zur Zeit aus fossilen Quellen gewonnen. Etwa 2/3 der Primärenergie wird in den zwei großen Wirtschaftsblöcken umgesetzt, G7 und BRICS.

¹¹ Energiedaten wurden kompiliert aus BP Statistical Reviews of World Energy 2022 und frühere (<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>), Our World in Data (<https://ourworldindata.org/grapher/primary-energy-cons>) und US Energy Information Administration (<https://www.eia.gov>)

2021	Energieerzeugung in TWh					
	Primär- energie	Elektro- energie	Fossil	Atomkraft	Wind und Sonne	Wasser
USA	25'825	4'406	22'649	772	549	289
Japan	4'928	1'020	4'570	61	95	78
Kanada	3'871	641	3'183	87	40	385
Deutschland	3'512	585	3'325	0	167	20
UK	1'994	310	1'785	42	77	6
Frankreich	2'613	547	1'403	363	52	57
Italien	1'765	287	1'674	0	46	45
G7	44'508	7'796	38'589	1'325	1'025	879
China	43'791	8'534	40'325	383	983	1'322
Indien	10'008	1'715	9'542	55	136	164
Rußland	8'636	1'157	7'718	231	5	212
Brasilien	3'507	654	2'982	13	89	397
Südafrika	1'379	244	1'262	13	73	5
BRICS	67'322	12'305	61'829	695	1'286	2'100
Welt	165'249	28'447	150'048	2'750	2'712	4'156
	100%	17%	91%	2%	2%	3%

Tabelle 2: Primärenergieverbrauch

Tabelle 3 schlüsselt die Verbräuche und CO₂-Emission je Kopf der Bevölkerung auf und gibt uns damit einen Ausblick darauf, welche weiteren Entwicklungen zu erwarten sind. Hoch entwickelte Industrienationen in mittleren Breiten wie Deutschland, Frankreich und Japan haben einen Primärenergieverbrauch von etwa 40 MWh je Einwohner und Jahr. Ist es gelungen, ein Land weitgehend zu deindustrialisieren, wie im Falle des Vereinigten Königreiches, sinkt dieser Wert auf 30 MWh, ebenso, wenn ein geringerer Industrialisierungsgrad und vorteilhafte klimatische Bedingungen, d.h. kürzere oder gar keine Heizperiode, zusammentreffen, wie man in Italien sieht.

Daß die Einwohner der G7-Nationen im Durchschnitt mit 60 MWh pro Kopf und Jahr etwa 3 x so viel Primärenergie verbrauchen, wie der weltweite Durchschnittsbürger, haben wir den USA (76 MWh/EW) und Kanada (100 MWh/EW) zu verdanken. Sicher spielen hier klimatische und geographische Bedingungen eine Rolle, aber der Vergleich mit den viel nördlicher besiedelten Industrienationen Finnland und Schweden (je 60 MWh/EW) zeigt, daß der Heizaufwand allein den Unterschied nicht erklärt. Erhellend ist eher der Blick auf Norwegen (100 MWh/EW), das trotz für die Mehrzahl der Einwohner deutlich milderer klimatischer Bedingungen durch Küstenlage und Golfstrom einen ähnlich hohen Primärenergieverbrauch wie Kanada aufweist. Die Gemeinsamkeit? Sowohl Norwegen als auch Kanada verfügen im Gegensatz zu Schweden und Finnland nicht nur über natürliche Energieressourcen, insbesondere Wasser-

2021	Einwohner (Millionen)	t CO ₂ je EW und Jahr	g CO ₂ je kWh _{total}	Energie MWh/EW	Strom MWh/EW	Anteil CO ₂ - emittierend	Anteil Nuklear am Strom	Anteil Wasser am Strom	Anteil Wasser, Sonne, Wind
USA	338	15.5	203.3	76.3	13.0	87.7%	17.5%	6.6%	19.0%
Japan	124	9.1	228.9	39.8	8.2	92.7%	6.0%	7.6%	16.9%
Kanada	38	15.7	155.9	100.7	16.7	82.2%	13.5%	60.0%	66.3%
Deutschland	84	8.5	204.0	41.8	7.0	94.7%	0.0%	3.4%	31.9%
UK	68	5.5	184.5	29.5	4.6	89.5%	13.5%	1.9%	26.7%
Frankreich	65	4.8	119.0	40.4	8.5	53.7%	66.4%	10.4%	19.8%
Italien	59	5.6	187.3	29.9	4.9	94.8%	0.0%	15.8%	31.7%
G7	776	11.2	195.6	57.4	10.0	86.7%	17.0%	11.3%	24.4%
China	1'426	8.1	264.4	30.7	6.0	92.1%	4.5%	15.5%	27.0%
Indien	1'417	1.9	269.0	7.1	1.2	95.3%	3.2%	9.5%	17.5%
Rußland	145	12.5	209.0	59.6	8.0	89.4%	20.0%	18.4%	18.8%
Brasilien	215	2.3	137.9	16.3	3.0	85.0%	2.0%	60.6%	74.2%
Südafrika	60	8.5	369.9	23.0	4.1	91.5%	5.3%	2.0%	31.8%
BRICS	3'263	5.2	253.6	20.6	3.8	91.8%	5.7%	17.1%	27.5%
Welt	7'975	4.1	197.9	20.7	3.6	90.8%	9.7%	14.6%	24.1%

Table 3: Pro-Kopf Energieverbrauch und CO₂-Emission

kraft, die die Bedürfnisse der wenigen Einwohner weit übersteigt, sondern auch über ebenso großzügige Vorräte an fossilen Brennstoffen. Es gilt hier einfach – wer hat, der verbraucht, oder wie man in Texas zu sagen pflegt: „Why do dogs lick their Willy? Because they can!“.

Man kann an Hand dieser Zahlen gesichert davon ausgehen, daß ein auskömmlicher Lebensstandard mit 40 MWh je Einwohner und Jahr zu gewährleisten ist und es ist sicher nicht übertrieben, ein Einsparpotential aufgrund bewußteren Handelns und energiesparender Technologien von 25 Prozent zu unterstellen. Ein mittlerer Verbrauch von 30 MWh sollte den Menschen dieser Welt einen akzeptablen Lebensstandard ermöglichen. Wer sich einmal in einer mittleren brasilianischen oder indischen Großstadt bewegt hat, der weiß, daß Werte unter 20 MWh/EW zu unmenschlichen Zuständen und über kurz oder lang zu gewaltsamen Verwerfungen in der Gesellschaft führen müssen.

Eine Steigerung von heute 20 auf 30 MWh je Einwohner klingt überschaubar, bedeutet aber, selbst wenn wir annehmen, daß das weltweite Bevölkerungswachstum in den nächsten 20 Jahren langsam zum Stillstand kommt, daß wir die Primärenergieproduktion der Welt um 50 Prozent oder 80 000 TWh steigern müssen. Für eine wirklich CO₂-neutrale Welt wären außerdem noch die 150 000 TWh, die wir heute fossil gewinnen, durch CO₂-arme Technologien, also Wind, Sonne, Wasser und Atom zu ersetzen. Diese vier zusammen tragen heute etwa 10 000 TWh zur Gesamtproduktion bei, wir müssten diesen Beitrag also um den Faktor 25 steigern. Das ist im Rahmen dieses Jahrhunderts und der verfügbaren Technologien einfach kein erreichbares Ziel.

Sinnvolle Ziele – realistische Planungen

Für eine Welt mit einigermaßen lebenswerten Bedingungen für alle Menschen muß die Bereitstellung von Primärenergie weiter ausgeweitet, sicherlich nicht eingeschränkt werden. Um das möglichst CO₂-neutral zu erreichen, müssen alle verfügbaren Technologien eingesetzt werden, und Investitionen müssen dabei so gesteuert werden, daß sie jeweils den maximalen Effekt erreichen. Dabei ist es absolut kontraproduktiv, bestimmte technologische Ansätze aus ideologischen Gründen von vornherein auszuschließen, wir werden alles einsetzen müssen, was verfügbar ist.

Die chinesische Energiepolitik liefert dafür eine gute Blaupause. Sie wird ja wahlweise von allen Opponenten der verschiedenen Lager für sich reklamiert, weil sie sowohl beim Atomstrom als auch bei Wind und Sonne aber genauso bei Kohle jeweils die Nummer 1 bei der Geschwindigkeit des Ausbaus ist. Aber das hat eben keine ideologischen Gründe, sondern es wird gemacht, was nötig ist, und das heißt auch mehrere Dutzend Kohlekraftwerke jedes Jahr in Betrieb zu nehmen, um den Bedarf insgesamt decken zu können.

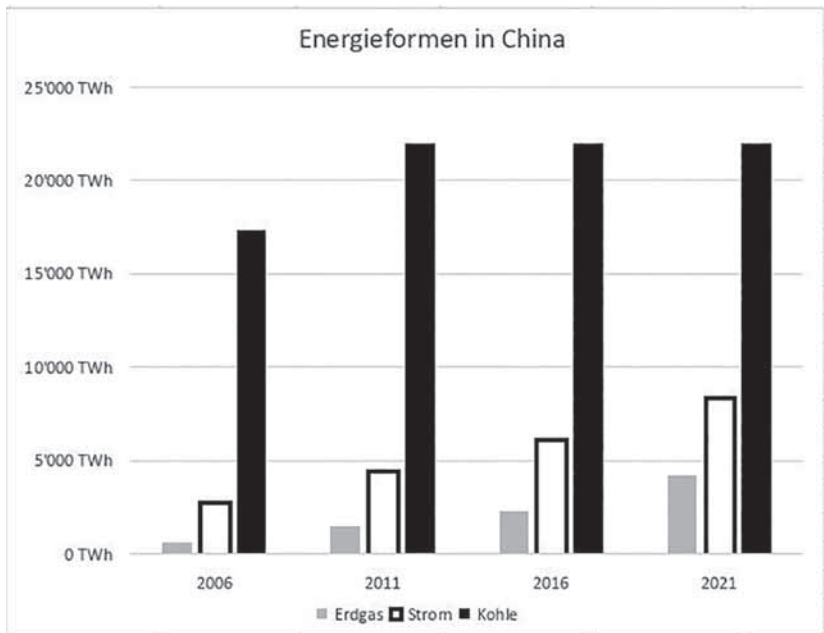


Abb. 2: Entwicklung verschiedener Energieformen in China

Dabei ist zu beachten, daß der Verbrauch an Kohle als Primärenergieträger in China seit über zehn Jahren stagniert. Die am schnellsten wachsende Primärenergie ist dagegen Erdgas, dessen Nutzung seit 2006 um den Faktor 6 gewachsen ist. Zwar hat auch die Förderung im Land selbst zugenommen, aber nach wie vor muß der größere Teil des Gases importiert werden. Das geschieht in zunehmendem Maße einerseits über Pipelines aus Turkmenistan und Rußland und andererseits als LNG aus Australien und dem Mittleren Osten.

Was hier geschieht, ist eine Substitution, die auch ökonomisch und praktisch, in erster Linie aber ökologisch getrieben ist. Erdgas ersetzt Kohle überall dort, wo sie besonders ineffizient und besonders umweltbelastend ist, das ist sie vor allem als Grundstoff in der chemischen Industrie und bei der Beheizung von Wohnräumen. Die freiwerdende Kohle geht in die Verstromung. Dadurch sinkt die lokale Belastung durch individuelle Kohlefeuerung in den Smog-geplagten chinesischen 30 Millionenstädten und im Sinne des Klimawandels die spezifische CO₂-Emission pro kWh. Die absoluten CO₂-Emissionen Chinas werden aber – da sollte man sich keinen Illusionen hingeben – weiter wachsen, bis der endgültige Versorgungsgrad mit Primärenergie erreicht ist.

Ich bin kein Freund des chinesischen politischen Systems, aber dieser planvolle Ansatz für die Entwicklung der Energieversorgung ist attraktiv. Wie ließe sich das für Deutschland realisieren? Eine weitere Erhöhung der Primärenergieversorgung ist auf unserem Niveau nicht mehr nötig, daher können und müssen wir unsere Investitionsmittel auf die Substitution von Energiequellen und Einsparung von Energieverbrauchern fokussieren. Dabei ist zu bedenken, daß die verfügbaren Investitionsmittel begrenzt sind und Investitionen selbst starke CO₂-Quellen sind. Es mag für die CO₂-Bilanz des Planeten vorteilhaft sein, bei der Neuanschaffung eines PKW einen elektrischen Antrieb zu wählen – es ist definitiv kontraproduktiv, einen gut funktionierenden Verbrenner vor der Zeit zu verschrotten, um die Investition in e-Autos zu beschleunigen.

Zur Zeit wird unser Strom zu fast 50 Prozent aus fossilen Quellen gewonnen – Braunkohle, Steinkohle und Erdgas. Entsprechend schwanken die spezifischen CO₂-Emissionen je kWh Strom im Jahresverlauf zwischen 300 und 600 g. Jeder zusätzliche Stromverbraucher, den wir schaffen, kann angesichts der wirtschaftlichen und geopolitischen Lage für die nächsten Jahre nur durch mehr Braunkohlestrom bedient werden – das sind 1150 g CO₂ je kWh –, denn Atomstrom steht nicht mehr zur Verfügung, Gas- und Steinkohleimporte wollen wir so weit reduzieren wie möglich, der Ausbau von Biomasse-Wasserkraftwerken hat die natürlichen Kapazitätsgrenzen erreicht und die Geschwindigkeit des Ausbaus von Wind- und Solarkraftanlagen ist maximiert und würde doch noch viele Jahre brauchen, um auch nur die existierenden Verbraucher stabil zu bedienen.

Unter diesen Umständen macht es keinen Sinn, Investitionen in die Schaffung neuer Stromverbraucher zu lenken, wenn der Hebel der Substitution nicht groß genug ist, um die CO_2 -Emissionen netto zu senken. Das ist momentan weder für e-Autos noch für Wärmepumpen der Fall. Schauen wir uns das mal für die Wärmepumpe näher an. Eine moderne Erdgas-Brennwertheizung setzt den Energiegehalt des Gases nahezu 100 Prozent in Heizwärme um, der geringfügige Rest geht über den Schornstein in die Umgebung. Aus 1 kg Methan entstehen in der Verbrennung mit 4 000 g Luftsauerstoff 2 750 g CO_2 und 2 250 g H_2O . Der Brennwert dieses Methans beträgt 15,42 kWh/kg. Daraus ergibt sich rein rechnerisch eine spezifische CO_2 -Emission von 178 g/kWh. Wir müssen aber damit rechnen, daß sich ein wenig CO_2 schon im Gas befindet und der Wirkungsgrad eben doch nicht ganz 100 Prozent entspricht, so daß wir uns auf 200 g/kWh als realistischen Kompromiß einigen.

Bei den Wärmepumpen stellt sich zuerst die Frage der Effizienz. Die schwankt mit den Temperaturen über den Jahreslauf und mit dem energetischen Zustand des zu beheizenden Gebäudes ganz erheblich. Am besten ist es hier, empirisch Daten zu sammeln. Genau das hat uns die Fraunhofer-Gesellschaft abgenommen und eine mittlere Jahresarbeitszahl von 3,1 für einen breiten Bestand an Wohngebäuden über einen mehrjährigen Zeitraum ermittelt. Im Einzelfall geht das natürlich noch besser, aber dieser Wert beschreibt uns gut, was wir bekommen, wenn Wärmepumpen in der Breite in den Wohnungsmarkt gedrückt werden, wie es mit dem Gebäudeenergiegesetz geplant ist. Das bedeutet, daß wir für 1 kWh Wärme nur $1/3,1 = 0,322$ kWh benötigen.

Nun kommen wir zur interessantesten aller Glaubensfragen: Welche spezifische CO_2 -Emission per kWh ist für den deutschen Strom zugrunde zu legen? Der Ökofreak ruft entschlossen: „In unsere Wärmepumpe kommt nur guter Ökostrom, also 0,0 g CO_2 – Problem gelöst.“ Kompromißbereitere Charaktere kaprizieren sich auf den aktuellen Strommix aus Erneuerbaren, Kohle und Erdgas der für 2023 bei etwa 310 g liegen dürfte. Dazu tragen allerdings auch die Sommermonate bei, in denen ja nicht geheizt wird. Schaut man nur auf die Winterquartale, landet man bei etwa 420 g je kWh. In beiden Fällen läge man mit 100 g bzw. 135 g CO_2 je kWh Wärme deutlich besser als die Gasheizung.

Das Problem ist nur – man kann so nicht rechnen. Es kann sich nicht einfach die eine Gruppe von Nerds die Energie rauspicken, die ihnen am liebsten ist und das übriggebliebene fossile Elend den anderen übrig lassen. Man muß das Gesamtsystem betrachten, d.h. genauer seine Veränderung, das totale Differential. Der heutige Strommix ist gegeben und er ist verteilt. Der weitere Ausbau der Erneuerbaren läuft per Gesetz mit maximaler Geschwindigkeit bis zum Ende der Kohleverstromung 2038, der Pfad des Mixes ist also auch gesetzt. Jeder zusätzliche Verbraucher, der zwischen heute und 2038 ans Netz geht, kann daher nur

von (a) zusätzlichen Produzenten oder (b) von Produzenten, deren Abschaltung unplanmäßig verschoben wird, bedient werden. Beides kann bei Lage der Dinge nur Braunkohle sein.

Braunkohle schlägt mit 1150 g je kWh Strom zu Buche, das multipliziert mit 0,322 kWh/kWh gibt eine CO₂-Emission von 370 g CO₂ je kWh Wärme, also fast doppelt so viel wie Erdgas. Eine Erdgasheizung im normalen Häuschen mit 20 000 kWh Jahreswärmebedarf verursacht 4 t CO₂-Emissionen im Jahr, die entsprechende Wärmepumpenheizung stand heute 7,4 t CO₂. Die Situation bessert sich erst, wenn der von Braunkohlekraftwerken im Winter produzierte Strom nur noch für weniger als die Hälfte des Verbrauches der Wärmepumpen reicht. Wenn dann nach 2038 keine Kohlekraftwerke mehr am Netz sind, sinkt die CO₂-Emission sicher schnell auf französisches Niveau von 30–40 g je kWh.

Sinnvoller wäre es, verbrauchsmindernde Maßnahmen zu fördern, wie z.B. die Dämmung von Gebäuden oder die Umstellung von Beleuchtung auf LED-Quellen usw. usf. Der eigentliche Angriffspunkt ist aber die Umstellung der Stromproduktion auf weitgehend CO₂-neutrale Quellen. Erst wenn die vollendet ist, ist die Umstellung zusätzlicher Verbraucher von fossilen auf elektrische Energieträger sinnvoll.

Daß eine solche Umstellung möglich ist, zeigen Länder wie Frankreich, Schweden und Norwegen. Dabei ist offensichtlich, daß für größere Volkswirtschaften mit hoher Bevölkerungsdichte eine CO₂-arme Stromproduktion bisher nur durch massiven Einsatz von Kernenergie erreicht werden konnte. Das heißt nicht, daß eine Lösung nur auf Basis von Wind und Sonne unmöglich ist, das würde schon irgendwie gehen, die Frage ist nur, ob eine solche Lösung ökonomisch und terminlich konkurrenzfähig ist.

Je höher der Anteil von Strom aus schwankenden Quellen ist, desto mehr Aufwand muß getrieben werden, um diesen Strom über Stunden, Tage und Monate zu speichern und zu jedem Zeitpunkt zuverlässig vom Produzenten oder Speicher zum Verbraucher zu bringen. Heute sind wir bei einem Anteil von 44 Prozent schwankenden Stromquellen und bereits jetzt sind die Leitungen am Anschlag und die Netzkosten fliegen uns um die Ohren. Ohne massive Investition in Speicher im TWh-Maßstab wird es auf diesem Wege nicht weiter gehen. Solche Speicher aber sind nicht nur nicht im Bau, sie sind nicht einmal in Planung, entscheidende Teile der Technologie müssen erst noch entwickelt werden.

Viel effizienter wäre es, den Ausbau von Wind und Sonne mit stabilen CO₂-armen Techniken zu begleiten, was im spezifischen deutschen Setup nur Atomkraft sein kann. Das Argument, daß dafür die Zeit nicht reiche, ist absurd, denn dies ist eine Jahrhundertaufgabe und gerade die langfristigen Projekte müssen jetzt begonnen werden. Schneller als die legendären Speicher wären die AKWs allemal am Netz.

Wenn diese Phase abgeschlossen ist, beginnt die Arbeit erst, denn wie wir in Tabelle 3 gesehen haben, sind weltweit nach Umstellung der gesamten Elektrizitätswirtschaft auf CO₂-arme Quellen immer noch 90 Prozent der Primärenergie auf Basis fossiler Quellen übrig. Das alles und den Zusatzbedarf durch Wind und Sonne und Uran zu ersetzen, ist hoffnungslos, aber ihr Anteil sollte natürlich soweit wie möglich maximiert werden.

Eine friedliche, prosperierende Welt wird auch in 100 Jahren den Einsatz fossiler Brennstoffe erfordern. Kohle wird hierbei auch in ferner Zukunft eine Rolle spielen müssen, denn in vielen Regionen ist es die einzige Energiequelle, die lokal und ausreichend zur Verfügung steht. Technologien zur Abscheidung und geologischen Speicherung von CO₂ sind daher in Zukunft nicht nur vorteilhaft, sie sind schlicht unverzichtbar.

Quellen der Abbildungen und Tabellen:

- Abb. 1: Links: Heinz Mielke, Sonnengott und Sternenfeuer, Berlin, Verlag Neues Leben 1975, S. 31
Rechts: Rainer Zenz, Wikipedia Commons https://de.wikipedia.org/wiki/Kreisgrabenanlage_von_Goseck#/media/Datei:Goseck-2.jpg)
- Abb. 2: Energiedaten wurden kompiliert aus BP Statistical Reviews of World Energy 2022 und frühere (<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>), Our World in Data (<https://ourworldindata.org/grapher/primary-energy-cons>) und US Energy Information Administration (<https://www.eia.gov>)
- Tab. 1: Zahlen zur Geologie, sofern nicht anders genannt, aus F. Press/R. Siever, Allgemeine Geologie, Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 5. Auflage 2008;
- Tab. 2 u. 3: Energiedaten wurden kompiliert aus BP Statistical Reviews of World Energy 2022 und frühere (<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>), Our World in Data (<https://ourworldindata.org/grapher/primary-energy-cons>) und US Energy Information Administration (<https://www.eia.gov>)

Nachlese

Die Humboldt-Gesellschaft hat eine Satzung, ein Programm und eine Geschichte. Vor allem aber hat sie Mitglieder, welche die Humboldt-Gesellschaft seit über sechs Jahrzehnten nicht nur am Leben, sondern auch lebendig erhalten. In ihr kommen Menschen mit unterschiedlichen Biographien, Lebenserfahrungen und beruflichen Werdegängen aus den verschiedensten Berufsfeldern zusammen, und durchaus auch Menschen mit unterschiedlichen Weltanschauungen und Meinungen zum politischen Tagesgeschehen. Dieses Zusammentreffen und Zusammenwirken verschiedener Persönlichkeiten aus allen Teilen Deutschlands und gelegentlich auch des benachbarten Auslandes macht nicht zum geringsten Teil den Reiz Humboldt-Gesellschaft und ihrer alljährlichen Tagungen aus.

Dr. Jochen Schauenburg, geboren 1939 in Mülheim a. d. Ruhr, war lange Jahre Mitglied im Präsidium der Humboldt-Gesellschaft. Nach seinem Studium der Luft- und Raumfahrttechnik an der Technischen Hochschule München machte er eine herausragende Karriere als Entwicklungsingenieur, Marketing- und Vertriebsmanager sowie Unternehmensleiter in der Luftfahrt- und Automobilzulieferindustrie. Er arbeitete in führenden Managementpositionen in den USA und Frankreich; in Brasilien gründete und führte er lange Zeit die Tochter eines deutschen Automobilzulieferers. Von 1990 bis 2020 hielt er regelmäßig Vorlesungen an der Universität St. Gallen und der Hochschule Weingarten. 1999 wurde er zum Dr. rer. pol. an der Technischen Universität Stuttgart promoviert und gründete seine eigene Unternehmensberatung,

Auch solche herausragenden Berufskarrieren haben frühe Wurzeln. In diesem Fall sind sie dokumentiert in einem Beitrag, den das Hamburger Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ am 29. September 2023 brachte und den wir hier abdrucken:

Ein Bild und seine Geschichte: Wie der Motor eines verschrotteten Maybachs meinen Traum vom Fliegen ermöglichte

Das Bild zeigt mich nach meinem ersten Alleinflug im August 1955 im Alter von 15 Jahren. Ich sitze in einem



Segelflugzeug, das wir selbst gebaut haben, einem „Grunau Baby III“. Ich war verrückt nach Flugzeugen, schon als Kind. Seit ich elf Jahre alt war, war ich Mitglied im Aero Club von Mülheim an der Ruhr und baute Modellflugzeuge, die Knirps hießen, Baby oder Ikarus und die alle in der Zeit des Zweiten Weltkrieges entworfen worden waren. Mit 14 Jahren wechselte ich von der Modellbau-Abteilung hin zu den echten Segelfliegern und fühlte mich erwachsen. Ich arbeitete praktisch jede freie Minute in der Clubwerkstatt am „Grunau Baby“ und anderen Segelflugzeugen, stets zusammen mit anderen Klubmitgliedern, von denen viele im Bergbau und in Hüttenwerken beschäftigt waren.

Mich hat diese spannende und intensive Zeit sehr stark geprägt. Da unser Gymnasium auch auf seine Schülerpiloten stolz war, wurde ich im Abitur unter anderem mit dem Thema geprüft „Inwieweit hat das Fluggerlebnis die moderne Malerei beeinflusst“. Später, als ich Luft- und Raumfahrttechnik studierte und zwischenzeitlich in die USA zog, wo ich unter anderem für Boeing gearbeitet habe, war die dunkle Vergangenheit, aus der auch die Flugzeugmodelle stammten, mit der ich meine Jugend verbrachte, natürlich immer wieder ein Thema. Ich musste nahezu jeden Tag meinen amerikanischen Kollegen erklären, wie das Naziregime bei uns möglich war. Kein schönes Thema.

Aber dann fiel mir immer wieder die wunderbare Geschichte ein, wie wir damals zu unserer Startwinde gekommen waren, mit der unsere Segelflugzeuge in die Luft gezogen worden sind. Wir hatten die, wie die Segelflugzeuge auch, selbst zusammengebaut. Denn auch Startwinden konnte man damals noch nicht kaufen. Das Besondere an unserer Startwinde aber war, dass sie mit einem Motor betrieben war, der aus dem Maybach des ehemaligen Wehrmachtadmirals Karl Dönitz stammte. Wir hatten den Maybach für 300 D-Mark von einem Gebrauchtwagenhändler gekauft und das Fahrzeug verschrottet. Uns interessierte nur der Motor, zwölf Zylinder, 225 PS, kräftig genug, um ein Segelflugzeug 400 Meter hoch in die Luft zu ziehen. Heute wäre ein solcher Oldtimer ein Vermögen wert. Auch mich hat diese Startwinde nach oben gezogen, damals bei meinem ersten Alleinflug. Er wird für mich unvergesslich bleiben, und heute denke ich mir: Wenigstens war der Motor des Maybachs, der Dönitz gehörte, noch für eine Sache gut.

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung aus: „Der Spiegel“ vom 29. September 2023, aufgezeichnet von Marc Hujer. Photo: privat

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

BAIER, ROLAND, Dr. rer. silv.

Schönau am Königssee

Geb. 1971 in Freyung. Studium der Forstwissenschaften (LMU München 1993-1998, Dipl.-Univ.). 2006 Promotion zu einem waldökologischen Thema im Gebirge an der TU München. Seit dem Jahr 2000 in der Bayerischen Kultus-, Forst- sowie Umweltverwaltung tätig. Von 2001 bis 2006 Abordnung von der Bayerischen Forstverwaltung an die TU München als wissenschaftlicher Assistent. Anschließend von 2006 bis 2009 Mitarbeiter im Referat „Waldbau und Nachhaltssicherung“ des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten. Von 2009 bis 2014 stellvertretender Leiter des Nationalparks Berchtesgaden. Nach einer Station als stellvertretender Leiter des Bayerischen Amtes für Waldgenetik seit 2017 Leitung des Nationalparks Berchtesgaden. Von 2006 bis 2020 akademischer Lehrbeauftragter im Themenfeld Gebirgswald an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Wald und Forstwirtschaft.

BAST-FREIFRAU VON HUMBOLDT-DACHROEDEN, IRMTRAUD

Programmdirektorin, Heidelberg

Paul-Lincke-Weg 20, 69245 Bammental; irmtraud.von-humboldt@humboldt-gesellschaft.org

Geboren 1954; Studium der Romanistik und Geschichte an den Universitäten Heidelberg und Poitiers. 1979-1982 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Französische Literatur in Heidelberg. Zweites Staatsexamen für das höhere Lehramt in Baden-Württemberg 1984; Lehrtätigkeit an Gymnasien in Heidelberg und Ludwigsburg bis 1986. Berufsbegleitendes Zweitstudium der Wirtschaftsinformatik in Frankfurt abgeschlossen mit Diplom 1986 sowie des System- und Prozessmanagements an der Technischen Universität München, abgeschlossen mit Diplom 2008.

1986 bis 2020 in leitender Position eines führenden internationalen IT-Unternehmens in München in den Bereichen Systementwicklung, Programm- und Krisenmanagement.

BRENNER, PETER J., Univ.-Prof. Dr.

Sportanger 28, 86415 Mering, pj.brenner@imsw.de

Geb. 1953, Studium der Philosophie, Germanistik, Komparatistik und Erziehungswissenschaft; von 1991 bis 2009 Univ.-Prof. für Neuere deutsche Literaturwissenschaft an der Universität zu Köln; von 2009 bis 2019 an der Technischen Universität München, u.a. Direktor des TUM.Archivs. Zahlreiche Publikationen zur Literatur- und Kulturgeschichte sowie zur Bildungspolitik.

BURG, UDO, VON DER, Dr. phil., PD

Massenezstr. 25, 44265 Dortmund, vdb.u@t-online.de

Geb. 1943, Schuldienst (Fächer: Pädagogik, Deutsch, Geschichte, ev. Religion, Sozialwissenschaften), Studiendirektor, Tätigkeit in der Lehrerbildung (I. und II. Phase), Promotion im Fach Altgermanistik, Habilitation im Fach Schulpädagogik („Geschichte der Studienseminare“), zahlreiche Publikationen zur Allgemein- und Fachpädagogik. Langzeit-Arbeitsschwerpunkt: Humboldt-Forschung.

HABERLAND, DETLEF, Prof. Dr.

detlef.haberland@bkge.uni-oldenburg.de

Studium der Germanistik, Hispanistik sowie Geographie- und Reisegeschichte in Bonn und Zürich. Von 2007 bis 2018 wissenschaftlicher Mitarbeiter des Bundesinstituts für Kultur und Geschichte der Deutschen im östlichen Europa (Oldenburg) und Lehre an der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg bis 2018. Mitglied in den Vorständen des Ibero-Club Bonn, der Eichendorff-Gesellschaft und der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung. Vorsitzender der Oldenburgischen Bibliotheksgesellschaft; 2017–2022 Präsident des Mitteleuropäischen Germanistenverbandes.

Zahlreiche Forschungs- und Lehraufenthalte im östlichen Europa. Veröffentlichungen zur Reise- und Wissenschaftsgeschichte der Frühen Neuzeit und Moderne (u.a. zu Adam Olearius, Engelbert Kaempfer, Ulrich Jasper Seetzen), zur Buch- und Druckgeschichte im östlichen Europa, zur deutschen Literatur- und Kulturgeschichte im östlichen Europa, zur Literatur der Moderne und speziell zu den 1950er Jahren.

HÜLSENBERG, DAGMAR, Univ.-Prof. i.R. Dr.-Ing. Dr. rer. oec.

Lindenberg 60, 98693 Ilmenau, dagmar.huelsenberg@t-online.de

Geb. 1940, Techno-Keram-Facharbeiter, Studium der Silikathüttenkunde an der Bergakademie Freiberg, Dipl.-Ing. 1965, Dr. rer. oec. 1969, Dr.-Ing. 1970. Von 1975 bis 2007 erst ord. Prof., nach der Wende Univ.-Prof. für Glas- und Keramiktechnologie an der TH bzw. dann TU Ilmenau. Forschungsschwerpunkte u.a.: Mikrostrukturierung von Glas, Elektrotechnologien für die Glasherstellung, Druckelektroosmose für die Keramikformgebung. Seit 2010 Forschung zu Alexander von Humboldt. Dazu vier Fachbücher.

KLEIN, ANGELIKA, Dr. sc. phil., Landrätin a.D.

Sickstr. 10, 06317 Seegebiet Mansfelder Land, angelika@kleinsnet.de,

KÖPPL, SIMON, Dr.-Ing.

Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., Am Blütenanger 71, 80995 München
Geb. 1986, Studium der Elektro- und Informationstechnik mit Spezialisierung
Energietechnik an der Technischen Universität München, 2023 Promotion an
der School of Engineering and Design der TU München

STÖGER, ALEXANDER, Dr. phil.

Universität des Saarlandes – Cluster für Europaforschung
Postfach 15 11 50, 66123 Saarbrücken, alexander.stoeger@outlook.com
Wissenschaftshistoriker, Studium der Germanistik, Philosophie, Geschichte
und Geschichte der Naturwissenschaften, Medizin und Technik mit Schwer-
punkt auf Europa um 1800; 2015-2018 Promotion am DFG Graduiertenkol-
leg „Modell Romantik“ der FSU Jena mit ‚summa cum laude‘ zu „Epistemi-
sche Tugenden im deutschen und britischen Galvanismuskurs um 1800“;
Forschungsschwerpunkte: Europäische Wissenschaftskulturen im 19. Jahrhun-
dert, Geschichte wissenschaftlicher Fachzeitschriften, Sammlungs- und Muse-
umsgeschichte, Kolonialismus.

TOUFAR, HELGE, Dr. rer. nat.

helge.toufar@gmail.com

Geb. 1963 in Dessau, Anhalt. Abitur, Studium und Promotion an der Techni-
schen Hochschule Leuna-Merseburg, 1991-1996 mehrjährige Forschungsauf-
enthalte am Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, der Martin-Lu-
ther Universität Halle-Wittenberg und der Katholischen Universität Leuven,
Belgien.

Seit 1996 in der chemischen Industrie tätig in den Bereichen Forschung, Ent-
wicklung, Produktion und Anwendungstechnik, vorwiegend auf den Gebie-
ten Heterogene Katalyse und Adsorption. Von 2009-2014 Forschungsleiter in
Louisville, Kentucky. Kentucky Colonel seit 2014.

WEGSCHEIDER, TONI, Mag. biol.

Am Köppelberg 8, 83471 Schönau a.K., toni.wegscheider@lbv.de

Geb. 1978, Studium der Ökologie in Salzburg 2001-2006, seither freiberuflicher
Biologe mit Schwerpunktprojekten zu alpinen Vogelarten wie Birkhuhn, Stein-
adler und Bartgeier. 1. Vorsitzender der Kreisgruppe BGL im Landesbund für
Vogel- und Naturschutz.

Hinweise zur Manuskriptgestaltung für die „Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.“

Allgemeines

- ▶ Die „Abhandlungen“ erscheinen seit 1964. Sie richten sich, entsprechend der Zielsetzung der Humboldt-Gesellschaft, in erster Linie an ein akademisch vorgebildetes, aber fachwissenschaftlich breit gestreutes Publikum.
- ▶ Die Abhandlungen veröffentlichen nur Originalbeiträge, die noch nicht an anderer Stelle publiziert wurden. Veröffentlicht werden Text- und Bildbeiträge sowie literarische oder künstlerische Arbeiten.
- ▶ In erster Linie veröffentlichen die „Abhandlungen“ die Beiträge der jeweils vorangegangenen Tagungen der Humboldt-Gesellschaft. Darüber hinaus können auch weitere Beiträge, Hinweise und Informationen aufgenommen werden.
- ▶ Die „Abhandlungen“ werden herausgegeben von der Humboldt-Gesellschaft und koordiniert vom „Akademischen Rat“ der Humboldt-Gesellschaft. Mit der Herausgabe beauftragt ist Prof. Dr. Peter J. Brenner.
- ▶ Alle Mitglieder der Humboldt-Gesellschaft erhalten ein Exemplar zugestellt; die „Abhandlungen“ sind darüber hinaus auch käuflich zu erwerben. Die „Abhandlungen“ sind auf der Website der Humboldt-Gesellschaft vollständig und frei im Netz zugänglich (www.humboldt-gesellschaft.org).
- ▶ Die Autoren übertragen die Rechte für ihre Beiträge an die Humboldt-Gesellschaft für die einmalige Publikation im Druck und für die zeitlich unbegrenzte Wiedergabe auf der Website der Humboldt-Gesellschaft. Eine spätere Verwendung (mit dem Hinweis auf die Erstveröffentlichung) steht den Autoren frei. Die Humboldt-Gesellschaft kann leider keine Honorare zahlen. Die Beiträger erhalten drei Freixemplare.
- ▶ Die Autoren zeichnen für ihre Beiträge selbst verantwortlich. In einem Heft können unterschiedliche Auffassungen zur gleichen Thematik vertreten werden.
- ▶ Die „Abhandlungen“ erscheinen einmal jährlich, möglichst im März, im TZ-Verlag in Roßdorf bei Darmstadt.

Manuskriptgestaltung

- ▶ Bitte reichen Sie rechtzeitig zum Abgabetermin eine word-Datei beim verantwortlichen Herausgeber ein. Verwenden Sie so wenige Formatierungen wie möglich. Der Verlag übernimmt die Daten und bereitet sie typographisch auf (Satz und Layout).
- ▶ Sie erhalten vor dem Druck einen Korrekturbogen zur Durchsicht.
- ▶ Die Beiträge sollten im Wesentlichen aus einem zusammenhängenden Text bestehen und, je nach Thema, mit ergänzenden Grafiken und Illustrationen versehen sein. Der bloße Abdruck von Powerpoint-Folien ist nicht vorgesehen.
- ▶ Die Beiträge sollen einen Umfang von 10 bis 20 Seiten à 2 800 Zeichen (incl. Leerzeichen) haben. Kürzere oder längere Beiträge sind nach Absprache möglich.
- ▶ Gliedern Sie Ihren Beitrag durch mehrere (nummerierte oder nicht-nummerierte) Zwischenüberschriften.
- ▶ Stellen Sie Ihren Texten ein Abstract (500 Zeichen) in deutscher und möglichst auch englischer Sprache voran.
- ▶ Folgen Sie bitte dem „Amtlichen Regelwerk und Wörterverzeichnis: Grundlegende Neubearbeitung“ des „Rats für deutsche Rechtschreibung“ in der Fassung vom Juli 2023. (<https://grammis.ids-mannheim.de/rechtschreibung>)
- ▶ Da unsere Autoren aus den unterschiedlichsten Fachkulturen kommen, können sie auf das von ihnen jeweils bevorzugte wissenschaftliche Zitierverfahren zurückgreifen (deutsche Zitierweise bzw. Chicago Style [Fußnoten]; Richtlinien der American Psychological Association [APA 6 + 7], Harvard; MLA-Style).
- ▶ Bitte vermeiden Sie das Zitieren von Internetquellen (insbes. „Wikipedia“). Ggf. geben Sie nicht nur die URL an, sondern zitieren bitte entsprechend dem von Ihnen gewählten Zitierstil. Eine Zitierhilfe finden Sie z.B. hier: <https://www.scribbr.de/zitieren/generator/zitieren/internetseite/>

Illustrationen

- ▶ In Ihren Beitrag können Schwarzweißillustrationen oder Grafiken aufgenommen werden (farbige Wiedergabe ist aus Kostengründen in der Regel nicht möglich).
- ▶ Die Auflösung muss mindestens 300 dpi betragen.
- ▶ Illustrationen sollen nicht in den Manuskript-Text integriert, sondern als jeweils separate Datei eingereicht werden. Nummerieren Sie die Dateien und kennzeichnen Sie die Stellen im Text mit Nr. und Fettdruck, an der sie in den Text eingeführt werden sollen.

