

**Achtsamer Umgang mit
Ressourcen und miteinander –
gestern und heute**

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

Band 37, September 2016

**Achtsamer Umgang mit
Ressourcen und miteinander –
gestern und heute**

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

Band 37, September 2016

Achtsamer Umgang mit Ressourcen und miteinander – gestern und heute

mit Beiträgen von

Klaus-Dieter Barbknecht, Inge Brose-Müller, Udo von der Burg, Ulrich Groß,
Gert Helms, Wolfgang Hinrichs, Ursula Klein, Erhard Meyer-Galow,
Peter Nenniger, Ulrich Stottmeister und Joachim Ulbricht

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: 978-3-940456-72-4

Copyright 2016 by Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V.

Sitz Mannheim

Jede Art der Vervielfältigung und Wiedergabe ist untersagt.

Redaktion: Prof. Dr. Dr. Dagmar Hülsenberg, 98693 Ilmenau

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

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

Inhalt

Anschriften der Autoren.....	6
Vorwort.....	7
PETER NENNIGER	
Laudatio zur Ernennung von Herrn Professor Klaus Schilde zum Ehrenmitglied der Humboldt-Gesellschaft	9
KLAUS-DIETER BARBKNECHT	
Vorstellung der TU Bergakademie Freiberg	13
GERT HELMS	
Können Kinder forschen? Notwendigkeit, Einschränkungen und Möglichkeiten der MINT-Förderung	19
ERHARD MEYER-GALOW	
„Über eine wirklich nachhaltige Umweltverträglichkeit“	29
ULRICH STOTTMEISTER	
Beschreiben und Verändern: Umweltgedanken bei Alexander von Humboldt.....	49
ULRICH GROSS	
Wärmeentzug aus der Umwelt: technische Realisierung.....	83
JOACHIM ULBRICHT	
Die „Terra Mineralia“ in Freiberg – eine Einführung.....	107
URSULA KLEIN	
Alexander von Humboldt: Vater der Umweltbewegung?.....	115
WOLFGANG HINRICHS	
Erziehen zum interkulturellen Verstehen – Sprangers Beitrag als Humboldtforscher, Volks- und Völkerkundler	131
INGE BROSE-MÜLLER	
Spieglein, Spieglein an der Wand ... oder: Die Begegnung mit dem eigenen Ich.....	153
UDO VON DER BURG	
„Es war einmal ein Prinz ...“ – Gut Rödgen, eine fast märchenhafte Geschichte	169

Anschriften der Autoren

Barbknecht, Klaus-Dieter, Dr., Univ.-Prof., Rektor der TU Bergakademie Freiberg, Akademiestr. 6; 09599 Freiberg;
Kontakt zum Beitrag in den Abhandlungen über Dr. Sabine Schellbach
studium@zuv.tu-freiberg.de · Tel.: 03731 39-3461

Brose-Müller, Inge, Studiendirektorin i. R.; Nadlerstr. 1, 68259 Mannheim
ingebrosemueller@t-online.de · Tel.: 0621 823131

Burg, Udo von der, Dr. phil., PD, Massenezstr. 25, 44265 Dortmund
u.vdb@hotmail.de · Tel.: 0231 460116

Groß, Ulrich, Dr.-Ing. habil., Prof. em. für Technische Thermodynamik an der
TU Bergakademie Freiberg, Gustav-Zeuner-Str. 7, 09596 Freiberg
j.u.gross@t-online.de · Tel.: 03731 39-2684

Helms, Gert, Dr. rer. nat.; Fachbereichsleiter Biologie, Schülerforschungszentrum
Berchtesgadener Land, Salzburger Str. 15, 83471 Berchtesgaden
GertHelms@web.de · Tel.: 08652 65612-101

Hinrichs, Wolfgang, Dr. phil., Prof. em., Hölderlinstr. 2, 57076 Siegen
hinrichs@paedagogik.uni-siegen.de · Tel.: 0271 79758

Klein, Ursula, Dr. rer. nat., Prof., Max Planck Institut für
Wissenschaftsgeschichte, Boltzmannstr. 22, 14195 Berlin
klein@mpiwg-berlin.mpg.de · Tel.: 030 22667-301

Meyer-Galow, Erhard, Dr. rer. nat., Prof. em.
meyergalow@gmx.com
Autorenseite im Internet www.ligw.de bzw. <http://www.ligw.de>

Nenniger, Peter, Dr. phil., Prof. em., Präsident der Humboldt-Gesellschaft,
Münzbergweg 7, 76829 Landau/Pf.
peter.nenniger@humboldt-gesellschaft.org · Tel.: 06341 3494833

Stottmeister, Ulrich, Dr. rer. nat. habil., Prof. i. R., Lidicestr. 8, 04349 Leipzig
Ulrich.Stottmeister@gmx.de · Tel.: 0341 9211139

Ulbrich, Joachim, Dr.-Ing. habil., PD, Turnerstr. 12, 09599 Freiberg
joachim.ulbricht@ikgb.tu-freiberg.de · Tel.: 03731 200593

Vorwort

Ihre 103. Tagung führte die Humboldt-Gesellschaft in die altherwürdige Bergstadt Freiberg/Sachsen mit der vor 250 Jahren gegründeten Bergakademie (jetzt Technische Universität). Alexander von Humboldt hat dort vom 14. Juni 1791 bis 26. Februar 1792 studiert und sich durch intensivste Beschäftigung mit dem Metier umfangreiches Rüstzeug sowohl für seine Tätigkeit als Oberbergmeister in Franken als auch seine späteren Forschungen in Südamerika und Sibirien angeeignet. Die Humboldt-Gesellschaft war Gast des Rektors der Bergakademie, Professor Klaus-Dieter Barbknecht, der uns zur Matinee in einer ausführlichen Darstellung zu Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Bergakademie informierte.

In Ihrem Logo bezeichnet sich die Bergakademie Freiberg als Ressourcen-Universität. Es lag demnach auf der Hand, dass sich die Vorträge der Tagung in erster Linie mit Ressourcen der unbelebten und belebten Materie beschäftigten, mit nachhaltigem Wirtschaften unter Verantwortung des Menschen und grundsätzlich dem Schutz der Umwelt. Es ging um Sichtweisen sowohl zu Alexander von Humboldts Zeit als auch um heutige Standpunkte zum Beispiel zur technischen Nutzung der Erdwärme. In die Tagung stimmte eine Podiumsdiskussion junger Wissenschaftler ein, an der auch Studenten der Bergakademie beteiligt waren. Wir wurden im Akademischen Rat informiert, welche Wege bestehen, schon Schüler in die Forschung zum Erhalt der Umwelt einzubeziehen. Neben nachdenkswerten und gleichzeitig ermutigenden Vorträgen bestand aber auch die Möglichkeit, sich die brillante Kollektion – man kann es fast so sagen – international einmaliger Mineralstufen in der „Terra Mineralia“ im eigens dafür renovierten Schloss Freudenstein anzusehen, in die wir fachlich eingeführt wurden.

Einen Höhepunkt der 103. Tagung bildete die Auszeichnung von Herrn Professor Klaus Schilde mit der Ehrenmitgliedschaft in der Humboldt-Gesellschaft. Er hält uns seit 50 Jahren die Treue. Die Laudatio unseres Präsidenten, Herrn Professor Peter Nenniger, steht am Beginn der folgenden Abhandlungen.

Die 37. Abhandlungen geben somit einerseits einen breit gefächerten Überblick über die Tagungsinhalte. Wir werden aber auch durch einen singulären Beitrag schon auf die nächste, die 104. Tagung in Mainz eingestimmt. Gleichzeitig darf aber andererseits auch ein literarischer Beitrag nicht fehlen. Und nicht zuletzt werden wir informiert, auf welcher historisch hoch interessanter Humboldt/Dacheroeden-Basis unsere gerade gegründete Regionalvertretung auf Gut Rödgen im Kreis Mansfeld-Südharz arbeiten wird.

Wenn Sie auf die 37. Abhandlungen neugierig geworden sind, würde ich mich freuen.

September 2016

DAGMAR HÜLSENBERG
Koordinatorin des Akademischen Rates
der Humboldt-Gesellschaft

Laudatio

zur Überreichung der Ehrenurkunde für
50jährige Mitgliedschaft, verbunden mit der

Ernennung zum Ehrenmitglied der Humboldt-Gesellschaft

als Dank für langjährige, engagierte künstlerische
Beiträge zu Tagungen an

Herrn Professor Klaus Schilde

am 7. Mai 2016 anlässlich der
103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Freiberg
durch den Präsidenten, Professor Dr. PETER NENNINGER

Mit der Verbindung der Übergabe einer Ehrenurkunde für die 50jährige Mitgliedschaft und der Ernennung zum Ehrenmitglied wird Professor Klaus Schilde als eine Persönlichkeit geehrt, die nicht nur als Mitglied der ersten Generation unserer Humboldt-Gesellschaft seine Treue zu den Idealen der Brüder Humboldt eindrücklich demonstriert hat, sondern gleichzeitig den Mitgliedern unserer Gesellschaft als herausragender Musiker und in gewisser Hinsicht auch als „unser Musikpädagoge“ präsent ist. Wie Yehudi Menuhin sagte – er spricht „die einzige Sprache...“, in der man nicht lügen kann“.

Wie er diese Sprache so vollkommen, so klar und so unvermittelt beherrscht, mag zwar immer wieder erstaunen, aber wenn man seinen Lebenslauf, seine Ausbildung und sein Oeuvre etwas näher betrachtet, dann erscheint alles folgerichtig.

Geboren wurde Klaus Schilde im Jahre 1926 in Dresden, wo er nicht nur seine Jugend verbrachte, sondern bereits in jungen Jahren entscheidende Impulse erhielt. Der angesehene Walter Engel unterrichtete ihn neben Klavier auch in Komposition und Violine. Er tat dies äußerst anspruchsvoll und umfassend nach der Methode Kodalyi. Er forderte damit die hohe Begabung, aber auch den außerordentlichen Fleiß seines Schülers heraus und legte so auch den Grundstein für die Herausbildung der umfassenden Musikerpersönlichkeit, die wir immer wieder bestaunen.

Von 1946-1948 studierte Klaus Schilde an der Musikhochschule Leipzig bei Hugo Steurer und nach der 1952 erfolgten Übersiedlung in den Westen bei Walter Gieseking und Edwin Fischer, den beiden großen Pianisten des 20. Jahrhunderts, sowie in Paris bei Marguerite Long, der wohl bedeutendsten französischen Pianistin des 20. Jahrhunderts, ihrer Schülerin Lucette Descaves und schließlich bei Nadia Boulanger, eine der berühmtesten Kompositionslehrerinnen des 20. Jahrhunderts.

Aber nicht nur diese berühmten Musiker erkannten und förderten Schildes Talent. Er fiel schon früh in weiteren Kreisen auf und gewann zahlreiche Preise: Bereits als 21-jähriger war er Liszt-Staatspreisträger und mit erst 22 Jahren erfolgreich beim Carl-Maria von Weber-Wettbewerb. So war es nur folgerichtig, dass er von 1947 an als Solist und Kammermusiker auf nahezu allen Kontinenten mit renommierten Orchestern musizierte. Es entstanden zahlreiche Rundfunk- und Fernsehaufnahmen sowie CD-Einspielungen, die auch noch heute beeindrucken. So wurde erst letztes Jahr seine Einspielung von Beethovens Sonate E-Dur op. 109 als „For me this is really the best recording of this piece“ kommentiert.

Allerdings wäre es fahrlässig, wenn man neben dem Interpreten Schilde nicht auch den Lehrer und Musikpädagogen wahrnähme. Die Liste der Orte seiner Lehrtätigkeiten ist lang. Zu erwähnen sind beispielsweise die Musikhochschulen in Berlin (Ost und West), Detmold, München, Tokio und Weimar sowie nicht zuletzt auch die 1988-1991 angenommene Funktion als Präsident der Staatlichen Hochschule für Musik und Theater München, an der er auch jahrzehntelang als Professor unterrichtet.

In diesen Zusammenhang gehören – auch eine Folge der Dresdener Prägung? – die Mitwirkung an nahezu 100 Urtextausgaben des G. Henle-Verlags und wohl nicht zufällig die Beisteuerung der Fingersätze. Gleichzeitig zeugt aber ein Blick auf die Komponisten, auf die sich diese Urtextausgaben beziehen (Bach, J. S., und Bach, W. F., Beethoven, Brahms, Busoni, Chausson, Chopin, Debussy, Dukas, Dvorák, Fauré, Franck, Gade, Glasunow, Händel, Haydn, Hummel, Janáček, Liszt, Mahler, Mendelssohn, Mozart, Mussorgskij, Nielsen, Roussel, Saint-Saëns, Schubert, Schumann, Tschaikowsky, Vieuxtemps, Weber, Widor, Zemlinsky) von der beeindruckenden Breite und Vielfalt seines Repertoires.

Es ist leicht ersichtlich, dass die Humboldt-Gesellschaft auf ein so herausragendes Mitglied stolz ist und sich gerne in seinem Abglanz sonnt. Wir denken gerne – hier nur bezogen auf die letzten Jahre (als schon über 80-jähriger Künstler) – an seine musikalischen Beiträge und Vorträge zu unseren Tagungen in Mannheim (2015), Fulda (2013) und Bad Nauheim (2008). Dabei kamen auch die beiden Facetten seiner musikalischen Persönlichkeit zum Tragen, wenn er immer wieder seinen musikalischen Vortrag ergänzte mit ebenso konzisen, präzi-

sen und lehrreichen Erklärungen sowie beispielhaft eingefügten Interpretationen und es so erreichte, dass sein Publikum während der Matineen den weiten Horizont seiner Darbietungen zumindest erahnen konnte. Gab er dann noch mit seiner kraftvollen, klaren Handschrift verfasste Texte und Notenzeilen zum näheren Verständnis der Darbietungen aus, war für die Zuhörer das Erlebnis vollendet.

Nicht unerwähnt bleiben darf weiterhin Schildes unprätentiöse Art und seine schon fast selbstverständliche Hilfsbereitschaft. Der berühmte Meister war sich nicht zu schade, sein „Einspringen“ anzubieten, wenn er meinte, dass es für die Humboldt-Gesellschaft erforderlich war. Ebenso erwartete er für sein Spiel weder den feinen Steinway, den er selbst zu Hause hat, noch einen Flügel, wie er ihm selbstverständlich in den Konzertsälen der Welt zur Vergütung steht. Vielmehr stellte er bei eher improvisierten Auftritten im Rahmen der Matineen derartige Unzulänglichkeiten immer hinten an, weil es ihm immer zuvörderst darum ging, die Mitglieder der Humboldt-Gesellschaft an seinen Vorstellungen und Interpretationen teilnehmen zu lassen.

Deshalb ist die Ehrenmitgliedschaft auch der sehr herzliche Dank der Humboldt-Gesellschaft für das äußerst engagierte und unkomplizierte Beitragen des Ausgezeichneten zu deren Zielen und Tätigkeiten, gerade auch, wenn man dabei immer wieder gewahr wird, was Wilhelm von Humboldt 1809 an seine Frau schrieb: „Die Musik, das bleibt einmal unlegubar, ist ein unendlich mächtiger



Professor Klaus Schilde mit seiner Tochter Gertrud bei gemeinsamer Arbeit.

Hebel der Empfindungen, sie fängt an, wo das Wort aufhört, und wo sie endigt, reicht selbst der Gedanke nicht hin.“

(Eine kleine, aber nicht unwichtige Ergänzung muss jedoch den bisherigen Feststellungen beigefügt werden: Da bei einigen musikalischen Vorträgen eine wunderbare Violinistin mitwirkte, die als Tochter und damit in gewissem Sinne als abhängiges Familienmitglied mitspielte, muss zumindest ein Teil des mit dieser Ehrenmitgliedschaft verbundenen Dankes an sie weitergereicht werden.)

Vorstellung der TU Bergakademie Freiberg*

VON KLAUS-DIETER BARBKNECHT

Die TU Bergakademie ist die weltweit älteste montanwissenschaftliche Bildungseinrichtung und führende Ressourcenuniversität Deutschlands.

Zur Zeit ihrer Gründung – nach dem 7jährigen Krieg – befand sich Sachsen in einer Krise. Die Wirtschaft musste wieder angekurbelt werden, und die einheimischen Rohstoffe erforderten eine effektivere Gewinnung. Das Thema Nachhaltigkeit rückte in den Fokus und damit die Frage, wie man Rohstoffe effizient abbauen und verarbeiten kann. Unsere beiden Gründer Friedrich Wilhelm von Oppel (**Abbildung 1**) und Friedrich Anton von Heynitz (**Abbildung 2**) haben



Abbildung 1: Friedrich Wilhelm von Oppel (1720–1769), kursächsischer Oberberghauptmann in Freiberg

Quelle: Foto Waltraut Rabich, Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg



Abbildung 2: Friedrich Anton von Heynitz (1725–1802), 1763–1774 im sächsischen Staatsdienst, Oberberghauptmann, Generalbergbaukommissar,

Quelle: Foto Waltraut Rabich, Medienzentrum der TU Bergakademie Freiberg

*Ausführungen im Zusammenhang mit der Begrüßung der Teilnehmer der 103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft am 08.05.2016 durch den Rektor der TU Bergakademie Freiberg, Prof. Dr. Klaus-Dieter Barbknecht

sich dieser elementaren Frage angenommen und erarbeiteten einen Vorschlag für die Einrichtung einer höheren Bildungseinrichtung, die genau zu diesem Thema Experten ausbilden sollte. Diesen Vorschlag griff die damalige Landesregierung auf – und am 21. November 1765 wurde die Bergakademie Freiberg gegründet.

Das Profil, das die Gründer der Bergakademie 1765 gaben, hat sich über die Jahrhunderte in seinen Grundzügen erhalten. Heute bieten die insgesamt sechs Fakultäten ein breites Fächerspektrum entlang der vier Profillinien GEO, MATERIAL, ENERGIE und UMWELT (**Abbildung 3**). Neben Bergbau und Geologie stehen die Wirtschafts-, Ingenieur-, Natur- sowie Material- und Werkstoffwissenschaften im Fokus. Als führende Ressourcenuniversität leisten wir mit unserer Forschung und Lehre einen wichtigen Beitrag für den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen. Als eine von wenigen Universitäten weltweit vereint die TU Bergakademie Freiberg einen Großteil der Wissenschaftsgebiete aus den Bereichen der Ingenieur-, Natur- und Wirtschaftswissenschaften sowie der Geowissenschaften an einem Ort. Die sechs Fakultäten arbeiten an moder-

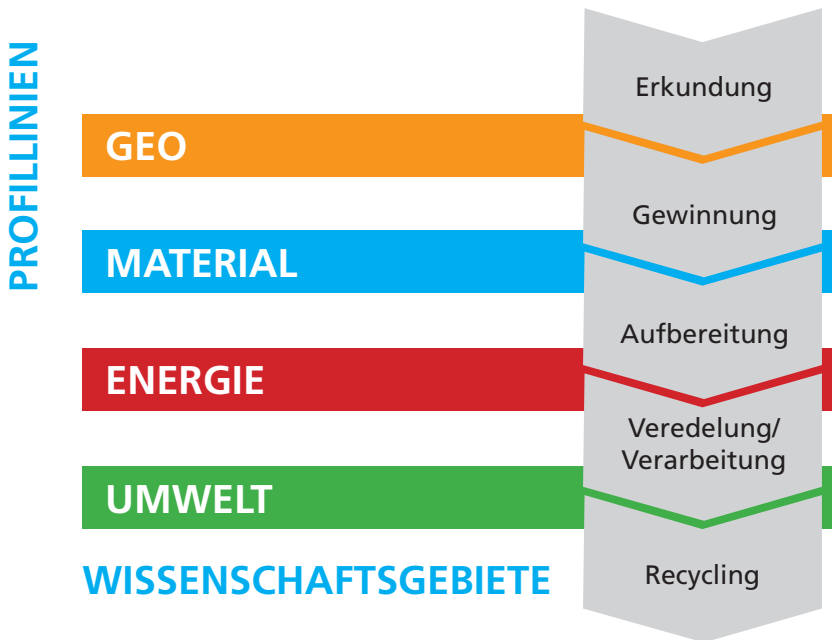


Abbildung 3: Profillinien der Lehre und Forschung an der TU Bergakademie Freiberg

nen und innovativen Technologien für die Erkundung neuer Lagerstätten über die umweltschonende Gewinnung bis hin zur nachhaltigen Aufbereitung und Nutzung der natürlichen Ressourcen unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte.

In welch vielfältigen Bereichen die Universität heute sehr gut aufgestellt und erfolgreich tätig ist, zeigen unter anderem die beiden DFG-Sonderforschungsbereiche im Material- und Werkstoffbereich, das Zentrum für Innovationskompetenz Virtuhcon im Bereich der Virtualisierung von Hochtemperatur-Stoffwandlungsprozessen sowie das 2015 neu gegründete Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung. Unter Mitwirkung von Freiburger Wissenschaftlern entsteht zudem gegenwärtig Europas größtes Ressourcennetzwerk – das „EIT Raw Materials“. Die TU Bergakademie Freiberg ist dabei gemeinsam mit dem Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie einer der führenden deutschen Partner. Das Rohstoffnetzwerk – mit mehr als 120 europäischen Einrichtungen – will Ausbildung, Forschung und Innovation in diesem wichtigen Feld verbessern und zur sicheren Versorgung der europäischen Industrie mit dringend benötigten Rohstoffen beitragen.

Seit Jahrhunderten zieht die TU Bergakademie Freiberg nicht nur Studenten aus Sachsen und anderen Bundesländern an, sondern auch aus dem Ausland. Zu den berühmtesten Studenten gehörten zum Beispiel der Naturforscher Alexander von Humboldt, der Romantiker Novalis, der Sohn von James Watt, James Watt Junior, und in jüngster Zeit der derzeitige vietnamesische Minister für Industrie und Handel Dr. Vu Huy Hoang. In Freiberg studieren knapp 5.000 junge Menschen – davon kommen etwa 17 Prozent aus dem Ausland. Studenten aus über 60 Ländern verschiedenster Konfessionen und Kulturen haben in der Universitätsstadt eine zweite Heimat gefunden.

Das Angebot mit insgesamt 64 Studiengängen ist übersichtlich und auf aktuelle und zukünftige Probleme von Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft und Technik ausgerichtet. Neben elf Diplomstudiengängen stehen derzeit 16 Studiengänge mit Bachelor-Abschluss zur Auswahl. Darüber hinaus kann man zwischen 27 Masterangeboten, zum großen Teil konsekutiven Mastern, aber auch sieben englischsprachigen Studiengängen wählen. Im Maschinenbau besteht sogar die Wahl zwischen einem drei- und viersemestrigen Master.

Neben klassischen Studiengängen, wie Maschinenbau, Chemie oder Betriebswirtschaftslehre, kann man an der TU Bergakademie Freiberg einmalige beziehungsweise seltene Studienrichtungen belegen; so zum Beispiel Verfahrenstechnik, Network Computing, Geotechnik/Bergbau oder Industriearchäologie. Als einzige Universität Deutschlands betreibt die TU Bergakademie ein Forschungs- und Lehrbergwerk. Die Studierenden geowissenschaftlicher und geotechnischer Studiengänge können auf der „Reichen Zeche“ Praktika absolvieren.

Außerdem finden unter Tage regelmäßig Seminare statt. Nach den Vorlesungen stehen die Professoren außerdem den Studierenden zu Konsultationen zur Verfügung (**Abbildung 4**).

Mit dieser Ausrichtung hat sich die TU Bergakademie Freiberg in Deutschland als eine der am besten profilierten Universitäten etabliert und genießt weltweit ein hohes Ansehen. Dabei hat sie in ihrem Vierteljahrtausend Lehr- und Wissenschaftsgeschichte stets moderne Entwicklungen mitgetragen und initiiert.

Die hohe Anerkennung dieser Universität lässt sich unter anderem an den Drittmittelzahlen – also bei der Einwerbung von Fremdmitteln für die Forschung – ablesen: Unsere Universität befindet sich seit Jahren unter den TOP 5 im bundesdeutschen Vergleich bei der Einwerbung von Drittmitteln pro Professor. An diesem Ergebnis sind die Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeiter aller sechs Fakultäten maßgeblich beteiligt. Die Zahl der eingeworbenen Drittmittel liegt sogar über der vom Freistaat Sachsen bereit gestellten Grundfinanzierung – eine absolute Besonderheit in der deutschen Hochschullandschaft. **Abbildung 5** zeigt einen Blick in ein Labor für chemische Forschung.



Abbildung 4: Studenten und Professor im Gespräch.

Quelle: Detlev Müller, TU Bergakademie Freiberg

Seit 2002 besitzt die Bergakademie eine eigene Stiftung. Dieser einzigartigen Initiative haben sich bereits weit über 100 Unternehmen und Privatpersonen angeschlossen. Im Dezember 2006 stiftete der Münchner Unternehmer Peter Krüger der Freiburger Universität zum Ausbau der praxis- und anwendungsbezogenen Forschung und Lehre ein millionenschweres Immobilienvermögen. Die TU Bergakademie erhielt damals die höchste Zuwendung eines privaten Stifters für eine staatliche Universität in Deutschland. Die „Dr. Erich-Krüger-Stiftung“ fördert vor allem die anwendungsorientierte Forschung sowie Deutschlandstipendien, die Graduierten- und Forschungsakademie und die Krüger-Kolloquien an der TU Bergakademie Freiberg. Frau Dr. Erika Krüger engagiert sich darüber hinaus in vielfältiger Weise für unsere Universität.

Doch nicht nur diese Zahlen und Leistungen machen die Technische Universität Bergakademie Freiberg einzigartig. Bei den Studenten punktet die Universität vor allem durch ihre optimalen Studien- und Forschungsbedingungen. Das heißt kurze Wege, praxisnahe und international orientierte Studiengänge sowie eine sehr gute persönliche Betreuung durch Professoren, Fachschaften und Mitarbeiter. Nach einem erfolgreichen praxisorientierten Studium haben Freiburger



Abbildung 5: Wissenschaftlicher Mitarbeiter im chemischen Labor.

Quelle: Detlev Müller, TU Bergakademie Freiberg

Absolventen beste Aussichten auf einen Arbeitsplatz in deutschen und ausländischen Firmen. Hochschulkooperationen mit 152 Universitäten in 46 Ländern und 17 Doppeldiplomprogramme sowie Exkursionsangebote auf alle fünf Kontinente sprechen für eine Ausbildung auf internationalem Niveau.

Das sind Ansprüche, denen wir auch in Zukunft gerecht werden wollen. In den nächsten Jahren gilt es daher vor allem, die Forschung und Lehre weiter zu stärken. Wir wollen exzellent sein. Dazu gehören sehr gute Professoren und Studenten. Freiberg ist für beide Gruppen ein attraktiver Standort. Unsere Studenten wählen die Technische Universität Bergakademie nicht zufällig als ihren Wunschstudienort aus. Sie entscheiden sich bewusst für unser wissenschaftliches Profil. Das müssen wir nutzen, um uns künftig stärker abzuheben. Wir sind eine moderne Traditionsuniversität und möchten auch als solche wahrgenommen werden. Bei uns verschmelzen Tradition und Innovation zu einer einzigartigen Legierung. Marketing und Studienwerbung sind dabei essentiell für die Zukunft unserer Universität.

Können Kinder forschen? Notwendigkeit, Einschränkungen und Möglichkeiten der MINT-Förderung*

VON GERT HELMS

Einleitung

„Können Kinder forschen?“ – diese Frage erscheint im ersten Moment recht naiv, doch es gibt Anlass dazu. Als Mitarbeiter eines Schülerforschungszentrums (nomen est omen) habe ich das Ziel, Jugendliche zu motivieren, an einem JugendForscht-Wettbewerb teilzunehmen. Sowohl das Schülerforschungszentrum als auch der JugendForscht-Wettbewerb sind etablierte Einrichtungen mit dem Ziel, Jugendliche (Kinder) im MINT-Bereich zu fördern – und zwar durch Projekte, in denen experimentiert bzw. geforscht wird (**Abbildung 1**).



Abbildung 1: SchülerINNEN am Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land bei einer Pipettier-Übung. Dies ist eine Vorbereitung für spätere DNA-Analysen.

Foto: Rainer Häckl

* Manuskript des Vortrags, gehalten vor dem Akademischen Rat am 6. Mai 2016 anlässlich der 103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Freiberg/Sachsen

Wie soll der „Forschen“-Begriff hier verstanden werden? *„Unter Forschung versteht man im Gegensatz zum zufälligen Entdecken die systematische Suche nach neuen Erkenntnissen sowie deren Dokumentation und Veröffentlichung.“* (Wikipedia, Schlagwort „Forschung“). Diese allgemein zugängliche Definition deckt die wesentlichen Inhalte ab und verdeutlicht eine Problematik: Eine systematische Suche nach neuen Erkenntnissen auf wissenschaftlichem Niveau überfordert sicher die meisten Jugendlichen; ebenso eine adäquate Dokumentation.

Notwendigkeit der MINT-Förderung

Es stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, solche Ansprüche an Jugendliche zu stellen – wozu sollen Kinder forschen?

Die naturwissenschaftliche Methode ist das Mittel zum Erwerb wirklichkeitskonformer Vorstellungen, die Voraussetzung für Selbst- und Weltverständnis und damit ungemein sinnstiftend und ein wertvoller Beitrag zur Persönlichkeitsbildung. Dies sei das ultimative Argument für ein Engagement, mit „Kindern“ zu forschen. Daneben hat eine entsprechende Aktivität natürlich vielfältige weitere positive Wirkung: Grundkompetenzen, wie Allgemeinwissen, Themenverständnis, Schriftkundigkeit, Abstraktionsvermögen, Differenzierungsvermögen, experimentelle Fähigkeiten sowie die Fähigkeit zur Darstellung eigener Gedanken und Tätigkeiten werden gefördert.

Gibt es neben den genannten positiven Auswirkungen einer forschenden Betätigung Jugendlicher noch weitere Argumente, mit Jugendlichen zu forschen?

Diese Argumente liefert das „Institut der Deutschen Wirtschaft“, Köln, in einem Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall, 2013: *„In bodenschatzarmen Ländern wie Deutschland sind Innovationen der wesentliche Treiber von Wachstum, Beschäftigung und Wohlstand [...] In den kommenden Jahren dürfte durch die Energiewende und den weiteren Höherqualifizierungstrend die Nachfrage nach MINT-Akademikern weiterhin zunehmen [...] Damit zeigt sich, dass in den kommenden Jahren in zunehmendem Maß nicht einmal der demografische Ersatzbedarf befriedigt werden kann.“*

Zusammengefasst: MINT-Kompetenz ist die Basis der wirtschaftlichen Existenz unserer Gesellschaft, und diese Basis verliert ihre Tragfähigkeit. Deswegen ist eine MINT-Förderung notwendig.

Einschränkungen der MINT Förderung

Die Schwierigkeit Jugendlicher, sich forschender, wissenschaftlicher Tätigkeit zu widmen, liegt nicht nur in der Textarbeit (Lesen und Schreiben), sondern auch im Image, das die Wissenschaft hat. In den Medien hört man von Higgs-

Teilchen, Gravitationswellen, Genomsequenzierung, Speicher- und Prozessortechnologie u.v.m. – hoch technisierte Forschungsbereiche, die mit unvorstellbarem, finanziellem Aufwand und hochkomplexer Organisation betrieben werden (**Abbildung 2**). Das ist für Kinder zu viel und schreckt eher ab. Nur – es gibt sehr viel Forschung und Wissenschaft, die billiger und weniger komplex sind.

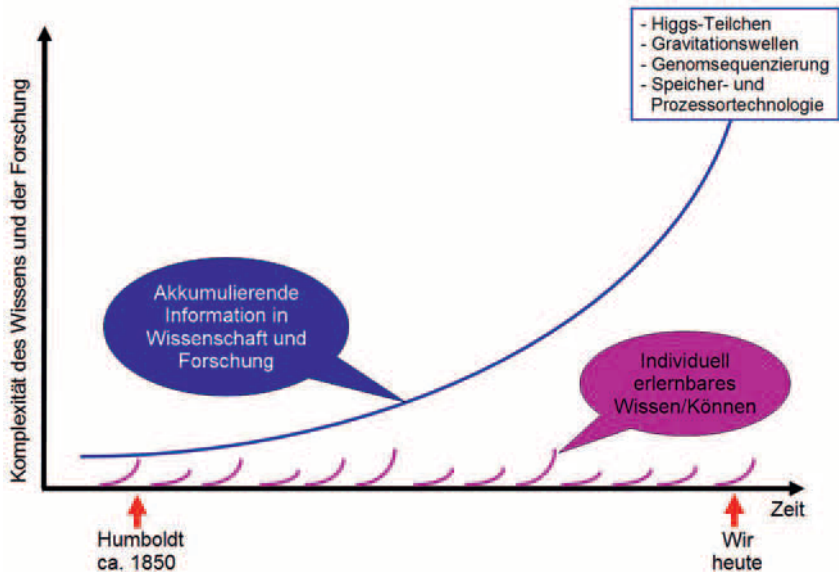


Abbildung 2: Grundsätzliche Einschränkungen der MINT-Förderung: Die Schere zwischen akademischem Wissenszuwachs und schulisch vermittelbarem Wissen klappt immer weiter auseinander. Wo kann sich ein Jugendlicher noch sinnvoll (relevant, selbstbestimmt und kreativ) forschend betätigen?

Projektbezogene Einschränkungen

Sollen Minderjährige forschen, stellen sich Anforderungen an deren Projekte, die in der professionellen Forschung weniger entscheidend sind. So ergeben sich Einschränkungen, die die Auswahl möglicher Projekte begrenzen (**Abbildung 3**). Selbstverständlich müssen die Projekte legal und sicher sein, der Jugendliche muss Theorie und Praxis der Projekte in relativ kurzer Zeit erlernen können, Geräte und Verbrauchsmaterialien müssen bezahlbar sein, und doch sollen die Projekte wissenschaftliches Niveau erreichen sowie eine ansprechen-

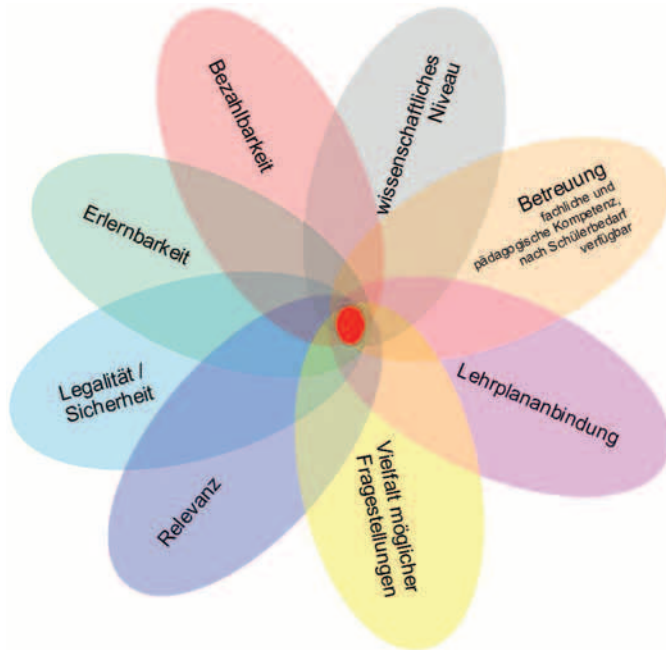


Abbildung 3: Projektbezogene Einschränkungen der MINT-Förderung und deren Schnittmengen

de Relevanz aufweisen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, braucht ein Jugendlicher Anleitung – eine Betreuungsperson, die fachlich und pädagogisch kompetent ist und auch außerhalb der üblichen Schulzeiten (Arbeitszeiten) erreichbar ist. Eine solche Person ist nicht immer verfügbar!

Für die Anbindung der Projektarbeit an den Wissensschatz des Schülers ist es von Vorteil, wenn die Projekte an den Lehrplan angebunden sind. Für die Auslastung der notwendigen Gerätschaften ist dies ebenfalls von Vorteil, und wenn mit den Gerätschaften eine Vielfalt an potenziellen Fragestellungen bearbeitet werden kann, ebenfalls (Abb. 3).

Diese Fülle von Ansprüchen an schülergerechte Forschung hat nur eine kleine Schnittmenge. Geeignete Projekte zu finden, ist nicht trivial!

Schulische Einschränkungen (Bayern) der MINT-Förderung

Mit der Einführung des G8 – dem Abitur nach der 12. Jahrgangsstufe – wurde nicht nur die Schulzeit verkürzt, sondern auch das Format der Leistungskur-

se gestrichen. Damit wurde die MINT-Förderung am Gymnasium erheblich verschlechtert. Trotzdem haben die Schüler in der Oberstufe an vier Nachmittagen pro Woche bis circa 15:40 Uhr Unterricht. Während des restlichen Nachmittages müssen sie Hausaufgaben erledigen und sich auf zahlreiche Prüfungen vorbereiten. Mit P- und W-Seminaren (gut einjährige Projektarbeiten) haben sie weiteren Arbeitsaufwand.

Damit wird verständlich, warum sich Schüler der Oberstufe in ihrer Freizeit in der Regel keinem Forscherprojekt widmen. Dabei ist die MINT-Förderung in diesem Lebensabschnitt besonders wichtig, da hier i. d. R. die Entscheidung für ein Studium bzw. das zukünftige Berufsfeld getroffen wird, so dass eine geeignete Förderung hier besonders nachhaltig wirken kann! Die Einsicht, die daraus folgt, heißt: Die MINT-Förderung muss im Rahmen der W-Seminare stattfinden.

Und schon landen wir beim nächsten Problem: Themen im MINT-Bereich, die ein Experimentieren beinhalten, sprechen allein von der Themenausrichtung nur eine Minderheit der Schüler an. Dazu kommt die abschreckende Wirkung des Aufwandes beim Experimentieren. Die Konsequenz ist, dass sich in der Regel weniger als 10 % der Schüler eines Jahrganges für solche Seminarthemen entscheiden. Fällt die Schülerzahl unter ein Minimum (circa 10 SchülerINNEN) wird der Lehrer für die Betreuung dieses Seminars nicht bezahlt, das heißt, das Seminar findet häufig nicht statt, und die Schüler werden auf andere Seminare verteilt. Lehrer, die diese Erfahrung gemacht haben, bieten kaum noch Seminare mit diesem Anforderungsprofil an, so dass entsprechend motivierte Schüler oft gar nicht mehr die Chance haben, ein ansprechendes MINT-Thema zu wählen.

Möglichkeiten der MINT-Förderung in Schülerlaboren

Schülerlabore:

Eine Möglichkeit, die strukturellen Einschränkungen des Regelschulbetriebes zu überwinden, bieten sogenannte Schülerlabore. Dies sind außerschulische Lehr- und Lernorte sowohl für ganze Schulklassen als auch für einzelne Schüler. In Schülerlaboren können auch Lehrer-Schulungen sowie CitizenScience angeboten werden. Schülerlabore sind eine Besonderheit der deutschen Bildungslandschaft. Das erste wurde 1984 gegründet, eine markante Gründungswelle ist seit dem Jahr 2000 zu verzeichnen. Derzeit sind über 300 Schülerlabore deutschlandweit in Betrieb und fördern über 700.000 Schüler pro Jahr im MINT-Bereich (Schülerlabor-Atlas 2015).

In Schülerlaboren wird der Zeitrahmen von 45 min (eine Schulstunde) durchbrochen. In der Regel dauern Klassenkurse ca. drei Zeitstunden. Damit werden praktische Übungen, wie zum Beispiel Mikroskopieren, Sezieren, chemische Analysen, Aufbau von elektrischen Schaltkreisen oder die Konstruktion und

Programmierung von Lego-Robotern, erst sinnvoll. Praktische Übungen mit einem hohen Eigenaktivitätsanteil der SchülerINNEN ermöglichen besonders nachhaltiges Lernen und stellen eine wichtige Form der MINT-Förderung dar.

Der Betreuungsaufwand für praktische Übungen ist erheblich höher als der Frontalunterricht im Klassenzimmer und kann im regulären Schulunterricht meist nicht befriedigend geleistet werden. Da bei Kursbesuchen in Schülerlaboren sowohl der Lehrer als auch der Mitarbeiter des Schülerlabors anwesend sind, erhöht sich die Betreuungsintensität hier um mindestens 100 %, oft noch um erheblich mehr, wenn mehrere anleitende Personen des Schülerlabors zur Verfügung stehen. Eine erhöhte Betreuungsintensität während praktischer Übungen hat einen enorm positiven Effekt auf die Lernmotivation der Schüler.

Viele Schulen haben ein unakzeptabel schlankes Finanzkorsett für die Ausstattung und den Unterhalt ihrer naturwissenschaftlichen Fachbereiche. Auch hier können Schülerlabore helfen, da sie ihre gesamten Finanzmittel auf den naturwissenschaftlichen Sektor konzentrieren und ihre Gerätschaften nicht nur einer Schule, sondern allen Schulen im Umfeld zugutekommen – so diese das Kursangebot wahrnehmen. Dies führt zu einer besseren Auslastung teurer Gerätschaften sowie einer gesteigerten Kompetenz in Bezug auf ihre Bedienung beim Personal der Schülerlabore.

Schülerlabore sind nicht an den Schulrhythmus gebunden, das heißt, sie können auch außerhalb der üblichen Schulzeiten Schüler betreuen, was ein wichtiger Aspekt bei der Durchführung von Schüler-Forschungsprojekten ist.

Die Molekularbiologie – eine Möglichkeit in der MINT-Förderung:

Unter Berücksichtigung der oben genannten Einschränkungen und Schwierigkeiten (vgl. Abb. 3) für Schüler-Forschungsprojekte bietet der Autor am Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land W-Seminare im Bereich der Molekularbiologie an. Die Projekte sind legal und sicher, Theorie und Praxis in relativ kurzer Zeit erlernbar, da sie auf Lehrplaninhalten aufbauen. Die Ausstattung ist mit circa 6500 € bezahlbar, die Verbrauchsmaterialien pro Seminararbeit belaufen sich auf circa 200 €. Die Projekte erreichen spielend wissenschaftliches Niveau, und eine Vielzahl möglicher Fragestellungen ist mit dieser Methodik und den vorhandenen Gerätschaften zu bearbeiten.

Besonderes Augenmerk verdient der Aspekt „Relevanz“: Die Molekularbiologie umfasst Forschungsrichtungen, wie z.B. Gentechnik oder Biotechnologie, und ist aus der medizinischen Diagnostik und Therapie nicht mehr wegzudenken. Der Wissenszuwachs in diesen Forschungsfeldern explodiert förmlich, ohne dass die ethische und gesellschaftliche Bedeutung von der Öffentlichkeit angemessen erfasst wird.

Hier besteht ein hoher Bildungsbedarf, um die heutige Jugend verantwortungsbewusst in die Welt von morgen zu führen.

Die Welt von morgen? Genomsequenzierungen (die Entschlüsselung des gesamten Erbgutes eines Menschen) werden billig – es ist abzusehen, dass die Kosten unter 1000 \$/Analyse fallen werden (Wetterstrand 2016). Damit würde es möglich, die Genome unzähliger Menschen zu entschlüsseln und die Korrelationen von Geno- und Phänotyp zu verstehen. Sind die Zusammenhänge geklärt, könnten – und darin besteht die riesengroße Gefahr – aktuelle Methoden der Gentechnik (CRISPR: Barrangou et al. 2007; Doudna & Charpentier 2014) eingesetzt werden, Menschen nach Maß zu erzeugen. Weitere Methoden, die dazu erforderlich sind, existieren bereits: In-Vitro-Fertilisation (IVF) (Deutsches IVF Register e.V. 2016), Präimplantationsdiagnostik (PID) und Tissue-Engineering (TE) als Vorstufe zur völligen in-vitro-Zeugung eines Menschen, frei nach dem Muster von „Brave New World“ (Schöne Neue Welt) von Aldous Huxley 1932.

Ein Schreckensszenario? Risiken und Möglichkeiten werden die Zukunft bestimmen. Die denkbaren Möglichkeiten bietet die Molekularbiologie. Die Risiken sind der Presse zu entnehmen (vgl. Schellnhuber 2015, The Global Risk Report 2016, zum Rollenkonflikt der Geschlechter: Wikipedia. Schlagwort „Geschlechterrolle“, Belastungen der Kindeserziehung).

Alle die hier genannten Methoden kommen in Schülerkursen nicht zum Einsatz. Zuerst muss der Schüler lernen, dass es DNA gibt und dass man damit arbeiten kann. Mit diesem Wissen kann sich eine Tür in die oben geschilderten Sphären öffnen. Sachliche Information und eigene Erfahrungen – nicht Polemik – als Basis kluger Entscheidungen und einer „menschlichen“ Zukunft sind die moralische Zielsetzung der Kurse am Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land.

Beispiele molekularbiologischer Klassenkurse und Forschungsthemen:

Der Autor bietet am Schülerforschungszentrum Berchtesgadener Land molekularbiologische Kurse sowohl für ganze Klassen als auch eine Vielzahl an Forschungsthemen für individuelle Schülerarbeiten an.

Für den Klassenkurs, der in der Regel von Biologielehrern 11. Klassen gebucht wird (direkte Lehrplananbindung), orientiert sich die Themenwahl an den Themen der Presse. Lebensmittelskandale erregen mit großer Regelmäßigkeit öffentliche Aufmerksamkeit und werden oft durch irreführende Deklaration verursacht. Rindfleisch in Schweinswürsten zu BSE-Zeiten oder Pferdefleisch in der Lasagne – die SchülerINNEN können sich erinnern. Die Frage „welches Tier steckt in der Wurst“ weckt Interesse. Die Identifizierung der Tierarten, die zum Brotbelag der SchülerINNEN verarbeitet wurden, kann mittels DNA-Ana-

lyse in weniger als drei Zeitstunden ermittelt werden. Dabei führen die SchülerINNEN molekularbiologische Basismethoden, wie Pipettieren (Abb. 1), PCR und Gelelektrophorese, selbst durch. Das Zusammenspiel von Fragestellung, Methodenwahl und Ergebnisinterpretationen wird transparent.

Die Gerätschaft für diesen Kurs eignet sich für eine Vielzahl weiterer Fragestellungen, die in einjährigen Schülerforschungsprojekten bearbeitet werden. Denn es lassen sich nicht nur Tierarten, die zur Fleischproduktion eingesetzt werden, nachweisen und bestimmen – alle Lebewesen lassen sich mit dieser Methode nachweisen.

Es ist Aufgabe der Schüler, sich über die Bedeutung eines beliebigen Zielorganismus' klar zu werden und seine An- oder Abwesenheit in geeignetem Probenmaterial festzustellen. Die Vorgehensweise ist nahezu stereotyp: Über eine Literaturrecherche erfährt der Schüler, welche Zielgene für sein Projekt in Frage kommen. Diese Gene seines Zielorganismus und nahe verwandter Arten kann er sich über die öffentliche DNA-Sequenz-Datenbank (GenBank 2012) herunterladen und mit der Freeware „BioEdit“ (BioEdit 1999) analysieren. Es werden Primer designet, PCR-Reaktionen damit durchgeführt, mithilfe der Gelelektrophorese analysiert und die Ergebnisse interpretiert.

Beliebte Fragestellungen betreffen die Artbestimmung eiszeitlicher Tier- und Pflanzenreste, Nachweis seltener Pflanzen im Honig, Nachweis gentechnisch veränderter sowie allergieauslösender Organismen. Die Detektion von Krankheitserregern oder Parasiten in Fleischprodukten, bei Haus- und Wildtieren sowie Wild- und Gartenpflanzen vervollständigen die Palette. Obwohl für die Methodik ideal geeignet und mit einem hohen Potenzial, interessante Ergebnisse zu erzielen, ist die Arbeit mit Kot- und Gewölleproben weniger beliebt.

Die SenseBox

Da der Autor seinen Kompetenzschwerpunkt im Bereich der Biologie hat, wurde die Molekularbiologie hier besonders hervorgehoben. Dabei soll es nicht so sehr um die Molekularbiologie gehen, sondern um die MINT-Förderung Jugendlicher in allen MINT-Fachbereichen. Die generellen Schwierigkeiten, die hier skizziert wurden, gelten überall, und es gibt sicher mehr Möglichkeiten in der MINT-Förderung, als nur die Molekularbiologie. Ein Beispiel sei erwähnt: Die SenseBox. Mit ihr werden Jugendliche ab der 7. Klassenstufe im Bereich Elektronik/Informatik angesprochen. Mit Steckkontakten können Sensoren und Effektoren auf einer Arduino-Plattform verbunden werden, womit sich zum Beispiel Wetterstationen bauen und programmieren lassen. Hier wird in einer fächerübergreifenden Weise ein Zugang zum Großthema „Klimawandel“ ermöglicht. Aufgrund der geringen Kosten und der Möglichkeit einer Anbindung ans

Internet können über ein Netzwerk von Klimastationen unterschiedlichste Klimateffekte gemessen, verglichen und ausgewertet werden. Automatische Überwachungen von Nistkästen und Futterhäuschen können mit dem System ebenso konstruiert werden.

Fazit

Natürlich können Kinder forschen – der JugendForscht-Wettbewerb beweist das jedes Jahr eindrucksvoll! Aber der Wettbewerb zeigt noch mehr: Es ist nur eine winzige Minderheit der Jugendlichen, die wissenschaftliches Niveau erreicht, und die Jugendlichen werden i. d. R. mit hohem Aufwand gefördert. Gleichgültig, ob man eine Elitenbildung wünscht oder nicht, der Autor hält es für eine gesellschaftliche Notwendigkeit, Jugendliche im MINT-Bereich zu fördern. Auch wenn das Angebot allen offen steht, wird es nur von wenigen wahrgenommen. Wichtig ist, dass es ein geeignetes Angebot gibt, womit viele Schulen überfordert sind, und Schülerlabore ein geeignetes Instrument darstellen, diese Lücke zu schließen.

Quellenverzeichnis:

- Barrangou R, Fremaux C, Deveau H, Richards M, Boyaval P, Moineau S, Romero DA, Horvath A.; CRISPR Provides Acquired Resistance Against Viruses in Prokaryotes. *Science* 315, 1709-1712 (2007)
- BioEdit: Hall, T.A.: BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucl. Acids. Symp. Ser.* 41: 95–98 (1999)
- Deutsches IVF Register e.V. (D.I.R.) 2016: <http://www.deutsches-ivf-register.de/impresum.php>
- Doudna J. & Charpentier, E.: The new frontier of genome engineering with CRISPR-Cas9. *Science* 346(6213):1077 (2014)
- GenBank: Dennis A. Benson, Mark Cavanaugh, Karen Clark, Ilene Karsch-Mizrachi, David J. Lipman, James Ostell, and Eric W. Sayers. *Nucleic Acids Res.* 2013 Jan; 41(Database issue): D36–D42. Published online 2012 Nov 26
- Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall. Anger C, Koppel O, Plünnecke A: MINT-Herbstreport 2013 – Erfolge bei Akademisierung sichern, Herausforderungen bei beruflicher Bildung annehmen. <http://www.iwkoeln.de/studien/gutachten/beitrag/christina-anger-oliver-koppel-axel-pluennecke-mint-herbstreport-2013-132215>
- Huxley A.: *Brave New World.* (1932)
- Schellnhuber, H. J.: *Selbstverbrennung. Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff.* C. Bertelsmann, München (2015), ISBN 978-3-570-10262-6

Schülerlabor-Atlas 2015: LernortLabor – Bundesverband der Schülerlabore e.V., Bundesgeschäftsstelle, Dr. Olaf J. Haupt, Tentenbrook 9, 24229 Dänischenhagen. ISBN 978-3-942406-22-2

SenseBox: Institut für Geoinformatik, Heisenbergstraße 2, 48149 Münster, Germany. <https://sensebox.de/>

The Global Risks Report 2016. World Economic Forum. 91–93 route de la Capite, CH-1223 Cologny/Geneva, Switzerland. <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2016/>

Wetterstrand KA.: DNA Sequencing Costs: Data from the NHGRI Genome Sequencing Program (GSP) Available at: www.genome.gov/sequencingcostsdata. (2016)

Wikipedia. Schlagwort „Geschlechterrolle“: Seite vom 15. Juli 2016. <https://de.wikipedia.org/wiki/Geschlechterrolle>

„Über eine wirklich nachhaltige Umweltverantwortlichkeit“*

VON ERHARD MEYER-GALOW

Einführung

Die Sachtleben Chemie GmbH in Duisburg produziert Titandioxid aus Sorelschlacke, die Eisen und Titan enthält. Der Aufschluss wird mit Schwefelsäure durchgeführt. Bei diesem Produktionsprozess fällt eine eisenhaltige Abfallschwefelsäure an. Sie wurde mit Spezialschiffen in die Nordsee verklappt. Die dafür notwendigen Genehmigungen waren alle vorhanden.

Als ich als junger Chemiker 1974 in diesem Unternehmen meine Arbeit aufnahm, fand ich das alles ganz normal. Nach meinem Chemiestudium hatte ich überhaupt kein Umweltbewusstsein. Wir fuhren mit Behörden, Kunden, Lieferanten, Aktionären auf die Nordsee hinaus und hörten den Werksleiter sagen:

„Die Fische schwimmen hinter dem Schiff her. Offensichtlich lieben sie unsere Abfallschwefelsäure.“

Heute wird die Abfallschwefelsäure aufgearbeitet und im Prozess wiederverwendet.

Im Jahr 2015 beginnt ein junger Ingenieur bei einem namhaften Automobilhersteller seine Tätigkeit in der Motorenentwicklung. Nach kurzer Zeit der Einarbeitung erfährt er, dass die Software zur Abgasmessung manipuliert wird, damit bei Tests der zu hohe Ausstoß an giftigen Gasen nicht bemerkt wird. Technisch wäre das Abgasproblem lösbar, doch die Kosten sind zu hoch. Um die Kosten niedrig zu halten und die Verkaufsziele zu erreichen, machen alle bei dieser Manipulation mit, die Vorgesetzten und die Kollegen.

Offensichtlich sind immer noch viele in der Wirtschaft von einer wirklich nachhaltigen Umweltverantwortlichkeit weit entfernt. Hier besteht dringender Aufklärungs- und Handlungsbedarf. Dieser Vortrag soll einen wichtigen Impuls geben, unsere Verantwortung für die Umwelt wirklich ernst zu nehmen.

„Der Mensch beherrscht die Natur, bevor er gelernt hat, sich selbst zu beherrschen!“ Albert Schweitzer hat immer noch recht.

* Manuskript des Vortrags, gehalten am 6. Mai 2016 anlässlich der 103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Freiberg/Sachsen

„ÜBER EINE WIRKLICH NACHHALTIGE UMWELTVERANTWORTLICHKEIT“

„Wir müssen uns um unsere Zukunftsfähigkeit und die Nachhaltigkeit unserer Gesellschaften selbst kümmern. Denn die Natur wird uns dazu nicht zwingen. In ihr gilt die Regel, dass ‚Dummköpfe‘, die ihre langfristigen vitalen Interessen vernachlässigen, einfach aus der biologischen Evolution entlassen werden. Leider gilt dies nicht individuell, sondern kollektiv, sodass die Einsichtigen unter uns Menschen, wenn sie dies verhindern wollen, Wege finden müssen, die Nichteinsichtigen von ihren Dummheiten abzuhalten.“

Dies ist eine schwierige Aufgabe. Wir sind darauf nicht vorbereitet. Warum? In der Vergangenheit war der Einfluss des Menschen auf seine Umwelt vergleichsweise so geringfügig, dass alle seine Umweltsünden, bis auf wenige lokale irreparable Schäden, durch die Robustheit des über Jahrtausende stetig gewachsenen und hoch ausgetesteten Ökosystems erfolgreich abgefedert wurden. Diese Elastizität hat uns dazu verleitet, die Natur als einen Partner zu betrachten, der sich alles gefallen lässt, und darüber hinaus als ein unendliches Reservoir, aus dem wir beliebig Rohstoffe entnehmen und in das wir am Ende all unseren Abfall werfen können, ohne uns Gedanken über die langfristigen Folgen machen zu müssen. In der Tat verfügt die Natur über eine immense Vielzahl von Prozessen, die ihr erlauben, die durch unser Wirken aufgerissenen Kreisprozesse wieder zu schließen.“

Aufgrund der Industrialisierung unserer Gesellschaft [...] reicht jedoch die Robustheit der Natur zu ihrer Selbstheilung nicht mehr aus. Dadurch fällt uns Menschen die heikle Aufgabe zu, auch die langfristigen Folgen unseres Handelns mit zu bedenken und große irreversible Schäden für uns zu vermeiden.“

Soweit das Zitat von *Hans-Peter Dürr* (1).

Besser als mein leider 2014 verstorbener Freund, der Quantenphysiker und Heisenbergschüler *Hans-Peter Dürr*, kann man unsere Umweltverantwortlichkeit nicht beschreiben.

Er nennt drastisch die Menschen „*Dummköpfe*“, die mit einem nur eingeschränkten, egozentrischen, nur rational definierten Bewusstsein durch die Welt laufen und daraus handeln. Für mich ähneln sie Fischen in einem kleinen Aquarium, die meinen, dass dieses Aquarium, was sie sich mit ihrem Denken selbst gebaut haben, die ganze Welt sei.

Aber Bewusstseinerweiterung ist unsere stetige Lebensaufgabe. Bewusstseinerweiterung heißt dann, die Wände des Aquariums weiter werden zu lassen, das Aquarium zu vergrößern, bis wir auf diesem Weg der Reifung feststellen, dass wir uns die Wände nur eingebildet haben. Das Aquarium steht eigentlich im Meer.

Doch was heißt **Umweltverantwortlichkeit**, und wie kann der Mensch sie dauerhaft tragen – **nachhaltig** und aus einer **Wirklichkeitserfahrung**? Das ist mein Thema.

Für den *Dalai Lama* ist wahre Religion, wenn man die Schöpfung nimmt als das, was sie ist: **Transzendenz**. Er spricht sehr oft über unsere Welt, die Ökologie, die Nachhaltigkeit und mangelndes Umweltbewusstsein. Mitgefühl bezieht sich nicht nur auf unsere Mitmenschen, sondern in unserer Gesamtverantwortung auf die ganze Schöpfung. Seiner Meinung nach haben die Menschen in unserer technisierten Leistungsgesellschaft immer mehr die Verbindung zur Natur vergessen. Wir sind aus ihr hervorgegangen und zerstören immer weiter unsere Lebensgrundlagen.

Wer kann schon die Schöpfung als Transzendenz erkennen, wenn er selbst keine Transzendenz Erfahrung gemacht hat? Im christlichen Sprachgebrauch ist Transzendenz Erfahrung Gotteserfahrung! Das ist anspruchsvoll. Und das ist das ganze Dilemma. Die nicht an Gott glauben, haben es schwer. Aber nur an Gott glauben, reicht auch nicht. Gibt es andere Erfahrungen, die zu einem positiven Umgang mit der Umwelt führen?

Wie steht es heute mit Erfahrung der eigenen Seele?

Wie steht es heute mit der Erfahrung der Seele der Natur?

Wie steht es mit der Erfahrung der Vernunft – der subjektiven und der objektiven?

Wie steht es heute mit der Bildung? Mit einer Bildung, aus der ein schützend und schonender Umgang mit der Natur hervorgeht.

Stattdessen bilden wir an den Schulen und Hochschulen Humankapital für die Wirtschaft aus, brav der OECD-Richtlinie folgend, die vom Chicago Institute of Economics ausgearbeitet wurde.

Wenn diese erwähnten Leitbahnen fehlen, bleibt nur Zwang. Zwang in Gesetzen und Richtlinien; klappt oft, aber nicht immer. Schon gar nicht, wenn das Individuum unter Druck gerät. Oder die Gier der Bereicherung oder die Angst vor dem Abstieg die Oberhand gewinnen.

Dann wird die Resilienz, die man sich eingeredet hat, brüchig.

„*Menschen können unglaublich destruktiv handeln, wenn es ihnen von legitimierten Autoritäten befohlen wird*“, sagt die Princeton-Professorin *Susan Fiske* (3). Das gelte nicht nur im Krieg gegen den Terror, sondern etwa auch im Wirtschaftsleben. Das Verhalten von Führungskräften sei ausschlaggebend dafür, welche Atmosphäre in einem Unternehmen herrsche. Wer seine Autorität ausnutze, um Gier, Misstrauen und Hass zu schüren, schaffe so den Nährboden für die Unmoral.

„*Der Mensch braucht offenbar kein starkes Motiv, um seine Menschlichkeit abzustreifen*“, wie *Milgram* es ausdrückte (4). Auch ohne Anweisung sind Men-

schen im Kollektiv darüber hinaus bereit, anderen und der Umwelt zu schaden, wenn die Vorgesetzten und Kollegen das auch machen.

Ist die vom Vorgesetzten ausgehende Schwingung ethisch und moralisch vorbildlich, so besteht die große Möglichkeit, dass die Mitarbeiter auch so schwingen. Das ist allerdings meiner Meinung nach wegen der unterschiedlichen inneren Reife der Manager nicht immer gewährleistet. Wird unmoralisches Verhalten angesagt, folgen alle bis auf die, bei denen die innere Reife so fortgeschritten ist, dass sie sich verweigern. Verlust des Arbeitsplatzes kann dann natürlich auch die Folge sein.

Professor Dr. *Bernd Irlenbusch* drückt es so aus: „*Wir wissen aus unseren empirischen Studien, dass unsere Umgebung und konkrete Situationen einen großen Einfluss darauf haben, ob wir uns moralisch oder unmoralisch verhalten [...].*“ (5)

Er hat auch Aspekte des sogenannten **Moral Licensing for Immorality** veröffentlicht. Was heißt das? Man tut so viel Gutes. Dann ist es auch nicht so schlimm, wenn man mal etwas Unmoralisches macht!!!

„*Unsere moralischen Wertungen und Entscheidungen entstehen oft intuitiv. Wir sind moralisch nicht so gefestigt, wie wir das selbst von uns denken, da ist mehr Demut gefragt [...].*“

Im Laufe seines Lebens transparent zu werden für die vom Dalai Lama erwähnte immanente **Transzendenz**, ist für *Karlfried Graf Dürckheim*, meinen ersten Lehrer, der eigentliche Sinn des Lebens. Die Erfahrung dieser Transzendenz gelingt uns mit Meditation, mit mystischen Übungswegen aller Religionen und mit tiefenpsychologischen Anknüpfungen an unsere Seele.

Hans-Peter Dürr hat diese Transzendenz durch die Quantenphysik erfahren und begriffen. Sein tiefes Verständnis der Liebe als Urquell des Kosmos spürte ich in den beeindruckenden Gesprächen mit ihm. In seiner leider zu Ende gegangenen Lebenszeit setzte er sich unermüdlich für Frieden und Umwelt ein. Sein Engagement für die *Pugwash-Group* (Friedensnobelpreis) ist ein Zeichen dafür. Er war für aktiven Umweltschutz, gegen Kernkraftwerke und gegen Atomwaffen.

WAS IST FÜR MICH NACHHALTIGKEIT?

Meine Definition ist absolut deckungsgleich mit der von *Hans-Peter Dürr*, wie er in dem Buch *Das Leben lebendiger werden lassen* ausführt (1). Diese Geschichte hat er mir auch oft erzählt:

Westdeutsche und ostdeutsche Wissenschaftler saßen in Leipzig im Auerbachs Keller im Frühjahr 1990 zusammen und diskutierten die Frage, wie man *sustainability* auf Deutsch nennen könnte. Der Forstwirtschaftskollege schlug

Nachhaltigkeit vor, ein Begriff, den *Hans Carl von Carlowitz* 1713 eingeführt hatte. Auf diesen Begriff einigte sich die Wissenschaftlergruppe. *Diirr* (1):

„Darauf haben wir uns dann geeinigt. Aber ich konnte mich mit diesem Ausdruck nie so richtig anfreunden. Nachhaltigkeit ist ein so langweiliger Begriff, bei dem man gar nicht merkt, dass es sich um etwas ganz Aufregendes handelt. Nachhaltigkeit klingt statisch, aber hat dynamische Bedeutung. Da ist ‚sustainability‘ schon etwas besser, denn da ist ‚ability‘, eine Fähigkeit, drin. Aber ‚nach‘ und ‚halten‘? Meine Abneigung gegen diesen Begriff liegt auch daran, dass mit ihm nicht zum Ausdruck kommt, was eigentlich gemeint ist. Es bedeutet eben nicht, dass wir diese Welt so erhalten wollen, wie sie jetzt ist, sondern wir wollen die in dieser Welt angelegte Dynamik, Vitalität und Produktivität bewahren und fördern. Die Robustheit und Elastizität dieser Lebendigkeit wollen wir schon beibehalten, aber nicht den augenblicklichen Zustand. Es soll in diese Richtung, mit dieser Lebendigkeit weiter gehen. [...]

Deshalb würde ich Nachhaltigkeit am liebsten nennen:

DAS LEBENDE LEBENDIGER WERDEN LASSEN,

um den Prozess, die Dynamik klar zu machen. Das ist es eigentlich, was wir wollen: was immer wir tun, es nicht nur bei dem zu belassen, was ist, sondern am Schluss noch lebendiger zu sein, als wir angefangen haben. Aber auch nicht unsere Lebendigkeit auf Kosten der Lebendigkeit um uns herum zu behaupten und zu steigern.“

Eine Geschichte aus der Chemie:

Am Delaware River in USA existiert eine große Anzahl von Chemiefabriken. Ständig gab es Ärger wegen der Abwässer. Das Wasser wurde flussaufwärts entnommen, in der Fabrik genutzt und dann flussabwärts wieder reingelassen.

Die Behörden verfügten plötzlich die umgekehrte Reihenfolge: Wasser musste unterhalb des Unternehmens abgepumpt und nach der Nutzung in der Fabrik oberhalb derselben wieder in den Fluss reingelassen werden. Der Eingriff der Fabrik führte dann zu einer Verbesserung des Wassers.

Das Lebende lebendiger werden lassen.

Das Wasser lebendiger werden lassen.

So ist es nicht verwunderlich, dass ihm, *Diirr*, die Definition und der Appell der *Weltkommission für Umwelt und Entwicklung*, der sog. *Brundtland Commission* der UNO, nicht weit genug gingen.

Eine wichtige und lobenswerte Richtlinie (6) ist sicher auch Artikel 6 des *Manifests Globales Wirtschaftsethos*:

„Der nachhaltige Umgang mit der natürlichen Umwelt des Menschen durch alle Teilnehmer am Wirtschaftsleben ist ein hoher Wert des wirtschaftlichen Handelns. Die Verschwendung von natürlichen Ressourcen und die Verschmutzung der Umwelt sind durch Ressourcen sparende Verfahren und umweltschonende Technologien zu mini-

mieren. Zukunftsfähige, möglichst erneuerbare Energie, sauberes Wasser und unverschmutzte Luft sind Elementarbedingungen des Lebens überhaupt, zu denen der Mensch Zugang haben muss.“

Aber hat dieses Manifest wirklich eine Wirkung in der Wirtschaft erzielt? Wohl kaum.

Die Ergebnisse der bisherigen Weltklimakonferenzen sind eher ernüchternd und völlig unbefriedigend. Die Blockierer sitzen in den Ländern, die nun erstmal industriell ihr Land auf unseren Stand in den Industrieländern bringen wollen, beispielsweise in China und Indien, und in den Industrieländern, die nichts aufgeben wollen. Aus dem Kyoto-Abkommen sind einige schon wieder ausgestiegen. Im Oktober 2015 verabschiedet sich die EU von verpflichtenden Klimazielen. Mitte Dezember 2015 einigt man sich dann auf den Klimavertrag von Paris. Es ist der realpolitische Versuch einer globalen Klimapolitik. Es ist ruhig geworden danach. Obama wurde schon wieder zurückgepfiffen.

Immerhin haben über 180 Länder am Tisch gesessen. Der Ausstieg aus der fossilen Brennstoff-Ära wurde avisiert. Ein Klimafond mit 10 Mrd. € wurde vereinbart. Es bleibt alles auf freiwillige Verpflichtungen der Länder beschränkt. Der Vertrag hat keine völkerrechtliche Verbindlichkeit. Im Augenblick ist es nicht umsetzbar, dass in jedem Land ein Klimavertrag verbindliche Ziele setzt. Das Komitee, das die Einhaltung der Klimaziele überprüfen soll, hat keine Macht.

Das ist für mich kein wirklich nachhaltiger Umweltschutz.

Ich möchte allerdings nicht nur über Nachhaltigkeit sprechen, sondern über eine „wirkliche“ Nachhaltigkeit. Was ist eine „wirkliche“ Nachhaltigkeit? Deshalb habe ich mein Thema auch so gewählt:

„ÜBER EINE WIRKLICH NACHHALTIGE UMWELTVERANTWORTLICHKEIT“

Dieses Thema im Kopf, las ich vor 2 Monaten in Hamburg im Marinemuseum folgende Zitate:

Alexander von Humboldt ist ohne Zweifel der Begründer der modernen ÖKOLOGIE. Er wird zitiert:

*„Ich werde Pflanzen und Tiere sammeln, die Wärme, die Elastizität, den magnetischen und elektrischen Gehalt der Atmosphäre untersuchen, sie zerlegen, geografische Längen und Breiten bestimmen, Berge messen – aber alles dies ist nicht Zweck meiner Reise. Mein eigentlicher, einziger Zweck ist, das **Zusammen- und Ineinander-Weben aller Naturkräfte** zu untersuchen, den Einfluss der toten Natur auf die belebte Tier- und Pflanzenschöpfung.“* (1799)

Albert Einstein:

„Man kann sein Leben auf zweierlei Weise leben; so als ob es keine Wunder gibt, oder so, dass alles ein Wunder ist. Ich habe mich entschieden.“

Mit Wunder meint er auch wieder Transzendenz.

Hans Magnus Enzensberger schreibt über *Alexander von Humboldt* auf einer weiteren Tafel im Marinemuseum:

„Die Rede von der Wissensgesellschaft, die sich hierzulande meist in Absichtserklärungen erschöpft, hat Humboldt ernst genommen. Er hat als Universalgelehrter dem Begriff Bildung ein Gesicht verliehen und vorgemacht, wie wissenschaftliche Erkenntnisse aus dem Elfenbeinturm in das Bewusstsein der Gesellschaft dringen. Unser Bildungssystem ist bekanntlich dieser Herausforderung bis heute nicht gewachsen. Aber nur auf diesem Wege wird Deutschland in Zukunft ökonomisch überleben können.“

Ich sage ergänzend dazu: *„Wird Deutschland auch ökologisch nur so überleben können.“*

Und *Enzensberger* ist der Meinung, dass *Humboldt* bis heute noch auf junge Forscher ansteckend wirken könne durch den Enthusiasmus, mit dem er seine riesigen Unternehmungen realisierte.

Weiter geht es im Marinemuseum:

Jean Cocteau:

„Man schließt die Augen der Toten behutsam; nicht minder behutsam muss man die Augen der Lebenden öffnen.“

FAZIT: Es geht also um das Bewusstsein des Individuums und der Gesellschaft, um dieses **Zusammen- und Ineinander-Weben aller Naturkräfte**. Es geht, wie Dr. *Inge Kader*, Leiterin des Museums für Abgüsse Klassischer Bildwerke in München, mir kürzlich sagte:

„Um die Amalgamierung des Bewusstseins in die Natur!“

UMWELTBEWUSSTSEIN

Im Gegensatz zu allen anderen Teilnehmern des Naturgeschehens haben wir Menschen ein Bewusstsein mit dem größten Einflusspotential. Diese spezielle menschliche Qualität von Bewusstsein hat die allermeisten Wahlmöglichkeiten. Aber was ist Bewusstsein?

Ich habe gegoogelt:

1. Med.: der Zustand, dass ein Mensch mit allen Sinnen seine Umgebung erkennt

2. Psych.: Die Fähigkeit, mit dem Verstand und den Sinnen die Umwelt zu erkennen und zu verarbeiten

3. Das bewusste Erkennen oder Wissen. z.B. dass man im Bewusstsein eigener Verantwortung/Stärke handelt

Zu 1) Für die Mediziner geht es nur um alle Sinne.

Zu 2) Für die Psychologen geht es um Sinne und Verstand. Wenn sie wenigstens von Vernunft sprechen würden, wäre mir die Definition schon lieber.

Zu 3) Da wird endlich auch mal von Verantwortung gesprochen.

Ich möchte Ihnen weitere Definitionen bis auf eine ersparen. Sie verwirren nur.

Diese eine ist über 3000 Jahre alt und stammt aus den Upanishaden und Veden.

SAT CHIT ANANDA
SEIN BEWUSSTSEIN GLÜCKSELIGKEIT

d.h., wenn man sich des SEINS BEWUSST wird und ganz im SEIN ist, dann kann sich Glückseligkeit einstellen. Unser Lebensprogramm heißt deshalb immer wieder zu üben, im SEIN zu sein; transparent zu werden für das SEIN. Dafür gibt es Übungswege, wie Meditation, Kontemplation, etc.

Für mich heißt Bewusstsein deshalb, ohne Wenn und Aber, sich seines SEINS bewusst zu werden und danach zu handeln. Was heißt SEIN?

Mein erster großer Lehrer, *Karlfried Graf Dürckheim*, sagte, da der Mensch doppelten Ursprungs, göttlichen und irdischen, ist, wenn er den Gegenpol des Ego, das Wesen, in uns definiert: „*Das Wesen ist die Weise, mit der das über-raumzeitliche SEIN in uns und durch uns Manifest werden will in der Welt.*“

Das SEIN ist also überraumzeitlich und das göttliche Prinzip in allem und in uns auch. Es wird in allen Religionen unterschiedlich benannt. In der Quantenphysik wird es Hintergrundfeld genannt, aus dem alle Realität entsteht. *Hans-Peter Dürr* nennt das auch die Wirklichkeit. Dieses Feld ist leer, aber es hat die Potentialität in jedem Bruchteil von einem Augenblick, sich als Realität zu manifestieren.

Hans-Peter Dürr über die Zusammenhänge (1):

„*Wie verbindet sich nun die Weltsicht der Physik mit dem, was wir Transzendenz nennen oder in tiefer Versenkung als das Göttliche persönlich erleben können [...].*

Aus neuer Sichtweise ist Wirklichkeit Potenzialität. Potenzialität ist unauf trennbar, sie erlaubt nicht mehr von Teilen zu sprechen, im Sinne von Bestandteilen, aus denen sie sich zusammensetzt. Sie ist, was allen gemeinsam ist, worauf alle aufsetzen, worin alles lebt. [...] Das wesentliche der Potenzialität ist, dass sie nicht (dingliche) Realität ist. Sie enthält nur die Kann-Möglichkeit einer Realisierung. Sie ist nichts, was ich begreifen kann [...]. Sie entzieht sich unserem Zugriff. Potenzialität bedeutet eine Beziehungsstruktur, Relationalität, Gestalt ohne materiellen Träger. Sie erlaubt nicht, von

Existierendem und Seienden zu sprechen. Sie ist mehr Bewegung, Operation, Metamorphose, ein Sowohl-als auch und nicht ein Entweder-oder. Als Beziehung können wir Potenzialität nicht wissen, sondern nur erleben, erfahren (oder mathematisch beschreiben). Wir zerstören sie, wenn wir sie begreifen wollen.

Die Frage nach der Sinnhaftigkeit unseres Lebens kann daher nicht im Rahmen unseres begrifflichen Denkens gestellt werden.“

Eine „wirklich nachhaltige“ Umweltverantwortlichkeit ist eine Verantwortlichkeit, die aus dieser Wirklichkeit gespeist wird; aus der Erfahrung dieser Wirklichkeit. Und deshalb das Leben lebendiger werden lässt, also nachhaltiger.

In jedem Mensch ist dieses so definierte Bewusstsein unterschiedlich entwickelt. Dieses Bewusstsein ist dem inneren Reifegrad direkt proportional. Es hängt ab vom Wesen, der inneren Instanz. Ist das Bewusst-Werden der inneren Instanz nicht entwickelt, dann haben wir ein sehr reduziertes, quasi kindliches Bewusstsein. Wir sind in unserer kindlichen Sozialisation stecken geblieben und schädigen die Umwelt mit leichter Hand.

Der Hauptgrund, weshalb die Umweltrichtlinien und Gesetze nicht immer befolgt werden, ist dieser kindliche, dem unreifen Kind naturgemäße Status. Deshalb nützt es auch wenig, im Kindergarten oder in einer Gesellschaft der erwachsenen Kinder in feinen Anzügen die Einhaltung der Umweltgesetze zu fordern. Die Kinder und die Kind gebliebenen Erwachsenen können diese gar nicht einhalten.

Wir verlieren dieses Bewusstsein der inneren Reife auf dem Weg zur Entwicklung unseres Egos. Ja, wir müssen es sogar verlieren, damit unser Ego erstarkt. Aber nach unserer Ego-Entwicklung, meistens kommt der Appell in der Mitte unseres Lebens, können wir unsere innere Dimension, unser Selbst, wieder finden und müssen sogar wieder an sie anschließen als Sinn unseres Lebens. Nur so finden wir unser Gleichgewicht von Körper, Seele und Geist. Mit Geist ist Spirit gemeint und nicht Ratio!

Bis zum 3. Lebensjahr ist der Mensch noch ganz. Dann macht er sich auf, sein Ego zu entwickeln, um zu überleben. Es geht dann jahrelang nur um „Wissen, Können, Haben, Erreichen, Behalten, Kämpfen, Gewinnen, ...“ Können Sie sich vorstellen, wie dieser Mensch im Anthropozän mit seiner Umwelt umgeht? Nun, die Medien berichten es täglich. Von Ethik und Moral keine Spur. Gier und Angst diktieren das Verhalten.

Was die meisten Menschen nicht wissen auf diesem Trip ist, dass sich stetig Ängste aufbauen, alles Erreichte zu verlieren, nicht mehr kämpfen zu können, nichts zu haben, nichts zu können, nichts mehr zu erreichen, nichts zu wissen.

Daraus resultieren Lebenskrisen, wie Ängste, Burn-Out, Depressionen, viele sonstige psychische Erkrankungen und natürlich auch physische Krankhei-

ten. Im Idealfall findet man einen Führer zur Ganzheit und kann zu dem anderen Pol der Person zurückfinden und Ego und Selbst in dieser Ganzheit begründen.

Warum führe ich das alles auf einer Umwelttagung aus? Weil, wenn wir diese Zusammenhänge nicht wissen und nicht berücksichtigen, unsere Appelle, auch die von dieser Tagung, ins Leere führen, und dass wäre doch jammerschade.

Lassen Sie mich *Cocteau* etwas abwandeln:

Wir müssen die für diese innere Dimension verschlossenen Augen behutsam öffnen, für diese innerste Bewusstseinsqualität. Fordern wir die Veränderung zu forsch, kann uns keiner folgen. Wir ernten nur Ablehnung, persönliche Diffamierung und Aggression. Die Ertappten reagieren mit einer klassischen Projektion und verweigern sich.

Diese langsame Öffnung für unsere innere Dimension ist eine Voraussetzung für einen aktiven Umweltschutz. Dann und nur dann schont und schützt man die Natur, nicht weil man muss, sondern weil man gar nicht anders kann.

Es ist ein langer menschlicher Entwicklungsprozess, bis der Mensch sagen kann. „Ich bring's einfach nicht fertig!“

UND AUS DIESER ERFAHRUNG HERAUS, GILT ES ZU HANDELN UND EINZUSCHREITEN, WENN NICHT DANACH GEHANDELT WIRD.

Diese behutsame Öffnung möchte ich auch hier mit meinem Vortrag und der anschließenden Veröffentlichung in den Abhandlungen versuchen.

Auch wenn man sich seiner Umwelt bewusst ist, wird man sie schädigen, wenn es dem eigenen Nutzen dient.

Was heißt also für mich „Umweltbewusstsein“?

Man muss sich seiner Umwelt nicht nur bewusst sein. Das reicht nicht.

Man muss IN der Umwelt bewusst sein. Im SEIN der Natur bewusst DA SEIN, als Teil dieser Natur, aus der wir kommen und mit der wir immer verbunden sind. Die Trennung ist uns nicht gut bekommen. Wenn ich der Natur schade, schade ich auch mir.

Nun, warum verhält sich das Individuum immer wieder so, wie wir es verabscheuen, wenn die Umwelt ständig zum Nachteil der nachfolgenden Generationen geschädigt wird?

C.G. Jung sagte in einem BBC-Interview:

“*The whole world hangs on a thread and that thread is the human psyche.*” (7)

Übersetzt: Die ganze Welt unterliegt einer ständigen Bedrohung, und das ist der Mensch und seine Psyche. Von mir abgewandelt: Die ganze UMWelt unterliegt einer ständigen Bedrohung, und das ist der Mensch und seine Psyche.

Der Mensch hängt an seinen Illusionen wie Sachzwang, Mangel, Zeitdruck, Bedrohung usw., die ihn leicht zur Unmoral verführen, weil er sie für real hält und sie nicht als Illusion erkennt.

Wenn wir verstehen wollen, weshalb der Mensch der Gegenwart sich weder ethisch noch moralisch verantwortlich verhält, dann müssen wir uns mit seinen Mechanismen beschäftigen, die ihn unmoralisch aus Eigennutz sein lassen und auch; weshalb er deshalb gleichzeitig die Umwelt schädigt, wenn es ihm dient, egal ob Gesetze und Regeln ihn davon abhalten sollen

C.G. Jung und besonders *Erich Neumann* (8) haben uns die Erklärungen geliefert und Grundzüge einer Neuen Ethik aufgezeigt, aus der ein besseres Miteinander und ein verantwortliches Handeln der Umwelt gegenüber resultieren können.

Wir haben viel erreicht mit unserem Verstand auf den Gebieten der Naturwissenschaft, Technik, Medizin, Wirtschaft, usw. Aber noch nie hat sich der Mensch von seiner Seele so weit entfernt und ist in einem unerträglichen Ausmaß psychisch und physisch krank.

Der Alten Ethik mit ihren jüdisch-christlichen und griechischen Wurzeln folgend, durfte und musste der Mensch nur gut sein. Die Abtrennung und Verneinung der negativen, dunklen menschlichen Seite, um den Erwartungen der Gesellschaft zu genügen, ist das Kennzeichen dieser Alten Ethik. Doch den Anforderungen unserer Gesellschaft genügt man nur mit ständiger Unterdrückung und Verdrängung dieser dunklen Seite in unseren Schatten. Die Unterdrückung bleibt uns bewusst, die Verdrängung nicht. Wenn wir unter Druck kommen, übernimmt diese dunkle, verdrängte und unterdrückte Seite die Regie.

Beispiel: Wenn ein Unternehmen unter Druck gerät, wird die Umwelt verseucht, um Kosten zu sparen, und Bilanzen werden gefälscht usw.

Beispiel: Um die Verkaufszahlen von VWs in den USA zu erhöhen, wird die Software manipuliert, damit beim Test die Umweltnormen eingehalten werden können.

Neumann hat eine Neue Ethik entwickelt, zu der ich schon bei meinem Vortrag vor dem Akademischen Rat am 2. Oktober 2015 in Mannheim kurze Ausführungen gemacht habe. Ausführlich beschreibe ich eine Neue Integrale Ethik als Wirtschaftsethik 3.0 in meinem Buch „Business Ethics 3.0“, das demnächst veröffentlicht wird.

Nach *Neumann* ist nur die Person moralisch akzeptabel, die ihr eigenes Schattenproblem erkannt und integriert hat.

Diese Neue Ethik ist „total“ in dem Sinne, dass sie auf die „ganze“ Person ausgerichtet ist. Sie beinhaltet das Verhalten des Individuums gegenüber der Gesellschaft und berücksichtigt das individuelle und das kollektive Unbewusste. Umweltverantwortlichkeit resultiert dann nicht mehr nur aus dem Ego, sondern aus der Ganzheit der Person mit ihren seelischen und spirituellen Wurzeln.

In der Neuen Ethik wird der Vorsatz, niemals anderen zu schaden, durch innere Stabilität unterstützt, und somit hat sie auch Bestand. Das Doppelwirkungs-

prinzip der Ethik gilt gleichermaßen auch für das Eingreifen in die Umwelt.

Für *Peter Knauer* (9) ist das traditionelle Prinzip der Doppelwirkung das Grundprinzip der Ethik:

„Unsere Handlungen haben häufig (wenn nicht sogar immer) mehrere Auswirkungen, von denen die einen erwünscht, die anderen aber unerwünscht sind. Um solche Handlungen zu beurteilen, wurde in der traditionellen, von der Scholastik beeinflussten Ethik das „Prinzip der Doppelwirkung“ entwickelt. [...] Das Prinzip der Doppelwirkung will auf die Frage antworten, unter welchen Bedingungen man neben erwünschten auch unerwünschte Auswirkungen zulassen oder sogar verursachen darf. Das Prinzip wird traditionell so formuliert:

Die Zulassung oder Verursachung eines Schaden ist dann erlaubt, wenn

- a) die Handlung nicht „in sich schlecht“ ist*
- b) der Schaden nicht direkt als Zweck beabsichtigt ist*
- c) der Schaden auch nicht als Mittel zum Zweck direkt beabsichtigt ist*
- d) für die Zulassung oder Verursachung des Schadens ein entsprechender Grund vorliegt*

Sollte nur eine dieser Bedingungen nicht erfüllt sein, dann ist die Zulassung oder Verursachung eines Schadens ethisch nicht vertretbar.“

Kompliziert, nicht wahr?

Man muss also, wenn man nicht blinde Kritik an Umweltschädigungen üben will, diese vier Bedingungen abfragen und dann seine Bewertung abgeben.

Fazit: Es kann also eine Umweltschädigung ethisch vertretbar sein, da die Handlung nicht in sich schlecht war, der Schaden nicht beabsichtigt war, der Schaden auch nicht als Mittel zum Zweck beabsichtigt war und wenn für die Zulassung oder Verursachung des Schadens ein entsprechender Grund vorlag.

Man muss sich dieser Doppelwirkung aber stets auch bewusst sein und einen Saldo ziehen, der positiv sein muss.

Die Individuation des Menschen als Lebensaufgabe führt auch zu einem ethisch und moralisch richtigen Verhalten in der Umwelt.

Aber so weit sind wir noch lange nicht.

Wo kommt die Rücksichtslosigkeit des Wirtschaftens eigentlich her?

Wolfgang Berger, Ökonom und Philosoph, führt in seinem Buch *Business Reframing* (8) aus, dass *Max Weber* die Theorie der protestantischen Ethik entwickelt hat und zu der Erkenntnis kommt, dass es ohne *Calvin* die heutige Industrialisierung nicht gegeben hätte. Er beschreibt die Gegenpositionen von *Luther* und *Calvin*. *Calvin* sei Asket, Systematiker und Organisator gewesen. *Calvins* Gott sei ein Gott der Allmacht, des Allwissens, der Herrlichkeit, der Größe, der die erbarmungslose Vernichtung seiner Feinde und den bedingungslosen Gehorsam fordere. Aus dieser Calvinistischen Einstellung resultiere Gewinnsucht

und Geschäftsgeist unter dem Deckmantel der Frömmigkeit. Reichtum sei mit einem Heiligenschein umgeben. So glaubt *Berger*, dass unter dem Einfluss der römisch-katholischen und der lutherischen Kirche die Industrialisierung in heutigem Ausmaß unmöglich gewesen wäre genauso wenig, wie im Islam, im Hinduismus, im Buddhismus der fruchtbare Boden gefehlt hätte. So habe sich im Laufe der Zeit in der Wirtschaft das Verhalten eines Nullsummenspiels bei den Managern entwickelt. Die Strategie für ein solches Spiel sei klar. Jahrtausende lange Erfahrung aus dem Kampf sei in unseren genetischen Code eingegangen. Wir benehmen uns immer noch wie es gegenüber Raubtieren angebracht war. Das Managementvokabular ist reich an Kriegsausdrücken. Da bleiben Moral und Ethik schnell auf der Strecke. Wenn wir nicht in der Lage seien, dies zu ändern, sei unser kollektiver Selbstmord vorbereitet.

Verantwortung zu übernehmen heiße für ihn, dass man erkennt, Ursache zu sein für das, was geschieht, und zwar für alles, was geschieht. *Berger* betont, dass Integrität, abgeleitet von dem lateinischen Wort „integer“ gleich „ganz sein“, oberstes Prinzip sein muss. Das Fehlen von Integrität löse uns vom „Ganzen“ und stürze uns ins Verderben.

Georg Giersberg schreibt in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung (11):

*„Auch rechtlich einwandfreie Entscheidungen eines Unternehmens können zum Skandal werden. Die Gesellschaft erwartet von Managern **moralische Integrität**.“*

Die Rücksichtslosigkeit hat sich in den letzten 25 Jahren noch beschleunigt. Ich gebe *Frank Schirrmacher* recht, der in seinem Buch *EGO – Das Spiel des Lebens* (12) aufzeigt, wie Tausende von Mathematikern, Physikern, Wirtschaftlern, Militärs nach den Gesetzen der „Spieltheorie“ im Kalten Krieg ständig versucht haben, die Vorteilspositionen gegenüber den Gegnern zu verbessern. Das hat sehr erfolgreich geklappt bis zum Zusammenbruch der Sowjetunion.

Als der Kalte Krieg nach dem Sieg des Westens gegenüber dem Osten vorüber war, stürzten sich diese Player wegen ihrer eigenen plötzlichen Arbeitslosigkeit in den Finanz- und Wirtschaftsmarkt, um dort mit den gleichen Modellen zu operieren und sich zu bereichern auf Kosten anderer.

GIER und ANGST waren die Treiber. Gewinnen um jeden Preis, auch um den Preis der Umweltschädigung. Das ist heute der Mainstream.

Im Finanzmarkt fallen die Schweinereien nicht so schnell auf. Wer überblickt das schon. Das schützt bis heute die mächtigen Täter. Auch nach der Lehman-Krise wird fröhlich weiter gemacht, in noch größerer Dimension.

Gott sei Dank fällt in der Umwelt heute alles sofort auf. Der Druck der Öffentlichkeit ist enorm und zwingt zur Vermeidung von Umweltsünden.

Als Präsident der *Gesellschaft Deutscher Chemiker* und als langjähriger Topmanager in der Chemischen Industrie muss ich einfach zur Umweltverantwort-

lichkeit in dieser Branche Stellung nehmen. Eine wirklich nachhaltige Umweltverantwortlichkeit verstehe ich im Sinne des *Dalai Lama* und im Sinne von *Hans-Peter Dürr*. Es geht auch mir darum, die Umwelt nicht nur zu schützen, sondern sie zu verbessern. Auf die Umwelt bezogen, könnte man *Dürr's* Appell so fokussieren:

Die Natur natürlicher werden lassen.

Werden Rohstoffe entnommen, so können diese – bis auf nachwachsende Ressourcen – nicht wieder ersetzt werden. Die schonende Verwendung ist eine minimale Anforderung. Die Kernfrage besteht aber darin, ob die daraus gefertigten Endprodukte für die Menschheit dringend notwendig sind, so dass man in der Gesamtbetrachtung noch eine integrale Verbesserung feststellen kann.

Einige Beispiele seien erwähnt:

Wenn man Salz der Erde entnimmt, dann ist der Schaden wegen des Überflusses von Salz sehr gering, und man schafft in der Chemie die Voraussetzung, über die Chloralkalielektrolyse Produkte zu erzeugen, die von großem Wert für unsere Gesellschaft sind. Das ist also vertretbar.

Wenn man Sand der Erde entnimmt, dann ist der Schaden zu vernachlässigen, wenn man ihn als Rohstoff verwendet. Man produziert beispielsweise Siliziumwafers für die Elektronikindustrie und schafft Nutzen für unsere Gesellschaft. Die Schäden, die die sogenannte „Sandmafia“ verursacht, sind allerdings keineswegs zu vernachlässigen.

Wenn man Kohle, Gas und Erdöl der Erde entnimmt, ist die Abwägung nicht ganz so einfach, ob man denn hier im Saldo Gutes tut.

Die Energieerzeugung über Kohlekraftwerke ist in die Kritik geraten wegen des Kohlendioxidausstoßes und dessen Einfluss auf unser Klima. Hier sind die Industrieländer eher auf dem Rückzug, aber den Entwicklungsländern bleibt oft nur dieser Weg bei aller Kritik. Das hat zu einer verstärkten Energieerzeugung aus Öl und besonders aus Gas geführt.

Kaum wurden Gaskraftwerke aus diesem Grund beispielsweise in Deutschland gebaut, sind sie schon wieder unrentabel, da im Rahmen der Energiewende die subventionierte Stromerzeugung aus Sonne und Wind stark ausgebaut wurde. Grundsätzlich bin ich der Meinung, dass wir Öl und Gas nicht zur Energieerzeugung verwenden, sondern als Chemierohstoffe für uns und unsere nachfolgenden Generationen vorhalten sollten.

Die Energieerzeugung aus Kernkraft galt lange als umweltschonend und kostengünstig. Die Umweltrisiken wurden deshalb herunter gespielt. Beispielsweise hat damals die Bundesministerin für Umwelt, *Merkel*, die Gefahren im Endlager Asse herunter gespielt und die Lagerung der Abfälle für unbedenklich

erklärt. Sie wollte der AKW-Industrie helfen. Der Fukushima-Unfall und vorher schon der von Tschernobyl haben alles verändert. Das Umweltrisiko wurde überdeutlich. Bei der Kostenrechnung wurden die Aufarbeitungs- und Entsorgungskosten und erst recht die Rückbaukosten zu wenig berücksichtigt. Ich muss zugeben, dass aus vielerlei Hinsicht die Einstellung eines zeitgemäßen und nachhaltigen Energiemixes keine leichte Aufgabe ist.

Seltene Erden kommen auf der Erde nicht reichlich vor. Es gibt aber Elektronikkomponenten, die heute nur mit Seltenen Erden hergestellt werden können. Die Forschung für deren Ersatz sollte wesentlich verstärkt werden, während die Vorkommen zurückgehen. Man muss hier natürlich auch die Frage stellen, ob alle digitalen Teile so wesentlich zum Nutzen der Menschheit sind.

Die Chemie ist vielen auch heute noch schwer verständlich und unheimlich. Alle brauchen die Chemieprodukte, aber viele Jahre, auch wegen dramatischer Unfälle und schlechter Kommunikation, hatte die ganze Branche eine schlechte Reputation. Die ständigen Innovationen werden nicht wahrgenommen. Aber wenn ein Unfall passiert, ist alles Gute, was geschaffen worden ist, vergessen. Es gab immer wieder, oft auch wegen nicht beherrschbarer Technologie oder wegen menschlichem Versagen mehr oder weniger dramatische Unfälle.

Anfang der 20er Jahre des vorigen Jahrhunderts zerstörte eine Explosion bei der BASF Teile von Oppau, und 561 Menschen starben.

Noch schlimmer traf es die Menschen 1982 in Bhopal/Indien, als ein Pestizidwerk von UNION CARBIDE explodierte. Tausende starben. Die Überlebenden hatten zeitlebens Schäden an ihrer Gesundheit zu verkraften.

Am 10. Juli 1976 passierte der Unfall in Seveso. Ungefähr 3000 kg gefährlicher Chemikalien, wie 2,4,5-Trichlorphenol und Dioxin, entwichen.

In jedem Fall waren Umsatz, Gewinn und Performance wichtiger als Ethik und Moral.

Es ist einfach, mit dem Finger auf andere zu zeigen, wenn man keine Verantwortung trägt. Das geschieht ja pausenlos. Klassische Projektionen sind sehr beliebt. Der Andere ist schuld, und der Andere muss sich und etwas ändern.

Wenn man die Verantwortung für eine Chemiefirma trägt, kann immer wieder die Frage aufkommen, ob man die Produktion einer in die Kritik geratenen Chemikalie verantworten kann. Oft muss man die Doppelwirkung der Ethik auch in Umweltfragen abwägen und entscheiden.

Ich erinnere mich noch sehr gut, als in den neunziger Jahren die Frage nach der Toxizität von Nonylphenol hochkam. Nonylphenol und Octylphenol gehören zur Stoffgruppe der Alkylphenole, und es wurde vermutet, dass sie das Hormonsystem von Fischen stören. Verantwortlich für die endokrine Wirkung ist die chemische Struktur: Die Stoffe binden an einen wichtigen Rezeptor des hormonellen Systems von Wirbeltieren, den Östrogenrezeptor. Dieser wird z.B.

auch durch das 17 β -Estradiol der Antibabypille aktiviert. Bei Fischen führt eine Exposition gegenüber östrogenartigen Substanzen zu Missbildungen in den Geschlechtsorganen, einer Beeinflussung der Fortpflanzung, und sie kann bei höheren Konzentrationen dazu führen, dass keine männlichen Fische mehr heranwachsen.

Wir haben uns mit allen Studien zu diesem Thema sehr sorgfältig beschäftigt und beschlossen, dass wir die weitere Produktion unter Abwägung aller Vor- und Nachteile weiter vertreten konnten. Ich hätte die Anlage sofort geschlossen, wenn meine Bedenken damals größer gewesen wären. Vielleicht habe ich einen Fehler gemacht.

Wenn Octylphenol sicher und unter der Berücksichtigung des Schutzes der Umwelt den gesetzlichen Vorhaben entsprechend hergestellt wird, ist nichts gegen die Produktion einzuwenden. Die Wirkung dieser Chemikalie in der Umwelt hängt wesentlich von deren Verwendung ab. Wenn Produkte daraus hergestellt werden, von denen nach der Anwendung Octylphenol in die Umwelt freigesetzt wird, sind die Herstellung und Vermarktung problematisch. Der Hersteller dieser Verbindungen muss dann entscheiden, ob er die Anwendung verantworten kann. Nur wenn Octylphenol in Verbindungen angewendet wird, aus denen kein Octylphenol in die Umwelt gelangen kann, ist die Anwendung zu vertreten.

Vielleicht habe ich auch hier damals einen Fehler gemacht.

Als am 22. Februar 1993 nach einem Chemieunfall bei der HOECHST AG in Frankfurt zehn Tonnen Chemikalien entwichen, darunter auch o-Nitroanisol, das im Verdacht steht, krebserregend zu sein, war uns in der Chemischen Industrie in Deutschland klar, dass alle Produktionsanlagen wesentlich sicherer betrieben werden müssen. Die sehr strengen Auflagen bis heute zeigen, dass wir auf einem guten Weg sind und unsere Verantwortung für eine sichere, Produktion ernst nehmen.

Die Verantwortung der Chemischen Industrie geht aber über die Produktion weit hinaus. Alle Chemikalien, auch wenn sie sicher produziert werden, sind nicht von sich aus schlecht und gefährlich für die Umwelt. Es ist der Mensch, der diese Produkte zum Wohle der Menschen, Tiere und der Umwelt einsetzt oder zum Schaden. Beispielsweise Chlor, das als Grundstoff für unzählige, äußerst nützliche Produkte dient, wurde leider vor hundert Jahren als Chemiewaffe im ersten Weltkrieg gegen die Franzosen eingesetzt.

Danach wurden von Chemikern noch wesentlich „effizientere“ Chemiewaffen entwickelt.

Wir Chemiker setzen uns deshalb im Rahmen unserer moralischen Verantwortung mit unseren Organisationen für einen weltweiten Bann gegen sämtliche Chemiewaffen ein.

Wir begrüßen die Verabschiedung eines Ethik Codes gegen alle Chemiewaffen, der im September 2015 von der OPCW in Den Haag mit wesentlicher Beteiligung der Gesellschaft Deutscher Chemiker beschlossen worden ist.

Wir begrüßen die EU-Chemikalienverordnung, genannt REACH, vom 01.07.2007. REACH steht für "Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals".

Ziel von REACH ist es, das hohe Niveau des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu sichern, die Umwelt vor Risiken durch Chemikalien zu schützen, neue Testmethoden zu entwickeln, die freie Distribution in den Märkten unter diesen Gesichtspunkten zu gewährleisten und Wettbewerbsfähigkeit und Innovation zu fördern.

REACH macht die chemische Industrie verantwortlich, die Risiken zu benennen und sie beherrschbar zu halten durch angemessene Information an alle Verbraucher.

Ergänzend kann die EU Maßnahmen für gefährliche Substanzen veranlassen, wenn dafür eine Notwendigkeit besteht.

Es gibt auch gute Beispiele: Das Verbot der Fluorchlorkohlenwasserstoffe wegen der Schädigung der Ozonschicht ist ein Erfolg, wie die Messdaten heute zeigen.

In diesem Jahr feiern wir das 25jährige Bestehen der „Responsible Care Initiative“ des VCI, des Verbandes der Deutschen Chemie. Die deutsche Chemie ist die einzige Branche mit einer solch umfangreichen Selbstverpflichtung zum verantwortlichen Handeln.

Alle Gesetze und Regeln sind Versuche, unsere Umwelt durch Einfordern von nachhaltigem Verhalten zu schützen. Die innerlich gereiften Menschen jedoch, egal über welchen Weg sie gewachsen sind, um Verantwortung für die Schöpfung zu tragen, brauchen keine Gesetze und Regeln. Sie schützen die Umwelt und – wenn möglich – verbessern sie noch, weil sie gar nicht anders können. Die, die noch nicht so weit gereift sind, brauchen diese Gesetze und Regeln. Dann sollten sie sich aber wenigstens daran halten.

LASSEN SIE MICH ZUSAMMENFASSEN:

Es ist dringend an der Zeit, dass wir, jeder Einzelne von uns, für die Umwelt Verantwortung übernehmen und daraus handeln. Nur so wird das Kollektiv sich ändern können. Diese Verantwortung kann nur sehr beschränkt verordnet werden – sie muss aus dem inneren Wachstum des Einzelnen mit Erfahrungen aus Einsicht, Vernunft, Weisheitslehren, Tiefenpsychologie und Quantenphysik entstehen. Unsere Ratio und die Naturwissenschaft sind zu begrenzt. Dann und nur dann leben wir eine Nachhaltigkeit, die das „Lebende lebendiger werden lässt“.

Eine „wirkliche“ Nachhaltigkeit speist sich aus einer Wirklichkeitserfahrung, die weit über unser Denken hinausgeht.

Hans-Peter Dürr (1) sagt auf die Frage, was wir tun oder lassen sollen:

„Auf den ersten Blick scheint der jetzige Zeitpunkt für eine politische Umsetzung dieser Maßnahmen in den industrialisierten Gesellschaften gar nicht so ungünstig. Viele Menschen zeigen sich [...] von der Umweltproblematik beunruhigt. [...] Die Forderung nach tiefgreifenden Reformen wird lauter, und es wächst auch die allgemeine Bereitschaft, sich in dem Prozess selbst zu engagieren und auch mögliche persönliche Nachteile dabei zu tolerieren. Wenngleich auch viele versuchen, dieses drückende Unbehagen einfach zu verdrängen [...].

Was also sollen wir tun und insbesondere, was müssen wir unterlassen, um die Produktionsfähigkeit und Vitalität, die Nachhaltigkeit unserer Ökosphäre optimal zu unterstützen. Viele erwarten hier von den Naturwissenschaftlern die wesentlichen Einsichten und praktischen Hinweise, da diese glauben, doch auf Grund ihrer Kenntnisse der Naturgesetzlichkeit die zukünftigen Entwicklungen am besten abschätzen zu können. Ich bin da eher skeptisch. Gewiss, von vielen ökologischen Problemen wissen wir erst aufgrund der Experimente und Theoriebildungen der Naturwissenschaften. Ohne sie würden wir uns in einem ökologischen Blindflug befinden. Dennoch: Die Prognosefähigkeit der Naturwissenschaften ist im Falle hochkomplexer Systeme äußerst begrenzt. Ich glaube stattdessen, dass zuweilen unsere traditionelle Weisheit, das Wissen, das wir aus dem großen Erbe der Weltreligionen und Kulturen schöpfen und das uns Liebe, Mitgefühl, Kooperation und Solidarität lehrt, uns bei der Bewertung von all dem naturwissenschaftlichen Wissen, das wir haben, eine weit bessere Optimierung geben können.“

Obwohl auch ich Naturwissenschaftler wie *Dürr* bin, deckt sich meine Auffassung genau mit der von *Dürr* so ausgedrückten Richtungsweisung, die nicht nur die Naturwissenschaft als Basis enthält, sondern über sie hinausgeht.

Deshalb sind meine Quellen auch für diesen Vortrag eher die objektive Vernunft, die Weisheitslehren, die Tiefenpsychologie und die Quantenphysik; eher die Erfahrung als das Wissen, da wir vielmehr erfahren können als wir wissen können.

Zur Zukunft appelliert *Dürr* (1) an uns Menschen als Akteure der Schöpfung:

„Auf der Grundlage der modernen Weltsicht bedeutet die Frage, ‚was bringt uns die Zukunft?‘ nicht so sehr, dass wir darüber rätseln sollen, was wohl in der Zukunft passieren wird. Die Fragen, die sich bei einer wesentlich offenen Zukunft stellen, sind eher: ‚Welche Zukunft wollen wir haben? Wie wollen wir Zukunft gestalten [...]?’“

„DIE ZUKUNFT IST OFFEN. HANDELN WIR ALSO SO, ALS OB NOCH ALLES MÖGLICH WÄRE“

Das wäre ein positives, optimistisches Ende meines Vortrages. Ja, wenn das so einfach wäre. Aber wie sagte *C.G. Jung* (7): „*Die ganze Welt unterliegt einer ständigen Bedrohung, und das ist der Mensch und seine Psyche.*“

Schon vor 100 Jahren sah er auf die nachfolgenden Generationen eine apokalyptische Entwicklung zukommen, weil der Mensch den Kontakt zu seiner Seele verloren hat. Krieg und noch mal Krieg. Zerstörerische schwarze magische Prozesse und noch keine Religion, die aus der Apokalypse heraus heilt. Ich brauche Ihnen die Tagesereignisse nicht aufzuzählen. Auf die Frage, wie lange denn diese Apokalypse dauert, sagte er in einem BBC-Interview:

600 Jahre

Ich hoffe sehr, dass *C.G. Jung* nicht Recht behält.

Es ist doch so einfach, aber wohl nicht leicht zu vollziehen:

**Wende Dich doch einfach nach innen und wachse und handle
außen aus diesem Wachstum heraus.**

Das ist dann eine **wirklich nachhaltige Umweltverantwortlichkeit!**

Literatur:

- [1] Hans-Peter Dürr, *Das Lebende lebendiger werden lassen*, Oekom-Verlag, München, 2011
- [2] Silja Graupe und Jochen Krautz, FAZ, 06.12.2013
- [3] FAZ, 21.08.2005
- [4] Stanley Milgram, *Obedience to Authority: An Experimental View*, Harper Perennial, New York City, USA, 1974
- [5] FAZ, 22.11.14
- [6] Hans Küng, Klaus M. Leisinger und Josef Wieland, *Manifest Globales Wirtschafts-ethos*, dtv, München, 2010
- [7] Jean Hardy, *A Wiser Politics*, Earth Books, Washington/USA, Wichester/UK, 2011
- [8] Erich Neumann, *Tiefenpsychologie und Neue Ethik*, Daimon-Verlag, Einsiedeln, Schweiz, 1973
- [9] Peter Knauer, *Handlungsnetze – Über das Grundprinzip der Ethik*, Frankfurt 2002, Books on Demand ISBN 3-8311-0513-8
- [10] Wolfgang Berger, *Business Reframing – Erfolg durch Resonanz*, Gabler-Verlag, Wiesbaden, 2002
- [11] FAZ, 28.05.2016
- [12] Frank Schirrmacher, *EGO – Das Spiel des Lebens*, Blessing Verlag, München, 2013

Beschreiben und Verändern: Umweltgedanken bei Alexander von Humboldt*

VON ULRICH STOTTMEISTER

Prolog: „Umwelt“ – eine ausführliche Definition

Eine allgemeine und damit jedoch naturgemäß unscharfe Begriffsbestimmung kann mit nur einem Satz gegeben werden:

Umwelt ist die gesamte räumliche Umgebung, in der Menschen, Tiere und Pflanzen leben, mit den Grundlagen, die sie zum Leben brauchen, wie Wasser, Boden und Luft.¹

Aus diesem einen Satz sind jedoch weder komplexe Zusammenhänge noch die Möglichkeiten und Auswirkungen menschlicher Interaktionen auf die so benannte „Umwelt“ zu erkennen.

In den letzten Jahrhunderten veränderte sich im Bewusstsein der Menschen die Betrachtung ihrer Umwelt. Von der anfänglich als Gefahr angesehenen, schwer zu bändigenden Natur hin zu deren eigenützigem und ungebremstem Ausnutzen als scheinbar unerschöpfliche Ressource dauerte es nur weniger als ein Jahrhundert. In seiner Lebensspanne konnte Alexander von Humboldt die Änderung der Energiequelle vom Holz hin zur Kohle verfolgen und die Frühzeit der Industrialisierung erleben. Erst in der jüngeren Neuzeit haben dann sichtbare und fühlbare Umweltzerstörungen sowie die breite Kommunikation der Fakten und das Wissen um die gesellschaftlichen und ökonomischen Hintergründe zu einem breiten Umweltverständnis und aus diesem heraus zum Umweltschutz geführt. Eine heutige Definition für den manchmal schon inflationär benutzten Begriff „Umwelt“ muss berücksichtigen, dass jede Geschichtsperiode ein eigenes Umweltverständnis und anderes Umweltempfinden hat.

Nach der deutschen Wiedervereinigung lag es durch die beispiellosen Umweltzerstörungen in den neuen Bundesländern nahe, sich mit dem Vorhaben der Gründung eines Umweltforschungszentrums UFZ ausführlich dem interdisziplinären und transdisziplinären Zusammenhang von Forschungen zur „Umwelt“ zu widmen und eine Position zum Begriff „Umwelt“ zu erstellen. **Tabelle 1** zeigt die fachlichen Disziplinen, die in Projekten komplexe Themenstellungen bearbeiten sollten. Bereits 25 Jahre nach der Gründung hat sich heute die Aufstellung der Fachbereiche verändert, und sie wurden ergänzt sowie erweitert.

¹ <http://www.enzyklo.de/Begriff/Umwelt>.

* Manuskript des Vortrags, gehalten am 7. Mai 2016 zur 103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V. in Freiberg/Sachsen

Tabelle 1: Gründungsschema des Umweltforschungszentrums Leipzig-Halle 1991²

Landschaftsbezogene interdisziplinäre Forschungsbereiche	Bodenforschung
	Gewässerforschung
	Expositionsforschung (atmosphärische Exposition)
	Grundwasserforschung
	Umweltmikrobiologie
	Umweltanalytik
	Biozönoseforschung
	Ökotoxikologie
	Ökosystemforschung
	Landschaftsökologie
	Sanierungsforschung +Technikum

Im Grunde auf der klassischen Einteilung Boden – Wasser – Luft basierend, wurden alle die naturwissenschaftlich und gesellschaftlich relevanten Disziplinen einbezogen, die heute die Komplexität einer Umweltforschung ausmachen, diese definiert und durch gemeinsame Projekte verknüpft.

In der Zeit zwischen 1780 und etwa 1830, die für die nachfolgenden Betrachtungen von Bedeutung ist, gab es entsprechend ein zeitbestimmtes Umweltverhalten und Umweltempfinden, das mit Sicherheit sehr fern dem heutigen war. Um sich in die genannte Zeitperiode hineinzusetzen und zu versuchen, einige der Faktoren zu erkennen und zu verstehen, die mit gewisser Wahrscheinlichkeit³ des jungen Alexander von Humboldts Denken und Handeln beeinflusst haben könnten, ist ein allgemeiner kurzer Rückblick notwendig.

Neben den allgemeinen geschichtlichen und Alexander von Humboldts Leben betreffenden und als bekannt vorausgesetzten Fakten ist für diesen Rückblick das Wissen um die in dieser Zeit vorhandenen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, die genutzten Messverfahren und insbesondere bei chemischen Belangen die seinerzeit dafür verwendeten fachlichen Termini und deren „Übersetzung“ notwendig.

² Die Sektion „Sanierungsforschung“ und das Technikum (später Umweltbiotechnologisches Zentrum) lagen in der Gründungsverantwortung des Autors.

³ Humboldt selbst hat sich zu Unsicherheiten in der Aussage einmal selbst geäußert: „... *es nicht entschieden, sondern wohl wahrscheinlich, ob nicht (wie allerdings wahrscheinlich) ...*“ – allerdings für eine naturwissenschaftliche Annahme (1, S. 107)

1 Einleitung: Alexander von Humboldt – „nur“ einer der Vermesser der Welt?

Alexander von Humboldt gilt als der Schöpfer völlig neuer Wissenschaftszweige. Man schreibt ihm die

„Begründung der Pflanzengeographie zu, die eine der Grundlagen einer modernen Agrarwissenschaft ist ebenso wie die Lehre vom Vulkanismus und Erdmagnetismus. Er zeichnet die ersten Isothermen und den ersten Meridianschnitt durch die Atmosphäre. Humboldt veranschaulicht die Höhen und Tiefen einer Landschaft, schafft so die Grundlagen der Orographie⁴. Er zeigt, wie Wetter und Flächengestalt, Pflanzen- und Tierwelt zusammenhängen, wie Störungen im Haushalt der Natur zu deren Schädigung führen – und wird damit zum Wegbereiter für die moderne Landschaftsökologie.“⁵

Die thematische Breite der von ihm begründeten physischen Geographie umfasst hauptsächlich Disziplinen, die im Wesentlichen beschreiben, vermessen, analysieren und berechnen. In ihrem Selbstverständnis ist sie der Wissenschaftszweig, der „die Erdoberfläche erfasst, beschreibt und erklärt als ein Gesamtsystem, das sich aus unterschiedlichen Subsystemen zusammensetzt“, und damit ist dieses Fachgebiet weniger auf direkte technische Anwendungen und stoffliche Umsetzungen hin orientiert.⁶

Im gegenwärtigen Bild ist für die Allgemeinheit Alexander von Humboldt einer der „Vermesser der Welt“, hervorgerufen durch ein literarisch sicherlich wertvolles, sachlich aber unbefriedigendes Buch (2), aber auch durch einen gleichnamigen Film, der allerdings keinerlei positive Wertungen zulässt. Diese einschränkende Wertung von Alexander von Humboldt als „Vermesser“ ist nicht neu, allerdings nicht – wie heute – bewusst populistisch auf einen Publikums geschmack ausgerichtet, sondern sie stammt von Friedrich Schiller (3, 4).

Humboldt konnte jedoch keineswegs nur „*schaamlos ausmessen*“, wie Schiller meinte, sondern scharf beobachten. Vor allem hat er sehr praktisch ausgerichtete Schlussfolgerungen ziehen können. Viele seiner eigenen Experimente mündeten in Empfehlungen zu Veränderungen und teilweise auch in realisierte Umsetzungen. Sein Leitspruch war zu dieser Zeit

„...die Theorie muss aus der Praxis entstehen und noch besser wäre es, wenn sie in der Praxis so versteckt bleiben könnte, dass sie immer als System erscheinen könnte.“ (5)

4 Orographie ist ein Spezialgebiet innerhalb verschiedener Geowissenschaften und befasst sich mit Höhenstrukturen auf der natürlichen Erdoberfläche,

5 <http://www.nationalgeographic.de/reportagen/entdecker/alexander-von-humboldt>

6 https://de.wikipedia.org/wiki/Physische_Geographie

Es war für die vorliegenden Betrachtungen von besonderem Interesse, ob aus dem Umfeld des jungen Alexander von Humboldts die Eindrücke zu erkennen sind, die sein Denken und Handeln beeinflusst haben könnten und durch die er vielleicht das ihm eigene Gespür entwickeln konnte, dass in der konkreten Beobachtung, im einzelnen Ergebnis weitaus mehr als das im Moment erkennbare Detail verborgen ist.

2 Die Umwelt und das prägende Umfeld des jungen Alexander von Humboldts

2.1. Einige Entwicklungsetappen

Nach der Zeit der Deutschen Aufklärung etwa in der Mitte des 18. Jahrhunderts ist ganz allgemein für viele Lebensbereiche zu vermerken, dass mit den Möglichkeiten, die die neuen Entdeckungen und technischen Erfindungen dieser Zeit eröffneten, eine regelrechte Euphorie der Zahlenerfassung und Detailbeschreibung der Umgebung begann. Es war ein übergeordnetes Bestreben zu erkennen, die Fülle der neuen Erkenntnisse in einen größeren allgemeinen Zusammenhang zu bringen, ohne dabei vordergründig an technische Anwendungen zu denken.

Die unterschiedlichen Entwicklungsstufen des Fachgebietes der Geographie illustrieren eine Entwicklung, an deren Ende die erwähnte „physische Geographie“ Alexander von Humboldts steht. Der Geograph ist noch bei Jan Vermeer (1632–1675) im Sinne der ursprünglichen Wortbedeutung der Zeichner, bei dem bereits die Legende seiner Landkarte ein Kunstwerk für sich war (6).

Ein prominenter Vertreter der dann folgenden Epoche der „statistischen Geographie“ war A. F. Büsching (1724–1794). Büsching bezieht zum Beispiel in seine geographischen Beschreibungen unterhaltsam die akribische Erfassung der Geburten- und Sterberegister der besuchten Ortschaften, die Zahl der Häuser und Tiere sowie die Geschichten der die Obrigkeit vertretenden Familien mit ein. Besonders bekannt ist die „*Beschreibung seiner Reise von Berlin über Potsdam nach Rekahn*“ (7).

2.2. Die Landwirtschaft in Tegel

Durch diese ungewöhnlich akribischen Darstellungen verdanken wir Büsching auch eine genaue Beschreibung des „Vorwerks und des Schlösschens Tegel“ mit der Schilderung der damaligen Lebensumstände des Wohnsitzes der Familie Humboldt. Sein Werk „*Beschreibung seiner Reise von Berlin nach Kyritz in der Prignitz*“ (8) ist in den zusammenfassenden Darstellungen von Büschings umfangreichen literarischen Werken meistens nicht aufgeführt und daher nahe-



Abbildung 1: Jagdschloß Tegel 1805. Aquarell von L.L. Müller, Kopie von Grete Winkler (9). Manchmal wird das Anwesen auch Vorwerk oder Schlösschen genannt.

zu unbekannt. Es konnte aber für die vorliegenden Betrachtungen im Original herangezogen werden und gestattet als Zeitdokument allgemeine Einblicke in die Lebensumstände der Familie Humboldt.

Zusammen mit diesen Beschreibungen und einem in Privatbesitz befindlichen Bild des Anwesens in Tegel, das nicht den bekannten, vorteilhaften Blick über den Tegeler See nutzt, kann man erkennen, dass das alte Schlösschen keineswegs ein repräsentativer Bau war (**Abbildung 1**). In der **Tabelle 2** sind eindrucksvoll illustrierend die Details aufgeführt, für die Pacht gezahlt werden musste, und die damit den Eindruck eines landwirtschaftlichen Betriebs dieser Zeit vermitteln, der keineswegs durch seine Größe beeindruckte.

Tabelle 2: Details zur Pachtzahlung des Vorwerks „Schlösschen Tegel“ (8)

Im Vorwerk und Schlösschen Tegel waren 1779 Pacht zu zahlen für:
10 Kühe zu 30 Thaler
6 Stück Güstes-Vieh zu 4 Thaler
Federvieh und Schweine zu 4 Thaler Folglich alles Vieh zu 38 Thaler Pacht
Die Haus-Miethe für das Schlösschen beträgt 15 Thaler
Also war die ganze Pacht nur 140 Thaler und 7 Gr.

Büsching benennt die Reihenfolge der unterschiedlichen Eigentümer von Tegel ebenso wie die Zahl der Maulbeerbäume und die Bemühungen der jeweiligen Eigentümer, mit den Problemen des von der Regierung im Rahmen der Pacht auferlegten Anbaus mit festgelegten Anbauzahlen (im Erbpachtvertrag für Tegel wurden 6000 Bäume gefordert, diese Zahl wurde jedoch nie erreicht) fertig zu werden. Über den im Frühjahr von Büschings Reisejahr verstorbenen Kammerherrn Alexander Georg von Humboldt äußerte er sich sehr lobend, insbesondere über dessen soziales Engagement. Dieser „*thätigen Humanität*“ hat sich, ebenso wie sein Großvater Colomb in Neustadt/Dosse, auch Alexander von Humboldt in seinem späteren Leben in Franken und Mexiko verpflichtet gefühlt. Büsching schreibt:

„... ein Gemeiner rühmte seine Fürsorge für die Tagelöhner des Ortes denen er zu aller Zeit Arbeit und Brot verschafft habe ...“ Über Alexander Georg von Humboldts Heirat erwähnt er: *„Im Jahre 1766 reizten ihn die vorzüglichen Eigenschaften der Frau Maria Elisabeth von Colomb, verwitwete Freyfrau von Hollwede sich mit derselben zu vermählen, aus welcher Ehe zwei Söhne vorhanden sind.“* (8)

Büsching beschreibt anschaulich den Kampf, den der Kammerherr von Humboldt mit dem Anbau und der Kultivierung der ungeliebten Maulbeerbäume führte, die auf dem wenig ertragreichen Sandboden nicht wachsen wollten, ebenso die aufwändigen Versuche zur Bodenverbesserung, die Schäden durch kalte Winter und die Wirkung tierischer Schädlinge.

Die täglichen, sich mit Sicherheit immer wiederholenden und wahrscheinlich den Alltag bestimmenden landwirtschaftlichen Probleme könnten einerseits Alexander zu seiner späteren Äußerung vom „*Schloss Langweil*“ geführt haben.

Andererseits ist der Wunsch der verwitweten Mutter, ihre Söhne „in *Kameralistik*“ ausbilden zu lassen, angesichts der Notwendigkeit einer soliden wirtschaftlichen Führung des Anwesens verständlich gewesen.

Büsching widmet sich auch in seinem Hauptwerk, der „*Große[n] Erdbeschreibung*“ (10), nicht nur der „*Geognostik*“, sondern ebenso wie bei der Beschreibung Tegels der Darstellung des geschichtlichen Hintergrundes und der Wirtschaft der jeweiligen ausländischen Regionen. Dieses zwischen 1780 und 1790 erschienene 20bändige Werk berücksichtigte die europäischen und einige asiatische Länder, nicht aber den amerikanischen Kontinent. Besonders Russlands Regionen, die Büsching teilweise aus eigener Ansicht kannte, da er Hauslehrer in Petersburg war, sind teilweise fast im Sinne eines Reiseführers abgefasst und schildern anschaulich Land und Leute, so auch die Wolgaregion und das asiatische Russland, welche Alexander von Humboldt ein halbes Jahrhundert später selbst bereiste. Es ist nicht überliefert, ob der auf die Familie Humboldt so einflussreich wirkende Hauslehrer Gottlob Johann Christian Kunth (1757–1829) diese Beschreibungen in seinen Unterricht mit einbezogen hat; es ist aber nicht unwahrscheinlich, da aus dieser Zeit keine anderen derart ausführlichen und auch heute noch mit Interesse zu lesenden Länderbeschreibungen bekannt sind.

2.3. Holz und Abholzung

Im Kontext mit den Situationsbeschreibungen Büschings spielt die Verfügbarkeit von Holz eine große Rolle, da dieses eine Mehrfachfunktion als Heiz-, Bau- und Zaunmaterial besaß. Auch für Tegel wird das aufgelistete Holzkontingent erwähnt. Die Abholzung der Wälder war in dieser Zeit des beginnenden wirtschaftlichen Aufschwungs Preußens bereits ein Problem geworden, da sowohl die florierende Glas- und Keramikindustrie als auch die Gewinnung von Eisen aus Raseneisenerz ausschließlich auf der ausreichenden Verfügbarkeit von Holz beruhte (11).

Auch in Büschings Beschreibungen wird an verschiedenen Stellen auf das große Problem der Verfügbarkeit, aber auch der Verschwendung von Holz hingewiesen. In der von ihm verwendeten Landkarte ist der vorhandene Wald akribisch eingezeichnet und erlaubt zusammen mit späteren Landkarten einen Vergleich zur landschaftlichen Veränderung durch Abholzung im Verlauf nur weniger Jahrzehnte. Besonders gut zu verfolgen ist die mit der Abholzung verbundene Landschaftsveränderung am Beispiel der Glas- und Spiegelfabrikation (1688–1844) in Neustadt/Dosse (**Abbildung 2**).

Bekanntermaßen war der Großvater von Alexander von Humboldt mütterlicherseits Johann Heinrich Colomb (1695–1759), der zuerst Mitarbeiter, später Eigentümer der bekannten Neustädter Spiegelfabrik war, die er 1741 verkauf-



Abbildung 2: Die Waldgebiete um die Spiegelfabrik in Neustadt/Dosse vor 1779 (8). Man erkennt deutlich im roten Kreis um den Spiegelberg die hufeisenförmigen Holzeinschlagsschneisen.

te und nach Berlin zog. Der enorme Holzverbrauch der Glasherstellung bedingte die nahezu vollständige Abholzung der Wälder, zumal sich in unmittelbarer Nähe der Neustädter Spiegelmanufaktur auch die Eisenhütte Hohenofen befand, die ebenfalls um diesen Rohstoff konkurrierte. Die Glasherstellung war doppelt vom Holz abhängig, da die Holzasche nach Auslaugen und Eindampfen das für die Glasmasse notwendige Kaliumcarbonat (Pottasche) lieferte. Eine Anordnung der preußischen Verwaltung, Bäume nicht abzusägen, sondern mit dem Wurzelwerk zu gewinnen, sollte die verfügbare Holzmenge erhöhen (8) und erleichterte gleichzeitig die Umwandlung des Bodens in Ackerland für die Kolonisten.

Die Brüder Humboldt haben ihren Großvater Colomb nicht mehr kennengelernt, der Verkauf der damals noch florierenden Spiegelfabrik dürfte auf dem Erbweg eine der Grundlagen des Wohlstandes der Familie Humboldt gewesen sein. Alexander von Humboldt hat Zeit seines Lebens auf den sparsamen Umgang mit Holz hingewirkt. In seiner Freiburger und der nachfolgenden Fränkischen Zeit hat er die Wichtigkeit des Holzes im Bergbau unmittelbar erleben können. Als Student in Freiberg beklagte er die kahle, baumlose Umgebung der Stadt. Sogar bei seinen Reisen in Russland störte ihn der dort übliche, verschwenderische Umgang mit Holz, wenngleich dort keineswegs ein Mangelzustand dieses Rohstoffes zu erwarten war.

2.4. Giftstoffe im Alltag und der Arbeitswelt

Heute bekannte Umweltgifte, wie Arsen- und Bleiverbindungen, wurden zu Humboldts Zeiten weitgehend ohne die Kenntnisse ihrer schädlichen gesund-

heitlichen Wirkung benutzt. Das arsenhaltige „Schweinfurter Grün“ wurde für den Tapetendruck verwendet und erst Ende des 19. Jahrhunderts verboten. Bleioxide dienten zur Herstellung von Glasuren für Steingut, Steinzeug und Porzellan. Arsenoxidzugaben waren notwendige Zusätze zur Glasschmelze und dienten als Läuterungsmittel.

In der Spiegelfabrikation – also auch in Neustadt/Dosse – wurde zur Glashinterlegung nach der damaligen Technologie Zinnamalgam verwendet. Die schädlichen gesundheitlichen Auswirkungen der Arbeit mit Quecksilber auf die Arbeiter waren allerdings bekannt und bei deren Erkrankungen durch soziale Maßnahmen gemildert. Kürzlich wurden im Erdreich und im Grundwasserbereich des Geländes der ehemaligen Spiegelfabrik gefährdende Mengen von Quecksilber nachgewiesen, ebenso von Arsen (12). Erst jetzt wurden die Sanierungsmaßnahmen zur Reinigung des Bodens eingeleitet und Verbote zur Grundwassernutzung ausgesprochen.

Bis in die jüngste Zeit wenig beachtet wurden die Auswirkungen auch geringer Mengen von feinverteiltem, metallischem Quecksilber, so wie es durch zerbrochene Thermometer in Wohnräumen, aber auch in Laboratorien durch den Gebrauch einer Vielzahl von Quecksilber verwendenden Messinstrumenten und deren häufigem Gebrauch auftreten kann. Die Anzeichen einer chronischen Quecksilbervergiftung, wie Unruhe und Rastlosigkeit, Mattigkeit und seelische Unausgeglichenheit, Glieder- und Gelenkschmerzen u. a. werden durch Ausscheidung des Quecksilbers über Haut und Nieren (Schweiß und Urin) gemildert und können z. B. in den Tropen verschwinden.

Im damaligen täglichen Umgang gab es noch bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts viele alltägliche Verhaltensweisen, die für uns heute erschreckend sind, wie z. B. ohne die Kenntnisse der hochgiftigen Pilzgifte lediglich das Entfernen von Schimmelschichten von Lebensmitteln.

2.5. Landschaftsveränderungen durch Manufaktur und Industrie

Ähnlich wie in Neustadt/Dosse wurde die Landschaft durch die Abholzung an vielen Stellen Deutschlands verändert. Landschaftsveränderungen durch die Abholzung sind also mit hoher Sicherheit den damaligen Zeitzeugen bewusst gewesen, wenngleich sie wahrscheinlich nur den eintretenden Mangel an Energiequelle und Baumaterial beklagt haben. Im Gegenteil, durch die Landgewinnung wurden in Brandenburg, insbesondere im Havelland und in Teilen der Prignitz, Ackerflächen für die Neubesiedlung durch hinzugezogene Kolonisten gewonnen.

In Freiberg lernte Humboldt jedoch eine besondere Situation kennen. Hier wurde bereits seit dem Mittelalter durch den Bergbau die gesamte Landschaft

völlig umgestaltet. Zusätzlich zur Abholzung wurden landschaftsbestimmende Bauwerke zur Wasserführung und Wasserableitung notwendig. Die Mulde wurde bereits 1606/07 in ein neues Bett umgeleitet. Hebewerke und Schleusen für den Schiffstransport wurden gebaut und sind teilweise heute noch erkennbar oder sogar Landmarken.

Die Wasserverwaltung des Bergbaureviers (Revierwasserlaufanstalt) erhielt dann Bedeutung, als die oberflächennahen Silbervorkommen (erstes „Berggeschrey“ im Jahre 1168) erschöpft waren und der Bergbau in die Tiefe ging (13). Einerseits durften die Gruben nicht „absaufen“, andererseits hatten Bergbaufolgeanlagen, wie Poch- und Hüttenwerke, einen entsprechenden Wasserbedarf, der durch neu angelegte Gräben und Teiche gedeckt wurde.

Man kann allerdings annehmen, dass diese Veränderungen der Landschaft von den damaligen Zeitgenossen kaum negativ betrachtet wurden, sondern wahrscheinlich als Zeichen des technischen Fortschritts, so wie es durchaus noch zum Beginn des 20. Jahrhunderts üblich war.

Im nur wenige Kilometer von Freiberg entfernten Halsbrücke wurde eine Industrieanlage mit besonderer Bedeutung betrieben: das Amalgamwerk. Für die Silberseparierung verwendete man auch in Freiberg das seit dem Altertum bekannte Amalgamverfahren. Zuerst wurde das Erz zerkleinert, danach mit Quecksilber intensiv vermischt. Die Abscheidung des Silbers aus dem abgetrennten Amalgam erfolgte anfangs durch Erhitzen über offenem Feuer ohne eine Rückgewinnung des Quecksilbers oder Schutzmaßnahmen für die Arbeiter; spätere Verfahren kondensierten die Quecksilberdämpfe für eine Wiederverwendung.

Gefahren für die Gesundheit und das Leben der Arbeiter ergaben sich durch den Untertage-Bergbau, durch die Erzzerkleinerung mit der damit verbundenen Staubentwicklung sowie besonders bei der Silbermetallgewinnung durch die Einwirkung von Quecksilberdämpfen.

Offenbar waren in Freiberg gesundheitliche Auswirkungen auf die Bewohner der Stadt für Zugereiste sogar dadurch sichtbar, dass es im Straßenbild auffällig deutlich mehr Frauen als Männer gab. Es wird von H. Keller 1786 vermutet,

„... dass die Mannspersonen schon als kleine Kinder in die Scheidebank geschickt werden. Der davonfliegende Arsenikstaub legt sich auf die Brust und ein sehr früher Tod ist die Folge.....Die Mägden aber gehen nicht in die Scheidebank, fahren nicht in die Bergwerke ein und sind den unterirdischen bösen Wetterern nicht ausgesetzt.“ (14, 15)

Erst nachdem 1795 nach einem Brand das alte Amalgamierwerk durch eine moderne Anlage ersetzt wurde, bezog man bei dieser Silbergewinnung nach dem „kalten Verfahren“ technologische Schritte mit einem verminderten Gefahrepotenzial ein (Amalgamierung in Trommeln, Quecksilberrückgewinnung,



Abbildung 3: Der Schmelzhüttenstandort Halsbrücke in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, aus (16).

Feuerlöschanlage). Diese modernisierte neue Anlage hat Humboldt bei späteren Besuchen in Freiberg mehrfach besichtigt (**Abbildung 3**).

3 Alexander von Humboldts Untersuchungen zwischen 1790 und 1805 zu Boden, Wasser und Atmosphäre

3.1. Zu „einfachen Erden und zur Kultur des Bodens“

Auf Schloss Tegel wurde noch lange die Zweifelderwirtschaft betrieben, jeweils mit einer Brachezeit eines Teils der Fläche. Alexander von Humboldt wurde – wie erwähnt – mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits in seiner Kindheit in Tegel mit der Bedeutung der intensiven Bodenbehandlung für den Bodenertrag bekannt. Er sah wahrscheinlich die Bemühungen zur Bodenverbesserung sowohl für den Wein- als auch für den Maulbeerbaumanbau, die Anstrengungen um eine sichere und schnelle Keimung und das Anwachsen der jungen Pflanzen. Mit Sicherheit konnte er von den Landwirten von deren Problemen hören, aber auch von deren Erfahrungen lernen.

Humboldt begann seine Bodenuntersuchungen mit Messungen von Sauerstoffverbrauch und Kohlendioxidbildung. Man muss sich vergegenwärtigen, dass die Chemie Ende des 18. Jahrhunderts durch neue Entdeckungen revolutioniert wurde. Gasmessungen waren für Humboldt höchst aktuell, da sie gerade veröffentlichtes Wissen umsetzten. Die Phlogistontheorie und deren irrtüm-

liche Erklärungen waren erst seit 1785 mit den Versuchen von Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794) und der Entdeckung des Sauerstoffs schrittweise überwunden (17).

Henry Cavendish (1731–1810) hatte 1766 Wasserstoff erzeugt und erkannt, dass das brennbare Gas ein chemisches Element ist. Die wichtigsten Eigenschaften des neu entdeckten Gases wurden durch ihn bestimmt. Cavendish stellte 1771 in der Luft einen Stoff fest, der die Verbrennung nicht unterhält, Flammen erstickt und den er als „*mephistische Luft*“ bezeichnete: Stickstoff oder *azote*. Bekannt wurde durch ihn, dass aus Sauerstoff und Wasserstoff Wasser gebildet wird (18).

Die Rolle des Kohlendioxids bei der Atmung und Verbrennung waren ebenfalls erkannt und quantifiziert, ebenso wurde in der Luft eine kleine Menge unbekanntes Restvolumen bestimmt. Dieses wurde erst etwa 100 Jahre später (1894) durch John Strutt 3. Baron Rayleigh (1842–1919) als das Edelgas Argon erkannt (19).

Alexander von Humboldt nutzte und verbesserte Messgeräte bei seinen „*Versuchen zur Zerlegung des Luftkreises*“ (20). Seine Messungen zum barometrischen Luftdruck und zur Sauerstoff- und Kohlendioxidbestimmung waren genau. In den Berechnungen wurden z.B. die Voluminaänderungen durch wechselnden Luftdruck und sich ändernde Temperatur berücksichtigt.

Mit seinen Messungen zum Sauerstoffverbrauch von unterschiedlichen Bodenproben erkannte er sehr bald, dass jeweils die viel Sauerstoff verbrauchende Bodenprobe (Dammerde)⁷ einen sehr intensiven „*Erdgeruch*“ aufwies. Humboldt wusste, dass eine Sauerstoffeinwirkung auf den Boden wie eine Düngung wirkt und frisch gepflügter Acker einen Tag ruhen sollte, bevor gesät oder gepflanzt wird.

Humboldt bestimmte durch seine Messungen sehr genau, dass ein Teil des vom Boden aufgenommenen Sauerstoffs nicht äquivalent als Kohlendioxid abgegeben, sondern zurückgehalten wird, sich also nach seiner Meinung anreicherte.

„Bei der Zersetzung der atmosphärischen Luft durch die Dammerde ist es ein wohlthätiger Umstand für die animalische Schöpfung, dass die Absorbition des Oxygens der Menge neugebildeten Kohlensäure nicht proportionel ist. Würde soviel der letztern gasförmig entbunden, als ein gepflügter Acker oder ein ganzes Land (welches der geschmolzene Schnee im Frühjahr aufgelockert hat) dem Luftkreise Sauerstoff entziehen, so würden die untern Luftschichten in denen wir athmen, den nachtheiligsten Einfluss auf unsere Organe äußernWie verderblich für uns, wenn all dieses Oxygen in der neuerzeugten Kohlensäure wieder aufstiege! Glücklicher Weise finden

⁷ Dammerde = Humuserde, Letten = Sediment, schluffiger bis sandiger Ton, wenig ertragreicher Boden

wir die verschwundene Luftmasse kaum durch einige Kubiklinien Kohlensäure ersetzt und die übriggebliebene Stickluft hat nur um einige Hunderttheile dieser Säure zugenommen....“ (20, S. 103)

Er wies auch nach, dass diese „Sauerstoffaufnahme“ mit einer Temperaturerhöhung verbunden ist. Erklärungen für diese sehr praktisch ausgerichteten Hinweise konnte er nicht geben. Er verwendet noch den anschaulichen, aber eigentlich schon überholten Begriff vom „Wärmestoff“. Er äußerte über diesen gemessenen Effekt:

„Vielleicht sind die Erden selbst chemische Verbindungen aus einer unbekannt Basis und Sauerstoff....“ (20, S. 131)

Diese „*unbekannte Basis*“ ist heute tatsächlich als **Huminstoff** strukturell intensiv untersucht und besteht aus Abbauprodukten von Pflanzenmaterial, also Cellulosen, Lignocellulosen und Lignin, entstanden durch die enzymatischen Aktivitäten der Boden-Mikroorganismen und Lebewesen. Jedoch ist die Gesamtstruktur von Huminstoffen weitgehend undefiniert und wird als ein dynamisches Strukturkontinuum angesehen, durch dessen Elektronenresonanzen auch die hohe Lichtabsorption und damit die dunkle Farbe zu erklären ist. Intensiv untersucht und beschrieben ist heute die mikrobielle Welt des Bodens im Detail. Sie ist jedoch in ihrer Komplexität noch längst nicht völlig verstanden und durch die Grenzen der heutigen Methodik erst bruchstückhaft erkannt (in Stichworten: Biofilme, „Kommunikation“ Pflanze – Mikroorganismen, „nicht kultivierbare“ Mikroorganismen“ u. a.).

Eine Zusammenfassung der Beschreibungen Humboldts zum „Boden“ aus verschiedenen Quellen ergibt fast im Sinne von Handlungsempfehlungen, dass für einen guten Ertrag des Bodens und ein gutes Pflanzenwachstum folgende Bedingungen erfüllt sein müssen bzw. Fakten zu beachten sind:

- I Es muss immer Wasser vorhanden sein
- II Eine längere Sauerstoffeinwirkung wirkt als Dünger
- III Gepflügter Boden muss über einen Zeitraum Kontakt zur Luft haben
- IV Die schwärzesten und die „wohlriechendsten“ Erden nehmen den meisten Sauerstoff auf
- V Pflanzenwurzeln dürfen nicht der Luft ausgesetzt werden
- VI Erden können keine homogene Mischung bilden
- VII Sauerstoff verschwindet sehr schnell aus den Poren einer Bodenprobe
- VIII Es wird die Möglichkeit der Methanbildung beschrieben
- IX Elektrizität lässt durch den Blitz Stickstoffoxide entstehen.

Insgesamt hat Humboldt damit viele Fakten benannt, von denen jeder für sich aus heutiger Sicht mit der Kenntnis der **Bodenmikrobiologie** problemlos zu klären ist und die heute noch gültig sind.

Die Rolle der Bodenmikroben war Humboldt unbekannt. Zwar wurden Mikroskope bereits von Antonie van Leeuwenhoek (1632–1723) mit einer Vergrößerung bis 120fach verwendet und Kleinstlebewesen sowie Bakterien beschrieben und systematisiert (21). Carl von Linné (1707–1778) erweiterte dieses Wissen; im Boden wurden bereits die verschiedensten Lebensformen erkannt und beschrieben (22). Nach zweifelhaften Diskussionen um eine „Urzeugung“ der Lebewesen hat erst sehr viel später Louis Pasteur (1822–1895) die Grundlagen der heutigen Mikrobiologie gelegt (23). Für Humboldt waren womöglich die wenig fassbaren und messbaren Theorien vom mikroskopischen Leben und die diffusen Vorgänge von Fäulnis und Gärung nicht von Interesse. Dennoch hat er grundlegende Vorgänge anhand seiner Sauerstoffmessungen genau beschrieben, jedoch nicht deren Ursache erkennen können.

In **Abbildung 4** sind die heutigen Vorstellungen über das Nebeneinander und das komplexe Miteinander in einer Bodenpartikel zusammenfassend dargestellt worden. In kurzer Form sollen die heute als richtig erkannten Humboldt'schen Beobachtungen und auch die abgeleiteten praktischen Anweisungen unter Einbeziehung des heutigen Wissens dargelegt werden.

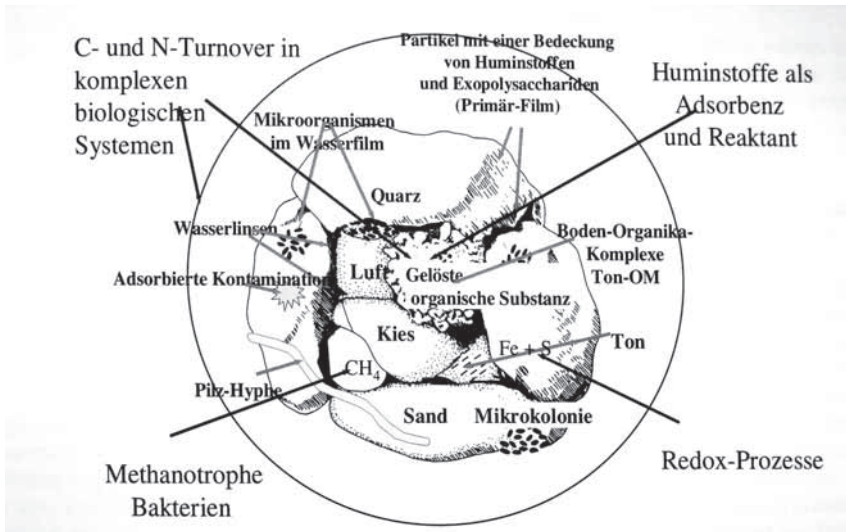


Abbildung 4: Heterogene Bodenpartikel, aus (24)

Ein humusreicher Boden weist eine hohe Aktivität von Mikroorganismen auf, die Sauerstoff aufnehmen und Kohlendioxid bilden. Durch das Wachstum der Organismen und die Zersetzungsprozesse wird Wärme gebildet. Besonders in den ersten Phasen der Humusbildung aus Pflanzenresten finden Oxidationsprozesse statt, die entsprechend unter Sauerstoffverbrauch verlaufen. Die Wasseranwesenheit ist für die Entwicklung der Bodenmikroorganismen unabdingbar (in der obigen Aufzählung die Nr. I). Der Luftkontakt und die Luftsättigung des Bodens sind für die Entwicklung der aeroben Bodenmikroorganismen (Bakterien, Pilze, Viren) ebenfalls unbedingt notwendig, da ohne Sauerstoff die enzymatischen Aktivitäten der oxidativen Vorgänge der Humusbildung und das Wachstum der Organismen (II und III) erliegen würden. Ein besonders gut durchlüfteter Boden weist durch die hohe Zersetzungsaktivität der Pflanzenreste (Humusbildung) eine dunkle Färbung auf (IV). Der Geruch der „wohriechenden Erden“ (24, S. 126) wird durch *Actinomyceten* hervorgerufen, die mit ihren Hyphen die Bodenpartikel durchdringen und auf diese Weise eine noch bessere Durchlüftung ermöglichen. Ein intensiver Geruch deutet also auf eine hohe Zahl dieser Bakterien und damit auf einen „gesunden Boden“ hin. Falls aus der Erde entfernte Wurzeln trocken werden, trocknet der die Wurzeln umgebende Biofilm schnell aus. Die symbiotische Wechselwirkung zwischen Bakterien, Pilzen und Wurzelgewebe (Mykorrhiza) wird irreversibel gestört (V). Die Huminstoffbildung erfolgt im Boden niemals homogen, sondern ist von Ort zu Ort verschieden und damit analytisch schlecht erfassbar – siehe Abbildung 4 (VI). Schon die kurzfristige Störung der Sauerstoffnachlieferung z. B. durch einen starken Regenguss kann durch die intensive Atmung der Organismen innerhalb weniger Minuten sauerstofffreie Zonen in den Bodenporen entstehen lassen (VII). Ein Sauerstoffmangel kann zum Umschalten des aeroben zum anaeroben Stoffwechsel führen oder Methan („Wasserstoff“, *Hydrogene pesant*, siehe später) bildende Organismen aktivieren (VIII). Die Bildung von Stickstoffoxiden (IX) durch die elektrische Entladung von Blitzen und das Auswaschen der Gase aus der Atmosphäre durch Regen war zu Humboldts Zeiten bereits beobachtet worden, nicht aber der komplexe Zusammenhang zwischen Stickstoffdüngung und Pflanzenwachstum. Salpeter war für Humboldt in seinen Experimenten ein Sauerstofflieferant. Unter diesem Aspekt entwickelte er verschiedene technische Lösungen für unterschiedliche Anwendungsgebiete, verwarf diese aber meistens, da der Preis von Salpeter hoch war.

Außer aus den Anleitungen Humboldts „zur besseren Düngung“ durch Luftsauerstoff finden sich auch praktische Hinweise zur Beschleunigung der Keimung unterschiedlichster Samen. Der angestrebte Zeitgewinn war in der Praxis insbesondere für alle Pflanzen wichtig, um die Vegetationsperiode länger zu nutzen, aber besonders für die Pflanzen, die nicht in Mitteleuropa heimisch

waren, wie die anfangs erwähnten Maulbeerbäume. Humboldt schlug vor, eine überall und einfach vorzunehmende Behandlung von Saatgut mit oxidierte Kochsalzsäure vorzunehmen (25). Diese einfach durchzuführende Saatgutbehandlung ist wirkungsvoll und abgewandelt auch heute bekannt.

Die „oxidierte Salzsäure“, „oxidierte Kochsalzsäure“ oder „hypochlorige Salzsäure“ entsteht aus der Mischung von Braunstein MnO_2 und Salzsäure HCl . Es bildete sich nach heutigem Wissen in der wässrigen Phase eine Mischung von gelöstem elementarem Chlor und dem schwachsauren Disproportionierungsprodukt Hypochlorit und wiederum Salzsäure. Die Wirkung dieser Mischung reaktiver Verbindungen auf pflanzliches Saatgut ist heute gut erklärbar.⁸ Durch die desinfizierenden Eigenschaften des Hypochlorits werden insbesondere oberflächliche pathogene Pilzsporen beseitigt und schaffen so dem Keimling gute Startbedingungen. Durch den erniedrigten pH-Wert wird die Keimruhe (Dormanz) der Samen gebrochen, da die Permeabilität der Samenschale gegenüber Sauerstoff und Wasser erhöht wird. Gleichzeitig ist eine bessere Sauerstoffversorgung des wachsenden Pflanzenembryos denkbar.

Alexander von Humboldt gibt konkrete Hinweise, wie die „oxidierte Salzsäure“ für den allgemeinen Gebrauch gut zugänglich und auch lagerfähig wird. Man darf annehmen, dass die oben dargestellten Anmerkungen Humboldts, die aus seiner ersten Schaffensphase stammen, die Grundlagen zu den späteren und vertiefenden Abhandlungen während seiner Amerikareise darstellten.

Humboldts Einfluss auf die Landwirtschaft insbesondere der südamerikanischen Länder wird erst seit relativ kurzer Zeit umfassender gewürdigt. Er wird als ein Pionier der Pflanzengeographie angesehen, seine Konzepte werden bis heute international geschätzt (26, 27).

3.2. Sur l'eau de surface et l'eau des mines

Während aus unserem heutigen Umweltverständnis die Kontaminationen des Oberflächen- und Grundwassers die Gesundheit und allgemein das Leben bedrohen, war zu Humboldts Zeiten die Betrachtungsweise eine andere. Wasser war einerseits die wichtigste Energiequelle zum Betreiben von Pumpen, Mühlen, Hammerwerken usw. und wichtigstes Transportmittel, andererseits war es – ungebündelt – zerstörend, gefährlich oder einfach nur störend und dort, wo nicht vorhanden, hemmend für die Weiterentwicklung der Landwirtschaft.

Die oben aufgeführten Beispiele aus dem Abschnitt 3.1. „Boden“ stammen aus den ersten Jahren der wissenschaftlichen Aktivitäten Humboldts und sind

⁸ Herrn Dr. Harald Auge aus dem Helmholtzzentrum für Umweltforschung UFZ möchte ich für die fachliche Unterstützung danken.

sehr konkret und praxisbezogen und immer auf das „Warum“ ausgerichtet. Auch zum Themenkomplex 3.2. „Wasser“ ließen sich die Reihe von interessanten und praktisch orientierten Beispielen, entstanden in den Freiburger und Fränkischen Jahren, fortsetzen und die damaligen Deutungen und seinerzeit offenen Fragen – wie oben getan – aus heutiger naturwissenschaftlicher Kenntnis ergänzen und diskutieren.

Aus den Humboldt'schen Arbeiten, in denen das Wasser eine zentrale Rolle spielt, sollen hier jedoch zwei sehr unterschiedliche Beispiele herangezogen werden, die das komplexe Denken Alexander von Humboldts, sein Streben nach dem Erkennen größerer Zusammenhänge vermitteln sollen.

Seine bekannten und oft zitierten Arbeiten zum See von Valencia in Venezuela werden heute häufig als Beispiel eines ersten Umweltdenkens (28, 29) und als der Beginn der physischen Geographie angesehen.

Dieser größte Binnensee Venezuelas war beim ersten Besuch Humboldts 1800 bereits unter das Niveau seines natürlichen Ablaufs gesunken. Der ursprüngliche Ablauf lag bei 427 m; im Vergleich zum damaligen Niveau war das Seewasser um insgesamt 22 m gesunken. Damit war auch eine Oberflächenverringering des Sees von etwa 40 % verbunden. Humboldt erkannte, dass das natürliche Gleichgewicht von Wasserzufluss, Wasserentnahme und natürlicher Verdunstung gestört war. Verantwortlich dafür machte er die intensive Bewässerung der umliegenden Felder und die radikale Abholzung der Wälder der Umgebung. Damit verbunden war unter diesen klimatischen Bedingungen eine verringerte Wasserrückhaltung des Bodens, jedoch damit auch eine erhöhte Verdunstung, die sich wiederum in einer Änderung des Mikroklimas bemerkbar machte. Die Sorgen der Anwohner vor einer Bedrohung durch das völlige Austrocknen des Sees zerstreute Humboldt als unbegründet. Er hatte erkannt, dass der See auf dem Weg der Einstellung eines neuen Gleichgewichtes ist, dessen stabiles Erreichen sich dynamisch an die sich verändernden Umwelteinflüsse anpasst.

Weigl (29) analysiert Humboldts und die später von Boussingault 1832 durchgeführten Untersuchungen kritisch und weist auf die durch den Menschen induzierten Störungen eines Gleichgewichtes hin, berücksichtigt jedoch noch nicht die aktuelle Trinkwasser – Abwasser – Problematik.

Seit etwa 1980 steigt der Wasserspiegel des Sees von Valencia wieder beträchtlich, da das Einzugsgebiet von etwa einer Million Einwohnern durch Fernwasserleitungen mit Trinkwasser versorgt wird. Ein neues Fließgleichgewicht stellt sich im See ein, da heute alle Abwässer ungeklärt in den See gelangen und auf diese Weise seinen Wasserspiegel heben. Eine im Detail heute noch nicht vorhersehbare ökologische Katastrophe zeichnet sich durch die kaum vorstellbar verschlechterte Wasserqualität ab. Diese Katastrophe kann nur durch die

schnelle Verwirklichung der Regierungspläne zur Reinigung der Abwässer gestoppt werden.

Auch nach der Reinigung der Abwässer des Ballungsgebietes wird aber der Fremdzufuss von Wasser anhalten, der Wasserspiegel wird weiter steigen, heutiges Kulturland verloren gehen, und es werden soziologische Verwerfungen zu erwarten sein. Der See von Valencia (**Abbildung 5**) ist entsprechend bis heute ein herausgehobenes ökologisches Beispiel geblieben, jedoch mit völlig anderen Einflussgrößen als zur Zeit Humboldts.

Heute wird bei derartigen Gleichgewichtseinstellungen vom Einstellen eines „Fließgleichgewichts“ gesprochen. Fließgleichgewichte sind bei vielen tech-



Abbildung 5: Der See von Valencia in Venezuela im Jahre 2016. Man erkennt die entwaldeten Berge, die dichte Besiedlung um den See und die grünlichen Fahnen der Eutrophierung innerhalb des Sees. (Quelle: Google Earth)

nischen Prozessen die Grundlagen für Berechnungen, Modellierungen, Steuerungen und Optimierungen, wie z. B. in der technischen Mikrobiologie bei der kontinuierlichen Prozessführung von Bioreaktoren oder in biologischen Abwasserreinigungsanlagen.

Ein weiteres Beispiel für das komplexe Denken Alexander von Humboldts unter Einbeziehung weitreichender ökonomischer, landschaftsgestalterischer, sozialer und technischer Aspekte ist durch sein Gutachten zum „tiefen Meiss-

ner Erbstolln“ gegeben, das er aus Verbundenheit zu Freiberg auf Anfrage hin angefertigt hatte.

In den sächsischen Bergbauregionen musste mit zunehmend in die Tiefe gehendem Erzabbau das Wasser mit großem Aufwand aus den Stollen gepumpt werden. Dazu dienten mit Wasser angetriebene Pump- und Hebewerke. Deren Kanal- und Leitungsbauten veränderten die Landschaft stark; sie sind teilweise bis heute landschaftsprägend.

Der Königlich Sächsische Oberberghauptmann Freiherr von Herder (1776 – 1838) hatte um 1830 seinen „*einzig, den Bergbau der Freyberger Refier für die fernste Zukunft sichernde[n] Betriebsplan*“ erarbeitet und den damals bereits in höchster Anerkennung stehenden Alexander von Humboldt um sein Gutachten gebeten. Dieses Gutachten hat Humboldt 1833 geschrieben. Das gesamte Projekt einschließlich Humboldts Gutachten wurde 1838 nach dem Tode Herders veröffentlicht (30).

Humboldt bezog in seine Betrachtungen nicht nur die für den Bergbau der gesamten Freiburger Region optimalen technischen Lösungen mit ein, sondern auch die des langfristigen Energiebedarfs, der durch den Einsatz von Dampfmaschinen zum Betreiben der Pumpen entstehen würde. Besonders hob er hervor, dass dadurch für die mehr als

„... 5000 Berg- und Hüttenleute der Freiberger Refier zu erhalten, sondern auch die vielen Tausende von Einwohnern zu retten, deren Nahrungsstand von jenen abhängt, denen kein anderer Ersatz geboten werden kann.“ (30)

Ausführliche geologische Betrachtungen Humboldts, Kostenrechnungen usw. dringen bis in die Details des Baus ein.

Die Realisierung dieses „Jahrhundertwerks“ eines mehr als 50 km langen Stollensystems zur Elbe in dem Verbund der Freiburger Entwässerungsstollen wurde mit veränderter Streckenführung von 1844–1877 gebaut und 1895 als „Rothschönberger Stolln“ vollständig in Betrieb genommen. Dieses in die internationale Bergbaugeschichte eingegangene Bauwerk existiert bis heute, wird in Stand gehalten (**Abbildung 6a** zeigt ein Beispiel einer solchen Inspektion des unterirdischen Wasserlaufs um 1900) und hat seine Bedeutung zur Grubenentwässerung und des regionalen Wasserhaushaltes behalten. Sein aufwändiger und kostspieliger Bau beruht letztlich auf der positiven Einschätzung mit umfangreichen Kommentaren, Hinweisen und Ergänzungen des Herderschen Projektes durch Alexander von Humboldt.

Die erhoffte langfristige ökonomische Bedeutung hat der Stollen allerdings nicht erreicht, da 1913 die Silberproduktion (zum Silbererzabbau **Abbildung 6b**) in Freiberg eingestellt wurde. Den Verlauf des Rothschönberger



Abbildung 6a: Kahnfahrt im Freiburger Revier, aus (31)



Abbildung 6b: Silberförderung in Freiberg Ende des 18. Jahrhunderts, aus (31)

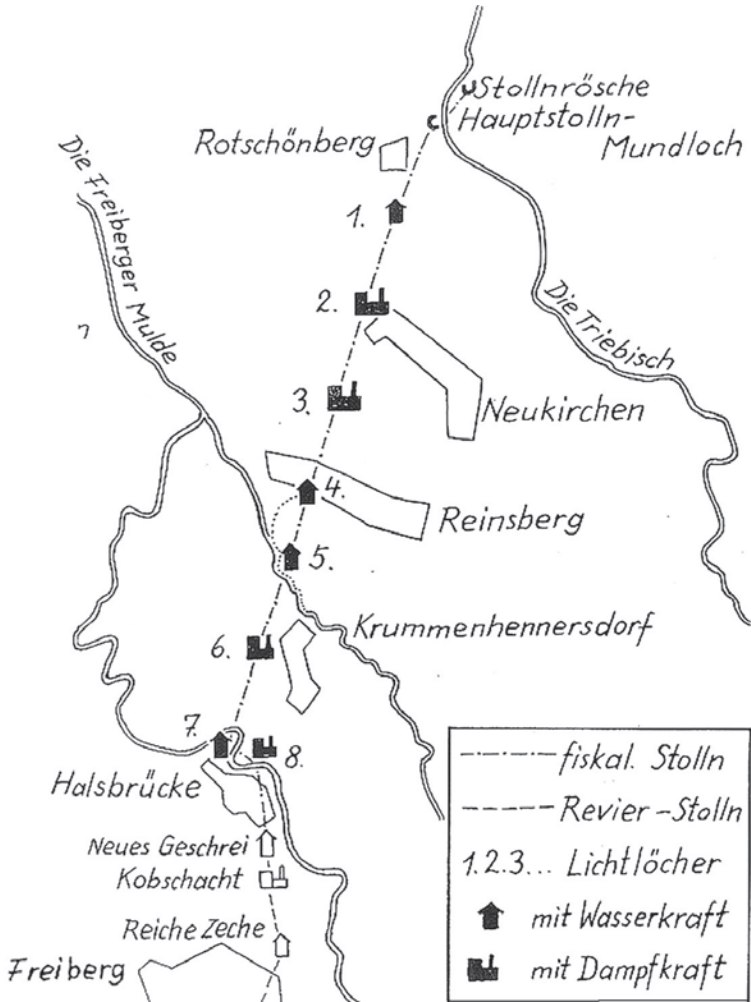


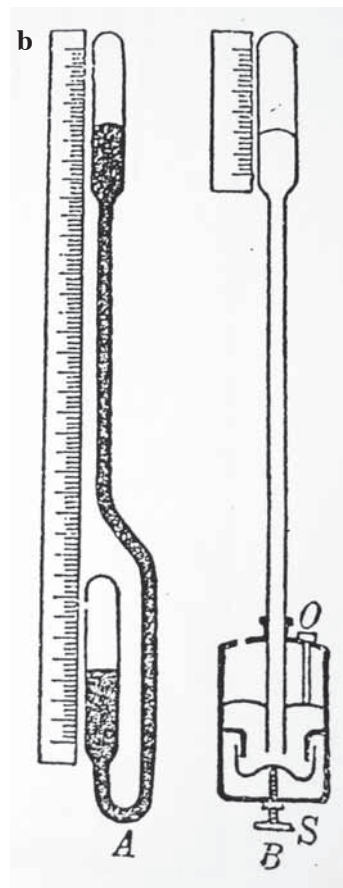
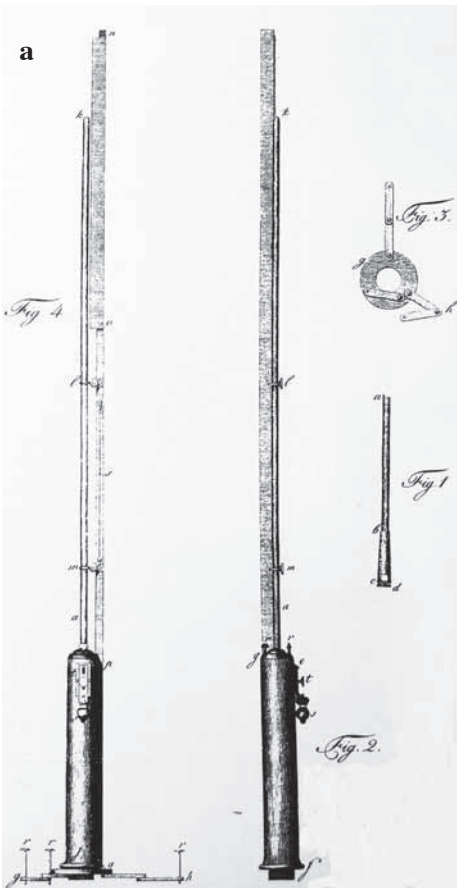
Abbildung 7: Verlauf des Rothschönberger Stollns. Zu erkennen sind die 7 Sichtlöcher und die Einmündung in die Triebisch, eines Nebenflusses der Elbe.

Quelle: Deutsche Fotothek – Wikipedia Stichwort: Rothschönberger Stolln (32)

Stollns mit seiner Einbindung in das geografische Umfeld, in die bergbau-lichen Anlagen im Halsbrücker/Freiburger Raum und einigen technischen Details (Mundloch, Energiequelle, ...) zeigt **Abbildung 7**.

3.3 Zum „Luftkreis oder Dunstkreis“

Die umfangreichen barometrischen und volumetrischen Messungen, die Humboldt allerorts durchführte, führten ihn bei der Auswertung zu einer Reihe elementarer theoretischer Fragen, aber auch zu bedeutsamen praktischen Erkenntnissen. Grundlage der gesamten – wie sie damals genannt wurde – „pneumatischen Chemie“ war die Entwicklung von exakten volumetrischen Messgeräten. Die durchaus hochentwickelte Wägetechnik war in dieser Zeit für Arbeiten mit kleinen Gasmengen nicht geeignet. So wurden die auf Volumensmessungen beruhenden Eudiometerverfahren sowie volumetrischen Absorptionsverfahren entwickelt.



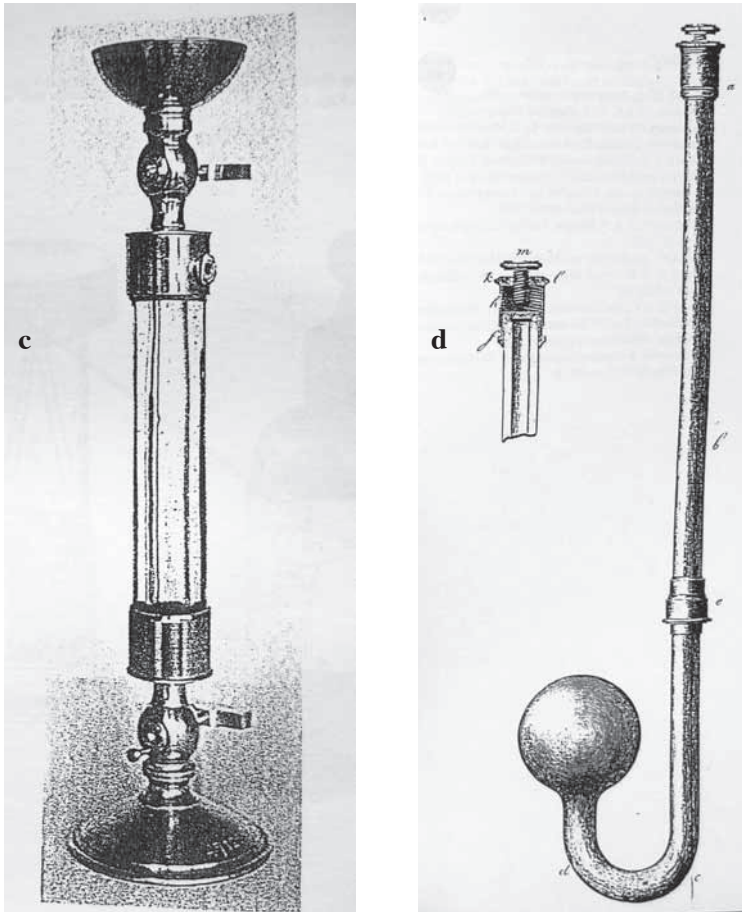


Abbildung 8a – d: Messgeräte, die von Humboldt zur Gasanalyse verwendet wurden, aus (34); a) unzerbrechliches Taschen- und Senkbarometer. b) Heberbarometer und Senkbarometer. c) Eudiometer. d) Anthrakometer von Alexander von Humboldt und Ch. Gödeking

Humboldt beschreibt seine Messgeräte sehr ausführlich (33). Bei Brand (34) sind die Originalzeichnungen und die Beschreibung der Funktionsweisen, die Berechnungen und die damaligen Maßeinheiten zusammengestellt worden. Einige dieser Geräte zeigen die **Abbildungen 8a – 8d**. Einfache Gasmessgeräte nach dem Absorptionsprinzip sind auch heute noch vorteilhaft für schnelle Messungen einzusetzen (Gerät nach Orsat).

Im Folgenden sind einige auf unterschiedlichsten Gasmessungen Humboldts beruhende Fragen zusammengefasst worden, die seinerzeit im jeweiligen Zusammenhang nicht zu beantworten waren, jedoch eine erstaunliche Weitsicht erkennen lassen.

Die Untersuchungen Alexander von Humboldts in seinen ersten Jahren in Freiberg und im Fränkischen Revier (35) waren zu einem großen Teil auf atmosphärische Probleme der Grubenbewetterung, die Rolle des Kohlendioxids, die Konstruktion eines Atemgerätes und einer explosions sicheren Grubenlampe ausgerichtet. Sie sind umfangreich beschrieben und gewürdigt worden (11, 36).

Ebenso untersuchte Humboldt in den unterschiedlichsten Regionen der Erde detailliert die Verteilung des Kohlendioxids in verschiedenen Höhen und erkannte die jahreszeitlichen Abhängigkeiten der Messwerte. Er vermaß die großen Unterschiede in den Konzentrationen dieses Gases in Abhängigkeit vom Ort der jeweiligen Messung und bemerkte Oszillationen, die von Tages- und Jahreszeit bestimmt wurden. Die Tatsache, dass der heute allgemein akzeptierte Wert der CO_2 -Konzentration in der Atmosphäre von 0,04 Vol.-% ein „globaler“ Mittelwert ist und bei Vergleichen mit Werten vergangener Jahrzehnte auch auf die seinerzeit benutzte Wertebasis bezogen werden sollte, wird heute von den wenigsten Menschen verinnerlicht.

Im folgenden Abschnitt sollen die Bemerkungen Humboldts dargestellt und kommentiert werden, die jene Gase betreffen, die wir heute als „Klimagase“ bezeichnen und mit denen er sich – natürlich ohne Kenntnis der uns heute interessierenden menschenbeeinflussten Klimaproblematik – unter völlig anderen Ausgangsaspekten intensiv beschäftigt hat und – für seine Zeit gesehen – zu erstaunlichen Schlussfolgerungen gelangt ist.

Humboldt erkannte ebenfalls bei seinen atmosphärischen Untersuchungen, dass es einen Gleichgewichtszustand zwischen der Menge des vorhandenen Kohlendioxids und des vorhandenen Luftsauerstoffs gibt:

„... und diese Masse [der Kohlensäure] dient den Gewächsen als Nahrung, sie kehrt, den Thieren angeeignet, nach den Gesetzen des ewigen Kreislaufes in die Atmosphäre zurück...“ (1, S. 116)

Ungeachtet der zeitgebundenen und damit lückenhaften Betrachtungsweise und damit ohne Kenntnis der globalen Rolle der Photosynthese zur Sauerstofferneuerung ist jedoch Humboldts Aussage, dass eine Anreicherung von CO_2 in der Atmosphäre „den nachtheiligsten Einfluss auf unsere Organe“ hätte, erstaunlich. Sie ist womöglich aber durch seine negativen Erfahrungen aufgrund der eigenen Experimente erklärbar, die er bis zur körperlichen Schädigung durch die übermäßige Einatmung von CO_2 durchgeführt hatte (35).

Die Freisetzung von Sauerstoff durch Pflanzen mittels Einwirkung von Sonnenlicht war im Jahr 1804 durch Experimente von Nicolas Theodore de Saussure (1767–1845) beschrieben worden (37). Humboldt hat diese Versuche zur Sauerstoffbildung durch Pflanzen wiederholt, bestätigt und durch Variationen des Kohlendioxidgehaltes in einem abgeschlossenen Raum ergänzt. Er schreibt:

*„...Die Vegetabilen befinden sich am besten in einem Luftgemenge, dem 0,08 oder 0,12 allenfalls selbst 0,25 (aber nicht mehr) Kohlensäure beigemischt ist. In diesem Medium wird es bemerkbar, daß sie den Sauerstoffgehalt des Luftkreises vermehren.“*⁹ (1, S. 115, Fußnote**)

Die Erhöhung des Kohlendioxidgehaltes in Gewächshäusern zur Steigerung des Pflanzenwachstums ist heute praktisch genutzter Standard, ebenso das Wissen darüber, dass es eine Obergrenze des wirksamen CO₂-Gehaltes gibt.

Humboldt hatte die pneumatische Chemie weit entwickelt, erkannte aber bald, dass die damals aufkommenden optischen Messmethoden weitaus genauer waren und neue Erkenntnisse erwarten ließen.

„...Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt des Luftkreises können einst für die Theorie der Strahlenbrechung sehr wichtig werden, eine Theorie, die erst dann auf sicheren Basen gegründet seyn wird, wenn der Physiker sich mit dem Astronomen verbindet und wenn neben dem Thermometer und Barometer auch Hygrometer, Elektrometer, Eudiometer, Anthrakometer¹⁰, Cyanometer¹¹ und Diaphanometer¹² betrachtet werden.“ (1, S. 114)

Aus den Erfahrungen der Grubenwetter-Untersuchungen (35) zieht Alexander von Humboldt eine weitere Schlussfolgerung, nämlich die für eine Anwesenheit von „Wasserstoff“ in der Atmosphäre (1, S. 107, s.u.¹³). Bei den nachfolgenden Betrachtungen der Humboldt'schen Experimente wird im vorliegenden Beitrag immer dann von „Methan“ gesprochen, wenn die Entstehung des beschriebenen, brennbaren Gases entweder auf geologische oder biologische Quellen zurückzuführen ist.

9 Die Maßeinheit ist hier nicht benannt.

10 *Anthrakometer* (griech.), Instrument zur Bestimmung des Kohlensäuregehalts der Luft.

11 *Cyanometer* (griech.), Instrument zur Messung der Intensität der blauen Himmelsfarbe.

12 *Diaphanometer* (griech.), von Saussure angegebener Apparat, um ein Maß für die Schwächung des Lichts durch die Atmosphäre zu erhalten.

13 Humboldt verwendete *Hydrogene pesant* = schwerer Wasserstoff. Bei dieser vollen Nennung ist zweifelsfrei Methan gemeint, das als ein Bestandteil von Faul- und Sumpfgas bereits bekannt war, dessen quantitative Zusammensetzung (CH₄) aber nicht erkannt wurde.

Humboldt verwendet in diesem Zusammenhang unterschiedlich: *Hydrogene pesant*, schwerer Wasserstoff, gekohlter Wasserstoff, verkürzend in nur einem Artikel bei vergleichbaren Fakten manchmal auch nur *Hydrogene*. In anderen Zusammenhängen als denen der Gasmessung und Gasentstehung wird die Bezeichnung „Wasserstoff“ von Humboldt auch dann verwendet, wenn es sich um Reaktionen nach den damaligen theoretischen Vorstellungen zur Chemie handelt, die hier nicht einbezogen wurden. Humboldt äußerte:

„Vielleicht ist das Stickgas noch nicht einmal die leichteste Flüssigkeit in diesem heterogenen Gemische. An einem anderen Orte habe ich gezeigt, daß durch Versuche noch garnicht entschieden, sondern wohl wahrscheinlich ist, ob nicht (wie allerdings wahrscheinlich) alles **atmosphärische Stickgas etwas Wasserstoffgas enthält.**“ (1, S. 107)

Humboldt wusste, dass auch der „schwere Wasserstoff“ noch immer leichter als die Gasmischung „Luft“ war und entsprechend nach oben steigen sollte. Er wusste um die unterschiedlichsten Quellen der Methanbildung und vermutete, dass *hydrogene pesant* in geringen Konzentrationen im „Luftmeer“ enthalten sein müsste.

Die exakte Bestimmung von Methan besonders in den höheren Luftschichten ist erst sehr viel später durch Infrarotspektroskopie, damit auf der Basis der von Wilhelm (William) Herschel (1738–1822) im Jahre 1800 entdeckten Wärmestrahlung, vorgenommen worden (38). Wir wissen heute, dass Methan einen etwa 30fach höheren „Klimagas-Effekt“ hat als Kohlendioxid, berechnet auf die gleiche Masse und Zeit.¹⁴ Dieser Effekt steigert sich, wenn Methan und Wasserdampf als Aerosol gemeinsam vorhanden sind. Die Methan-Konzentration in der Erdatmosphäre hat sich vom Jahr 1750 bis zum Jahr 2000 von 0,08 Vol.-% auf 0,175 Vol.-% mehr als verdoppelt, wobei die obigen Randbemerkungen zur „globalen Mittelwertbildung“ und Datenerstellung sinngemäß ebenfalls für Methan gültig sind.

Es bedeutet eine erstaunliche Vorstellungskraft, wenn Humboldt darauf hinweist, dass auch die im Vergleich zu den Grundbestandteilen¹⁵ in der Atmosphäre sehr geringe vorindustrielle Menge von 0,028 Vol.-% CO₂ einen großen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften des Gasgemisches „Luft“ hat. Erwähnenswert ist auch, dass Humboldt nicht nur die geringe Konzentration im jeweiligen Luftvolumen „an sich“ betrachtet, sondern die in der Gesamtheit der Atmosphäre vorhandene Gesamtmasse des Kohlendioxids. Wenn wir heute die

¹⁴ <https://de.wikipedia.org/wiki/Methan>, Stichwort Wikipedia „Methan“

¹⁵ heutige Luftzusammensetzung 78,084 % N₂, 20,946 % O₂ und 0,934 % Ar, CO₂: 0,0385 % (= 0,028 % vor Beginn der Industrialisierung)

CO₂-Emissionen in Gigatonnen berechnen, greifen wir auf eine Gesamtmas-
sen-Betrachtung zurück.

*„Wenn Instrumente, welche die Bestandteile einer Mischung bis auf 1/400 oder 0.003 angeben, für optische Versuche wichtig sind, so verdienen sie gewiss nicht minder Aufmerksamkeit in physiologischer Hinsicht. Auf den ersten Anblick scheint es freilich gleichgültig, ob Dreitausentheile Kohlensäure mehr oder minder in dem Luftkreise enthalten sind, Aber nur für den ersten Augenblick! Ein Tausend Theil mehr macht in dem ungemessenen Luftraume, in sovielen Tausend Kubikmeilen Luft eine beträchtliche Masse – und diese Masse dient den Gewächsen als Nahrung, sie kehrt, den Thieren angeeignet, nach den **Gesetzen des ewigen Kreislaufes in die Atmosphäre zurück.**“ (1, S. 115)*

Die weiteren an den unterschiedlichsten Stellen von Humboldt exakt beobachteten und präzise niedergeschriebenen Anmerkungen, Gedankensplitter oder Fragen zum „Dunstkreis“ und seiner Bedeutung lassen sich mit den heutigen chemischen und physikalischen Kenntnissen weitgehend erklären und kommentieren. Diese Aufgabe übersteigt jedoch den hier vorgegebenen Rahmen und könnte ein gesondertes Vorhaben sein. Einige der Beobachtungen sind in der nachfolgenden **Tabelle 3** zusammengefasst worden und wurden stichwortartig kommentiert.

Tabelle 3: Auswahl von aus Gasmessungen gewonnenen Beobachtungen und Beschreibungen Alexander von Humboldts mit stichwortartigen Erklärungen aus heutiger Sicht

Beobachtung/ Beschreibung	Stichworte zur heutigen Erklärung
Erhöhter Sauerstoffgehalt über dem Meer	Photosynthetische Algen, CO ₂ -Löslichkeit
„Sauerstoffverbrauch“ von Erden/ Gesteinen bei tiefen Temperaturen bzw. in großen Höhen, „leise Verbrennung“	Mikrobielle Aktivitäten, z. B. in Biofilmen
Grubenluftverbesserung durch Wasserbewegung	Selektive Löslichkeit von CO ₂
CO ₂ -Erniedrigung in Gruben durch „Schlagen mit Tannenreisern“	Wahrscheinlich Brechung von übersättigten Aerosolen

Atmungsversuche bei erhöhtem CO ₂ -Gehalt	Übersäuerung des Blutes
Oszillationen im CO ₂ -Gehalt der Luft	Wirkung der Tageszeit/ Jahreszeit auf die Photosynthese

4 Schlussbemerkungen

Humboldts Gedanken zu Fragestellungen, die er selbst aus der „Umweltbetrachtung“ seiner Zeit ableitete, sind aus der Sicht heutigen Wissens in den obigen Ausführungen in Form einer „Satzanalyse“ interpretiert worden. Diese Analyse hätte mit einer Vielzahl weiterer, teilweise überraschender Beispiele fortgeführt werden können.

Die Umweltfragen der Humboldt-Zeit sind mit den unsrigen aktuellen, globalen Umweltproblemen nicht vergleichbar. Von Humboldt sind jedoch bereits einige bis heute im Prinzip gültige Zusammenhänge ausgesprochen worden. Beispiele dazu wurden in den vorherigen Kapiteln genannt und erläutert (Eigenschaftsbeeinflussung einer Matrix durch Spurengase, Fließgleichgewichtsstörungen, soziologische Rückwirkungen bei technischen Eingriffen in die Natur u. a.).

Den wesentlichen umweltrelevanten Fakt mit globalen Auswirkung konnte Humboldt nicht voraussehen: Das Wachstum der Erdbevölkerung. Um 1800 lebten auf der Erde weniger als 1 Milliarde Menschen. Die heutige Weltbevölkerung von etwa 7,5 Milliarden Menschen und die globalen Vernetzungen eines auf ungebremstes Wachstum hin orientierten Wirtschaftssystems sind die bekannten Ursachen der heutigen globalen Umweltprobleme durch Rohstoffausbeutung, Kohle-, Erdgas- und Erdölgewinnung, Ackerland- und Waldvernichtung, Verschmutzung der Meere usw.

Die heutige auf Umweltfragen ausgerichtete Wissenschaft bearbeitet im Katalog ihrer aktuellen Forschungsthemen, von denen einige nachfolgend genannt werden sollen, komplexe Fragestellungen. Diese sind zum Beispiel auf die biologische Wirkung von organischen Spurenstoffen im Wasser und Boden ausgerichtet (hormonell wirksame Substanzen¹⁶). Natürliche Gleichgewichte verschieben sich im komplexen System von Pflanzen- und Tierwelt durch ein Überangebot von ursprünglich nur in Spuren freigesetzten Elementen (z. B. Schwermetallen) und Nährstoffen (z. B. Phosphaten). Eingespielte Ökosysteme werden vielerorts durch pflanzliche und tierische Invasoren aus dem Gleich-

¹⁶ Endokrine Disruptoren (vom griech. *endo*: innen, *krinein*: ausscheiden, und lat. *dis-rumpere*: zum Erliegen bringen, stören), auch *Xenohormone*, *Umwelthormone*

gewicht gebracht.¹⁷ Neue naturfremde, organische Moleküle induzieren neue mikrobiologische Abbaewege, teilweise mit unbekanntem Abbauprodukten.¹⁸ Gentechnisch erzeugte „Xenogene“ wirken zunächst unerkannt, die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren wird verringert. Komplexe Wirkungsketten sind kaum zu erkennen. Zu diesem Zweck werden die Methoden der Technikfolgenabschätzung angewendet, um die Nebenwirkungen neuer Technikanwendungen auf die natürliche und soziale Umwelt zu erkennen.¹⁹

Alexander von Humboldt hat – wie im Nebenbei – zusammengefasst, was zeitlos für Umweltforschung und generell für Umweltfragen gültig ist. Dieser Satz soll als passender Abschluss zitiert werden:

„In Gegenständen von so großer Wichtigkeit (denn was ist uns näher als das Medium, in dem wir leben?) muss man sich hüten, den Untersuchungsgeist dadurch niederzuschlagen, daß man die allzufrüh gezogenen Resultate für apodiktisch gewiss hält.“ (1, S. 107).

17 Invasionsbiologie

18 Xenobiotika für: *dem Leben fremde Stoffe*

19 Abgekürzt TA, auch: *Technologiefolgenabschätzung* oder *Technikbewertung*

Literatur

1. Humboldt, A. v. (1799): *Über die Kohlensäure welche in unserem Dunstkreis verbreitet ist*, Kap. V. In: *Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre*. Braunschweig, Friedrich Vieweg Ausgabe von Dr. H.A. Gerstenberg, Hildesheim 1976
2. Kehlmann, D. (2005): *Die Vermessung der Welt*. Rowohlt Verlag GmbH, Reinbeck bei Hamburg
3. Schwarz, I. (2003): „*Ein beschränkter Verstandesmensch ohne Einbildungskraft*“ *Anmerkungen zu Friedrich Schillers Urteil über Alexander von Humboldt*; Humboldt im Netz HIN IV, 6
4. Kreutzer, L. (2014): *Alexander von Humboldt und die Naturwissenschaft der Gruppe 1794*. Wehrhahn Verlag Hannover
5. Humboldt, A. v. (1792): *Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde*. Bergmännisches Journal, hrsg. von Köhler und Hoffmann, Jg. 5, Bd. 1. Zitation aus Watznauer, A.: *Alexander von Humboldt und der Freiburger Kreis*. (1960) Freiburger Forschungshefte D33, Kultur und Technik, Teil 1, S. 11–28, Zitat S. 26. Das gleiche Zitat wird auch bei Schellhas, W. (1960) (12, S. 73) verwendet.
6. Jan Vermeer (1668/69): *Der Geograph*, Ölgemälde, Städel-Museum Frankfurt am Main
7. Büsching, A.F. (1775): *Beschreibung seiner Reise von Berlin über Potsdam nach Re Kahn unweit Brandenburg, welche er vom dritten bis achten Junius 1775 gethan hat. Mit Landcharten und andern Kupferstichen*. Leipzig, Verlag der Haude und Spenerschen Buchhandlung zu Berlin
8. Büsching, A.F. (1780): *Beschreibung seiner Reise von Berlin nach Kyritz in der Prignitz, welche er vom 26ten September bis 2ten Oktober 1779 verrichtet hat*. Johann Gottlob Immanuel Breitkopf
9. Heinz, Ch. v. (ohne Jahreszahl): *Schloss Tegel*. DKV Kunstführer Nr. 150/1, 10. Auflage Deutscher Kunstverlag München. Die Abbildung erfolgt mit dankenswerten Genehmigungen sowohl des Verlages als auch des Eigentümers des Aquarells, Herrn U. v. Heinz.
10. Büsching, A.F. (1787): *Große Erdbeschreibung* in 20 Bd., Brünn, gedruckt bei Georg Traßler und im Verlage der Kompanie
11. Klein, U. (2015): *Humboldts Preußen. Wissenschaft und Technik im Aufbruch*, Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt
12. Anonym (2015): *Märkische Allgemeine Zeitung vom 23.07.2015: „Grundwasser in Neustadt (Dosse) vergiftet“*
13. Sieber, S. L. (1954): *Zur Geschichte des erzgebirgischen Bergbaues*. Wilhelm-Knapp-Verlag, Halle/Saale, S. 135
14. Schellhas, W. (1960): *Alexander von Humboldt, seine Bedeutung für den Bergbau und die Naturforschung*. In: *Alexander von Humboldt und Freiberg in Sach-*

- sen. Freiburger Forschungshefte, Kultur und Technik D33, S. 29 – 108, Akademie-
verlag Berlin
15. Keller, H. (1786): *Tableau von Freyberg, Frankfurt und Leipzig*, S. 19, aus Schell-
has, W. (1960): *Alexander von Humboldt, seine Bedeutung für den Bergbau und die
Naturforschung*. In: *Alexander von Humboldt und Freiberg in Sachsen*. Freiburger
Forschungshefte, Kultur und Technik D33, S. 79, Akademie-Verlag Berlin
 16. Albrecht, H. (2012): *Umsetzungsstudie Hüttenkomplex Halsbrücke. Festlegung und
Definition der Welterbebereiche und Pufferzonen im Rahmen des Projekts Montan-
region Erzgebirge, Projektgruppe UNESCO-Welterbe Montanregion Erzgebirge*.
Hrsg. Förderverein „Montanregion Erzgebirge“ e.V. Verlag: SAXONIA Standort-
entwicklungs- und -verwaltungsgesellschaft mbH. (Abbildung mit Genehmigung
des Herausgebers)
 17. Kahlbaum, G. W., Hoffmann, A. (1897): *Die Einführung der Lavoisier'schen Theo-
rie im besonderen in Deutschland. Über den Anteil Lavoisier's an der Feststellung
der das Wasser zusammensetzenden Gase*. Unveränderter Nachdruck der Ausgabe
von 1897 Zentralantiquariat der DDR, Leipzig 1970, Reihe: Monographien aus der
Geschichte der Chemie
 18. Wilson, G. (1851): *The life of Henry Cavendish. Including Abstracts of His More
Important Scientific Papers*. London, Printed for the Cavendish Society
 19. Rayleigh, J., Ramsay, W. (1896): *Argon, a new constituent of the atmosphere*. Wash-
ington D.C., Smithsonian Institution 1896
 20. Humboldt, A. v. (1799): Kap. VI: *Ueber die Verbindung der Erden mit Sauerstoff
oder über die Absorption des Sauerstoffs durch die einfachen Erden und dessen Ein-
fluss auf die Kultur des Bodens*. In: Alexander von Humboldt (1799) : *Versuche über
die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der
Naturlehre*. Braunschweig, Friedrich Vieweg, Ausgabe von Dr. H.A. Gerstenberg
Hildesheim 1976, S. 117 – 149
 21. Leeuwenhoek, A. van, De Graaf, M. R. (1673): *A Specimen of Some Observations
Made by a Microscope, first note from Leeuwenhoek about his new microscopes
1673* (engl. Translation). Contrived by Antoni Leeuwenhoek in Holland, Lately
Communicated by Dr. Regnerus de Graaf. Phil. Trans. January 1, 1673, 8: 6037 –
6038
 22. Linné, C. (1758): *Systema naturae*. Tomus I, Editio Decima, Holmiae Impensis Di-
rect Laurentii Lavii
 23. Pasteur, L: *Fermentations et generations dites spontanees*. In: *Oeuvres de Pasteur*,
Reunies par Pasteur, Vallery-Radot (Editor), TOM II, Paris 1922 Masson et Cie
 24. Stottmeister, U., Wendlandt, K.D. (2004): *Das technische Potenzial ungewöhnlicher
Prokaryonten: Methanoxidierende Bakterien*. Abhandlungen der Sächsischen
Akademie der Wissenschaften, Technikwissenschaftliche Klasse 1, Heft 2, 33 S.,
Akademie-Verlag
 25. Humboldt, A. v. (1799): *Ueber den Einfluss der oxygenierten Kochsalzsäure auf
das Keimen von Pflanzen und einige damit verwandte Erscheinungen*, Kap. X,

- S. 235–249 in Alexander von Humboldt (1799): *Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre*. Braunschweig, Friedrich Vieweg, Ausgabe von Dr. H.A. Gerstenberg Hildesheim 1976, S. 117–149
26. Jahnke, E., Gillwald, D. (1999): *Beiträge zur Situation der Landwirtschaft in Mexiko damals und heute* http://verlag.ub.unipotsdam.de/html/495/html/frames/a_inh9.htm
27. Jahnke, E., Gillwald, D. (1999): *Humboldt und landwirtschaftliche Entwicklung – am Beispiel Mexiko*. Deutscher Tropentag 1999 in Berlin <ftp://ftp.gwdg.de/pub/tropentag/proceedings/1999/referate/PKT8.pdf>
28. Weigl, E. (2001): *Alexander von Humboldt and the beginning of the Environmental Movement* HiN Humboldt im Netz II, 2
29. Weigl, E. (2004): *Wald und Klima. Ein Mythos aus dem 19. Jahrhundert*. Humboldt im Netz HiN, Vol. 9
30. Herder, S.A.W. v. (1838): *Der tiefe Meissner Erbstolln. Der einzige, den Bergbau der Freyberger Refier für die fernste Zukunft sichernde Betriebsplan. Nebst einer geognostischen Karte, einem Profil- und einem Grund-Risse*. F.A. Brockhaus, Leipzig 1838. Beilage No. XII, CXIII-CXXIV: *Alexander von Humboldts Gutachten über die Herantreibung des Meissner Stollns in die Freiberger Erzrefier*.
31. Berdrow, W. (1901): Abbildung aus dem „*Buch der Erfindungen*“, Otto Spamer (Hrsg.) Leipzig
32. Anonym (2016): Wikipedia Stichwort: *Rothschönberger Stolln, Verlauf des Rothschönberger Stollns*. (Quelle Deutsche Fotothek)
33. Humboldt, A. v. (1799): *Beschreibung eines Absorbions - Gefässes welches besonders als Kohlensäuremesser gebraucht werden kann*. Kap IV in Alexander von Humboldt (1799) : *Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises und über einige andere Gegenstände der Naturlehre*. Braunschweig, Friedrich Vieweg, Ausgabe von Dr. H.A. Gerstenberg, Hildesheim 1976, S. 81–91
34. Brand, F. L. (2002): *Alexander von Humboldts physikalische Meßinstrumente und Meßmethoden*. Alexander von Humboldt-Forschungsstelle Berlin. Berliner Manuskripte zur Alexander von Humboldt-Forschung, Bd. 18
35. Humboldt, A. v. (1795): *Ueber Grubenwetter und die Verbreitung des Kohlenstoffs in geognostischer Hinsicht*. In: *Chemische Annalen für die Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst und Manufakturen*, Bd. 2, S. 99–19. Aus einem Brief an Herrn Lampadius
36. Holl, F., Schulz-Lüpertz, E. (2012): „*Ich habe so große Pläne dort geschmiedet ...*“ – *Alexander von Humboldt in Franken*. Reihe Fränkische Geschichte im Schrenk Verlag Gunzenhausen, Bd. 18
37. Saussure, N. Th. de (1804): *Chemische Untersuchungen über die Vegetation*. In: *Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften*, Bd. 15 (1890), Wilhelm Engelmann

38. Herschel, W., Harding, C. L. (1800): *Des Herrn Dr. Herschels Untersuchungen über die Natur der Sonnenstrahlen, Untersuchungen über die Kraft der prismatischen Farben*. Vortrag von 1800. Schulze, Celle, 1801

Weitere verwendete Literatur

Geier, M. (2009): *Die Brüder Humboldt, eine Biographie*. Rowohlt Verlag GmbH, Reinbeck bei Hamburg

Hofmann, A. W. (1869): *Einleitung in die moderne Chemie*. Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 4. Auflage

Holl und Schulz-Lüpertz (2012): *Alexander von Humboldt in Franken*. Reihe Fränkische Geschichte im Schrenk Verlag, Bd. 18

Humboldt, A. v. (2004): *Ansichten der Natur*, Eichborn Verlag Frankfurt am Main

Humboldt, A. v. (2004): *Kosmos, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. Ette, O., Lubrich, O. (Hrsg.) Die andere Bibliothek

Hülensberg, D. (2013): *Wurzeln der Humboldt-Brüder in Neustadt an der Dosse*. In: *Die Humboldt-Brüder – eine unerschöpfliche Quelle*. Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft Bd. 30, S. 99–120

Klencke, H., Kühne, H.Th, Hintze, Ed. (1882): *Alexander von Humboldts Leben und Wirken, Reisen und Wissen*. Verlagsbuchhandlung von Otto Spamer, Leipzig und Berlin. Reprint des Melchior-Verlages Wolfenbüttel

Liebig, J., Poggendorf, J. C., Wöhler, Fr. (1842): *Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie*. Bd. 2, Braunschweig, Verlag Friedrich Vieweg und Sohn

Vom Autor zu Umweltthemen verfasste Bücher und allgemeine Schriften

Stottmeister, U. (2003): *Biotechnologie zur Umweltentlastung*. Verlag B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden, 340 S.

Stottmeister, U. (2007): *Umweltbiotechnologie*. In H. Bullinger (Hrsg.): *Technologieführer. Grundlagen, Anwendungen, Trends*. S. 507–511, Springer Berlin, Heidelberg, New York

Stottmeister, U. (2008): *Atlantsanierung mit Huminstoffsystemen. Prinzipien der Natur in der Umwelttechnologie*. Chemie in unserer Zeit, (42) S. 24–41

Stottmeister, U., Mondschein, A., Tech, S. (2015): *Nachwachsende Rohstoffe: Stärken – Chancen – Risiken*. EAGLE Starthilfe Edition am Gutenbergplatz. 81 S.

Wärmeentzug aus der Umwelt: technische Realisierung*

VON ULRICH GROSS

1. Einführung

In der uns umgebenden Atmosphäre, in Gewässern und im Untergrund (Erdboden) sind immense Vorräte an thermischer Energie gespeichert. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich damit, auf welche Weise diese durch Wärmeentzug nutzbar gemacht werden können. Dabei soll die Energie der Sonnenstrahlung außer Betracht bleiben, da sie nicht Teil dessen ist, was wir Umwelt nennen.

Die Technische Thermodynamik bietet die wissenschaftlichen Grundlagen für die thermische Energiewandlung und ist damit auch für unsere Fragestellung zuständig. Von fundamentaler Bedeutung sind dabei zwei Erfahrungen, über welche die Menschheit seit Urzeiten verfügt und die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts in die Form von Gleichungen gebracht wurden:

- Der „erste Hauptsatz“ der Thermodynamik (Julius Robert Mayer, 1842) beschreibt die Erkenntnis der Energieerhaltung, wonach es unterschiedliche Energieformen (z. B. potentielle, kinetische, thermische Energie) gibt, welche ineinander überführt werden können. Deren Summe bleibt, unter Beachtung von zu- bzw. abgeführter Energie, stets konstant; Energie kann weder erzeugt noch vernichtet werden.
- Der „zweite Hauptsatz“ der Thermodynamik (Rudolf Clausius, 1850) schränkt die Umwandelbarkeit dieser Energieformen ein – ebenfalls auf empirischer Grundlage. So kann beispielsweise ein Reibungsvorgang bei der Abbremsung eines Fahrzeuges nicht einfach und verlustfrei rückgängig gemacht werden – oder – um uns unserem Thema zu nähern: Wärme fließt stets von Orten höherer zu solchen niedrigerer Temperatur.

Für die hier behandelte Thematik sind dabei zwei Energieformen von Bedeutung. In der Thermodynamik ist dabei der Begriff der Wärme (oder – zeitbezogen – des Wärmestromes) streng definiert und entspricht nicht immer ganz dem umgangssprachlichen Gebrauch:

- „Wärme“ ist die unter dem Einfluss eines Temperaturgradienten (Absinken der Temperatur in einer Raumrichtung) transportierte Energie.

* Manuskript des Vortrags, gehalten am 7. Mai 2016 zur 103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V. in Freiberg/Sachsen.

– „Innere Energie“ (missbräuchlich häufig ebenfalls „Wärme“ genannt) bezeichnet die im Bewegungszustand von Molekülen oder auch in intermolekularen Kraftfeldern gespeicherte Energie, für die uns (etwas vereinfachend ausgedrückt) als makroskopische Messgröße die Temperatur dient.

Bis 1850 – und damit bis in die späten Jahre von Alexander von Humboldt (1769 bis 1859) – war es noch gängige Ansicht, dass ein „Wärmestoff“ existiert: „le calorique“ (caloricum) bei Antoine de Lavoisier, 1787. Diesem gedachten Wärmestoff wurde die Eigenschaft zugeschrieben, unvergänglich und ohne Masse zu sein; er sei in der Lage, jegliche Materie zu durchdringen; der „Wärmeinhalt“ von Körpern sei durch die Menge des „Wärmestoffes“ festgelegt. Alexander von Humboldt spricht 1792 ganz selbstverständlich von diesem „Wärmestoff“ [1]. Diese Vorstellung fand mit der Formulierung der beiden Hauptsätze ein Ende.

2. Wärmequellen und -senken

Aus dem Gesagten resultiert, dass wir uns im Folgenden mit der Ausbeutung der in der Umwelt gespeicherten „Inneren Energie“ beschäftigen werden, wobei entzogene „Wärmestrom“ vom Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle „Umwelt“ und einer interessierenden Wärmesenke abhängt.

Die technische Realisierung richtet sich nach der jeweils vorliegenden Interessenslage, die hier zunächst skizziert werden soll (Beispiele folgen).

Als **Wärmequellen** kommen in Betracht:

- Die Luft und die Oberflächengewässer, welche beide starken tages- und jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen (etwa zwischen $+30^{\circ}\text{C}$ und -20°C als Ober- bzw. Untergrenzen in Mitteleuropa). Diese starken, oft kurzfristigen Temperaturänderungen sind für die Projektierung von Anlagen für den Wärmeentzug aus der Umwelt sehr hinderlich.
- Der Untergrund, welcher im oberflächennahen Bereich (bis zu etwa 100 m Tiefe) eine ziemlich konstante Temperatur von ungefähr 10°C besitzt. Diese unterliegt nur auf den ersten Metern unter der Erdoberfläche jahreszeitlichen Schwankungen. Sie nimmt in größeren Tiefen um etwa 3 K pro 100 m zu und kann infolge von Wärmeentzug natürlich mehr oder weniger stark abnehmen. Dies gilt auch für das möglicherweise im Untergrund vorhandene Grundwasser.

Während das Interesse meist bei der *Gewinnung* von Energie aus der Umwelt liegt, kann das Ziel eines Wärmeentzugs aber auch in der *Abkühlung* von Luft/Wasser/Untergrund bestehen – bis hin zur Verfestigung durch Gefrieren.

Als typische **Wärmesenken** (also den Orten, zu denen die der Umwelt entzogene Wärme hingeführt wird) sind primär zu beheizende Räume und Brauchwasser zu nennen:

- Raumheizungen arbeiten je nach Technologie mit zirkulierendem Wasser, dessen Vorlauftemperatur ungefähr 55 °C (Niedertemperaturheizung) oder in jüngerer Zeit auch nur 30 °C bis 35 °C (Fußbodenheizung) beträgt.
- Die Temperatur von erwärmtem Brauchwasser für den Hausbereich liegt üblicherweise zwischen 30 °C und 60 °C, wobei der Bereich von 40 °C bis 50 °C wegen der dabei auftretenden Legionellen-Gefahr zu meiden ist.
- Eine mögliche weitere Anwendung der Wärme aus der Umwelt (hier dem Untergrund) stellt das Eisfreihalten technischer Einrichtungen dar, wofür lediglich Temperaturen knapp oberhalb des Gefrierpunktes erforderlich sind.

In den seltensten Fällen wird es möglich sein, den gewünschten Wärmeentzug allein durch Temperatenausgleichsvorgänge zu bewältigen, während meist eine Anhebung des Temperaturniveaus mit Hilfe einer Wärmepumpe erforderlich wird. Für beide Szenarien werden in den nachfolgenden Abschnitten beispielhaft Prinzipien vorgestellt und technische Umsetzungen beschrieben.

3. Wärmeentzug durch Temperatenausgleich

Im Fall eines reinen Temperatenausgleichs muss die Temperatur der Wärmequelle höher sein als diejenige der Wärmesenke. Dies ist vornehmlich im Untergrund unter winterlichen Bedingungen gegeben.

Für den Wärmetransport kommt dabei zunächst der Mechanismus der Wärmeleitung zum Tragen, der auf einer Impulsweitergabe auf molekularer Ebene vom Ort höherer zum Ort niedrigerer Temperatur beruht. Der Wärmestrom durch Wärmeleitung lässt sich auf relativ einfache Weise durch den Fourier'schen Ansatz (Jean Baptiste Joseph Fourier, 1812) beschreiben, welcher wieder auf Empirie beruht: danach fließt in einem Medium ein Wärmestrom, der sich als Produkt aus Querschnittsfläche, Wärmeleitfähigkeit und Temperaturgradient ergibt. Im Untergrund werden nur relativ kleine Wärmeströme erreicht, weil dessen Wärmeleitfähigkeit relativ gering ist: um 1 W/mK für Sand, um 2 W/mK für Erdreich (beide Werte je nach Feuchtigkeit) und um 3,5 W/mK für Gestein (zum Vergleich: reines Kupfer besitzt eine Wärmeleitfähigkeit von mehr als 300 W/mK; für trockene Umgebungsluft beträgt sie 0,026 W/mK).

Eine drastische Erhöhung des transportierten Wärmestromes ist durch Verwendung eines sogenannten „Wärmerohres“ (auch „Thermosyphon“ oder geothermische „Heat Pipe“) zu erreichen. **Abbildung 1** zeigt das Funktionsprinzip: Ein geschlossenes Rohr (Länge bis zu 100 m, Durchmesser 3 bis 5 cm) wird evakuiert und zu einem geringen Anteil mit einem für den Untergrund unbedenklichen, flüssigen Arbeitsmittel gefüllt (z.B. Propan, CO₂, Ammoniak). Im Ruhezustand befindet sich die Flüssigkeit ganz unten in dem senkrecht in den Untergrund einbetonierten Rohr und bildet dort ein Flüssigkeitsbad (Pool)

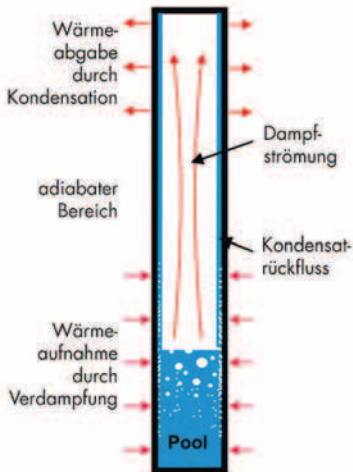


Abbildung 1: Funktionsprinzip eines Wärmerohres. Quelle: Pintsch Aben geotherm GmbH

aus. Den restlichen Raum oberhalb des sich einstellenden Flüssigkeitsspiegels nimmt der zugehörige Dampf ein. Sobald die Temperatur in den oberen Rohrabschnitten unter diejenige des Untergrundes absinkt (z.B. im Winter), beginnt sich der Arbeitsmitteldampf im Rohr an der nun abgekühlten inneren Wandoberfläche zu verflüssigen. In der Folge fließt das Kondensat schwerkraftgetrieben an der inneren Wandoberfläche nach unten. Da sich ein Teil des enthaltenen Dampfes verflüssigt hat, sinkt der Druck im gesamten Rohr, und die vorhandene Flüssigkeit beginnt zu verdampfen:

einerseits in dem erwähnten Flüssigkeitsbad und andererseits an der Oberfläche des herabfließenden, dünnen Flüssigkeitsfilms. Es bildet sich so im Inneren ein Naturumlauf aus, der im unteren Teil des Rohres dem umgebenden Untergrund die erforderliche Verdampfungswärme entzieht und im obersten (kühleren) Rohrabschnitt die frei werdende Verflüssigungswärme abgibt.

Auf diese Weise lässt sich der Wärmetransport (senkrecht nach oben) um ein Viel-Tausendfaches gegenüber der reinen, molekularen Wärmeleitung im Untergrund steigern, was sehr effiziente Anwendungen ermöglicht.

Zwei exemplarische Problemlösungen – je eine mit dem Fokus auf die Wärmequelle und eine auf die Wärmesenke – sollen nun vorgestellt werden.

3.1 Stabiles Bauen auf Permafrostböden

Es gibt weite Landregionen – vornehmlich auf der Nordhalbkugel – in denen die Temperaturen über lange Zeiträume hinweg ganzjährig unter dem Gefrierpunkt verharren. Dadurch bleibt der Untergrund dauerhaft gefroren. Dieser sogenannte Permafrost ist auf über 23 % der Landflächen nördlich des Äquators anzutreffen [2], vornehmlich in den Tundren und kaltgemäßigten Klimazonen Nordamerikas und Eurasiens. Solche Böden sind oft stark wasserhaltig, aber wegen des Dauerfrostzustandes durchaus belastbar, das heißt, auch bebaubar und befahrbar. Es besteht jedoch ständig die Gefahr einer Wärmeeinleitung in den dauer-



Abbildung 2b (oben): Senkungen und Verwerfungen von Bahngleiskörpern durch auftauenden Permafrost. Quelle: Future World Project 2011

Abbildung 2a (links): Beschädigung eines Gebäudes durch auftauenden Permafrostboden. Foto: Vladimir Romanovsky

gefrorenen Untergrund, was an dessen Oberfläche leicht zu einer Erweichung führen kann. Permafrostböden sind daher als Baugrund eigentlich doch nicht zu gebrauchen. Ein weiterer Grund für das mögliche Erweichen von Permafrostböden sind die klimatischen Veränderungen in unserer Zeit, welche ungewohnt hohe Temperaturen mit sich bringen.

Die Resultate können verheerend sein. In Gebäuden bilden sich Risse, **Abbildung 2a**, der Untergrund von Bahnanlagen gibt nach, **Abbildung 2b**, Verkehrsflächen können sich deformieren.

Diese offensichtlich dramatischen Schäden lassen sich von vorn herein vermeiden, wenn es gelingt, während der winterlich-kalten Jahreszeit den Untergrund in derartig verstärktem Maße auszukühlen, dass die Bodentemperatur im betreffenden Bereich auch während des Sommers unterhalb des Gefrierpunktes bleibt. Von den zahlreichen Projekten, die sich mit solchen Stabilisierungsmaßnahmen in Permafrostböden beschäftigen, sollen nun zwei besonders spektakuläre Beispiele vorgestellt werden.

Die Trans-Alaska-Pipeline (Fertigstellung 1977)

Die Trans-Alaska-Pipeline führt von den 1968 entdeckten Ölfeldern an der Prudhoe Bay im Norden Alaskas, wo kein ganzjähriger Schiffsverkehr möglich ist, zu dem nächsten eisfreien Hafen Valdez an der Südküste von Alaska (**Ab-**



Abbildung 3: Verlauf der Alaska-Pipeline, aus [3]

bildung 3). Die zu überbrückende Entfernung beträgt 1285 km, wobei die Pipeline über gebirgiges und teilweise durch Permafrost geprägtes Gelände führt (**Abbildung 4a**). Daher mussten die Rohre, durch welche Öl mit einer Temperatur von 50 °C bis 80 °C fließt, auf fast der Hälfte der Strecke auf Stelzen geführt werden (**Abbildung 4b**).

Dafür wurden 120.000 Wärmerohre eingesetzt, die jeweils eine Länge von 10 bis 20 m besitzen und einen Innendurchmesser von 38 mm haben. Als Arbeitsmittel wird Ammoniak verwendet. An jeder Position wurden Paare von Wärmerohren in den Untergrund eingelassen (**Abbildung 5a**). Zur Intensivierung der winterlichen Wärmeabfuhr sind an deren oberem Ende zusätzlich Kühlrippen angebracht. Die Rohrpaare sind durch jeweils eine Brücke miteinander verbunden, auf welcher schließlich die öldurchströmten Rohre der Pipeline ruhen (**Abbildung 5b**).



Abbildung 4a: Trans-Alaska-Pipeline in aufgetautem Gelände, aus [4]



Abbildung 4b: Ansicht der auf Stelzen geführten Trans-Alaska-Pipeline, aus [5]

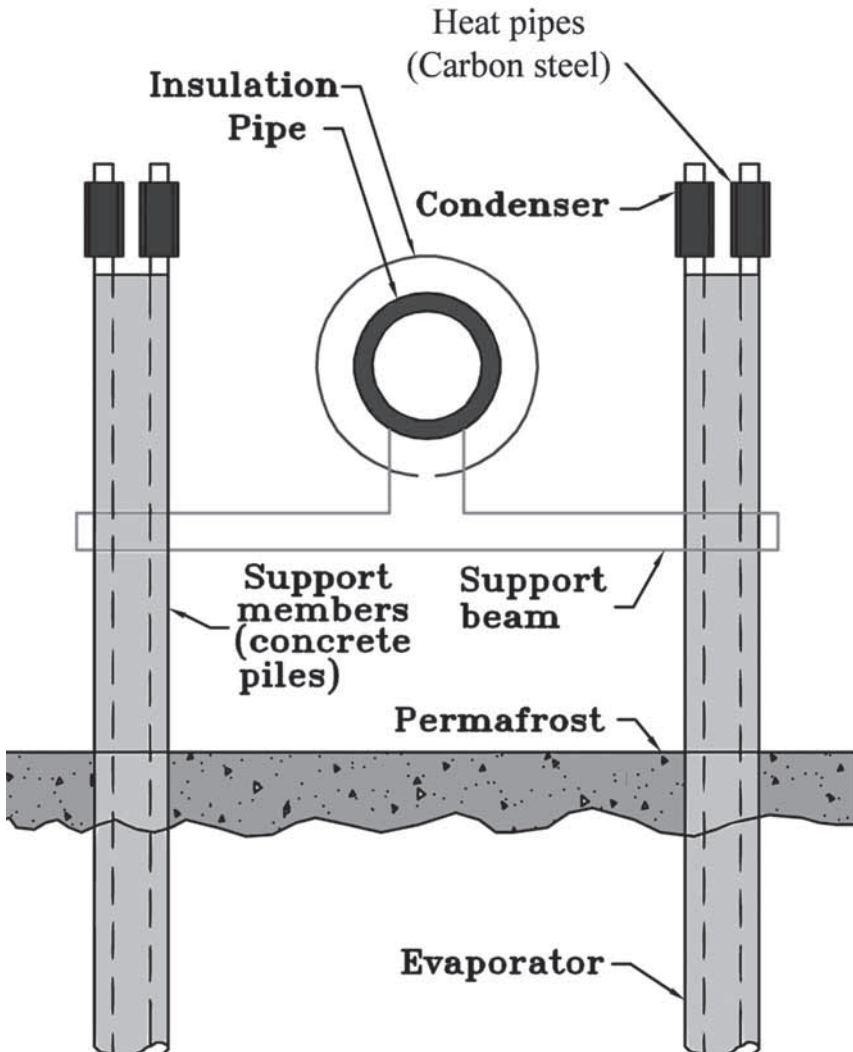


Abbildung 5a: Tragstruktur der Trans-Alaska-Pipeline zur Stabilisierung des Permafrostbodens, aus [7]



Abbildung 5b: Oberes Ende der senkrecht stehenden Wärmerohre mit Kühlrippen für eine verstärkte Wärmeabfuhr, aus [7]

Lhasa-Bahn (Qinghai-Tibet Railway – Fertigstellung 2006)

Die Qinghai-Tibet Bahnlinie (auch Lhasa-Bahn, Tibet-Bahn oder Qingzang-Bahn genannt; **Abbildung 6**) hat eine Länge von 1956 km und verbindet Xining (Hauptstadt der Provinz Qinghai) mit Lhasa (Hauptstadt des Autonomen Gebietes Tibet). Der letzte Teil der Strecke zwischen Goldmud und Lhasa verläuft über eine Länge von 960 km oberhalb von 4000 m und führt auf einem Viertel der Wegstrecke über Permafrostböden. Um den Untergrund



Abbildung 6: Verlauf der Lhasa-Bahn von Xining nach Lhasa, aus [8]



Abbildung 7: Anordnung von senkrecht stehenden, geothermischen Wärmerohren links und rechts der Schienen im Abstand von jeweils 3 m, aus [9]

zu stabilisieren, wurden unterschiedliche Maßnahmen ergriffen – darunter auch die verstärkte Auskühlung des Untergrundes durch Wärmerohre. Auf einer Streckenlänge von 34 km wurden alle 3 m insgesamt 10.000 Paare von Ammoniak-gefüllten Heat pipes (Länge 7 bis 12 m) eingebaut (**Abbildung 7**) [9].

3.2 Vermeidung von Eisbildung auf verkehrstechnischen Anlagen

Bei feuchtkalter, winterlicher Witterung, wie sie in Mitteleuropa bekanntermaßen sehr verbreitet ist, besteht nach Unterschreiten des Nullpunktes die unmittelbare Gefahr von Eisbildung auf Straßen, Gehwegen und beispielsweise auch bahntechnischen Anlagen, wie Weichen und Bahnsteigen.

Weichenheizungen

Um die Funktionsfähigkeit von Weichen unter solchen Umständen sicher zu stellen, werden diese – fast regelmäßig – mit einer Heizeinrichtung versehen, während früher die Enteisung von Hand durchgeführt werden musste (**Abbildung 8**). Ende des Jahres 2014 waren im Streckennetz der Deutschen Bahn AG ungefähr 60.000 Weichenanlagen beheizt, wozu noch weitere 12.000 Anlagen auf Nebenstrecken und im Straßenbahnbereich kommen. Bei derzeit ungefähr 90 % der Weichen erfolgt die Beheizung elektrisch, beim Rest mit Hilfe von Gas, was jährliche Betriebskosten in Höhe von weit über 40 Millionen Euro verursacht hat [10].

Um die Beheizung umweltfreundlicher zu gestalten und um Betriebskosten einzusparen, werden seit einigen Jahren alternativ geothermische Wei-



Abbildung 8: Enteisung von Bahngleisen in alter Zeit

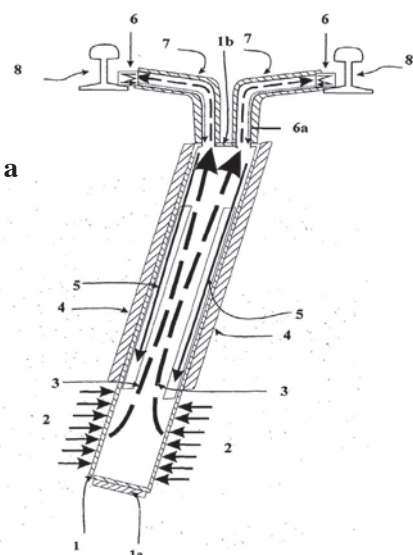


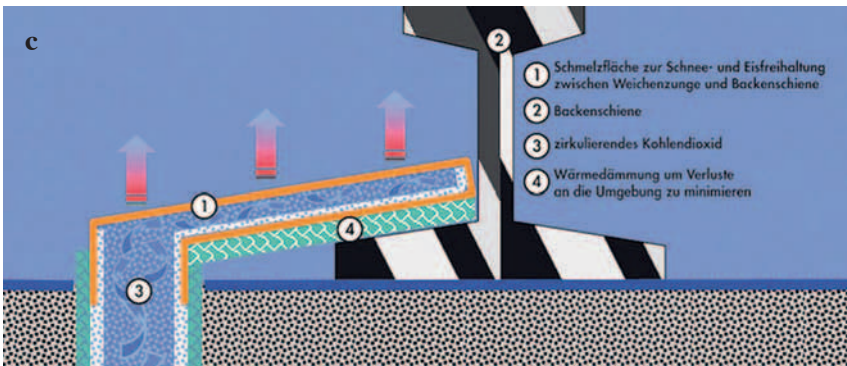
Abbildung 9: Geothermische Weichenheizung

a) Prinzip des geothermischen Wärmerohres, aus [15]

b) Praktische Realisierung der Weichenheizung, Quelle: Pintsch Aben geotherm GmbH

c) Prinzip der Verbindung der Kondensationszone mit der Schiene,

Quelle: Pintsch Aben geotherm GmbH



chenheizungen erprobt, welche ohne jeglichen Einsatz von teurer Primärenergie auskommen. Um die Entwicklung solcher Systeme voranzubringen, hat das Bundesministerium für Wirtschaft in den vergangenen Jahren mit großem finan-
ziellem Aufwand Projekte zu Themen wie „Entwicklung einer energetisch opti-
mierten Weichenheizung“ (2007 bis 2010) oder „Geothermische Niedertempe-
ratur Weichenheizung mit Direktverdampfung“ (2011 bis 2012) gefördert [11].

Auf der Grundlage der letztgenannten Studie wurde ein Heizungssystem ent-
wickelt, das allein mit Temperaturengleichvorgängen im Untergrund arbeitet.

Dafür werden geothermische Wärmerohre verwendet, welche mit CO₂ gefüllt sind und zwischen 30 und 100 m in die Tiefe ragen [12–14]. Mehrere Wärmerohre wurden in einem bestimmten gegenseitigen Abstand in den Untergrund eingebracht und ihr jeweiliges oberes Ende bei guter Kontaktierung mit den empfindlichen und zugänglichen Teilen der Weiche verbunden (**Abbildung 9**). Erste Prototypen wurden in folgenden Bahnanlagen erprobt:

- Winter 2010/11 – Hamburger Hafenbahn (HPA - Hamburg Port Authority): Inbetriebnahme der ersten Weichenheizung am Rossdamm (Roeloffsufer)
- Winter 2011/12 – Bahnhof Grünberg/Hessen (DB Netz AG): ausführliche Messungen im darauffolgenden Winter haben gezeigt, dass während der gesamten Frostperiode die Temperaturen an den empfindlichen Stellen nicht unter 5 °C abgesunken sind.
- Winter 2014/15 – Sponholz/Mecklenburg-Vorpommern (DB Netz AG): Inbetriebnahme der im Oktober 2014 eingebauten geothermischen Weichenheizung. Bereits etwas früher waren einige Weichenheizungen entwickelt und gebaut worden (in Holzminden/Niedersachsen 2007, Vilseck/Franken 2009, Farchant/Bayern 2010), welche sich ebenfalls auf geothermische Energie stützen – allerdings unter Verwendung einer Wärmepumpe (doch dieses Thema gehört bereits in das nächste Kapitel) [16, 17].

Bahnsteigheizungen

Bereits 2004 wurde in Dresden (Riegelplatz, einem Haltepunkt der Dresdener Stadtbahn) eine 100 m² große Bahnsteigfläche mit Hilfe von zwei jeweils 60 m langen Wärmerohren mit Propangasfüllung beheizt (**Abbildung 10**) [18].

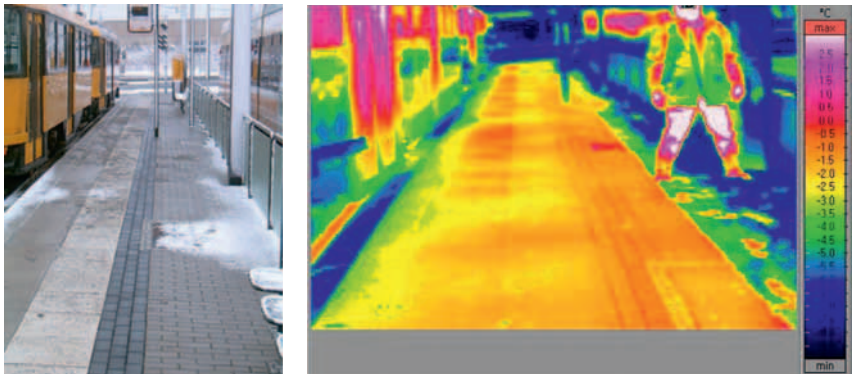


Abbildung 10: Geothermische Bahnsteigheizung in Dresden, linkes Foto, rechte Aufnahme mittels Wärmebildkamera, Quelle: BLZ Gommern

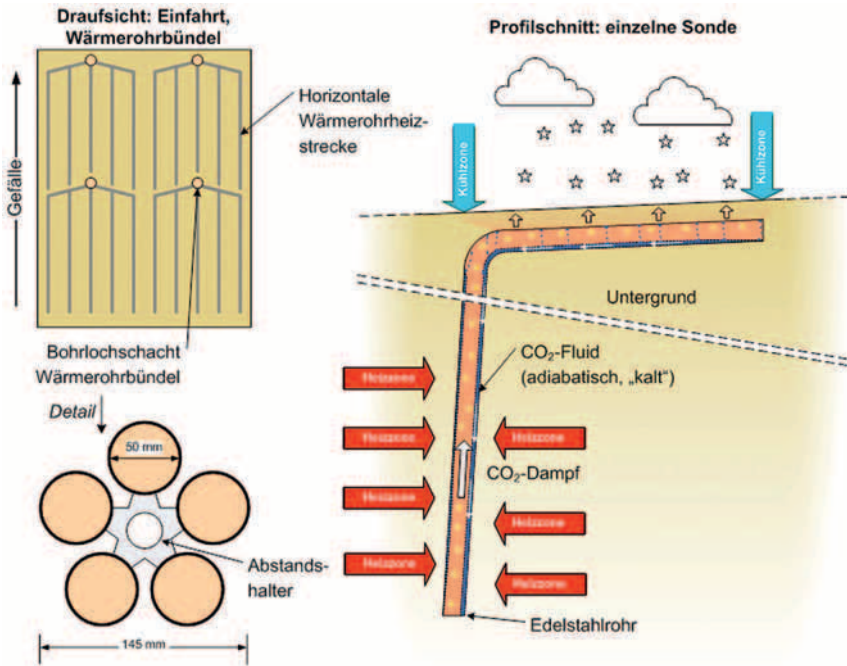


Abbildung 11: Geothermisches Wärmerohrkonzept für die selbsttätige Schnee- und Eisfreihaltung der Feuerwehrrampe in Bad Waldsee, oben Schema, unten auf dem Foto dokumentierter Erfolg, aus [19]

Parkplatzheizungen

Auch für die Schneefreihaltung von Parkplätzen werden Wärmerohre eingesetzt. Als Beispiel sei hier die geothermische Beheizung einer Freifläche der Feuerwehr von Bad Waldsee/Baden-Württemberg genannt. Hier wurde eine 165 m² große Fläche mit 20 Wärmerohren ausgestattet, welche zu Bündeln von jeweils 4 bis 5 Rohren zusammengefasst sind und in eine Tiefe von 50 bis 75 m reichen. Unmittelbar unter der Straßenoberfläche biegen die Wärmerohre in die Waagerechte ab und verteilen sich gleichmäßig über die zu beheizende Verkehrsfläche (**Abbildung 11**) [19].

4. Wärmeentzug mit Hilfe einer Wärmepumpe

Reicht die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke nicht aus, bzw. ist der sich einstellende Temperaturgradient für einen wirksamen Wärmetransport zu gering, oder liegt die Wärmesenken-Temperatur gar oberhalb derjenigen der Wärmequelle, so wird eine sogenannte Wärmepumpe benötigt. Dies ist in jedem Fall dann erforderlich, wenn Wärme aus der Umwelt für die Raumheizung oder die Brauchwassererwärmung verwendet werden soll.

Das Arbeitsprinzip ist in **Abbildung 12** dargestellt. Die Funktionsweise einer Wärmepumpe entspricht derjenigen einer Kältemaschine: In einem geschlossenen Kreislauf zirkuliert ein sogenanntes Kältemittel, das zunächst in flüssi-

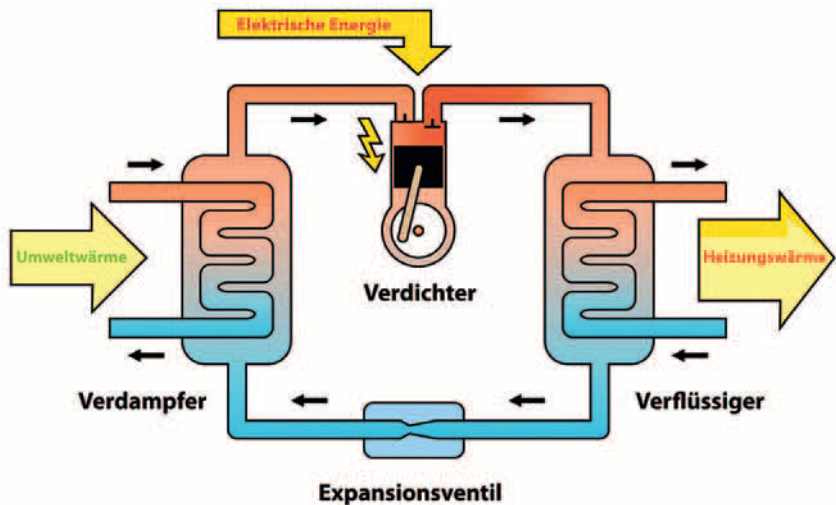


Abbildung 12: Schema einer Wärmepumpe für den Wärmeentzug aus der Umwelt

ger Form in den Verdampfer eintritt und dort durch Aufnahme der Wärme aus der Umwelt (Luft/Wasser/Untergrund) bei hinreichend niedriger Temperatur (um 0°C) verdampft. Der entstehende Dampf wird einem Verdichter zugeleitet, der in der Regel elektrisch angetrieben wird und den Dampf komprimiert. Durch die dafür erforderliche Zufuhr von (mechanischer) Leistung und die resultierende Verdichtung des Dampfes steigen dessen Druck und Temperatur an – und zwar so weit, dass Werte oberhalb der Wärmesenken-Temperatur erreicht werden. Dieser Hochdruck/Hochtemperatur-Dampf gibt dann im Verflüssiger (Heizungs-)Wärme an die Wärmesenke ab, wobei er sich abkühlt und schließlich vollständig verflüssigt. Der Druck der entstandenen Flüssigkeit wird nun schließlich im Expansionsventil wieder herabgesetzt, womit sich der Kreislauf schließt.

Als Wärmequelle kommen der Untergrund („Erd-Wärmepumpe“) und die Umgebungsluft („Luft-Wärmepumpe“) in Frage, seltener auch Wasser.

4.1 Erd-Wärmepumpe

Bei einer erdgebundenen Wärmepumpe gibt es drei unterschiedliche Verfahren, um die Wärmezufuhr aus dem Untergrund zu bewirken.

Phasenwechselsonde

Von einer Phasenwechselsonde spricht man, wenn das obere Ende eines geothermischen Wärmerohres mit dem Verdampfer einer Wärmepumpe verbunden wird, so wie dies **Abbildung 13** zeigt.

Nach dem Einschalten der Wärmepumpe (links oben angeschlossen) sorgt deren Verdichter zunächst dafür, dass sich zwischen Verflüssiger und Verdampfer ein Druckunterschied aufbaut. Dabei sinken der Druck und im gleichen Zug auch die Siedetemperatur im Verdampfer der Wärmepumpe: Das dort vorhandene flüssige Kältemittel beginnt zu verdampfen. Die erforderliche Wärme wird dem Wärmerohr entzogen, wo nachfolgend an der kalten inneren Wandoberfläche Kondensation einsetzt. Die Folge ist, dass

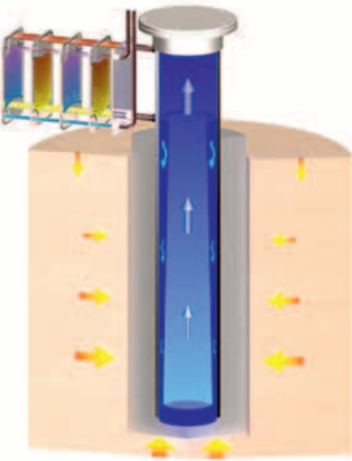


Abbildung 13: Phasenwechselsonde mit dem Untergrund als Wärmequelle

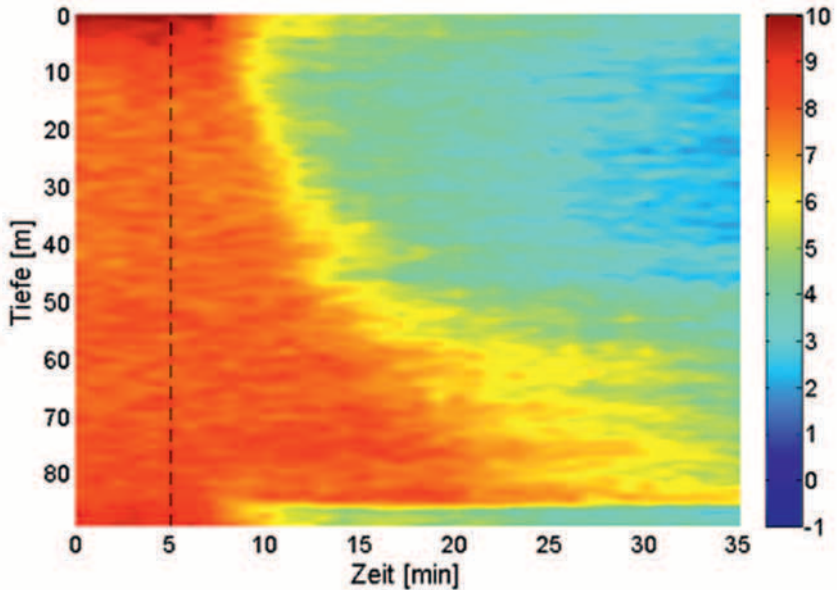


Abbildung 14: Darstellung der Auskühlung des Untergrundes in der Umgebung einer Phasenwechselsonde, abhängig von der Zeit (nach rechts) und der Tiefe (nach unten)

im gesamten Wärmerohr der Druck sinkt und das im Rohr vorhandene flüssige Arbeitsmittel nun an der gesamten inneren Wandoberfläche zu verdampfen beginnt. Die für Verdampfung erforderliche Energie wird dem umgebenden Untergrund in Form von Wärme entzogen, wo nach und nach die Temperatur abnimmt.

Abbildung 14 zeigt beispielhaft als Ergebnis umfangreicher experimenteller Untersuchungen an der TU Bergakademie Freiberg die Ausbildung der örtlich-zeitlichen Temperaturverteilung in der Umgebung einer mit Propan gefüllten, knapp 100 m in die Tiefe reichenden Phasenwechselsonde. Zu Beginn (ganz links im Diagramm) herrscht überall eine Temperatur von ungefähr 10 °C (an der roten Farbe zu erkennen), die dann mit zunehmender Entzugsdauer abnimmt. Ganz unten im Diagramm befindet sich das Flüssigkeitsbad, in dessen Umgebung nach ungefähr 10 Minuten eine deutliche Abkühlung sichtbar wird (die Farbe wechselt nach grün-blau).

Der erwähnte Flüssigkeitsfilm beginnt, langsam nach unten vorzudringen und dabei teilweise zu verdampfen – er benötigt eine Zeit von ungefähr 15 min, um unten im Rohr anzukommen. Der damit verbundene Wärmeentzug aus

dem umgebenden Untergrund verursacht mit zunehmender Zeit (im Diagramm nach rechts) und mit zunehmendem Vordringen (im Diagramm nach unten) eine Auskühlung des Untergrundes. Nach etwa einer halben Stunde wird es Zeit, die Anlage vorübergehend abzuschalten, da der Wärmestrom wegen der geringeren werdenden Temperaturgradienten immer kleiner wird. Man lässt anschließend die Anlage einige Zeit ruhen, um dem Untergrund Gelegenheit für eine Regenerierung zu geben, ehe sie nach „Erholung“ (d.h. Wiederherstellung) der Temperaturverteilung infolge von Temperaturlausgleichsvorgängen im Untergrund wieder eingeschaltet werden kann. Dies ist typisch für alle erdgebundenen Wärmepumpenanlagen und muss von vorn herein eingeplant werden. Ein im Heizungssystem ohnehin vorhandener Warmwasser-Speicher überbrückt die entstehende Unterbrechung der Wärmezufuhr. – Ein Vorteil von Phasenwechselsonden ist, dass für den Wärmeentzug keine weitere Hilfsenergie benötigt wird.

Flüssigkeitsdurchströmte Erdwärmesonde

Hier handelt es sich um eine Rohrleitung aus Kunststoff, welche senkrecht in Form eines U-Rohres in eine 50 bis 100 m tiefe Bohrung einbetoniert und im Inneren von einer Wärmeträgerflüssigkeit (Wasser-Glykol-Gemisch) durchströmt wird (**Abbildung 15**). Der Wärmeentzug aus dem Untergrund funktioniert ähnlich wie bei der Phasenwechselsonde. Es ist jedoch eine Umwälzpumpe erforderlich, welche als zusätzliche Antriebsenergie elektrischen Strom benötigt.

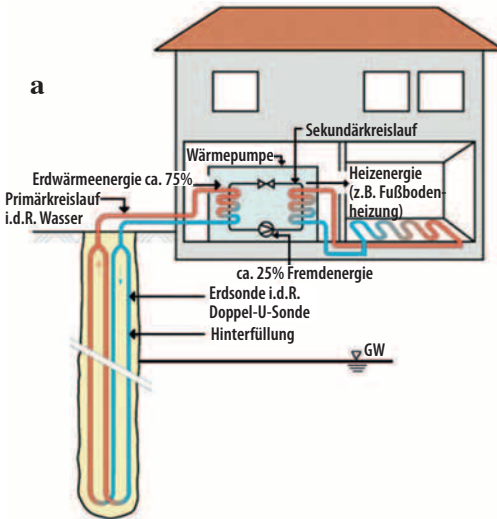


Abbildung 15: a) Prinzipdarstellung einer Anlage mit flüssigkeitsdurchströmter Erdwärmesonde mit b) U-Rohren aus Kunststoff





Abbildung 16: a) Prinzipdarstellung einer flüssigkeitsdurchströmten Erdwärmekollektor-Anlage mit b) einer Ansicht während der Verlegung der Rohre in der offenen Baugrube

Erdwärmekollektoren

Falls eine hinreichend große Grundstücksfläche zur Verfügung steht, kann auf die Tiefenbohrung verzichtet werden. Stattdessen werden in geringer Tiefe (einige Meter) Rohrschlangen aus Kunststoff verlegt (**Abbildung 16**). Anschließend schüttet man die Baugrube wieder zu. In den Rohren wird auch hier durch eine Pumpe eine Wärmeträgerflüssigkeit umgewälzt.

4.2 Luft-Wärmepumpe

Bei der Luft-Wärmepumpe ist der Verdampfer konstruktiv so ausgeführt, dass ihm Wärme aus der Umgebungsluft zugeführt wird (**Abbildung 17a**). Dazu verwendet man typischerweise sogenannte Lamellenrohrbündel, deren Außenseite



Abbildung 17: a) Prinzipdarstellung einer Luft- bzw. Wasser-Wärmepumpe mit b) einer Ansicht des im Freien aufgestellten Verdampfers (Gehäuse an der Wand)

mit Hilfe eines Ventilators mit Luft überströmt wird. Im Inneren der Rohre strömt das flüssige Kältemittel, welches deutlich kälter als die Umgebungsluft ist und durch die einsetzende Wärmezufuhr verdampft. Dieser Wärmeübertrager (auch Wärmetauscher genannt) befindet sich in einem Gehäuse, welches außerhalb des Gebäudes aufgestellt wird (**Abbildung 17b**). Nachteilig bei einer Luft-Wärmepumpe sind die starken jahreszeitlichen und tageszeitlichen Schwankungen der Lufttemperatur, denen natürlich die Verdampfungstemperatur folgen muss.

4.3 Wasser-Wärmepumpe

Auch Wasser kann als Wärmequelle verwendet werden, jedoch sind derartige Wasser-Wärmepumpen eher selten anzutreffen. Die Funktionsweise und auch die Probleme der zeitlich veränderlichen Temperaturen sind ähnlich denen der Luft-Wärmepumpe. Eine sehr große Wasser-Wärmepumpenanlage wurde in St. Moritz/Schweiz für die Beheizung eines Grand-Hotels und einer Schule errich-

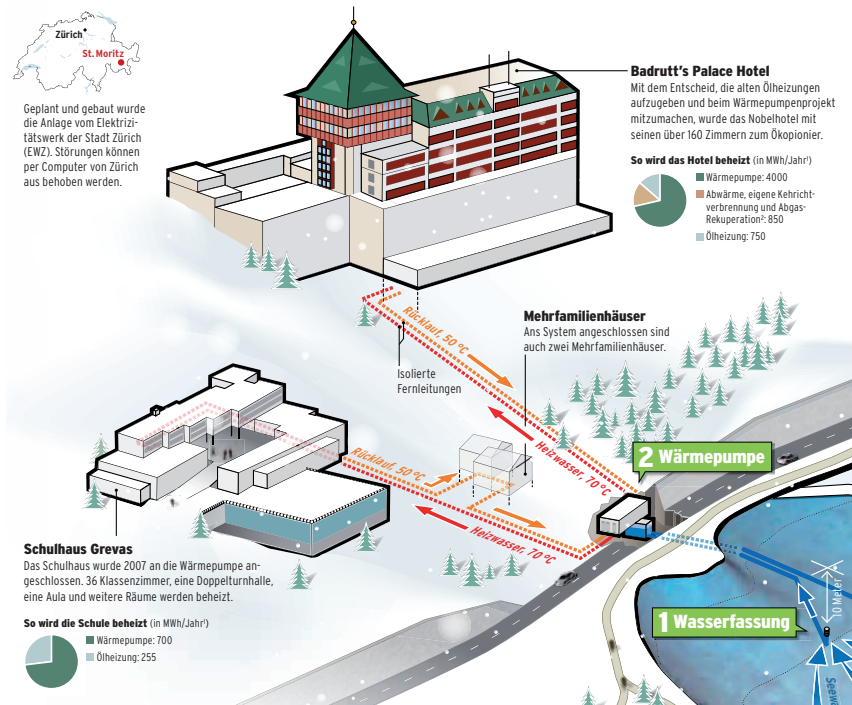


Abbildung 18: Schema einer großen Wasser-Wärmepumpe in St. Moritz/Schweiz, Quelle: Grafik von Daniel Röttle

tet und im Dezember 2006 in Betrieb genommen. Als Wärmequelle dient das Wasser des nahegelegenen St. Moritzsees. Die Anordnung ist in **Abbildung 18** zu erkennen. Die Wärmepumpe ist in einem eigenen Gebäude am Ufer des Sees untergebracht, während sich die Wasserentnahmestelle einige Meter unterhalb der Seeoberfläche befindet. Die zu beheizenden Gebäude sind mit Hilfe von Warmwasserzirkulationsleitungen mit der Wärmepumpe verbunden. Ein kleiner Nebeneffekt sei noch erwähnt. Seit 1907 finden in der winterlichen Jahreszeit – immer im Februar – Pferderennen auf dem dann zugefrorenen See statt, wofür eine bestimmte Mindestdicke des Eises erforderlich ist. Infolge der klimatischen Veränderungen wird die Gewährleistung einer tragfähigen Eisschicht zunehmend schwieriger. Die Tatsache, dass dem See durch den Betrieb der Wärmepumpe ständig Wärme entzogen wird, kann so einen gewissen Beitrag zum Erhalt dieser langen Tradition des erwähnten Pferderennens leisten.

4.4 Nutzen-Aufwand Relation einer Wärmepumpe

Um das Verhältnis von Nutzen (Heizwärmestrom) zu Aufwand (elektrische Antriebsleistung) einer Wärmepumpe zu beschreiben, verwendet man die sogenannte Leistungszahl (auch COP – „coefficient of performance“ genannt). Diese

ist in **Abbildung 19** für verschiedene Fälle über der Temperatur der Wärmequelle (hier Luft bzw. Wasser) aufgetragen, und man erkennt folgendes:

- Sämtliche Kurven steigen an: Bei höherer Quellentemperatur ist der erforderliche Temperaturhub, den der Verdichter durch die Druckerhöhung bewirkt, geringer, der Aufwand ebenfalls; die Leistungszahl steigt;

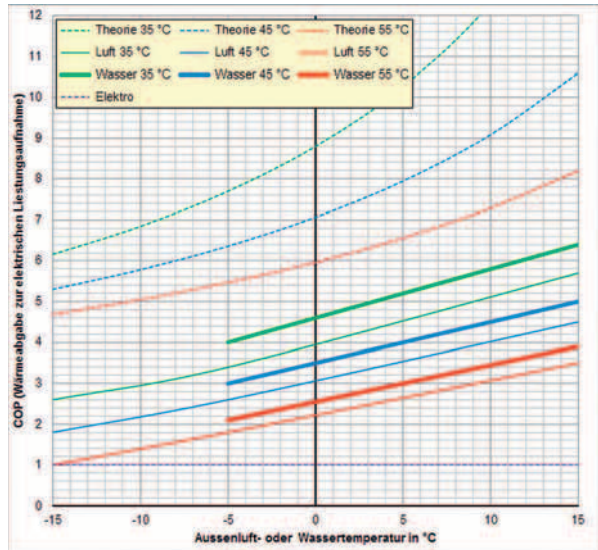


Abbildung 19: Leistungszahl einer Luft- bzw. Wasser-Wärmepumpe, abhängig von der Temperatur der Wärmequelle (Abszisse) und der Wärmesenke (Kurvenschar)

- Die gestrichelten Kurven im oberen Teil des Diagrammes deuten die thermodynamisch bedingte Obergrenze (Theorie) für die Leistungszahl an, welche mit sinkender Temperatur im Kondensator (Wärmesenke) größer wird (erklärbar wieder durch den kleiner werdenden Temperaturhub);
- Die realen Verläufe (durchgezogene Kurven – dünn für Luft-Wärmepumpen, fett für Wasser-Wärmepumpen) liegen deutlich unterhalb der theoretischen Obergrenze: dafür sind Kompromisse bei der Prozessgestaltung, Reibungsvorgänge und andere Verluste verantwortlich
- Wasser-Wärmepumpen zeigen unter ansonsten gleichen Bedingungen etwas höhere Leistungszahlen als Luft-Wärmepumpen: Dies hat mit der besseren Wärmeübertragung im Fall der Wärmequelle Wasser zu tun.
- Beim Ordinatenwert „1“ findet sich schließlich eine waagerechte, gestrichelte Linie, welche eine rein elektrisch betriebene Heizung repräsentiert; sie soll zeigen, dass die in eine Wärmepumpe investierte elektrische Antriebsenergie ein deutlich effizienteres Heizen ermöglicht als bei Betrieb einer elektrischen Widerstandsheizung.

Die Leistungszahl stellt einen Momentanwert dar. Sie wird für praktische Belange meist durch die „Jahresarbeitszahl“ ersetzt, die sehr ähnlich definiert ist und den Heizwärmebedarf eines ganzen Jahres ins Verhältnis zu der während des Jahres verbrauchten elektrischen Energie setzt.

Beide sollten einen Zahlenwert deutlich oberhalb von 3 bis 4 aufweisen, damit sich Anschaffung und Betrieb einer solchen Anlage lohnen.

5. Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es möglich ist, bereits durch geschickte Ausnutzung von Temperaturunterschieden Wärme aus der Umwelt zu entziehen, um große Wirkungen zu entfalten. Dies wurde bei der Stabilisierung von Permafrostböden, aber auch bei der gezielten Eisfreihaltung technischer Anlagen sichtbar. Sollen jedoch Gebäude beheizt und mit erwärmtem Brauchwasser versorgt werden, so ist stets eine Wärmepumpe erforderlich. Deren – meist elektrischer – Antrieb stellt einen Aufwand dar, welcher dann besonders gering gehalten werden kann, wenn die zur Verfügung stehende Wärmequelle (Luft/Wasser/Untergrund) bereits eine möglichst hohe Temperatur besitzt und die Wärmesenken-Temperatur (Heizungssystem) niedrig gehalten wird.

Literatur

- [1] A. v. Humboldt: *Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde*. Bergmännisches Journal, Bd. 1 (1792), S. 1–46
- [2] J.E. Walsh: *ACIA – Arctic Climate Impact Assessment 2005*, Chapter 6: *Cryosphere and Hydrology*, S. 209
- [3] www.pbs.org/wgbh/amex/pipeline/map/; abgerufen am 28.06.2016
- [4] P.B. Rappmund: *800 Miles – Photographing the Trans-Alaska Pipeline*. Places Journal, November 2013]
- [5] www.qspec.com/pipeline-scada-system/; abgerufen am 28.06.2016
- [6] www.thermalfluidscentral.org/encyclopedia/index.php/Heat_Pipe_Applications; abgerufen 28.06.2016
- [7] de.wikipedia.org/wiki/Wärmerohr; abgerufen 28.06.2016
- [8] de.wikipedia.org/wiki/Lhasa-Bahn; abgerufen 28.06.2016
- [9] it.gmw.cn/2015-10/13/content_17326577.htm; abgerufen 28.06.2016
- [10] P. Thomas: *Klimatechnik gegen Winterwetter*. Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung. Nr. 48, 30. November 2014, S. V10
- [11] Drucksache 18/3266 des Deutschen Bundestags, 20.11.2014
- [12] www.bine.info/publikationen/publikation/weichenheizung-mit-erdwaerme/; abgerufen 28.06.2016
- [13] D. Schink: *Geothermische Weichenheizung – eine Anwendung mit Zukunft*. Signal und Draht 106 (2014) 5, S. 2–5
- [14] D. Schink: *Creating an innovative geothermal Point Heating System*. GeoResources Journal 2(2015)
- [15] *Verfahren und Anlage zur Beheizung von Bahnanlagen*, Patentschrift EP 1529880 A1, 2005
- [16] M. Funke: *Das Weichenheizungssystem tripleS und dessen Weiterentwicklung*. EI – Der Eisenbahningenieur, Juli 2010, S. 3–4
- [17] Pressemitteilung der Deutschen Bahn AG vom 24.01.2007
- [18] M. Vollborn und V. Georgescu: *Kein Winter, nirgends: Wie der Klimawandel Deutschland verändert*. E-Book; BoD – Books on Demand, 20.02.2012
- [19] R. Zorn, H. Steger und Th. Kölbl: *Icing and Snow Melting System with Innovative Heat Pipe Technology*. Proc. World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia, 19–25 April 2015

Die „Terra Mineralia“ in Freiberg – eine Einführung*

VON JOACHIM ULBRICHT

Einleitung

Die „Terra Mineralia“ ist eine Mineraliensammlung von ganz besonderer Art. Das betrifft nicht nur ihre Größe, sondern auch die ästhetische Schönheit ihrer Einzelstücke/Stufen und ebenso die Besonderheit ihrer Präsentation und Herkunft. Sie befindet sich seit dem Jahr 2008 im Schloss Freudenstein in Freiberg/Sa. Schon die Tatsache, dass man ein genaues Datum des plötzlichen Vorhandenseins angeben kann, ist für eine Mineraliensammlung ungewöhnlich, denn sie entsteht in der Regel durch jahrelanges fleißiges Sammeln. Dass die besondere Mineraliensammlung in die Bergstadt Freiberg gekommen ist, hat wohl mit der langjährigen besonderen Beziehung zwischen Freiberg, dem Bergbau und den Mineralien zu tun.

In Freiberg und im gesamten Erzgebirge wird seit dem 12. Jahrhundert Erzbau auf Silber, Zinn, Zink und weitere Metalle betrieben. Bei ihrer schweren Arbeit treffen die Bergleute mitunter auf gut ausgebildete Kristalle, die vor allem in Hohlräumen vorkommen und als Minerale bezeichnet werden. Diese sind nicht nur ästhetisch schön, sondern auch für wissenschaftliche Untersuchungen gut geeignet, da sie in enger Beziehung zu dem umgebenden Gestein stehen, das meist aus winzig kleinen, unscheinbaren Kristallen besteht. Besonders schöne und auch sehr harte Exemplare werden als Schmuck- und Edelsteine bezeichnet, oft auch geschliffen und nach Glanz, Farbe, Reinheit und Schliffführung bewertet.

Die frühe Bergakademie Freiberg und ihre Mineralogische Sammlung

Die Bergbauerträge gingen im 17. Jahrhundert zurück, und man versuchte, durch mehr Systematik und Wissen die Ausbeute zu erhöhen. Dazu war eine bessere Unterweisung des Personals durch Fachkundige erforderlich. Deshalb wandten sich der Oberberghauptmann von Oppel und der Generalbergkommissar von Heynitz im Jahr 1765 an den Prinzregenten Xaver in Dresden mit der Bitte, eine Stipendienkasse zur Förderung der Ausbildung zu stiften, zumal sie

* Ausführungen des Autors im Schloss Freudenstein anlässlich der 103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft am 7. Mai 2016 in Freiberg/Sachsen.

wussten, dass der Prinzregent im Jahr 1764 in großzügiger Form bereits die Gründung der Akademie der Bildenden und Zeichnenden Künste in Dresden gestiftet hatte. Die Bittsteller erhielten kurzfristig positiven Bescheid, und so konnte bereits 1765 mit einer akademischen Ausbildung in Freiberg begonnen werden. Damit ist die Bergakademie Freiberg die älteste montanistische Hochschule der Welt.

Einer der ersten Studenten war Alexander von Humboldt, der von Juni 1791 bis Februar 1792 für die Fächer Bergbau, Mineralogie und Geologie eingeschrieben war. Gleichzeitig nahm er zahlreiche Befahrungen von Gruben und Hütten im Freiburger Revier vor. Einer seiner akademischen Lehrer war Abraham Gottlob Werner, der die erste systematische Mineraliensammlung aufgebaut und seine Studenten für das Sammeln und Tauschen von Mineralien regelrecht begeistert hatte. Er begründete maßgeblich den hohen internationalen Ruf der Bergakademie Freiberg als Ausbildungsstätte in den geologischen und Naturwissenschaften. Dazu trugen auch zahlreiche weitere Professoren der frühen Jahre bei. Mit besonderen wissenschaftlichen Leistungen verhalfen sie der Bergakademie Freiberg zu einem weltweit bekannten Namen, wie z.B. Christian Mohs, der für die Minerale eine Ordnung nach ihrer Härte aufgebaut hatte, Wilhelm August Lampadius, der die erste Gasbeleuchtung auf Steinkohlebasis auf dem Europäischen Kontinent schuf, Ferdinand Reich und Theodor Richter, die das Element Indium entdeckten, und Clemens Alexander Winkler, der mit seiner Entdeckung des chemischen Elements Germanium das Mendelejev/Meyersche Periodensystem der Elemente bestätigte.

Es studierten immer nur relativ wenig Studenten in Freiberg (1765...19; 1791...38; 1946...169), was ein sehr individuelles Studium ermöglichte. Der Anteil ausländischer Studenten dagegen war immer groß (bis 1935 durchschnittlich 38 %), und auch der Wirkungskreis der Absolventen erstreckte sich von Beginn der Ausbildung an weltweit.

Werner hinterließ eine naturhistorische Sammlung mit ca. 10.000 Stücken, welche den Grundstein für die bergakademische Sammlung bildete, die heute ca. 80.000 Stücke zuzüglich einen Magazinbestand von ca. 250.000 Stücken enthält. Sie befindet sich als Sammlung für die Lehre im Mineralogischen Institut der TU Bergakademie Freiberg und ist eine der weltweit bedeutendsten Sammlungen auf diesem Fachgebiet.

Die Stiftung „Terra Mineralia“ an die TU Bergakademie Freiberg

Im Jahr 2002 trat Frau Dr. Erika Pohl-Ströher an den Rektor der TU Bergakademie Freiberg mit der Frage heran, ob die TU in der Lage sei und Interesse daran hätte, ihre aus ca. 80.000 exquisiten Stufen bestehende Mineraliensammlung

zu übernehmen, vor allem auch auszustellen und damit der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Frau Dr. Pohl-Stroher wuchs in Rothenkirchen/Vogtland (unweit von Freiberg/Sa.) als Enkelin der Gründer des heute weltweit bekannten Wella-Haarkosmetik-Konzerns auf und lebt heute in der Schweiz. Sie hatte 60 Jahre lang als begeisterte Sammlerin die schönsten und wertvollsten Stufen aus vielen Ländern der Erde durch Tausch und Kauf erworben, aber keinen geeigneten Ort gefunden, wo sie diese riesengroße Sammlung aufstellen konnte. Die Anfrage an Freiberg ergab sich u. a. aus der Tatsache, dass große Museen innerhalb und außerhalb Deutschlands aus Kapazitätsgründen bereits absagen mussten, und weil bekannt war, dass in Freiberg auf Grund der historischen Entwicklung eine große Aufgeschlossenheit bezüglich Mineralien besteht.

Obwohl zum Zeitpunkt der Anfrage in Freiberg keine geeigneten Räumlichkeiten zur Verfügung standen, erfolgte eine positive Antwort. Das ist sicherlich nicht leicht gefallen, da zur gleichen Zeit das in Freiberg ansässige Sächsische Bergarchiv aus allen Nähten platzte und dringend eine neue Möglichkeit zur Unterbringung seiner 4.500 lfd. m Schriftgut mit 65.000 Karten und Plänen (Unterlagen der Behörden über die Sächsischen Bergbau- und Hüttenunternehmen) benötigte.

Diese Situation führte zu der Idee, beide große Objekte in einem Gebäude gemeinsam unterzubringen, und zwar in dem seit Jahren ungenutzten und entsprechend verkommenen Schloss Freudenstein. Die Realisierung war zunächst an die Zustimmung des Besitzers (Stadt Freiberg) und vor allem an die Bereitstellung der finanziellen Mittel für die erforderliche Rekonstruktion gebunden. Nach großen Mühen aller Verantwortlichen konnte bereits im Jahr 2003 eine Vereinbarung zwischen der Stadt Freiberg und der Sächsischen Staatsregierung zur Nutzung des Schlosses als Ausstellungsgebäude für eine private Mineraliensammlung (als Stiftung an die TU Bergakademie) und für das Sächsische Bergarchiv geschlossen werden. Im Jahr 2004 erfolgte die Grundsteinlegung für den erforderlichen Umbau. Nachdem 35 Mio. € investiert waren, konnten 2008 die Ausstellung eröffnet werden und auch das Bergarchiv einziehen.

Das Schloss Freudenstein als Standort der „Terra Mineralia“

In den Jahren 1170-1175 als Burg erbaut, erlebte das im Jahr 1525 in Schloss Freudenstein umbenannte Gebäudeensemble eine äußerst wechselvolle Geschichte. Es diente zunächst als Wohn- und Verwaltungssitz der Wettiner, später als Residenz der Reiseherrschaft sowie auch als mittelalterliche Hauptmünzstätte und wohl auch als Sitz des Oberbergamts. Es wurde mehrfach umgebaut und erweitert. Von besonderer Bedeutung ist, dass Heinrich der Fromme 1505

seinen Herrschaftssitz in der Burg einrichtete. Aus seiner Ehe mit Katharina von Mecklenburg gingen u. a. die Söhne Moritz und August hervor, die später zu den wichtigsten Fürsten im Reich gehörten und entscheidenden Anteil am Aufbau des Sächsischen Territorialstaats hatten. Das Schloss und speziell die Schlosskirche spielten einige Jahre eine hervorragende Rolle für die Lutherischen Wettiner.

In den Jahren 1566 bis 1577 erfolgte ein völliger Neubau als Freiburger Renaissanceschloss. Es ist eine Vierflügelanlage, bestehend aus verschiedenen großen und hohen Gebäuden. Das größte ist das „Lange Haus“ gegenüber dem „Torhaus“, das sich für spätere Nutzungen am ehesten angeboten hatte. Die Albertinischen Regenten wohnten nur gelegentlich im Schloss, weshalb keine Erhaltungsmaßnahmen erfolgten und ein allmählicher Verfall eintrat. Nach dem Siebenjährigen Krieg 1756–1763 befand sich das Schloss in einem ruinösen Zustand. Das Vorhaben, 1765 die neu gegründete Bergakademie im Schloss unterzubringen, scheiterte an den für eine Sanierung erforderlichen finanziellen Mitteln.

1784–1805 war das Schloss in den Händen des Militärs, das durch Einziehen zusätzlicher Decken einen Getreidespeicher anlegte. 1813 war das Schloss Lazarett für Französische Truppen, und gegen Ende des 2. Weltkrieges erfolgte eine Nutzung durch die Deutsche Wehrmacht. 1979 wurde das Getreidelager geschlossen, und man stellte wieder Überlegungen an, ob dieses große Objekt nicht eventuell für kulturelle Zwecke genutzt werden könnte; aber das dafür notwendige Geld konnte wiederum nicht aufgebracht werden.

Erst durch die im Jahr 2003 geschlossene Vereinbarung der Geldgeber und die Existenz einer Idee für die sofortige Nutzung machte eine notwendige Rekonstruktion dieses attraktiven Bauwerks möglich. Gleichzeitig bestanden die Aufgabe und die Möglichkeit, den Innenausbau dem neuen Verwendungszweck weitgehend anzupassen. Es ging dabei nicht nur um das bereits erwähnte Bergarchiv, sondern um eine Unterbringung von 80.000 Stück Mineralien, von denen 3.500 in 140 speziellen Glasvitrinen auf 1.500 m² Fläche in besonders ästhetischer und vor allen Dingen fachgerechter Weise ausgestellt werden sollten. Dazu mussten u. a. neue Stahlbetondecken mit zulässigen Flächenlasten von bis zu 1.750 kg/m² eingebaut werden. Eine Sicht auf den restaurierten Komplex des Schlosses Freudenstein in Freiberg zeigt **Abbildung 1**.

Die Ausstellung „Terra Mineralia“

Bevor die weltweit größte private Mineraliensammlung mit ihren 80.000 Stücken in das 2008 fertig rekonstruierte Schloss Freudenstein in Freiberg/Sachsen einziehen konnte, musste sie die Zollgrenze Schweiz-Deutschland überwinden, denn die Stifterin wohnt in **Freiburg**/Schweiz. Und es bedurfte großer Mühe



Abbildung 1: Schloss Freudenstein in Freiberg

Foto Detlev Müller



*Abbildung 2: Vitrine in der Dauerausstellung der TU Bergakademie Freiberg,
Afrika-Saal*

Foto Jan Rieger

und vielen guten Willens, ein Kulturgut nicht bemessbaren Werts zu transferieren.

In Freiberg eingetroffen, hatten die Fachleute die Aufgabe und die Möglichkeit, die besondere Ausstellung nach einem besonderen Konzept aufzubauen. Man entschied sich für eine Nutzung der Säle des Langen Hauses in der Weise, dass man die Stufen entsprechend den Erdteilen, in denen sie gefunden wurden, jeweils in einem Saal ausgestellt hat. Innerhalb der Säle erfolgte ein Aufbau nach Herkunftsregionen und Fundorten. Im Gebäude sind die beiden oberen Säle den Ausstellungen Amerika und Afrika gewidmet, die unteren beiden Säle den Ausstellungen Asien und Europa. Zu ebener Erde befindet sich die Schatzkammer mit Großobjekten und Schmuck- sowie Edelsteinen und auch Meteoriten.

Es wurde versucht, jede Mineralstufe in ihrer Eigenart und Schönheit optimal zu präsentieren, was zu unterschiedlichen technischen Lösungen führte. **Abbildung 2** zeigt eine solche Ausstellungsvitrine.

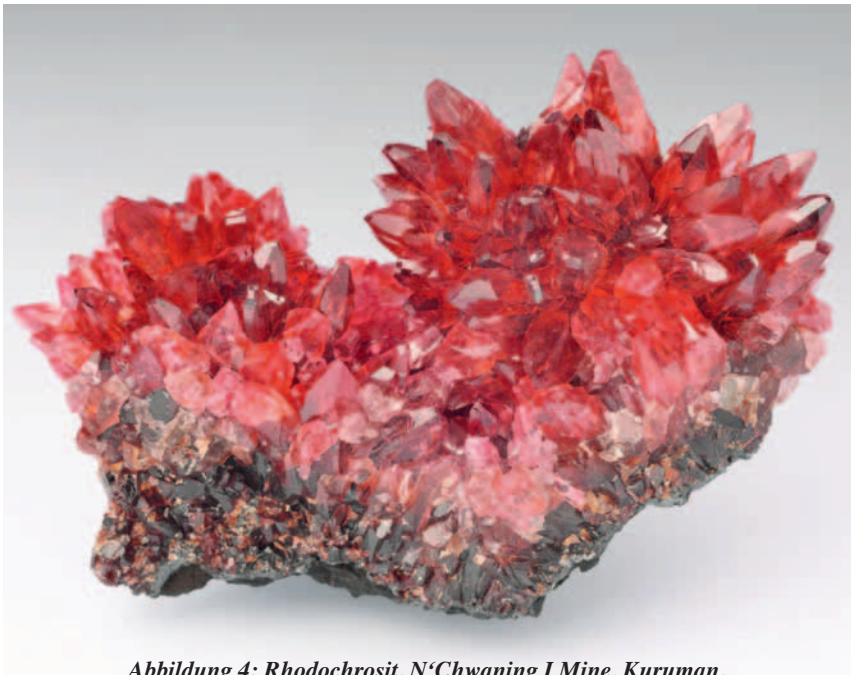
Dem Besucher wird empfohlen, den Rundgang im obersten Stockwerk zu beginnen, wo sich eine Aussichtsplattform mit einer originellen Weltkarte der Fundorte befindet und Beispiele für moderne Nutzungen von Mineralen gezeigt werden. Dort kann man auch noch das historische Gebälk der Speichereinbauten auf sich wirken lassen. Im darunter befindlichen Saal Amerika wird durch zahlreiche Spiegel der Glanz der Minerale quasi ins Unendliche projiziert. In einem abgetrennten, abgedunkelten Raum werden Minerale mit UV-Licht spezieller Wellenlänge bestrahlt. Dadurch fluoreszieren sie in außerordentlicher Farbenvielfalt.

Über das Renaissancetreppenhaus gelangt man in den Saal Asien, in dem u. a. ein begehrter Erzgang mit Fluoritdrusen originalgetreu nachgebaut ist und dem Besucher einen Eindruck davon gibt, in welcher Form die Stufen untertage gefunden werden können. Die Sammlung Afrika zeigt u. a. in mehreren Vitrinen die Vielfalt des Minerals Quarz mit Hinweisen auf die vielfältigen Anwendungen im Laufe der Geschichte der Menschheit. Auch auf die heute umfangreich genutzten Eigenschaften, wie Doppelbrechung, Pyroelektrizität, Piezoelektrizität und Radioaktivität, wird aufmerksam gemacht. Im Saal Europa werden auch viele Stücke aus Russland gezeigt, während die Stufen aus Deutschland im neben dem Schloss befindlichen Krügerhaus nach den Bundesländern geordnet ausgestellt sind. Die zahlreichen Australischen Stufen sind in den verschiedenen Sälen entsprechend ihrer fachlichen Zugehörigkeit eingeordnet.

Von der Prächtigkeit der Farben, der Größe der Kristalle sowie unerwarteten Kristallformen der präsentierten Stufen kann man sich letztlich nur vor Ort überzeugen. **Abbildung 3** mit blauem Azurit auf grünem Malachit sowie **Abbildung 4** mit kräftig rotem Rhodochrosit können nur zu einem Besuch anregen.



*Abbildung 3: Azurit auf Malachit, Metcalf Mine, Metcalf Shannon Berge,
Arizona, USA Foto Jörg Wittig, Dresden*



*Abbildung 4: Rhodochrosit, N'Chwaning I Mine, Kuruman,
Northern Cape, Südafrika Foto Jörg Wittig, Dresden*

Schlussbemerkung

Zusammenfassend kann man die „Terra Mineralia“ im Zusammenhang mit dem Wirken von Alexander von Humboldt nicht besser kennzeichnen als der Direktor der Geowissenschaftlichen Sammlungen der TU Bergakademie Freiberg, Prof. Gerhard Heide, im Verein der geistigen Väter der „Terra Mineralia“:

„Alexander von Humboldt würde sich in der Ausstellung an viele eigene Reiseerlebnisse erinnern. Seine Leidenschaft für Minerale ließ ihn sein Leben lang nicht los. Er selbst sammelte sie auf seinen Forschungsreisen nach Russland und Südamerika, doch so glanzvolle und perfekt ausgebildete Stücke, wie sie in der Terra Mineralia präsentiert werden, dürften ihm nur ausnahmsweise untergekommen sein.“

Quellen

Geschichte der Bergakademie Freiberg

VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig, 1965

terra mineralia – Glanzlichter aus der Welt der Minerale

Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2010

Zeitschrift für Freunde und Förderer der TU Bergakademie Freiberg, 15. Jahrgang, 2008

Alexander von Humboldt: Vater der Umweltbewegung?*

VON URSULA KLEIN

Das Anthropozän

Wir leben heute in einem neuen Erdzeitalter, dem Anthropozän. Die Eingriffe des Menschen in die Natur haben inzwischen den ganzen Planeten umgestaltet und sind pro Jahr größer und umfassender als die Einwirkungen aller Naturkräfte zusammen genommen.¹ Industrieanlagen, Auto- und Flugzeugverkehr, die hochintensive, Düngemittel, Herbizide, Pestizide, Hormone und Antibiotika einsetzende Landwirtschaft, großflächige Abholzungen von Regenwäldern, Riesenstaudämme, Kraftwerke, Städtebau und nicht zuletzt Kriege mit furchtbaren Waffen haben die Erde in den vergangenen Jahrzehnten bis in den letzten Winkel verändert. Für einen Teil der Menschen ist das Leben bequemer geworden, während die Umweltschäden für den anderen Teil heute schon Krankheiten und Armut nach sich ziehen. Die ungewollten und für den Laien oft unsichtbaren Konsequenzen von Industrie und Technik – wie die dramatische Erhöhung der Kohlendioxid-, Methan- und Distickstoffmonoxidkonzentration in der Atmosphäre, die Klimaerwärmung, das Schmelzen von Gletschern und Eismassen am Nord- und Südpol, die Versauerung der Meere – bedrohen heute Alle. Selbst den Weltraum haben wir mit geschätzten 6000 Tonnen Schrott zu unsrer Mülldeponie gemacht.²

Angesichts der globalen Dimension der menschengemachten Transformation der Erde nach 1945, die alle Kontinente, Ozeane, die gesamte Erdatmosphäre und den Weltraum erfasst, haben die Erdsystemwissenschaftler Paul Crutzen und Eugene Stoermer den Vorschlag gemacht, von einem neuen Erdzeitalter, dem Anthropozän oder Zeitalter des Menschen, zu sprechen. Eingriffe des Menschen in die Natur gab es zwar schon immer, doch heute haben sie eine Größenordnung erreicht, die Folgen für das ganze System der Erde hat.

Der Begriff Anthropozän fordert uns zu einem Perspektivenwechsel auf Industrie und Technik heraus: Wir sollen sie nicht mehr aus der Perspektive ihres Nutzens für den Menschen betrachten, sondern als Faktoren im Erdsystem und mit Blick auf die Konsequenzen für dessen Veränderung. Die Erdsystemwissenschaftler, die das Anthropozän ausgerufen haben, verstehen sich nicht als For-

* Manuskript des zur Diskussion einladenden Vortrags, gehalten am 8. Mai 2016 zur 103. Tagung der Humboldt-Gesellschaft in Freiberg/Sachsen.

scher im Elfenbeinturm. Zusammen mit Historikern, Philosophen und anderen Wissenschaftlern – und auch mit Journalisten, Politikern und Vertretern der Umweltschutzbewegung – sind sie an die Öffentlichkeit getreten, um vor den nicht intendierten Folgen der Industrialisierung zu warnen. Das Bild, das sie zeichnen, ist bedrückend. Sie Alle kennen es. Wird es uns gelingen, das Ruder herumzuwerfen? Das ist eine der großen offenen Fragen.

Umweltbewusstsein im 19. Jahrhundert

Eine Rückblende: Wir befinden uns im 19. Jahrhundert, in den 1880er Jahren. Die erste große Industrialisierungswelle hat ihren Höhepunkt bereits überschritten. Ein jung vermähltes Paar fährt mit der Eisenbahn von Berlin nach Thale im Harz. Die Eisenbahn ist eine neue technische Errungenschaft, ebenso wie für uns heute das Internet und das I-phone. Erstaunt stellen die beiden Reisenden fest, dass man neuerdings über Treppen ganz bequem in die Wagons einsteigen kann. Während der Fahrt rauscht die Landschaft nur so vorbei, in Windeseile ist Thale erreicht, wo Ruhe und Erholung gesucht werden. Die junge, bildschöne Frau hat ein „Nervenleiden“, von dem sie die Natur und die gute Harzluft kurieren sollen. Am nächsten Morgen sitzen die Beiden schon zeitig zum Frühstück auf der Hotelveranda, es sind erst wenige Gäste anwesend. Sie genießen den Ausblick auf Blumenbeete, Wiesen und Roßtrappe, doch dann fällt ihr Blick auf etwas gänzlich Unerwartetes, die Rauchsäulen einer benachbarten Fabrik. Theodor Fontane schildert uns die Szene folgendermaßen:³

„[...] ein Dutzend Personen etwa sah auf das vor ihnen ausgebreitete Landschaftsbild, das durch die Feueressen und Rauchsäulen einer benachbarten Fabrik nicht allzu viel an seinem Reize verlor. Denn die Brise, die ging, kam von der Ebene her und trieb den dicken Qualm am Gebirge hin.“

Wie romantisch! Feueressen, Rauchsäulen und dicker Qualm, die sich dennoch harmonisch in das Landschaftsbild einfügen und seinem Reiz so gut wie keinen Abbruch tun. Während dies für Viele von uns ein Grund zum Kofferpacken wäre, sind die Menschen vor 150 Jahren lediglich erstaunt und sogar fasziniert. Ein anderer Hotelgast mit berühmter Berliner Schnauze kommentiert die Szenerie mit gelassener Ironie: „*Tahle, klimatischer Kurort*“. Und nun diese *Schornsteine! Na, meinetwegen; Rauch konserviert*.“⁴ Nach einem Ausflug zu dem sagenumwobenen Naturdenkmal der Roßtrappe wird ein Abstecher in die nahegelegene Blechhütte geplant. Als das Ehepaar ein wenig später zu nächtllicher Stunde von einem Bergplateau in die Ebene blickt, bietet sich ihm erneut ein faszinierendes Spektakel. Ich zitiere nochmals:⁵

„Die Pferde wollten in gleicher Pace vorwärts, aber ihre Reiter, überrascht von dem Bilde, das sich vor ihnen auftat, strafften unwillkürlich die Zügel. Unten im Tal, von Quedlinburg und der Teufelsmauer her, kam im selben Augenblicke klappernd und rasselnd der letzte Zug heran, und das Mondlicht durchleuchtete die weiße Rauchwolke, während vorn zwei Feueraugen blitzten und die Funken der Maschine weit ins Feld folgten.“

Schöner kann man den Einklang von Natur und Technik nicht ausdrücken. Diese Episoden aus Theodor Fontanes Roman „*Cécile*“ erzählen uns eine Menge über die Wahrnehmung der Industrialisierung und ihrer Eingriffe in die Natur im Zeitalter Alexander von Humboldts. Industrieansiedlungen und technische Artefakte erwecken die Neugier, aber sie stören das Naturerlebnis nicht. Die natürliche oder bloß landwirtschaftlich umgestaltete Landschaft ist immer noch prägend für die Gesamtwahrnehmung. Fabrik und Eisenbahn werden harmonisch in ein Gesamtbild eingeordnet, in dem die Natur dominiert.

Das zeigt auch ein Vergleich mit der zeitgenössischen Malerei.⁶ Adolf Menzels Ölgemälde „*Die Berlin-Potsdamer Eisenbahn*“ (1847) zeigt eine Eisenbahn, die sich wie ein Flüsschen durch die Wiesen schlängelt. Wie kleine Wölkchen steigt der weiße Rauch aus der Lokomotive auf. Das ganze Bild strahlt Ruhe aus. Nichts ist zu merken von der Hektik und Luftverschmutzung durch moderne Verkehrsmittel. In Carl Blechens „*Walzwerk Neustadt-Eberswalde*“ (um 1830) sehen wir im Vordergrund zwei Fischer, die mit ihrem Boot auf einem idyllischen „Flüsschen“, dem Finowkanal, anlegen. Die Abendsonne bescheint das Wasser und die angrenzende Landschaft mit Walzwerk und rauchendem Schlot. Die Fabrik fügt sich harmonisch in die Landschaft ein, sie stört das Landschaftsbild nicht. Ähnliche Botschaften über die Harmonie von Industrie und Natur verkünden beispielweise auch die folgenden Gemälde: Andreas Achenbachs „*Die Neusser Hütte in Heerd*“ (1860/67); Philippe Jacques de Loutherbourgs „*Coalbrookdale bei Nacht*“ (1801); William Picketts „*Eisenwerk, Coalbrookdale*“ (1805); William Wheldons „*Förderturm einer Zeche im nordöstlichen Kohlenrevier*“ (um 1840); Constantin Meuniers „*Industriellandschaft, Charleroi*“ (um 1880/82); Georges Seurats „*Knaben mit Pferd*“ (1883), das im Hintergrund das Industriegelände von Clichy bei Paris zeigt.

Der Kontrast zwischen Wahrnehmung und Bewertung des Verhältnisses von Natur und Industrie im 19. Jahrhundert, wie sie aus diesen Bildern und aus Fontanes „*Cécile*“ hervorgehen, und der heutigen Sichtweise ist immens. Innerhalb von rund 150 Jahren hat sich die Einstellung komplett verändert.

Humboldt – der Vater der Umweltbewegung?

Dies ist das grobe Bild, das kulturelle Dispositionen insgesamt in den Blick nimmt, wobei interessante Details und Entwicklungstendenzen möglicherwei-

se übersehen werden. Legen wir uns also die folgende Frage vor: Gab es im 19. Jahrhundert vielleicht doch schon Gegenstimmen, die vor ungewollten Folgen menschlicher Eingriffe in die Natur warnten?

In der Tat sind solche Warner bereits ausgemacht worden, und zwar in niemand geringerem als Alexander von Humboldt. „*In unserem Zeitalter des Anthropozän*“, schrieb jüngst ein Rezensent von Andrea Wulfs neuer Humboldt-Biographie „*lesen sich Humboldts Theorien wie eine Prophezeiung*“.⁷ Andrea Wulf selbst schreibt in ihrem Buch, Humboldt habe schon in jungen Jahren „*die Idee eines menscheninduzierten Klimawandels entwickelt*“ – nämlich im Februar 1800, anlässlich eines Abstechers an den See von Valencia während seiner Orinoco-Reise. Sie interpretiert eine wissenschaftliche Veröffentlichung Humboldts, in der er seine Beobachtungen über die Folgen von Waldrodungen in der Umgebung des Sees beschreibt – das Austrocknen von Quellen und Flüssen, das Verschwinden von Waldpflanzen und die Bodenerosion – als Anfang der modernen Klima- und Umweltforschung.⁸ Wulf schlussfolgert, Humboldt sei ein radikaler Warner vor Umweltschäden gewesen und als „*der Vater der Umweltbewegung*“ zu betrachten.⁹ Auf den folgenden Seiten beschäftigen wir uns mit dem Umweltverständnis Alexander von Humboldts, wobei wir uns, wie Wulf, auf den jungen Humboldt konzentrieren. War Humboldt ein einsamer Warner vor einer globalen Umweltkatastrophe, der aus seiner Zeit herausfiel? Und ist er der Vater der heutigen Umweltbewegung?

Das Umweltverständnis des jungen Alexander von Humboldts

Um unser Vorhaben zu erleichtern, nehme ich das Ergebnis vorweg: Humboldt warnte vor Raubbau und forderte zu einem nachhaltigen Umgang mit der Natur auf. Dies hat er mit der heutigen Umweltbewegung gemeinsam. Aber: Er stand mit seinen Einsichten und Warnungen keineswegs alleine, er war nicht der einsame Prophet, als der er oft dargestellt wird. Vielmehr werde ich zeigen, dass er eine Reihe von Mitstreitern hatte. Humboldt gehörte zu einer kleinen Gruppe von Pionieren, die einen nachhaltigen Umgang mit der Natur und nachhaltiges Wirtschaften forderten. Darüber hinaus werde ich zeigen, dass in Humboldts Augen ökologische und soziale Fragen gleichermaßen wichtig, ja zwei Seiten einer Medaille waren. Darin unterscheidet er sich von großen Teilen der heutigen Umweltbewegung. Viele der Argumente und Warnungen, die in der heutigen Umweltbewegung vorgebracht werden, sind bei Alexander von Humboldt nicht zu finden. Die pauschale Behauptung, Humboldt sei der Vater der heutigen Umweltbewegung gewesen, trifft also nicht zu. Sie schiebt ihm heutige Faktenkenntnisse und wissenschaftliche Theorien unter, die auch ein Mann vom Format Humboldts zu seiner Zeit nicht haben und nicht voraussehen konnte.

„Nachhaltiger Bergbau“ und „nachhaltige Forstwirtschaft“

Wo hat Humboldt seine Einsichten in die verheerenden Folgen von Raubbau entwickelt, und wer gab ihm dabei Impulse? Humboldt war vom September 1792 (Dienstantritt vor Ort erst am 30. Mai 1793) bis Februar 1797 Oberbergmeister in den fränkischen Fürstentümern Ansbach und Bayreuth, die damals zu Preußen gehörten.¹⁰ Als Oberbergmeister war er verantwortlich für den gesamten Bergbau, das Hüttenwesen und die „Bergfabriken“, die bergbauliche Rohmaterialien verarbeiteten. Da der Bergbau und die angegliederten Produktionszweige staatlich gelenkt waren, erschöpfte sich die Aufgabe eines Bergmeisters nicht in finanziellen Aufgaben und Aufsichtsfunktionen, sondern umfasste ein ganzes Spektrum von Leitungsaufgaben, das vom Management bis zur Planung technischer Innovationen reichte. Ein Oberbergmeister hatte daher auch Entscheidungen über den Bau neuer Abbaustrecken, Entwässerungstollen, Förderanlagen und andere bergtechnische Vorrichtungen zu treffen, die oft hohe Investitionen erforderten und daher erst für die Nachwelt rentabel waren – bzw. er hatte solche Entscheidungen für den zuständigen Minister und den König vorzubereiten. Ebenso hatte er die Versorgung der Hüttenwerke mit Brennmaterial abzusichern, und das war Ende des 18. Jahrhunderts noch immer fast ausschließlich die Holzkohle. Angesichts der Tatsache, dass Holz das Hauptbaumaterial und nahezu der einzige Energielieferant der Zeit war und auch in anderen energieintensiven Produktionszweigen, wie beispielsweise der Glas-, Keramik- und Porzellanherstellung, eingesetzt wurde, war die Holzkohlevorsorgung ein Riesenproblem. Holz war ein äußerst knapper Rohstoff und ein deutlich wahrgenommener Engpass für technische Innovationen im Bergbau und andernorts.

Bereits im frühen 18. Jahrhundert kam der Begriff der „nachhaltigen Nutzung“ des Waldes in Umlauf. 1713 forderte der kursächsische Oberberghauptmann Hannß Carl von Carlowitz, dass man „*eine kontinuierliche beständige und nachhaltige Nutzung*“ des Holzvorrats der Wälder anstreben müsse.¹¹ Durch Wiederaufforsten sollte Holz für spätere Generationen verfügbar bleiben. Die Kameralisten und ökonomischen Gesellschaften griffen diese Forderung auf, so dass sie in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zum programmatischen Kernbestand einer Reformbewegung gehörte.¹² Wir verfügen über unzählige historische Dokumente, die belegen, dass das Problem der Holzverknappung im 18. Jahrhundert in den Behörden wohl bekannt war und dass nach Mitteln gesucht wurde, es zu lösen.¹³

Der junge Alexander von Humboldt lebte in einem Milieu, in dem gezielte Versuche zur Wiederaufforstung mit neuen, schnell wachsenden Baumarten sowie zur Einsparung von Holzkohle und ihrem Ersatz durch Torf und Steinkohle vorgenommen wurden und in dem darüber hinaus die ersten Schritte zur Ein-

führung der Dampfmaschine zurückgelegt waren. Humboldts Vorgesetzter, der preußische Minister und Verantwortliche für das Bergbau- und Hüttendepartement Friedrich Anton von Heinitz war ein Mann, der systematische Experimente zum Ersatz von Holz organisierte, unter anderem in der Königlichen Porzellanmanufaktur (KPM) in Berlin.¹⁴

Humboldt selbst hat im März 1793 in der KPM auf Wunsch von Heinitz ein Experiment durchgeführt, in dem unter anderem geprüft werden sollte, ob mit Hilfe von Sauerstoff – also einem eben erst entdeckten chemischen Stoff – der Brennstoffverbrauch beim Emailbrand (heute Dekorbrand genannt) verringert werden könne.¹⁵ Die Porzellanherstellung eignete sich gut für technologische Experimente, da sie im kleinen Maßstab erfolgte. Mit Hilfe von Sauerstoff („*Lebensluft*“), schreibt Humboldt kurz nach Abschluss des Experiments in einem Bericht, könne der „*Feuersgrad vermehrt*“ und somit die Dauer des Emaillierens verkürzt werden, so dass Brennmaterial eingespart werden könne. Am Ende verwarf er diese Idee jedoch, da sich angesichts der Herstellungskosten des Sauerstoffs die Frage stelle, „*ob der Verbrauch an Gas doch kostbarer als die Einsparung an Brennholz sein würde*“.¹⁶ Das Experiment zeigt, dass der junge Alexander von Humboldt auch ganz persönlich in Versuche zur Lösung des Problems der Holzverknappung involviert war.

Unter der Ägide von Heinitz und seinem Neffen Friedrich Wilhelm von Renden sind in Preußen erstmals Dampfmaschinen und Kokshochöfen gebaut worden. Beide Beamte gehören zu den Initiatoren einer Energiewende im späten 18. Jahrhundert, die weg von Holz und Holzkohle und hin zu Steinkohle, Steinkohlenkoks und Dampfkraft führte. Heinitz selbst kam ursprünglich aus dem Harzer Bergbau, in dem schon lange Maßnahmen gegen „*Raubbau*“ unternommen und Ideen für einen nachhaltigen Bergbau debattiert worden waren. Im frühen 18. Jahrhundert hatte der Berghauptmann Heinrich Albert von dem Busch im Harzer Silberbergbau die Bildung eines Kapitalfonds für bergbauliche Innovationen propagiert, die langfristig angelegt werden müssten und erst für die nachfolgenden Generationen Erträge bringen könnten.¹⁷ Die dabei entwickelten Ideen stimmen mit denen von Carlowitz überein: Der kurzfristig hohe Gewinne abwerfende Raubbau an der Natur müsse verhindert werden; man müsse langfristig in den Bergbau investieren, um neue Erzquellen zu erschließen anstatt die leicht zugänglichen und reichen Erze vollständig zu verbrauchen. Heinitz war mit diesen Ideen durch Buschs späteren Nachfolger Carl von Imhoff vertraut. In die Geschichte eingegangen ist eine Inspektion Imhoffs im österreichisch-ungarischen Bergrevier von Schemnitz (heute Slowakei), die er 1751 auf Bitten von Kaiser Franz I. vorgenommen hatte. Anlässlich dieser Inspektion, bei der ihn Heinitz begleitete, warnte Imhoff den Kaiser vor Raubbau und mahnte Investitionen in einen nachhaltigen Bergbau an.¹⁸ Heinitz setzte diese Ideen erstmals ei-

genständig im sächsischen Bergbau um, wo er von 1764 bis 1774 Generalbergkommissar war. So kritisierte er 1771 anlässlich einer Revision die bisherige Gewohnheit der Bergbehörde, den Gewerken zu erlauben, in eigener Regie Erze abzubauen und „*Raubbau zu treiben*.“¹⁹

Fassen wir kurz zusammen: „Nachhaltigkeit“ war die Antwort auf ein Ressourcenproblem. Das Ziel war die Sicherung natürlicher Ressourcen für die nachfolgenden Generationen beispielsweise durch Wiederaufforstung oder durch langfristige Investitionen in den Bergbau. Das ist ein anderes Ziel als das der Bewahrung der Umwelt, und es impliziert daher auch andere Handlungsoptionen.

Die Einsicht in die Notwendigkeit der Vermeidung von Raubbau und in nachhaltiges Wirtschaften spiegelt sich auch in Alexander von Humboldts Aktivitäten als preußischer Bergbeamter wieder. So schreibt er beispielsweise in einem Gutachten über die Steingutfertigung in Rheinsberg, das er im Juni 1792 noch als Bergassessor der Berliner Bergbehörde vorlegte, der Holzbedarf der Manufaktur sei zu hoch, da das Holz nicht lange genug gelagert werde und „*der Mangel an trockenem Holze große Holzverschwendung verursacht*.“²⁰ Er schlägt überdies vor zu prüfen, ob man für das Vorheizen des Ofens als Alternative zu Holz Torf verwenden könne.

In einem Inspektionsbericht über den fränkischen Bergbau unmittelbar vor seinem Amtsantritt als Oberbergmeister kritisiert er den verschwenderischen Umgang mit Holz, der angesichts des allgemein grassierenden Holz mangels nicht geduldet werden könne. Für die Schachtzimmerung fordert er daher die „*Einführung einer regelmäßigeren holzsparenden*“ Technik.²¹ Dagegen lobt er die Versuche zur Holzeinsparung in der Porzellanmanufaktur in Bruckberg, wo bereits 1791 ein moderner französischer Rundofen errichtet worden war, in dem der Glüh- und Glattbrand des Porzellans gleichzeitig erfolgte. Leider verliefen diese ersten Versuche aufgrund konstruktiver Mängel der Anlage noch negativ. Wie Dagmar Hülsenberg gezeigt hat, ist es möglich, dass sich dadurch „*der Energiebedarf um schätzungsweise 40 %*“ verringert.²²

Als fränkischer Oberbergmeister setzte Humboldt die Politik nachhaltigen Wirtschaftens fort sowohl im Hinblick auf den Umgang mit Holz als auch mit Erzen. In seinem letzten, am 24. Februar 1797 abgeschlossenen Inspektionsbericht plädiert er für einen nachhaltigen Erzabbau in größerer Tiefe.²³ Zu seinen wichtigsten Aktivitäten in dieser Hinsicht gehört der Beginn des Baus des Friedrich-Wilhelm-Stollens, eines neuen, in größere Tiefen gehenden Entwässerungsstollens, den er persönlich bis ins kleinste Detail geplant hatte.²⁴ Der Bau dieses Entwässerungsstollens, der sich über mehrere Jahrzehnte hinstreckte und erst 1831 fertiggestellt war, erforderte große Geldinvestitionen. In seinem im Februar 1797 abgeschlossenen Inspektionsbericht argumentiert Humboldt daher:²⁵

„Mit dem neuen Friedrich Wilhelms Stollen hat man sich in einem tiefern Punkte angesetzt, fährt im Quergestein auf und durchschneidet alle vorliegenden Gänge, in einer Teufe, die die alten nie erreichten. Er hat daher den wichtigen Zweck [,] diese ganze erzeiche Refier aufzuschließen, und den Steebner Bergbau, der mit dem Wohlstande des Landvolks so innigst verbunden ist, auf die entferntesten Zeiten zu sichern.“

Mit der Forderung, den Wohlstand des Landvolks, „auf die entferntesten Zeiten zu sichern“ setzt sich Humboldt für einen nachhaltigen Bergbau ein.

Der Begriff der Nachhaltigkeit ist hochaktuell und in die moderne Umweltbewegung eingegangen. Fragen wir nochmals genauer nach, worum es hier in der Hauptsache geht. Wenn Humboldt, Heinitz, Carlowitz und ihre Mitstreiter eine nachhaltige Nutzung des Waldes und der Erzlagerstätten forderten, so war ihr Ziel die Sicherung der natürlichen Ressourcen für die nachfolgenden Generationen. Die Forderung nach Nachhaltigkeit war mit der Warnung vor Raubbau verbunden. Der Blick auf die Natur erfolgte aus der Perspektive des Rohstoffbedarfs, die Natur galt als Speicher lebensnotwendiger Ressourcen. Zugespitzt könnte man sagen: Es ging um ein menschliches Ressourcenproblem und nicht um die Bewahrung der Natur als solcher, unabhängig von menschlichen Bedürfnissen. Umweltschutz war bestenfalls eine Begleiterscheinung dieses Ziels. Daher bedeutete beispielsweise die Wiederaufforstung keineswegs die Wiederherstellung des ursprünglichen natürlichen Zustands des Waldes, sondern die Anpflanzung schnell wachsender Fichten, Robinien usw. Das Ziel der Nachhaltigkeit war ebenso kompatibel mit dem Anlegen von Monokulturen wie mit dem Ersatz von Holzkohle durch Steinkohle und Steinkohlenkoks und der Einführung von Kokshochöfen und Dampfmaschinen.

Nachhaltigkeit und Naturbild

Gestatten Sie mir an dieser Stelle einen kurzen Ausflug in die Geschichte des mit der Nachhaltigkeitsforderung verbundenen Naturbilds. Das Verständnis der Natur als Lieferant lebensnotwendiger Ressourcen ist bis in die Antike zurückführbar und erlangte in der frühen Neuzeit große Bedeutung mit dem Programm des englischen Staatsmanns und Philosophen Francis Bacon. „*Wissen ist Macht*“ lautete Bacons Parole im frühen 17. Jahrhundert. Die wissenschaftliche Erkenntnis von Naturgesetzen sollte die Nutzung natürlicher Ressourcen in einer bis dahin unbekanntenen Größenordnung ermöglichen. Sie kennen vermutlich auch die baconische Metapher von der Zügelung und Unterwerfung der Natur. Dem entspricht bei Bacon jedoch die gleichzeitige Forderung, den Naturgesetzen zu gehorchen.²⁶ Bacons Naturbild, das auch Humboldt und seine Generation prägte, war also keineswegs simpel, es implizierte zwei Haupt-

betrachtungsweisen der Natur: zum einen die Natur als Gesamtheit aller Naturdinge und als Reservoir von Ressourcen für den Menschen und zum anderen als prozesshaftes Geschehen und Schaffen, das durch Gesetze determiniert ist. Auch dafür gibt es einen Vorläufer: die scholastische, auf Aristoteles zurückgehende Unterscheidung von *natura naturata* und *natura naturans*, der geschaffenen und der schaffenden Natur.²⁷ Im baconischen Programm werden die beiden Naturverständnisse in der Weise verbunden, dass wissenschaftliche Einsichten in das gesetzmäßige Vorgehen der schaffenden Natur die menschliche Nutzung der geschaffenen Naturdinge erleichtert oder sogar erst ermöglicht. Das ist die Hauptbedeutung von „*Wissen ist Macht*“. Dieselbe Idee durchzieht das gesamte Werk Alexander von Humboldts, des jungen ebenso wie des alten. Humboldt war, wie viele Vertreter der Aufklärung, ein Baconianer, und er teilte auch deren Glauben an den technischen Fortschritt. Dafür gibt es unzählige Belege, die in meinem bereits in Anmerkung 12 genannten Buch „*Humboldts Preußen*“ nachzulesen sind.

Gibt es bei Humboldt und seinen Mitstreitern etwas Neues in dieser Hinsicht? Ist die Forderung nach Verhinderung von Raubbau und nachhaltiger Nutzung der natürlichen Ressourcen im Vergleich zu Bacon neu? Die Antwort darauf ist ein eindeutiges „Ja“. Dem lag jedoch keine Änderung des Naturbilds zugrunde, wie Andrea Wulf behauptet, sondern die praktische Erfahrung. In ihrer jüngst erschienenen Humboldt-Biographie behauptet Andrea Wulf dagegen: „*Humboldt wandte sich ab von der menschenzentrierten Perspektive, die den Zugang der Menschheit zur Natur seit Jahrtausenden regiert hatte*“.²⁸ Sie fügt hinzu, immer noch mit Blick auf den jungen, rund 30jährigen Humboldt: „*Die Menschheit, so warnte er [Humboldt], hatte die Macht, die Umwelt zu zerstören und die Konsequenzen konnten katastrophal sein.*“²⁹ Diese Interpretation von Humboldts Naturbild und Umweltverständnis ist nicht belegbar, sie schiebt ihm heutige Einsichten in die Umweltzerstörung und den Klimawandel unter, und sie blendet das prinzipiell positive Technikverständnis Humboldts aus. Humboldt warnte nicht vor einer globalen Umweltkatastrophe, sondern vor der Zerstörung der natürlichen Ressourcen des Menschen, und seine Warnung erfolgte auf dem Hintergrund eines baconischen Naturbilds und eines Fortschrittglaubens, in dem Technik und Industrie Schlüsselfunktionen zukamen. Es waren die Faktenkenntnisse und Erfahrungen des Praktikers Humboldts, des in technischen Dingen hochkompetenten Bergbeamten, die ihn zu seinen Warnungen veranlassten. Und es war das besondere Milieu des Bergbaus und der Forstwirtschaft, in dem akkumulierte Erfahrung mit Ressourcenzerstörung durch Raubbau in den Jahrzehnten um 1800 möglich war. Für die über Faktenkenntnisse und Erfahrung hinausgehende Warnung Humboldts und seiner Mitstreiter war noch etwas anderes nötig: gesellschaftspolitisches Engagement.

Nachhaltigkeit und Gemeinwohl

Ich möchte jetzt einen weiteren Gedanken einbringen, der zeigt, dass Humboldts Warnung vor Raubbau und die Forderung nach Nachhaltigkeit in ihrer Zeit nach vorne gewandt waren, dass sie Veränderungen relativ grundsätzlicher Art anstrebten. Diese Veränderungen bezogen sich jedoch nicht auf das Naturverständnis, sondern auf die Gesellschaft und den Staat. Der junge Humboldt war ein Anhänger der französischen Revolution. Zusammen mit Georg Forster hatte er sich im Juli 1790, während des ersten Jahrestags der Revolution, in Paris aufgehalten. Kurz danach schrieb er, dies seien „die frohsten und lehrreichsten Stunden“ seines Lebens gewesen. „Der Anblick der Pariser, ihrer Nationalversammlung, ihres noch unvollendeten Freiheitstempels (zu dem ich selbst Sand gekarrt habe) schwebt mir wie ein Traumgesicht vor der Seele“, bekannte er.³⁰ Verglichen mit den Forderungen der französischen Revolution wäre es fraglos übertrieben, die Forderungen Humboldts und seiner Mitstreiter als „revolutionär“ zu bezeichnen, aber bei dem, was ich Ihnen nun vorstelle, handelt es sich zumindest um tiefgreifende Reformvorstellungen.

Fragen wir uns doch einmal Folgendes: Wer waren diejenigen, die Raubbau duldeten oder selbst betrieben? Und an wen war die Forderung nach einem nachhaltigen Umgang mit der Natur adressiert? In den meisten europäischen Ländern des 18. und frühen 19. Jahrhunderts standen große Teile der Forstwirtschaft und nahezu der gesamte Bergbau unter königlicher Verwaltung. Der absolutistische preußische Staat, dem der junge Humboldt von 1792 bis 1797 diente, war im Besitz von Forsten. Das Holz, das für die königlichen Eisenhüttenwerke oder die KPM gebraucht wurde, kam in der Regel aus den königlichen Forsten. Es war also der Staat, der Raubbau betreiben oder ihn verhindern konnte.

Nach dem Siebenjährigen Krieg gründete die oberste preußische Regierungs- und Verwaltungsbehörde, das „Generaldirektorium“, spezielle Sachbehörden für den Bergbau und das Forstwesen. 1768 wurde das Bergwerks- und Hüttendepartment und 1770 das Forstdepartment gegründet. In meinem Buch „Humboldts Preußen“ (2015) habe ich gezeigt, dass diese Sachbehörden Zentralen einer Reformbewegung waren, in der Männer wie Friedrich Anton von Heinitz tonangebend waren. Der junge Oberbergmeister Alexander von Humboldt schloss sich dieser Reformbewegung an. Es war diese Reformbewegung, die sich gegen Raubbau und für Nachhaltigkeit einsetzte, wobei ihre Anhänger in der Regel gegen die Interessen des absolutistischen Königs agieren mussten. Nicht der „Philosophenkönig“ Friedrich II. und seine beiden Nachfolger waren es, die Initiativen für Wiederaufforstungen und die Einführung neuer Energieträger ergriffen, sondern seine reformfreundigen Beamten.

Diese Beamten waren oft mit erheblichem Widerstand der absolutistisch regierenden Könige und ihres Hofstaats konfrontiert. In der Regierungszeit Friedrichs II. flossen zeitweise mehr als 80 % der Staatseinkünfte in den Militärhaushalt, so dass nur wenig Geld für andere Projekte übrig blieb. Vom Bergbau und den königlichen Forsten erwartete der König vor allem Einkünfte, er hatte wenig Interesse daran, dafür zusätzliche Ausgaben zu machen. Das Geld für Investitionen musste ihm in der Regel abgerungen werden, und ich habe in meinem Buch gezeigt, wie einfalls- und trickreich die reformfreudigen Minister in dieser Hinsicht oft waren.

Es gab also einen erheblichen Interessenkonflikt zwischen dem absolutistischen König und seinen reformfreudigen Ministern und Beamten. Wie rechtfertigten die Beamten ihre Reformziele? Auf welche ethischen Instanzen beriefen sie sich? Wenn Sie beispielsweise Joseph Roths „*Radetzkimarsch*“ gelesen haben, der in der Zeit unmittelbar vor dem Ersten Weltkrieg handelt, dann verstehen Sie sofort, dass es für einen Beamten um 1800, also mehr als 100 Jahre davor, alles andere als selbstverständlich war, die Interessen des absolutistisch regierenden Königs zu relativieren und ihnen andere, alternative Interessen an die Seite zu stellen oder sogar überzuordnen. Roths „*Radetzkimarsch*“ zeigt, wenn auch in fiktiver Form, dass es selbst Anfang des 20. Jahrhunderts noch Staatsdiener gab, die für König und Kaiser, in diesem Fall Kaiser Franz Joseph, gestorben wären – für ihn ganz persönlich und nicht etwa für Staat und Vaterland.

Während der Aufklärung waren jedoch auch in Preußen Prozesse in Gang gekommen, die eine andere Bezugsinstanz für ethisches Handeln konstituierten: das Volk oder die Öffentlichkeit bzw. der „gemeine Nutzen“ oder das „Gemeinwohl“. Der preußische Staatsdiener neuen Typus versteht sich nun nicht mehr allein oder in erster Linie als der Diener des Königs, sondern er nimmt auch die Öffentlichkeit und das Gemeinwohl in den Blick. Das Ideal des „gemeinnützigen Manns“ entsteht.

Der junge Alexander von Humboldt folgte diesem Ideal.³¹ In Humboldts Berichten aus der Zeit seiner Bergbeamten­tätigkeit finden wir immer wieder Hinweise auf das „Volk“ oder das „Bergvolk“ und Formulierungen wie, die besagten Investitionen in den Bergbau seien „für den Wohlstand und den Gewerbebefehl des Volkes“ unverzichtbar.³² Dem entspricht die Forderung, auf Prestigeprojekte zu verzichten und sich auf solche Verbesserungen zu konzentrieren, die den Wohlstand des Volks fördern.³³ Ich habe weiter oben Humboldt schon zitiert mit der Zielvorgabe, der „*Steebener Bergbau*“ sei „mit dem Wohlstande des Landvolks so innigst verbunden“, dass er auf die „*entferntesten Zeiten zu sichern*“ sei, und dies als eine Forderung nach Nachhaltigkeit interpretiert. Jetzt können wir hinzufügen: Humboldts Forderung nach Nachhaltigkeit war zugleich eine expli-

zite soziale Forderung nach Hebung des Gemeinwohls. Zwischen der Forderung nach Nachhaltigkeit und der Umorientierung auf die Öffentlichkeit und das Gemeinwohl bestand für Humboldt somit ein direkter Zusammenhang.

Schluss

Alexander von Humboldt ist nach wie vor hochaktuell. Die heutigen Befürworter nachhaltigen Wirtschaftens, einer grünen Landwirtschaft und regenerierbarer Energiequellen können sich mit Recht auf ihn berufen. Raubbau ist heute global betrachtet immer noch ein großes Problem. In den Entwicklungsländern können die armen Menschen oft gar nicht überleben ohne Raubbau. Die großen Konzerne betreiben ebenfalls Raubbau, indem sie riesige Flächen von Tropenwäldern abholzen, um sie mit Monokulturen zu bepflanzen. Auch hier bei uns wird Raubbau im großen Stil betrieben. Unsere Kohle-, Öl- und Gasquellen werden in absehbarer Zeit versiegen. Wäre es nicht besser, diese Rohstoffe, die über Jahrtausende entstanden und reich an organischen Verbindungen sind, für die künftigen Generationen als Materialienressourcen zu erhalten, anstatt sie weiterhin zu verfeuern?

Humboldt war jedoch kein einsamer Warner, der aus seiner Zeit herausgefallen wäre. Wir haben einige seiner Vorgänger und Mitstreiter kennengelernt, darunter Hannß Carl von Carlowitz und Friedrich Anton von Heinitz. Historisch betrachtet, machten Humboldt und seine Mitstreiter einen riesigen Schritt nach vorne: Von ihnen kamen die ersten warnenden Stimmen vor schädigenden technischen Eingriffen in die Natur. Das Stichwort war „Raubbau“ und das Argument lautete, Raubbau entziehe künftigen Generationen ihre natürliche Lebensgrundlage. Gegen Raubbau setzte man „nachhaltiges“ Wirtschaften, das die natürliche Regeneration vorhandener Ressourcen ermögliche, beispielsweise durch das Wiederaufforsten mit Monokulturen. Oder man setzte auf die Entwicklung von Technologien, die eine effizientere Nutzung nicht regenerierbarer und die Erschließung alternativer Ressourcen ermöglichten. Langfristige Investitionen in einen tieferehenden Bergbau sowie die Nutzung von Steinkohle, Koks und Dampfkraft boten eine vorübergehende Lösung der Ressourcenprobleme.

Humboldts Einsichten in die Gefahren von Raubbau und seine Forderung nach einem nachhaltigen Umgang mit der Natur beruhten auf praktischen Erfahrungen im Bergbau und der Forstwirtschaft. Sie implizierten kein neues Naturbild. Humboldt gehörte vielmehr einer Bewegung an, die die baconische Parole „*Wissen ist Macht*“ auf ihre Fahnen geschrieben hatte und damit nicht zuletzt meinte, dass die durch wissenschaftliche Forschung enthüllten Gesetze der Natur unsere technischen Eingriffe in die Natur erleichtern und verbessern würden.

Die warnenden Stimmen vor Raubbau kamen aus besonderen gesellschaftlichen Nischen, insbesondere von Experten des Bergbaus und der Forstwirtschaft. Sie spiegeln nicht die Sichtweise der breiten Mehrheit wieder. Mit Blick auf Letzteres geben uns die Episoden aus Fontanes „*Cécile*“ und die erwähnten Gemälde besseren Aufschluss: Industrie und Technik wurden mindestens bis ins späte 19. Jahrhundert durchweg positiv beurteilt, eine die gesamte Menschheit bedrohende, globale Schädigung unseres Planeten und der Natur per se wurde nicht gesehen. Dies lag wohl außerhalb des Horizonts dessen, was man sich damals vorstellen konnte.

Wenn wir Humboldt heute persönlich mit der Frage konfrontieren könnten, welches Gesamtbild er für richtiger hielte, dasjenige Fontanes und der erwähnten Maler, das Natur und Industrie in Harmonie vereinte, oder dasjenige der heutigen Umweltbewegung und Verkünder des Anthropozäns, so würde er wohl nicht lange zögern: Er würde sich – trotz aller Kritik an Raubbau und der Forderungen nach einem nachhaltigen Umgang mit der Natur – für Fontane, Menzel und Blechen entscheiden. Die Behauptung, er sei „*der Vater der heutigen Umweltbewegung*“ gewesen, ist wohl doch etwas übertrieben. Humboldt glaubte Zeit seines Lebens fest an den technischen Fortschritt und die Verbesserung der menschlichen Lebensbedingungen durch die Industrialisierung. Er war ein Technikfan, und er war durch und durch Optimist, dass mit der Industrialisierung eine bessere Zukunft aufziehen würde.

1 Jürgen Renn und Bernd Scherer, „*Einführung*“, in Jürgen Renn und Bernd Scherer (Hrsg.), *Das Anthropozän, Zum Stand der Dinge* (Berlin, 2015), S. 7–23.

2 Berliner Zeitung, 27.04.2016, S. 25.

3 Theodore Fontane, *Cécile*, in Theodore Fontane, *Romane und Erzählungen* in 8 Bänden, hrsg. von Peter Goldammer, Gotthard Erler, Anita Golz und Jürgen Jahn (Berlin und Weimar, 1973), Bd. 4, S. 317.

4 Ebd., S. 323.

5 Ebd., S. 416.

6 Die Bilder sind über google Bild einsehbar, aus urheberrechtlichen Gründen werden sie hier nicht reproduziert.

7 Nathaniel Rich, „*The Very Great Alexander von Humboldt*“, in: *The New York Review of Books*, 22. Oktober 2015; meine Übersetzung.

8 Andrea Wulf, *The Invention of Nature, Alexander von Humboldt's New World* (New York, 2015), S. 57. In dem von Wulf angeführten Zitat kommen die Worte „Klima“ oder „Klimawandel“ nicht vor. Humboldt weist hier nach meiner Interpretation nicht auf den Klimawandel hin, sondern auf ein Ressourcenproblem: Alle drei von Humboldt angeführten Faktoren beeinträchtigen die natürlichen Ressourcen des Menschen. Siehe dazu weiter unten.

9 Ebd., S. 58.

10 Nach einem Besuch bei Wilhelm und Caroline von Humboldt in Jena im Januar 1797 hielt sich Humboldt vom 25. Januar bis Ende Februar wieder in Bayreuth auf. Sein letzter Inspektionsbericht trägt das Datum 24. Februar 1797. Dieses Datum wird hier als das Datum für sein Ausscheiden aus dem Beamtenverhältnis genommen.

11 Hannß Carl von Carlowitz, *Sylvicultura oeconomica: Anweisung zur wilden Baum-Zucht* (Leipzig 1713, Repr. Freiberg, 2000), S. 105. Siehe dazu Marcus Popplow, „Hoffnungsträger ‚Unächter Acacien-Baum‘: Zur Wertschätzung der Robinie von der Ökonomischen Aufklärung des 18. Jahrhunderts bis zu aktuellen Konzepten nachhaltiger Landnutzung“, in Torsten Meyer und Marcus Popplow (Hrsg.), *Technik, Arbeit und Umwelt in der Geschichte, Günter Beyerl zum 60. Geburtstag* (München und Berlin, 2006), S. 297–316.

12 Zu dieser Reformbewegung siehe Ursula Klein, *Humboldts Preußen, Wissenschaft und Technik im Aufbruch* (Darmstadt, 2015).

13 Zum Ressourcenproblem im 18. Jahrhundert siehe auch Torsten Meyer und Marcus Popplow (Hrsg.), *Technik, Arbeit und Umwelt in der Geschichte, Günter Beyerl zum 60. Geburtstag* (München und Berlin, 2006); Marcus Popplow (Hrsg.), *Landschaften agrarisch-ökonomischen Wissens, Strategien innovativer Ressourcennutzung in Zeitschriften und Sozietäten des 18. Jahrhunderts* (Münster, 2010).

14 Siehe dazu Arnulf Siebeneiker, *Offizianten und Ouvriers, Sozialgeschichte der Königlichen Porzellan-Manufaktur und der Königlichen Gesundheitsgeschirr-Manufaktur in Berlin 1763-1880* (Berlin, 2002).

15 Porzellan wurde zweimal, bei bunter Bemalung dreimal, gebrannt, wobei der Glasurbrand bei rund 1400 °C und der abschließende Emailbrand bemalten Porzellans bei rund 800 °C stattfanden. Die Porzellanherstellung verschlang somit große Mengen von Holz.

16 KPM Archiv XVII. 12, Blatt 61. Siehe dazu auch Klein, *Humboldts Preußen*, 268–270. Den Überlegungen von Heinitz und Humboldt liegt keine quantitative chemische Bilanzierung zugrunde, die gezeigt hätte, dass durch Zufuhr reinen Sauerstoffs anstelle gewöhnlicher Luft der Kohlenstoffverbrauch nicht reduziert werden kann.

17 Auch „von dem Bussche“ geschrieben. Siehe dazu Christoph Bartels, *Vom frühneuzeitlichen Montanergewerbe zur Bergbauindustrie* (Bochum, 1992), S. 285–322.

18 Wolfhard Weber, *Innovationen im frühindustriellen Bergbau und Hüttenwesen: Friedrich Anton von Heynitz* (Göttingen, 1976), S. 69.

19 Die Bemerkung über „Raubbau“ fällt in einem Begleitschreiben von Heinitz (vom 12. April 1771) zu seinem Revisionsbericht von 1771. Sie ist zitiert nach Hans Baumgärtel, *Bergbau und Absolutismus, Der Sächsische Bergbau in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts und Maßnahmen zu seiner Verbesserung nach dem Siebenjährigen Kriege*, Freiburger Forschungsheft Kultur und Technik D 44 (Leipzig (1963), S. 64.

20 Alexander von Humboldt, *Gutachten zur Steingutfertigung in Rheinsberg, 1792*. Mit Kommentaren hrsg. von Dagmar Hülsenberg und Ingo Schwarz unter Mitarbeit von Eberhardt Knobloch und Romy Werther (Berlin, 2012), S. 123. Siehe dazu auch Ingo Schwarz, *Alexander von Humboldt als Kameralist*, in: Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V., Band 35 (Mannheim, 2015), S. 93–110.

21 Alexander von Humboldt, *Bericht über den Zustand des Bergbaus und Hütten-Wesens in den Fürstentümern Bayreuth und Ansbach nebst Beilagen über die Saline zu Gerabronn und Schwäbisch-Hall, die Porzellan-Fabrik zu Bruckberg, das Vitriolwerk am Schwefelloch, die Natur des Ei-*

sens, der Smalte und die Entstehung der Schwefel-Säure bei der Alaun- und Vitriolfabrikation: vom 12. Juli bis 5. August 1792, eingeleitet und bearbeitet von Herbert Kühnert (Berlin, 1959), S. 142.

22 Siehe Dagmar Hülsenberg, *Alexander von Humboldts Wirken für die Porzellanherstellung insbesondere in Franken*, in: Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V., Band 35 (Mannheim, 2015), S.145–181, 162.

23 Alexander von Humboldt, *Kurze Darstellung der gegenwärtigen Verhältnisse des Bergbaus in den Fränkischen Fürstenthümern*, GStA PK, II. HA Gen. Dir. Ansbach-Bayreuth VII, Nr. 34a, Blatt 2–30. Der als Manuskript vorliegende Bericht wurde am 24. Februar 1797 abgeschlossen. Er besteht aus einem Haupttext, den Humboldt im Sommer 1794 zu schreiben begann und der als Kopie eines Schreibers (mit vielen Rechtschreibfehlern) vorliegt. Dieser Haupttext enthält zahlreiche Fußnoten, die Humboldt im Auftrag Hardenbergs bis 1797 in drei Überarbeitungen hinzufügte. Hardenberg benötigte Humboldts Bericht für seinen eigenen Rechenschaftsbericht (vom 10. Juni 1797). Siehe dazu Klein (2015), S. 187–188.

24 Alexander von Humboldt, *Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787–1799*, hrsg. und erläutert von Ilse Jahn und Fritz G. Lange (Berlin, 1973), S. 311.

25 Humboldt, *Kurze Darstellung*, Blatt 18.

26 Siehe dazu Ursula Klein, *Nützliches Wissen, Die Erfindung der Technikwissenschaften* (Göttingen, 2016, im Druck).

27 Jürgen Mittelstraß, „Das Wirken der Natur, Materialien zur Geschichte des Naturbegriffs“, in: Friedrich Rapp (Hrsg.), *Naturverständnis und Naturbeherrschung, Philosophiegeschichtliche Entwicklung und gegenwärtiger Kontext* (München, 1981), S. 39–69.

28 Wulf, *Invention of Nature*, S. 59: „Humboldt was turning away from the human-centred perspective that had ruled humankind’s approach to nature for millennia“; meine Übersetzung.

29 Ebd., S. 60: „Humankind, he warned, had the power to destroy the environment and the consequences could be catastrophic“; meine Übersetzung.

30 Humboldt, *Jugendbriefe*, S. 115, S. 118.

31 Als sich Alexander von Humboldt mit dem Gedanken trug, Abschied aus dem Staatsdienst zu nehmen, appellierte Heinitz an ihn mit dem Hinweis auf dieses Ideal, das er im Bergbau verwirklichen könne; siehe Klein, *Humboldts Preußen*, S. 186.

32 Humboldt, *Kurze Darstellung*, Blatt 2.

33 Ebd., Blatt 24.

Erziehen zum interkulturellen Verstehen

Sprangers Beitrag als Humboldtforscher, Volks- und Völkerkundler

VON WOLFGANG HINRICHS

I. Verstehen

Wie oft meint man, jemanden zu *verstehen* und hat ihn missverstanden. Will man ein Gedicht verstehen, so merkt man, jemand anders versteht dieses Gedicht oder die Funktion einer Strophe oder eines Verses (Gedichtzeile) im Ganzen anders als ich. Bei Lehramtsstudenten, die im Schulunterricht hospitieren, hört man über ein und denselben Schüler oft ganz verschiedene Ansichten: Er ist faul. Nein, er denkt nur langsam. Nein, er ist gleichgültig. Usw. Das Alltagsverstehen scheint unproblematisch. *Fakten* kann man *feststellen*, z.B.: Es regnet. *Werturteile* aber wird man zustimmend verstehen oder ablehnend verstehen.

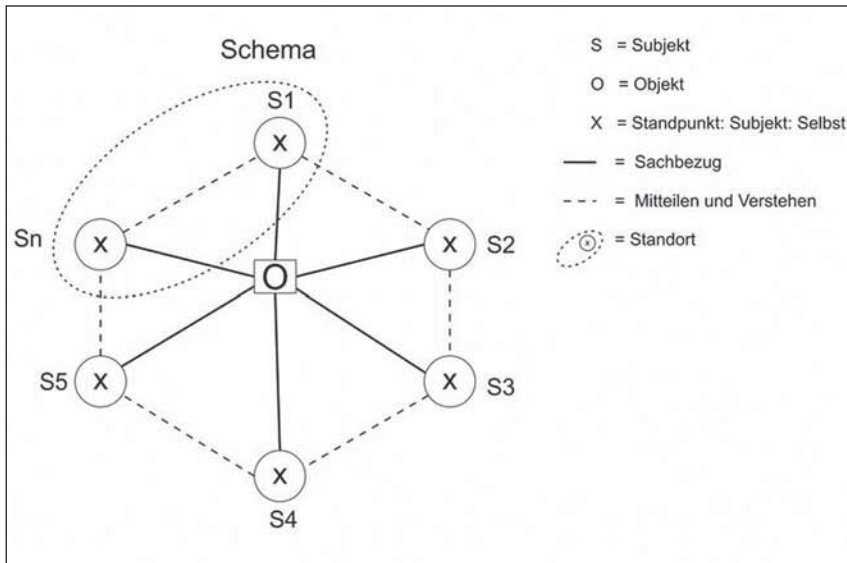
Die Theologen haben in den Jahrhunderten immer neue Anläufe genommen, um die Bibel zu verstehen. Älter ist der griechische Ursprung des Fachausdrucks für die *Lehre und Kunst des Verstehens* oder *Interpretierens* oder Auslegens: *Hermeneutik* (ursprünglich Erläutern von Götterbotschaften), der in der Theologie geläufig wurde.

Ein herausragender Theologe und Philosoph, der die Hermeneutik auf einen modernen Stand gebracht hat, ist *Friedrich Schleiermacher*. Das Sichhineinversetzenkönnen in den Autor einer Schrift und in den Gesprächspartner war für ihn die eine Seite des Verstehens. Wir nennen diese Fähigkeit *Intuition*. Die Gabe der Intuition kommt für Schleiermacher von oben, von Gott (deus): göttliche Eingebung. Er nennt sie *Divination*. Intuitives Vermuten trifft den Sinn oder die Bedeutung der interpretierten Äußerung nicht immer. Zu dieser vorrationalen Treffsicherheit, die nicht unfehlbar ist, muss eine *Kontrollmaßnahme* hinzukommen. Z.B. kann man mit der zunehmenden Vertiefung in den Text mehr und mehr den *Stellenwert* einer Stelle, eines *Teils im Ganzen* herausfinden, und somit kann der Verstehensprozess rational vergleichend und unterscheidend im Text fortschreiten, bis der Aufbau, die Gliederung, die *Struktur* des Ganzen sich profiliert, man den Gegenstand besser versteht, *sich der Objektivität annähert*, ohne sie je vollkommen zu erreichen. Jeder Mensch ist fehlbar.

Hier kann nicht das Problem der Hermeneutik in allen Facetten ausgebreitet werden. Es ist aber notwendig, auf das größere Ganze etwa eines Textes hinzuweisen, das Gesamtwerk des Autors, den geschichtlichen Zusammenhang, über-

haupt den „Kontext“. Interpretations-Dimensionen, worauf Schleiermacher eingegangen ist. Wilhelm von Humboldt hat 1820 (20) mit seiner gleichsinnigen Intuition, jede *Sprache* verkörpere eine einzigartige „Weltansicht“ *des Volkes mit dieser Sprache*, das (interpretierende) Übersetzen in die neue Epoche organologisch-historischen Sprachdenkens geführt. Schleiermacher ist der Philosoph, dem wir *Standpunkt* als reflektierten hermeneutischen Grundbegriff verdanken: Er ist der Hermeneutiker *der Perspektivik und des Gesprächsmodells*. Es findet gleichsam ein überzeitliches Gespräch in der Geschichte statt unter denen, die etwas zu sagen haben. Wichtig ist der Gesprächsgegenstand, das *Objekt*, die *Sache*, worum sich die miteinander *Sprechenden verstehen* wollend gruppieren, von verschiedenen *Standpunkten* ausgehend.

Die Perspektiven ergänzen einander im Idealfall. Dazu folgendes *Schema*



(punktuell verbessert aus der Veröffentlichung von 2004 eines Vortrages, den ich 2002 anlässlich einer Tagung in der Goethe-Universität Frankfurt am Main gehalten habe). Einem *überlegenen* „Standort“ entspricht ein größerer Horizont, der aus der Bemühung resultiert, die *Mitteilung(en)* der *Perspektive(n)* des anderen Gesprächs-*Subjekts* – bzw. der anderen Gesprächs-Subjekte – zu „verstehen“. Der Standort dagegen ist je meine bloße Perspektive. Die errungene *Standpunktüberlegenheit ist weder Standpunktlosigkeit noch Standpunktenge*.

Diese Hermeneutik Schleiermachers vom Anfang des 19. Jahrhunderts (reife Ausarbeitung dieser Hermeneutik 1829) ist zum Vorbild geworden für *Wilhelm Dilthey* gegen Ende des 19. Jahrhunderts (Dilthey 1900).¹

Eduard Spranger ist der bekannte Dilthey-Schüler, der die Verstehenslehre 1924 um eine wichtige Dimension bereichert hat. Seine *Psychologie des Jugendalters* beginnt er mit einem Kapitel „Aufgabe und Methode“, worin er seine, die im neuen Sinn *geisteswissenschaftliche, Verstehenslehre* erläutert. Es gälte, nicht nur die Objektperspektiven, die Standpunkte anderer Subjekte mitzuverstehen und sich so über den eigenen Standpunkt zu erheben. Man sollte auch den wissenschaftlichen Bewusstseinsstand überschauen über den zu verstehenden Sachverhalt. Spranger bringt zwei Beispiele:

1. Sich bloß hineinversetzen in das *Spiel*-Erleben eines Kindes (Spieltrieb) bringt nicht mehr Erkenntnis über die Frage, „weshalb“ es spielt, als die Einsicht: „Weil es ihm Freude macht.“ „Sobald wir aber, etwa im Sinne der Theorie von Karl Groos, sagen: das Kind spielt, um sich in dem Vollzug lebenswichtiger Tätigkeiten zu üben, gehen wir weit ... hinaus“ über das Erleben des Kindes und ziehen „das Wissen um einen übergreifenden Sinnzusammenhang“ heran, das Wissen „um überindividuelle ... geistige Zusammenhänge.“ Diesem *biologisch-anthropologischen* fügt Spranger das
2. Beispiel der Realitätsdarstellung einer *historischen* Zeit hinzu. Ihre „Denkweise ... Wirtschaft, Wissenschaft, Staat, Sittlichkeit, Religion der betreffenden Kultur“ werden „nur durch philosophisch-historische Denkarbeit zum Bewusstsein erhoben, und auch durch sie nur teilweise“. Das ist nach Spranger „überindividueller Sinn, der sich im individuellen Erleben stufenweise abschattet.“ (Spranger (1924) 1951, 7f.)

Spranger hat in seinem Hauptwerk „Lebensformen – Geisteswissenschaftliche Psychologie und Ethik der Persönlichkeit“ (1914, ²1921, ⁸1950) sechs *Idealtypen der Persönlichkeit* (subjektiv) unterschieden, die sich im Begabungsgemisch der Menschen nur darum mehr oder weniger deutlich *profilieren* können, weil es in unserer europäischen Kultur *überindividuelle Kulturgebiete* (objektiv) gibt, die sich historisch herausgebildet haben und prägend wirken. Er unterscheidet: *Staat (der Machtmensch oder homo politicus)*, *Wirtschaft (der ökonomische Mensch)*, *Gesellschaft (der soziale Mensch)* – also drei Gebiete des aktiven öffentlichen Lebens – und *Wissenschaft (der theoretische Mensch)*,

¹ Vgl. dazu Hinrichs 1984. Ferner 1998 (Festschrift für Herbert Kessler). Dann 2001 und 2004, dort 253. Vgl. Dilthey 1900, dazu Hinrichs 2012: *Zur Polemik Gadamers und Habermas'* dagegen vgl. Hinrichs: *Verstehende Kulturphilosophie und Kulturpädagogik. Wege und Irrwege der „Hermeneutik“ und Sprangers Position*, in: Hinrichs/Porsche-Ludwig/Bellers (Hrsg.): *Eduard Spranger ...* 2013, 149–176, besonders 160–172.

Kunst (der ästhetische Mensch) und *Kirche (der religiöse Mensch)* – also drei Gebiete des kontemplativen Lebens.

Jedes dieser verschiedenartigen Kulturgebiete ist eigengesetzlich, jedoch, verglichen mit den anderen, prinzipiell als gleichwertig in der öffentlichen Diskussion zu behandeln. Je nachdem, wie kräftig das religiöse Persönlichkeitsmoment im Menschen wirkt, kann es günstigenfalls die Profilierung des Menschen in seinem eigenen individuellen Hauptbegabungsbereich harmonisch im Gesamtbegabungsgemisch optimieren. Wer die inneren Beziehungen zu den anderen Fähigkeiten und Neigungen nicht abschneidet, vielmehr sie zur lebendigen Bereicherung der Hauptbegabung pflegt und so den eigenen Personkern belebend stärkt, ist für Spranger religiös. Dahinter wirkt die Annahme: Gott als Lebensquelle hat mich so gewollt wie ich bin. *Pestalozzi* spricht im gleichen Sinn von der „Individualbestimmung“ des Menschen in seiner Schrift „*Die Abendstunde eines Einsiedlers*“ (1779/80, vgl. 266f.). Jeder Mensch ist demnach mit einem ganz einzigartigen Auftrag in die Welt berufen und braucht dafür alle seine Fähigkeiten in eben dem Gemisch, wie es ihm eigan mitgegeben ist.

Spranger ist in seiner Kulturphilosophie auch von *Schleiermachers* Philosophie der vier Kulturgebiete angeregt worden. Dieser hat 1805/06 und danach noch vorindustriell unterschieden: *Staat, Wissenschaft, Geselligkeit und Religion*.² Spranger bezieht darüber hinaus die im 19. Jahrhundert explosive Emanzipation der Wirtschaft und der ästhetischen Kunst im weiten Sinne (Dichtung, bildende Kunst, Musik) neu in seine Konzeption mit ein und versteht „Gesellschaft“ modern im Unterschied zu *Schleiermachers* Begriff „Geselligkeit“.

Über unsere deutsch-europäische Kultur hat sich eine zur Zeit Sprangers, schon in den 1920er und 1950er/60er Jahren, äußerst regsame, inzwischen explodierte ohrenbetäubende amerikanisch beeinflusste Massenmedien-„Kulturindustrie“ gelagert: Rock and Pop. In meinem Alter kann ich mit diesen Auswüchsen „moderner Kunst“ im weitesten Sinne nicht viel anfangen. Aber auch hier macht sich bei Jüngeren eine z.T. übermächtige „überindividuelle“ Generationenprägung bemerkbar, legt man die Kategorien von Sprangers Kulturphilosophie und Verstehens-Lehre zugrunde. Ablehnung des irritierenden Neuen wäre sinnlos. Eher sollte das Bessere darin gegenüber dem anderen betont werden.

Doch unter amerikanischen Oberflächlichkeiten gibt es in der Tiefe eine *Demokratiegeschichte* der Vereinigten Staaten, die andererseits *Europa* geholfen hat, vom Hitlerismus und Stalinismus befreit zu werden. Die durch den Flüchtlingsstrom in eine Krise des Selbstverständnisses geratene *Europäische Union* hat ihre fast vergessene christliche Herkunft aufgefrischt in der überwältigenden deutschen Welle freiwilliger Helfer beim Willkommenheißen und bei der Verar-

² Vgl. *Schleiermacher: Brouillon* 1805/06, dazu *Hinrichs* 1965.

beitung kultureller und rechtsstaatlicher Probleme der Asylgewährung und der Rückführung illegal Eingewanderter. Wo es sich um unzählige heikle Situationen des Alltagsverstehens fremder Völker handelt und um die Aufgabe der Erziehung fremder Kinder und Jugendlicher in der Schule, damit sie die deutsche Kultur verstehen lernen, da halte ich zur *Steigerung der Moral eines deutschen Kultur-Selbstbewusstseins*, das eine Völker *verstehende* Grundhaltung sensibilisiert, Sprangers Beitrag für unentbehrlich.

II. Verstehen fremder Kulturen

1. „Wissenschaft – Ideologie – Gesellschaft“ (Vortrag 1937) **Spranger in Japan: Christliche Immunität gegen parteiliche Ideologisierung**

Eduard Spranger war vom 09.11.1936 bis 18.10.1937 Gastprofessor in Japan. Als weltbekannter Berliner Großordinarius war Spranger ab 1933 kaltgestellt. Alfred Baeumler war ihm (als NS-Professor für „politische Pädagogik“) ohne ordentliches Berufungsverfahren vor die Nase gesetzt worden. Sein riesiger studentischer Zulauf ist derart seit 1934 stark eingeschränkt worden, weil später nur Mutige in seine Veranstaltungen kamen – und Aufpasser. Spranger vermutet, dass ab 1937 ein SS-Mann, der vielleicht nicht gedankenlos linientreu war und Spranger verehrt haben könnte, ihn vor der NS-Behörde abgeschirmt hat. (Spranger 1953, 353). Natürlich hat Spranger Inhalte seiner Veranstaltungen gewählt, z. B. aus der Antike, die nicht politisch heikel schienen. Dabei konnte er jedoch etwa das *Sokratische*, also das grundlegend *selbstkritische* Denken, das ja dem ideologischen Monopolanspruch des Nationalsozialismus zutiefst zuwider war, nun wirken lassen und hat das intensiv getan,

Spranger war kein Widerstandskämpfer wie 1944 Stauffenberg. Aber nachdem er 1933 vergeblich versucht hatte, Professoren zum öffentlichen Protest gegen die Knebelung der Wissenschaft und gegen antijüdische Hetze zu bewegen, sah er die Aussichtslosigkeit, Intellektuelle politisch wirksam gegen diesen Totalitarismus aufzubringen, vielleicht wegen der demokratischen Unreife der Deutschen damals (Vgl. Spranger 1953, 349-351). – Heute noch ist man versucht, an demokratische Unreife mancher Professoren zu denken, wenn man deren parteipolitisch leicht verortbare Äußerungen hört, deren Lautstärke und Selbstsicherheit umgekehrt proportional ist zu deren Bemühen um wissenschaftliche Sachlichkeit. –

Die Nationalsozialisten wollten die führenden und intellektuellen Japaner mit dem Tiefgang der deutschen Wissenschaft und Kultur beeindrucken, um sie politisch für sich zu gewinnen. Man kannte den zutiefst in japanischer Mitmensch-

lichkeit verankerten, kulturgeschichtlich gewordenen Höflichkeits-Respekt ostasiatischer Herkunft, der in Japan eine ganz eigene, z. B. durch Zen-Buddhismus gefärbte Form der Stille gefunden hatte. Da war Spranger gerade der richtige Kulturbotschafter. Man war wohl auch froh, ihn „für eine Weile“ los zu sein. Die NS-Späher waren besonders in Tokio wachsam (vgl. Spranger 1953, 352), werden nur nicht alles aufgeschnappt und verstanden haben, wenn einer von ihnen den Vortrag Sprangers mitgeschrieben haben sollte. Über 70 Vorträge hielt er, viele in „alten Hauptstädten“ Japans, die nicht so gefährlich für ihn waren, Nara, Kyoto, Kamakura (ebd.).

Seine Großherzigkeit, Bescheidenheit, Höflichkeit, Noblesse musste die zutiefst vom mitmenschlichen Respekt geprägte Umgangskultur in Japan damals beeindruckend und deren geistige Repräsentanten aufschließen für das, was Spranger vorzutragen hatte. So hat er viele Vorträge von 1937 veröffentlicht, z.T. in japanischer Übersetzung. Es ist kein Zufall, dass der **Vortrag**, *worauf ich eingehe*, zur NS-Zeit von Spranger nicht zur Veröffentlichung gegeben wurde. Es existiert nur das Manuskript, das in seinen Gesammelten Schriften abgedruckt ist.³

Spranger behandelt die drei von den Herausgebern der Werke Sprangers gewählten Titelwörter wie folgt: **Wissenschaft** ist sokratisch, selbstkritisch objektbezogen, zielt auf Wahrheit. **Gesellschaft** ist geschichtlich bedingt, von Glaubens- und Wissenswahrheiten beeinflusst, daher ideologieanfällig. **Ideologie**: ihre Motiv-Geschichte geht bis in religiöse Tiefenschichten von Kulturen im Altertum zurück, daher ist reale Wissenschaft nicht immun.

Spranger definiert: „Im Orient ist der Triumph des Denkens Weisheit, d.h. Vertiefung in das Lebensproblem überhaupt, im Okzident Forschung, d.h. Spezialisierung des Sachproblems und persönliche Arbeitsteilung unter zahllose Mitarbeiter.“ (Spranger 1937, 240.)

Auch an das orientalische Alte Testament sei erinnert – und an die Stärke westlicher Kultur, wenn sie nicht einseitig positivistisch wird. Spranger charakterisiert dieses Zusammenfließen von Kulturen. Mit der

Konkurrenz „von Religion und Wissenschaft“ könne „ein fruchtbarer Konflikt“ entstehen zwischen Glauben und Wissen, der nie endet, weil nie „die Totalität des Lebens umfasst und letzte metaphysische Tiefen enthüllt“ werden können (ebd.).

Spranger bringt mit seiner Orient und Okzident vergleichenden Kulturgeschichte und mit seinem Studium der überindividuellen Kulturgebiete und

3 Vgl. Hinrichs 2016

persönlichkeitsprägenden Inhalte schon ein außergewöhnliches Niveau kulturverstehender Fähigkeit mit nach Japan. Seine Bücher *Lebensformen* und *Psychologie des Jugendalters* waren in ihren hohen Auflagen schon auf dem Markt, als der Nationalsozialismus sich zur totalen Herrschaft ermächtigte. Studenten aus aller Welt hatten vor 1933 schon in Berlin studiert und Spranger gelesen. *Die Verstehenslehre*, die von Spranger beeinflusste *geisteswissenschaftliche* Denkweise hatte in seinen vielen internationalen Kontakten weltweit eine gewisse Wirksamkeit entfaltet.

In Japan spricht Spranger nun von der Gefahr, wenn der „Glaube“ an eine parteiliche Ideologie Monopolanspruch erhebt und in einer Gesellschaft herrscht. Er nennt natürlich nicht den Nationalsozialismus. Jeder weiß aber, wer gemeint ist, wenn er wörtlich Front macht gegen „Parteidogmen“ und „Kampfevangeli- en“, dabei den Marxismus behandelt und sogar den (auf Mussolinis *Faschismus* wirksamen) Einfluss des Philosophen Vilfredo Pareto. Das wirft ein Licht auf Spranger. Mit diesem verzweifelten Heldenmut warnt Spranger 1937 die Japaner (Spranger 1937, 243, 237f.).

Wir haben in dem hier besprochenen Vortrag Sprangers 1937 in Japan eine Abhandlung, die zeigt: Beim Vergleich der Kulturen ist er nicht einseitig okzidental, wie es hier die meisten in der deutschen geistes- und sozialwissenschaftlichen Diskussion sind. *Kultur-Selbstkritik*, speziell Selbstkritik als Wissenschaftler, leuchtet durch sein ganzes Denken hindurch, womit er das Ideal der Wissenschaft gegen deren totale Instrumentalisierung verteidigt.

Bei allem Niveau selbstkritischer Vorbehalte weiß er, dass er nie ganz von seinem Standort im 20. Jahrhundert loskommt und macht dies in seinem Vortrag abschließend deutlich.

Spranger weist am Ende auf die Begrenztheit des Geisteswissenschaftlers hin. Während der *Naturwissenschaftler* nicht zu Beginn seines Denkens berücksichtigen muss, in welcher geschichtlichen Stunde er in welcher Kultur lebt, hat der *Geisteswissenschaftler* sich in grundlegenden Fragen stets seinen geschichtlichen kulturellen Standort bewusst zu machen, vor allem, wenn er eine fremde Kultur und ihre Geschichte verstehen will (vgl. Spranger 1937, 246). Der selbstkritische Schlusssatz in Sprangers, des Geisteswissenschaftlers, Vortrag lautet:

„Schon seine Fähigkeit, Geistiges zu *verstehen*, wird dadurch gelenkt, geformt und schließlich auch eingeengt.“ (Ebd.)

Von standortbedingten ideologischen Spuren ist keiner frei. Solches persönlich bescheidene Kulturbewusstsein, womit Spranger *ein Jahr lang mit Japanern lebend* seine *Völker verstehende Fähigkeit* im Austausch mit Japanern

praktisch üben konnte, die er prinzipiell geradezu charismatisch verkörperte, konnte in Japan nicht ohne Tiefenwirkung bleiben.

Wo das kulturbewusste praktische Verstehen höchstes Niveau der Verstehenslehre von einer Person ausstrahlt und auch *die* fernöstlichen Herzen gewinnt, die bei einigen Gelehrten misstrauisch waren gegen NS-Propaganda (Spranger, 1953, 352), da können wir, so meine ich, in die Schule gehen, wenn wir interkulturelles Verstehen lernen, unsere Verstehens-Sensibilität verfeinern wollen. – Wie ist dieser Tiefgang des Verstehens in Sprangers Werdegang entstanden?

2. Spranger als Humboldt-Forscher

Eduard Spranger hat von seinem Lehrer Friedrich Paulsen (1908 †) als Vermächtnis die Aufgabe übernommen, zur Hundertjahr-Feier der Berliner Universität (1810–1910) ein Buch über Wilhelm von Humboldt zu schreiben, nachdem er bei Paulsen promoviert hatte. – Er war von seinem anfänglichen Lehrer Wilhelm Dilthey zu Paulsen übergewechselt, nachdem er unwürdig von Dilthey behandelt worden war, als er zuvor mit dem von Dilthey ihm aufgedrückten Thema Friedrich Heinrich Jacobi in Schwierigkeiten gekommen war.

In seinem Buch „*Wilhelm von Humboldt und die Humanitätsidee*“ 1909 entwickelt er, gerade 27jährig, seine Geschichtsphilosophie über die in Humboldt lebendige Idee der Goethezeit: der *organischen*, ganzheitlichen *Persönlichkeit*, und über den dazu passenden *liberalen Staat* im Gegensatz zum *mechanistischen* Geist der vorausgehenden Aufklärung, wo die Glieder des Staates in dessen Aktionen zusammenwirken sollen wie die Teile einer Maschine. Jetzt sollte der Staat ermöglichen, für die neue Menschlichkeit des beginnenden 19. Jahrhunderts zu erziehen. Die Zeit wird genannt *Neuhumanismus*.

Spranger zeigt, wie die bemerkenswert eigentümliche Persönlichkeit Wilhelm von Humboldt nach Berlin ins Ministerium geworben wurde, wie der „größte aller Individualisten“ nach hartem Kampf mit den etablierten Beamten des Königs in der Abteilung Kultus in fast allen Punkten, um die gekämpft wurde, siegreich war. Er übernahm die entscheidende *Sektion für öffentlichen Unterricht*. Humboldt, vorher Gesandter in Rom, war Ästhet, Genießer, der Kunst und dem Schönen durchaus lebensfroh zugeneigt. Er wusste um seinen eigenen herausragenden Wert als Persönlichkeit und Denker und wäre lieber in Rom geblieben. Dem Sieg über die am Hergebrachten klebenden starren Beamten des Königs, bevor er die Stelle antrat, folgte die *Selbsteinordnung in den Staatsdienst* als Exponent der *Preußischen Reformen* unter dem Freiherrn vom Stein. Spranger resümiert den Sieg 1. im Ministerium und 2. über die eigene Neigung:

„dieser Sieg ist um so größer, als er ihn über sich selbst errang: der historische Staatsgedanke wusste sich diesen größten aller Individualisten zum Diener zu schaffen.“ (Spranger 1910, S. 111)..

Das *geschichtsphilosophische* universale Denken gelangte über Herder und die Romantik in Wilhelm von Humboldt zu einer neuen Blüte. Es brach sich im preußischen Staat Bahn aus dem Schrecken über den blutigen Fortgang der Französischen Revolution von 1789: nunmehr als *Reformdenken*. – Das statische Systemdenken der *Aufklärung* ohne historisches Verstehen hatte in Leibniz seinen genialen Universalisten.

Das, im Gegensatz zum Jakobinischen, *liberale* Staatsdenken fand seinen Niederschlag in der Aufsehen erregenden Schrift Humboldts *Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staates zu bestimmen* von 1792, hier noch im Sinn einer Version des Naturrechts, d.h. in einer allgemeingültigen Theorie, noch nicht einer historischen Betrachtung. Staatszweck ist es,

den Bildungs-„Zweck des Menschen“ zu ermöglichen, d.h. jedem Bürger die „höchste und proportionierlichste“ (d.h. harmonische) allseitige *Bildung* „seiner Kräfte“ zu ermöglichen so wie sie in jedem einzelnen Menschen in seiner Eigentümlichkeit, seiner Individualität sich regen (Humboldt 1792/2002, 22, Beginn des Teils II der Schrift).

„Ermöglichen“ kann hier keineswegs heißen, Bildungsvorschriften zu machen. Im Gegenteil, es kann nur heißen, dass der Staat seinen Bürgern den für ihre jeweilige Bildung nötigen Freiraum, die Freiheit, *liberté*, zu schützen und zu sichern hat. Der Staat entfaltet also keine positive Bildungsaktivität. Man hat auch vom „Nachtwächterstaat“ gesprochen.

Das Systemdenken wurde von jetzt an im *historischen* Denken gleichsam *lebendig*. Es geriet in Bewegung, begleitet zuerst von den *spekulativen* Philosophen Fichte, Hegel, Schelling – Schelling (vgl. Spranger 1909, 73), dem bereits organologischen Denker – bis zu den eigentümlich *historisch* denkenden Philosophen, von denen Schleiermacher der wohl größte war, der den idealistischen systematischen Tiefsinn meisterhaft mit dem neuen empirisch-historischen Denken zu verbinden wusste. Hier ist Humboldt ganz auf Schleiermachers Seite.

Die Kerngedanken des Buches von Spranger 1909 über *Wilhelm von Humboldt und die Humanitätsidee* fasst Spranger in seinem zweiten Buch von 1910 wie folgt zusammen: In der *altgriechischen Blütezeit* sieht Humboldt die reine Menschlichkeit (Humanität) verkörpert, an der man sich zu orientieren hat, die Menschheit als reine *Form*, die harmonische Allseitigkeit menschlicher Kräfte – auch wenn die realen *Inhalte* des antiken hellenistischen Lebens in vielem problematisch sein mochten. Spranger meint, vom „*Dogma der Absolutheit des Griechentums*“ sprechen zu können (Spranger 1910, 59f.).

Humboldt sieht nach Spranger in ihnen idealisch das, was „Rousseaus Träumen“ von einem „Naturvolk ... vorgeschwebt hatte“. Weil die Griechen zunächst „nichts von andren Völkern übernommen haben, sondern eine anfangende (originale) Nation sind.“ „Dichtung und Philosophie, Sprache und Geschichte der Griechen spiegeln ihre Individualität“, ihre „Ursprünglichkeit“ „in ungetrübter Reinheit wider“. (Spranger, 1910, 61f.)

So nach Spranger Humboldts Bild vom Griechentum. Es konzentrieren sich diese darstellenden Gedanken in den drei Begriffen: *Individualität*, idealische *Totalität* (Ganzheit) und *Universalität*, d.h. eine alle menschlichen Vermögen umspannende

„Mannigfaltigkeit ihrer Lebens- und Kunstformen“. Und endlich: „dies alles zusammengefasst ergibt das durch und durch Menschliche des griechischen Charakters: ihre *Humanität*“. (ebd.)

Sprangers verstehende Kritik daran folgt der von Friedrich *Paulsen* in dessen noch heute bedeutsamem Buch: *Geschichte des gelehrten Unterrichts* (Paulsen ²1896/97). Spranger sieht nicht ein, warum wir Menschen, wir Deutschen von heute uns in Sehnsucht nach dem vergangenen Griechentum verzehren sollen und werden sollen wie sie: Waren sie doch weitgehend auch ein in der Sonne des Mittelmeeres dem ästhetischen Selbstgenuss hingeegebenes Volk. Gewiss ist das Ästhetische, die Kunst unentbehrlich für die ganze Menschlichkeit (Totalität). Gewiss gehört die Kreativität des Künstlers, sein *formender Kampf* mit dem *Stoff* zur vollen Menschlichkeit. Gewiss ist der Mensch „nur da ganz Mensch, wo er spielt“ (Schiller 1795, 15. Brief). Aber der Mensch ist mehr als nur ästhetisch. Das Ästhetische konnte dem Freiherrn vom Stein nicht ausreichen, um aus einem absolutistischen einen liberalen Reformstaat zu bauen und zu verwalten. Immerhin hatten die *preußischen Deutschen* als Reformer eine *eigene originale Identität*. Sie standen vor dem Krieg gegen Napoleon, sie waren nicht nur Rousseauisten, sondern auch Kantianer, sofern sie wussten, wie Kant es ausdrückte: „Der Mensch ist aus so krummem Holz geschnitzt, dass nichts Gerades aus ihm gezimmert werden kann.“ In erster Linie waren die Preußen *Pflichtmenschen*, denen freilich die Auflockerung und Erhebung durch *Dichtung und Kunst*, bewirkt durch den Schulreformer Humboldt, guttat, der das humanistische Gymnasium schuf: mit Griechisch, Latein und Mathematik. *Sprachen und Mathematik: Formalien*. Allerdings ohne Betonung der *Realien*. Humboldt war es ja auch, der den interpretierenden Sinn lenkte auf andere Sprachen, auf das Wesen der Sprache, die Sprachphilosophie, wonach *jede Sprache* wieder die Welt in ein anderes Licht rückt, weil ihr Wortschatz, ihre Grammatik eben nur bestimmte Weltinhalte und -strukturen eigentümlich beleuchtet. Humboldts

verstehender Ausblick auf andere Völker der Welt, Sprachen, Sprachentstehung schenkte dem preußischen Geist eine über Provinzialität hinausgehende Universalität.

Für Humboldts Selbstverständnis gilt, dass nach Spranger

„jede Ausweitung im Verständnis fremder Menschen, Völker und Zeiten ihn nur energischer seiner klaren und kräftigen Individualität bewusst macht, und dass ihm der eine Pol [universales Ausgreifen. W.H.] nichts bedeutet ohne den anderen [Kräftigung der Individualität. W.H.]“ So Spranger (Spranger 1909, 62), bei ihm gesperrt hervorgehoben.

Für uns heute kann das ein Hinweis sein, wie man mit Fremden, mit Flüchtlingen umgehen sollte (wenn diese sich an die Rechtsordnung halten). Sie können unseren Sinn für Universalität, sie können unsere deutsche Eigentümlichkeit bereichern. Nur wenn wir, über unsere Weltsicht hinausgehend, versuchen, wie Humboldt es mit den fremden Völkern und Sprachen vorgemacht hatte, uns in sie, ihre fremde Weltsicht, *hineinzuversetzen*, nur wenn wir also mit diesen uns heute begegnenden Menschen ins *Gespräch*, in einen Austausch mit ihnen, eintreten, so dass auch sie versuchen, unsere christlich-abendländische und deutsche Welt zu *verstehen*, nur dann kann gelingen, was wir heute Integration nennen, statt dass die Moslems ein Fremdkörper bleiben.

Im 19. Jahrhundert tritt also 1. an die Stelle der Lateinschule das *humanistische Gymnasium* als Erbe des Neuhumanismus Humboldts. 2. Durch die ebenfalls an der Reform beteiligten Zeitgenossen Humboldts, z. B. Fichte und Schleiermacher, wirkte Pestalozzis vorberufliche Menschenbildung, keineswegs bloße Abrichtung für einen bestimmten Beruf, auch in Preußen direkter, als Humboldt es wollte.

Ja, wir können unterscheiden, was jetzt in Preußen lebendig wird: Den *Neuhumanismus* Humboldts einerseits und *Pestalozzis* soziale Erziehung und Bildung des „untersten Volkes“ andererseits, unterhalb des Bürgertums, zutiefst unterhalb des Adels. In Preußen war ja die Gesellschaftsschichtung nicht abgeschafft, sondern nur der Bürgerstand eher maßgebend geworden. Was wir heute Prekariat nennen würden, war in der Schweiz nach dem Brandschatzen und Wüten französischer Soldaten 1798/99 besonders in *Stans* nahe Luzern das Elend: Bettelarme, in Lumpen herumlungernde Armen- und Waisenkinder, deren sich der zutiefst mitfühlende Christ, Landwirt, Erzieher, Lehrer, Lehrerbildner in dem zerstörten Ort annahm, wo er ein Waisenhaus in einem Kloster errichten durfte, als Protestant angefeindet, aber von Kapuzinern und Klosterfrauen aufs Herzlichste unterstützt. Er hielt in seinen verschiedenen landwirtschaftlichen Anstalten und Industrieschulen die Kinder z. B. zur Seidenraupenzucht an. Die Manufaktur als Vorspiel der Industrialisierung alarmierte Pestalozzi und ließ andere

kalt. Pestalozzi ahnte und spürte das Erdbeben des neuen Industriezeitalters und wollte das sogenannte niedere Volk bilden und so darauf vorbereiten. Doch er wollte nicht nur die „Hand“ geschickt machen für ein Handwerk und Landarbeit. Er wollte nicht nur durch Unterricht den „Kopf“, das Denken, schulen. Er, der Christ, wollte mit all dem zuerst und zuletzt den „Mittelpunkt“, den Personkern, das „Herz“ des Menschen wecken und fühsam machen, Herz, Hand und Kopf – Kopf, Herz und Hand –, den ganzen Menschen wollte Pestalozzi tüchtig für die Gesellschaft und sensibel für menschliche, helfende Liebe machen, für Caritas und Diakonie im praktischen Leben: Durch seinen höheren Erziehungsgeist hat er auch Erzieher erzogen, Vorarbeit für eine vorberufliche Volksschule für alle Kinder des Volkes geleistet. *Menschenbildung* statt ständischer Bildungsschranken.

Diese pädagogische Grundhaltung und Gesinnung strahlte in die neue deutsche Volksschule Preußens. Fichte, der Pestalozzi besucht hatte, weckte den preußischen Reformgeist für die Ärmsten. „Nationalerziehung“, *Volkserziehung trat an die Stelle der Standesschulen*. Die *Volksschule* war mit den *Reden an die deutsche Nation* (11. Rede) nunmehr *Schule für alle Kinder des Volkes*. Schul- und Universitätsbildung galten seitdem als Sache der *Begabung*.

Also dank *Fichte galten deutsche Schulen nicht mehr als Standesschulen*. Dieser Durchbruch zur Idee der Volksschule im besten Sinne wirkte in Westdeutschland bis in die 1970er Jahre und kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Zieht man die Ideologie ab, so war auch die ostdeutsche polytechnische Oberschule eine Form der Volksschule bis 1990/91. – Deutschland war das weltweit hoch angesehene *Land der Bildung*, in Westdeutschland der *Volksschule (plus Duale Ausbildung – zwischen Berufsschule und Betrieb)*, der Realschulen, der Realgymnasien, der humanistischen Gymnasien. – Einheitsschultendenzen wirkten dagegen.

Die westdeutsche, heute gesamtdeutsche Parteipolitisierung der Bildung und Schul(re)formen hat inzwischen Kraft und Geist aus der Schule ausgetrieben, verzehrt die Kräfte derjenigen Lehrer, die sich verzweifelt bemühen, solchem Ungeist entgegenzuarbeiten, und demoralisiert Schüler und Eltern. Von Bologna ganz zu schweigen. Dennoch vertraue ich darauf, dass etwas vom redlichen deutschen Arbeits- und Bildungsgeist noch lebendig ist und aus der Geschichte weiterwirkt – so, wie etwas von der christlichen Liebe und Hilfsbereitschaft den Flüchtlingsstrom in menschliche Bahnen gebracht hat, tiefsitzende christliche Motivation, obwohl die Kirchen leer geworden sind und die Kinder kaum noch getauft werden.

III. Spranger als Philosoph der „Volksmoral“, Volks- und Völkerkundler

1. Geschichtlicher Rückblick auf das heute noch problematische deutsche Volksbewusstsein

Durch den nationalsozialistischen Missbrauch des Volksbegriffs wurde nach der „Urkatastrophe“ des Ersten Weltkrieges ein zweiter Weltbrand entzündet. Davon ist das deutsche Volk offensichtlich in seinem Schuldbewusstsein heute noch z.T. tief traumatisiert, und – besonders in Westdeutschland bemerkbar – man wollte sogar oft im Ausland nicht als Deutscher erkannt werden. Darüber hat der äthiopische Prinz Asfa-Wossen Asserate (*1948) berichtet, der Prinz aus dem weitgehend durch die mordende Mengistu-Schreckensherrschaft ausgelöschten Hause des äthiopischen Kaisers Haile Selassi. Der nach Deutschland geflohene Prinz hat als Tübinger Student, 1968 mit Kommilitonen in Frankreich weilend, staunend solch ängstliche Selbstverleugnung bemerkt. Die Deutschen haben sich als Österreicher ausgegeben (Asserate 2010, 7f.). Obwohl nachgeboren, glaubten junge Leute damals noch: Wer deutsch ist, gilt als böse. Solche Vorurteile gibt es ja noch im Ausland. Die „Nazikeule“ wird gelegentlich in der ausländischen Presse politisch instrumentalisiert (nicht nur dort!).

In den 1980er Jahren haben westdeutsche Studenten von sich allen Ernstes behauptet: „Ich bin kein Deutscher, ich bin ein Mensch.“ Ist also ein Deutscher ein Unmensch?, könnte man fragen. Ich habe sie Fichtes 8. Rede „an die Deutsche Nation“ lesen lassen. Da haben sie staunend festgestellt: Fichte ist ja kein Nationalist. Er hat nicht geglaubt: Am deutschen Wesen soll die Welt genesen. Er ist ja Kosmopolit und hat dem deutschen Volk nicht eine sogenannte universale Heilungsaufgabe zugewiesen, sondern nur eine Teilaufgabe der menschlichen Gesamtaufgabe. Er hat *jedes* Volk als unentbehrlich mit jeweils anderer Teilaufgabe konzipiert für die von Gott der Menschheit zugewiesene Gesamtaufgabe. Wie man auch zu diesem Menschheitsbild stehen mag, die Studenten waren jedenfalls von dem Vorurteil geheilt, Fichte sei Nationalist. Nein, er glaubte an den je anderen Wert jeder Nation, er war national oder patriotisch eingestellt, nicht nationalistisch. Diesem studentischen „Erweckungserlebnis“ folgte mit der unblutigen Revolution 1989 die bewegende Selbsterkenntnis: Wir Deutsche sind *ein* Volk. Auch „drüben“ sprach man deutsch. Da staunte die Jugend im Westen, und viele Alte im Westen weinten ergriffen gemeinsam mit vielen in die Freiheit des Westens strömenden Ostdeutschen von „drüben“. – Mag man heute auch ernüchert sein angesichts der schrecklichen und lächerlichen Ausartungen *ungebundener* Freiheit, angesichts des Mangels an Erziehung zu verantwortungsvollem Umgang mit der Freiheit, der *Schwäche des Westens*, des Gegen-Entwurfs zur Diktatur des damaligen Ostens.

Was kann uns also bei dieser Gemengelage Sprangers volkscundliche Theorie der Volksmoral sagen?

2. Stationen der Volkskunde

Der Begriff „Volk“ (französisch „Nation“) wurde wichtig nach der französischen Revolution, und zwar in Deutschland *gegen* den nationalen Imperialismus Napoleons, als Preußen in Bedrängnis war und dort selbst ein Bewusstsein deutschen „Volkstums“ erwachte.

Ich gehe zunächst ein auf konkrete deutsche *Hindernisse* gegen ein deutsches Volksbewusstsein, um dann, ausgehend von der deutschnationalen *Realität*, unter Abschnitt 3. *historisch* das Problem des eigenen deutschen Volksbewusstseins und seiner *Wurzeln* zu verfolgen.

1. *Hindernisse:*

Heute wird selbstzerstörerisch der Begriff Volk, wird (1) jedes deutsche Selbstbewusstsein von gewissen Politikern verteufelt, die den Horror der Rückkehr des Nationalsozialismus überlaut an die Wand malen und damit evtl. gerade (2) solche dumpfen Tendenzen stärken, dasjenige bewirken, was sie zu bekämpfen vorgeben und dann sogar behaupten: Da seht ihr's, der Rechtsextremismus, gern ungenau „Rechts“ genannt, ist eine verbreitete Mentalität. Als ob es nicht auch, ausgehend von der deutschnationalen *Realität*, drittens (3) gewalttätigen Linksextremismus, schwarze Massengewaltblöcke Vermummter gebe. *Beides* ist besorgniserregend.

2. *Politische Realität:*

Längst haben wir in jeden Nationalismus ausschließendes Grundgesetz und ein friedliches Westeuropa sowie die besonders für osteuropäische Völker attraktive *Europäische Union*. Die Tendenz zur Verbrüderung der Nationen gibt es natürlich nicht ohne Schwierigkeiten, nicht ohne einen zuweilen gefährlichen nationalen Egoismus in den meisten Nationen Europas. Der Weg zur Union ist kraft des Gesetzes der Trägheit mühselig und politisch voller Fallstricke, ohne dass ich auf Einzelheiten und „Exit“-Tendenzen und „Brexit“ eingehen will. Ein europäischer „Bundesstaat“ nach dem Strickmuster der Bundesrepublik mit europäischer Regierung scheint mir ganz unrealistisch. Ich halte de Gaulles Formulierung „*Europa der Vaterländer*“ für eine realistische Zielsetzung, also einen „Staatenbund“, nicht Bundesstaat.

Aber es geht uns in Europa vor allem um ein ideales *Ziel*, worum ständig politisch zu ringen ist. – Nur politisch?

Ohne eine *auf das Ziel gerichtete Moral* der Völker wird sich die Politik vergeblich bemühen. Das ist selbst auch ein politisches Problem: Parlamentsbeschlüsse der richtungweisenden Parteien in den Ländern einerseits, Beschlüsse

des Parlaments der Europäischen Union einerseits und andererseits die Mentalität der Völker, wenn sie merken, dass Parteien und Gremien „über ihre Köpfe hinweg“ politische Tatsachen schaffen. Hiermit kämpft man in Europa, auch in Deutschland, in meines Erachtens politisch vielfach unreifer Weise. Es hat keinen Sinn, den Menschen seitens der Parteileute vorwurfsvoll das hohe Ziel vorzuhalten, wenn es um politische Schwierigkeiten, wie den Einbruch des Flüchtlingsstroms, geht und sich nach anfänglicher Euphorie der Alltag einstellt, Opfer zu bringen sind und der Rechtsstaat zu wahren ist. Des Altbundeskanzlers Helmut Kohl (dpa 01.07.2016) Anmahnung einer „Atempause“ Europas will die Chance zur *Besinnung*, erfordert Vernunft statt Emotion, „Respekt“ vor der Eigentümlichkeit, „Geschichte und Befindlichkeit des anderen“ Volkes.⁴

Wir haben es hier mit dem Problem zu tun, was denn ein *Volksbewusstsein* ist und wie es sich in den Menschen regt, ferner mit dem Problem der *Hebung der Volksmoral* in den europäischen Völkern. Sie sollen füreinander Verständnis entwickeln, zwischen den verschiedenen in der Geschichte gewachsenen nationalen Kulturen, *interkulturelles Verstehen*. Dies ist umso nötiger gegenüber nichtchristlichen Kulturen, besonders gegenüber dem Islam. Wir müssen und können als aufgeklärte Christen und Gastgeber eher den ersten Schritt dahin tun. *Wir müssen unterscheiden lernen: Einerseits* das allgemeinmenschliche Bedürfnis der Flüchtlinge, als Gäste anderer kultureller Herkunft dankbar aufgeschlossen zu sein gegenüber uns hoffentlich freundlichen Gastgebern, wenn auch auf beiden Seiten dabei manches empfunden wird, was sich herkunftsbedingt wehrt. *Andererseits* könnten manche Moslem-Verbände oder -Gruppen in ihrer Opferrolle indoktriniert sein von der Politik des Herkunftsstaates oder ihrer Führungskräfte, und sind hoffentlich nicht verdeckt kampfbereit.

3. Wurzeln des Volkstums (historisch)

Solche Probleme der *Volksmoral*, ihrer *Hebung*, müssen wir, wenn wir Spranger folgen, dort aufsuchen, wo sie für uns *elementar* sind, wo im eigenen Volksbewusstsein ihre *Wurzeln* sind.

Ich habe Sprangers Beiträge zur Volks- und Völkerkunde eingehend erforscht. In einem Buchbeitrag gehe ich u.a. besonders auf Sprangers Position in der etablierten Volkskunde ein (Hinrichs 2008, 55–58). Im selben Band kommt auch ein von mir verehrter, führender Ethnologe zu Wort: Thomas Bargatzky (2008,

4 Wolfgang Schäuble bekräftigt indirekt im Interview vom 03.07.2016 in der „Welt am Sonntag“, S. 4, die Notwendigkeit dieser wichtigen Mahnung: Sein Plädoyer für weniger Europa und mehr „intergouvernementale“ Aktivität, „statt hochfliegender“ Worte im Europa-Parlament, bezeugt den Mut zu mehr nationaler Offenheit gegen schönen Schein. Mut, den man in der Euro-Krise in deutscher Politik bisher eher vermisst hat, regt sich (vgl. a.a.O., S. 5).

86–119, vgl. hierzu 110-116; vgl. Bargatzky 1989 und 1997). Was ist das neue Wichtige, das Spranger (1882–1963) hinzufügt?

1. Er nennt es ethnographisch „sentimental“, bloß alte Bräuche und Sitten „auszugraben“, statt sie ethnographisch „lebendig“ zu „beschreiben“ (Hinrichs 2008, 72f.).
2. Gegen Vorurteile gelte es, das ethnographische Festhalten und lebendige Charakterisieren altüberkommener Sitten und Bräuche als unverzichtbare Voraussetzung für jede ethnologische Volkskunde sorgfältig vorangehen zu lassen. Er warnt vor vorschnellen Versuchen, es von den lebendigen Erscheinungen abstrahierend auf philosophische Begriffe und Probleme bringen zu wollen, wobei die kreative Unbefangenheit verloren gehe (vgl. Hinrichs 2008, 67).
3. Falsch wäre es m.E., auch schon für Spranger, wovor Urs Jeggle (Jeggle 1988, 66) warnt, echte Folklore und medial industrialisierten seichten Folklorismus nicht scharf zu trennen (vgl. Hinrichs 2008, 57).
4. Falsch sei es ferner, einfach eine Verklärung der Vergangenheit zu betreiben und das Volkstümliche als Idylle abzustempeln (vgl. Hinrichs 2008, 67).

Um den Begriff Volk und Volkstum zu klären, beleuchten wir zunächst den Punkt, wo das moderne deutsche Volksbewusstsein entstanden ist: Die Zeit der *Preußischen Reformen* und dessen, was sich zuvor gegen Napoleons Ansturm geregt hat. Ich hoffe, dass sich nach dem Bisherigen nicht der übliche Reflex einstellt, wenn ich auf *Turnvater Jahn* und dessen Begriff *Volkstum* verweise (Ethnie). Die *planmäßigen Leibesübungen*, die Ludwig Jahn „als Volkssache“ verstand, sollten der „Pflege der leiblichen Volkskraft“ dienen (Spranger 1952, 45f.), *Pflichtübung* für *alle* (Pflichtfach) (unbenommen privater Ehrgeiz heute in Sportvereinen). Spranger weist auf das *griechische Vorbild* hin (ebd.), wo die Wurzeln der Demokratie liegen, so auch Treiber (Treiber 2001) über „Volkstum“. Natürlich ist Grundlage dazu Volks-Gesundheit. Unsere *internationalen Olympischen Spiele* waren von dort inspiriert. (Sie scheinen inzwischen weitgehend korrumpiert: Rekordsucht mit „Doping“). Abgewiesen ist damit der Verdacht nationalistischer Tendenzen sowie der Ideologie des Nordisch-Deutschen und des *Ethno-Zentrismus* bei Jahn. – Spranger geht gegen den *Irrtum* vor, mit dem Begriff „Volk“ sei *oberflächlich* die *Bluts-Verwandtschaft* und -Herkunft gemeint. Längst ist

das Volk nach Spranger (Spranger 1952, 45f.) 1. „nicht nur ein wachsendes Naturgebilde“ (bloß „bluts“-bedingt). Es sei 2. „ein geschichtliches Willensprodukt“. Siehe das Beispiel der preußischen Erhebung. Vor allem äußere sich das Volkstum aber 3.a) „in seelisch-geistigen Formen“ in „metaphysischen Tiefen“, die „unter allem, was der Mensch erlebt und leistet, am meisten wurzelhaft“ seien. b) „Denn sie gehen auf geheimnisvoll überindividuell waltende Mächte zurück.“ – Erinnert sei an Sprangers

Verstehenslehre, den Aufweis uns prägender überindividueller Kultur-Mächte, die unser Verstehen beeinflussen.

Heute sprechen wir über diese soziale und heimatliche Verwurzelung, indem wir auf das „kollektive“ oder „kulturelle Gedächtnis“ verweisen, wie schon Halbwachs (Halbwachs 1967) und, viel beachtet, Assmann in seinem Buch über „*Das kulturelle Gedächtnis*“ (Assmann 1992).

Das Volkstum zielt also nach Jahn moralisch auf eine „gesunde Volksmoral“. Gesund, d.h. nicht nur körperlich gesund, sondern auch als Volk in seinen Familien moralisch gesund. Der Verzicht auf Kinder bloß um des schönen Lebens und der Karriere willen ist demnach *ungesund*. Die Umkehrung der deutschen Alterspyramide hat quer durch die Parteien hindurch zu besorgten Äußerungen geführt mit Blick auf demoskopische Statistiken. Etwas von diesem Willen zur lebendigen, „reproduktiven“ Volksgemeinschaft regt sich, wenn nicht in Ehepartnern, so in deren Eltern. Sie wollen Enkel. Sie wollen Großeltern werden, obwohl sie doch von Kindern „genug“ haben könnten und sich an ihren Kindern abgearbeitet haben.

Spranger gewinnt seinen Volksbegriff also nicht aus Spekulation, nicht zuerst „ethnologisch“, sondern er geht zunächst *ethnographisch* vor. Über die prägenden überindividuellen Mächte in der Tiefenschicht des Menschen sagt er:

„Sie sind *vor* jedem Einzelnen und sind doch zugleich *in* jedem Einzelnen.“

Er erinnert an Volkslieder, Märchen, Sagen, Sitten (z.B. Monogamie) – und nennt sie ein nicht logisch durchdachtes „Gewebe“ von Gedanken und Emotionen,

„in das man mit all seinem entfaltungs-fähigen Sein [also geschichtlich – W.H.] hineinverwoben ist.“ (Spranger 1952, 46)

Wilhelm Flitner hat in seinem epochal bedeutsamen Werk *Europäische Gesittung* 1961 dieses von Spranger gemeinte, *vor* dem Einzelnen wirksame und *in* ihm sich regende abendländische Gedankengut – Christentum, Logik des Denkens und Handelns, Rechtsbewusstsein – auf faszinierende Weise in den kulturgeschichtlichen Linien und ihren Wirkungen auf andere Kulturen verfolgt (vgl. Flitner 1961, 277–312, 492–528).

Spranger ist nun der Pädagoge, der wissenschaftlich am deutlichsten „ethnographisch“, historisch also, und prinzipiell zeigt, wie diese *sittliche Macht der Volksmoral in jedem Dorf, Volksstamm, Volk* eine *Singularität*, also einzigartig ist. Und zwar als *Wurzel*, als *Quelle*, ist sie die eigentliche *Kulturkreativität*. Man denke z.B. an die Mundarten, die Luther zu seiner Bibelübersetzung beflü-

gelt haben, als er „dem Volk aufs Maul geschaut hat“. Die deutsche Hochsprache ist ja nicht eine Vorgegebenheit. Sie fließt erst aus den im Volk wirksamen variablen sprachschöpferischen Mundartquellen zur „Hochsprache“ zusammen. Während also die Volkskunde (Ethnographie und Ethnologie) damals – wenig über Wilhelm Heinrich Riehl hinausgehend – 4 „S“ unterschied: Stamm, Siedlung, Sprache, Sitte“, geht es Spranger entschieden um die ethische Prägekraft, die in „*einfachen Menschen*“ schon wirkt (Spranger 1952, 51f). Es geht ihm insofern um die *Kindlichkeit des Menschen*, die auch das Erwachsenenalter durchzieht, das (kreative) Spielen mit Sprache, Dingen, Sitten, das von den Eltern behütet und im Familien- und Nachbarschaftsrahmen gefördert und bewacht wird im günstigen Fall. So ist das Beispiel ‚Spiel führt oft zu dreckigen Händen‘, lehrreich. Wofür es als „Rahmen“ das Erfordernis der „Hygiene und Reinlichkeit“ gibt. Über die ganzheitlich normierende Kraft des Volkstums sagt Spranger, indem er auch auf Frühkulturen hinweist:

„Welche Lebensgebiete und Lebensangelegenheiten werden in dieser Weise geregelt? – Die Antwort lautet: alle.“ Er erläutert dies am Beispiel der gerade seit alters so wichtigen Hygiene und Reinlichkeit: „Der Begriff der Reinheit steigt aus der bloß physischen Seite des Volkslebens empor bis zu tiefgeistiger Bedeutung: als Reinheit der Gesinnung und als symbolische Reinigung beim Eintritt in heilige Bezirke.“ (Spranger 1952, 54)

Unter „den vier sich überlagernden Ordnungsformen des Volkslebens – Sitte als Brauch, [Sitte als – W.H.] Moral, Recht, politische Ordnung“ hält Spranger „die zweite, die Volksmoral“ für das Phänomen, das „am deutlichsten zum Ausdruck“ bringt, „welches Wertniveau in einem Volkstum *gefordert* wird und gesichert werden soll.“ (Spranger 1952, 52f.) Diese nicht aus theoretischen „Erwägungen“, sondern konkret „erwachsende gemeinsame Wertproduktivität“ könne unter Völkern einen „edlen Wettbewerb entfalten, der keine feindselige Haltung einzuschließen braucht“ (Spranger 1952, 52f.). Eigentümliche Volksmoral-Versionen im Wertniveau konkurrierender Völker statt Krieg zwischen den Völkern.

Sprangers so geartete *ethisch-pädagogische* Volks-„Mentalitätsforschung“, modern ausgedrückt, ist nirgends aufgegriffen worden außer bei Wilhelm Flitner.

Wir ermessen jetzt vielleicht, welche gigantische – und doch im Grunde einfache Aufgabe interkulturelles Verstehen ist, um das sich ja inzwischen auch Bargatzky (Bargatzky 2008, bes. 110-116) verdienstvoll bemüht hat. Können wir das überhaupt als westliche Kultur, die mit sich selbst in der Gegenwart in vielem uneins ist? Etwa in der Musik: Rock und Pop, Drogen und Sex. Etwa in der Einstellung zur Sexualität. Als ob diese isoliert werden dürfte von *Liebe, Ehe, Familie* und als ob die Arten und Abarten sexueller Betätigung zu kulturell zentralen „Befreiungs“-Aktionen führen sollten, ohne dass unsere „Volksmoral“,

unsere Kultur schwersten Schaden leidet. Das Gebot der Toleranz gegenüber Homosexuellen ist zum Glück längst weitgehend ein Teil der Volksmoral geworden. Wenn aber *homosexuelle Interessengruppen* daraus einen öffentlichen Kult machen, nackte Tatsachen am Christopher-Street-Day durch die Straßen ziehend für alle sichtbar machen, wenn auch *heterosexuelle* öffentliche Nacktheit in „Love Parades“ das Schamgefühl verletzt, damit eine „Kulturindustrie“ neuer Art massenhaft finanzielle Großkasse macht und zur Medienmacht wird, dann bricht das Problem unserer Kultur des Westens und der „Freiheit“, besser gesagt, des Missbrauchs der Freiheit, auf.

Da müssen wir uns nicht wundern, wenn solches schockierend und abscheulich für fremde Kulturen ist.

Hier beginnt für uns Deutsche und Europäer die Aufgabe des *kulturellen Selbstverständnisses, das ohne Selbstkritik vollkommen verfehlt ist, das Voraussetzung ist für jedes interkulturelle Verstehen.*

Im Gegensatz aber zu den in Massenmedien und in öffentlichen Umzügen geballten Gesellschafts-Sexualisierungs-Tendenzen gibt es in der Bevölkerung, im „Volk“, immer noch gelegentlich breite Protest-Initiativen, wie in Baden-Württemberg gegen die Lehrplan-Einseitigkeit der Sexualisierung des ganzen Lehrplans und die intendierte Sexualisierung von Kindern und Jugendlichen spätestens ab 12 Jahren. Indoktrination und Verhinderung eigener Meinungsbildung, Abschneiden einer zur Reifung unentbehrlichen Entwicklungsphase, geschieht hier. Die Phase beginnender Selbstfindung, Vorpubertät-Pubertät heranwachsender junger Menschen, wird hier brutal unterbrochen.

Dass solche Tendenzen heute *offiziell* gefördert werden⁵, wirft ein Licht auf einen westlichen offiziellen Kulturzerfall, der hinter dem Rücken des Volkes und über seine Köpfe hinweg veranstaltet wird und dem, Gott sei Dank, die Volksmoral der „schweigenden Mehrheit“ bei uns in überlegener, wenn auch ratloser Distanz gegenübersteht. Dass eine solche offizielle „Kultur“ nicht für islamische Einwanderer integrationsfähig ist, liegt auf der Hand. Dass das Gespräch mit den Einwanderern ein ganz anderes Niveau unserer Volksmoral voraussetzt, wenn es zum interkulturellen Verstehen kommen soll, wer kann daran noch zweifeln? Dann kann auch im Islam Selbstkorrektur der Frauenrolle ange-regt, gefordert werden.

5 Vgl. z.B. Till-Reimer Stoldt: „Freigegeben ab 12 – Schon Kinder dürfen im Unterricht mit Sodomasochismus, Analsex oder Darkrooms konfrontiert werden. Einzig die FDP protestiert“, in „Welt am Sonntag“, 19.06.2016, NRW-Teil S. 4 [Bezug auf deutschlandweit angebotene Lehrmaterialien dieser Art unter dem Titel „Schule der Vielfalt“, auch in Nordrhein-Westfalen vom Schulministerium (!) empfohlen – nun im Homosexuellen-Unterrichtsangebot gelöscht dank dem Votum von Stoldt und der Vernunft (WamS/NRW 03.07.2016, S.2). – Und wo bleibt die schulministerielle Vernunft?]

Spranger wollte 1937 die japanischen Intellektuellen mit seinem geschichtsphilosophisch zur Kritikfähigkeit gereiften Einblick in die damaligen Ideologien totalitärer Eroberungs-Mächte Europas – von der Sowjetunion über Deutschland und Italien bis nach Spanien – vor solchen Tendenzen warnen und immunisieren. Es war ein Appell an das tiefere Bewusstsein der alten ehrwürdigen japanischen Kultur und Volksmoral. Die Japaner für ein oberflächliches Deutschtum als Freunde zu gewinnen, dafür hätte man keinen Ungeeigneteren finden können als Spranger. Ein von ihm inspiriertes geisteswissenschaftlich gefestigtes Kulturbewusstsein, das auf die deutsche Geschichte des Humanismus baut, und eine daraus Energie und Vitalität schöpfende kulturpädagogische Hebung der heutigen Volksmoral brauchen wir nach meiner Überzeugung nötiger denn je.

Literatur:

- Asserate, Asfa-Wossen: *Draußen nur Kännchen – Meine deutschen Fundstücke*, Frankfurt am Main 2010
- Assmann, Jan: *Das kulturelle Gedächtnis – Schrift, Erinnerung und politische Identität in früheren Hochkulturen*, München 1992
- Bargatzky, Thomas: *Einführung in die Ethnologie*, Hamburg 2¹⁹⁸⁹
- Bargatzky, Thomas: *Ethnologie. Eine Einführung in die Wissenschaft von den unproduktiven Gesellschaften*, Hamburg 1997
- Bargatzky, Thomas: *Die Ecclesia als bipolare Doppelstruktur und Zelle des Gemeinwens – Ein kulturvergleichender Versuch*, in: *Familie wohin? ...* hrsg. von Wolfgang Hinrichs, Lutz Simon, Hans-Joachim Hahn, Holzgerlingen 2008, 86–119
- Brednich, Rolf Wilhelm (Hrsg.): *Grundriss der Volkskunde*, Berlin 1988
- Dilthey, Wilhelm: *Die Entstehung der Hermeneutik* (1900) In ders.: *Ges. Schriften*, Bd. V, 1974, 317–331, darin Höhepunkt: das Stadium Schleiermacher. Dazu wichtig: als Disposition oder kurze gliedernde Zusammenfassung; Zusätze aus den Handschriften 332–338
- Fichte, Johann Gottlieb: *Reden an die Deutsche Nation (1807/1808)*, z. B. hrsg. von Eduard Spranger, Leipzig 1944, 8. Rede: 124–143; 11. Rede: 175–190
- Flithner, Wilhelm: *Europäische Gesittung – Ursprung und Aufbau abendländischer Lebensformen*, Zürich und Stuttgart 1961
- Halbwachs, Maurice: *Das kollektive Gedächtnis* (deutsch), Stuttgart 1967
- Hinrichs, Wolfgang: *Schleiermachers Theorie der Geselligkeit und ihre Bedeutung für die Pädagogik*, Weinheim/Bergstr. 1965
- Hinrichs, Wolfgang: *Standpunktfrage und Gesprächsmodell – Das vergessene Elementarproblem der hermeneutisch-dialektischen Wissenschaftstheorie seit Schleiermacher*, in: *Schleiermacher-Archiv*, hrsg. v. H. Fischer, H.-J. Birkner, G. Ebeling, H. Kimmeler und Kurt-Victor Selge, Internationaler Schleiermacher-Kongress, Berlin 1984, Bd. 1, 513–538

- Hinrichs, Wolfgang: *Schleiermacher – Lehrer und Philosoph des Gesprächs mit kulturellem Struktur- und Standortbewusstsein*, in: Hanno Beck, Wolfgang Hinrichs, Wolfgang Weber (Hrsg.): *Sokratische Spurensuche ins 21. Jahrhundert*, Abhandlungen der Humboldt- Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung, Bd. 15, Mannheim 1998, 251–300
- Hinrichs, Wolfgang: *Schleiermachers Kulturphilosophie – Geselligkeit, Gespräch und Liebe als Grundmotive*, in: Johanna Hopfner (Hrsg.): *Schleiermacher in der Pädagogik*, Würzburg 2001, 137–169
- Hinrichs, Wolfgang: *Pluralistisches Lehrplanfundament für abendländische Staaten?*, in: Hans-Joachim Hahn, Anna-Maria Pircher-Friedrich u.a. (Hrsg.): *Reicht oder Erreicht uns die Demokratie?* Gießen 2004, 240–267
- Hinrichs, Wolfgang: *Versuch einer familienfördernden und gesellschaftsintegrativen „Volkspädagogik“*, in W. Hinrichs, Lutz Simon, Hans-Joachim Hahn (Hrsg.): *Familie wohin? – Ein Modell auf dem Prüfstand*, Holzgerlingen 2008, 25–83
- Hinrichs, Wolfgang: *Die geisteswissenschaftliche Methode und ihre Bedeutung für die Pädagogik, Eduard Spranger zum 130. Geburtstag*, in: *Pädagogische Rundschau* (66. Jg., H 5), 2012, 585–604
- Hinrichs, Wolfgang: *Wissenschaft – Ideologie – Gesellschaft. Eduard Spranger in Japan 1937 ...*, in: Günter Stahl (Hrsg.): *Europäische Kulturschrift: Wiesbadener Anthologie*, Bd. 2016, in Vorb.
- Hinrichs, Wolfgang, Porsche-Ludwig, Markus, Bellers, Jürgen (Hrsg.): *Eduard Spranger: Verstehende Kulturphilosophie der Politik – Ökonomie – Pädagogik, Originaltexte und Interpretationen ...*: s.u. Eduard Spranger 2013
- Humboldt, Wilhelm von: *Ideen zu einem Versuch, die Grenzen der Wirksamkeit des Staats zu bestimmen* (1792), Stuttgart (Reclamheft) 2002
- Humboldt, Wilhelm von: *Über das vergleichende Sprachstudium (in Beziehung auf die verschiedenen Epochen der Sprachentwicklung)* (1820), in: Andreas Flitner, Klaus Giel (Hrsg.): *Wilhelm von Humboldt: Werke in fünf Bänden*, Bd. III, Darmstadt 1963, 1–25. Auch Leipzig o.J. (Meiner, *Philos. Biblioth.*, H. 17), vgl. dort zum Zitat S. 20f.
- Jeggle, Urs: *Volkskunde im 20. Jahrhundert*, in: Brednich 1988, 51–71
- Paulsen, Friedrich: *Geschichte des gelehrten Unterrichts*, 2 Bde., Leipzig ²1896/97
- Pestalozzi, Johann Heinrich: *Die Abendstunde eines Einsiedlers* (1779/80), in ders.: SW, Krit. Ausg., Bd. I, 263–281. Auch in Wilhelm Flitner (Hrsg.): *Pestalozzi. Ausgewählte Schriften*, Düsseldorf und München ²1954, 34–48
- Pestalozzi, Johann Heinrich: *Brief an einen Freund über seinen Aufenthalt in Stans* (1799), Krit. Ausg. Bd. 13, 1–32. Auch in: Wilhelm Flitner 1954, 99–122
- Schiller, Friedrich: *Briefe „Über die ästhetische Erziehung des Menschen“* (1795), 15. Brief, z.B. in: *Friedrich Schiller: Sämtliche Werke*, hrsg. von Gerhard Fricke und Herbert G. Göpfert, München ²1960, Bd. V, 570–667, hier 614–619
- Schleiermacher, Friedrich: *Brouillon* (zur Vorlesung WS 1805/06, Universität Halle), in: Otto Braun u.a. (Hrsg.): *Fr. D. E. Schleiermacher Werke – Auswahl in 4 Bänden*, Bd. II, Leipzig (1913) ²1922, 75–239

- Schleiermacher, Friedrich: *Über den Begriff der Hermeneutik* (1829), SW (alte Ausg.), III. Abteilung, Bd. 3, 344–386
- Spranger, Eduard: *Wilhelm von Humboldt und die Humanitätsidee*, Berlin 1909
- Spranger, Eduard: *Wilhelm von Humboldt und die Reform des Bildungswesens* (1910), Tübingen 1960, unveränd. Nachdruck 1965
- Spranger, Eduard: *Lebensformen – Geisteswissenschaftliche Psychologie und Ethik der Persönlichkeit* (1914; Ausarbeitung auch für die Gelehrtenwelt 1921), Tübingen ⁸1950
- Spranger, Eduard: *Psychologie des Jugendalters* (1924), Heidelberg ²²1951, darin: „*Aufgabe und Methode*“, 1–27
- Spranger, Eduard: *Wissenschaft – Ideologie – Gesellschaft* (1937), in *Gesammelte Schriften* (GS), Bd. V, 233–246 und 473
- Spranger, Eduard: *Volkstum und Erziehung*, in ders.: *Der Bildungswert der Heimatkunde*, Stuttgart (Reclamheft) 1952 (u.ö.), 45–62
- Spranger, Eduard: *Ein Professorenleben im 20. Jahrhundert* (1953), in GS X, 342–360
- Spranger, Eduard: *Verstehende Kulturphilosophie der Politik – Ökonomie – Pädagogik. Originaltexte und Interpretationen*, hrsg. von Wolfgang Hinrichs, Markus Porsche-Ludwig, Jürgen Bellers, Nordhausen 2013 (darin wörtl. und zitierfähig aus Sprangers Hauptwerk „*Lebensformen*“ die Kapitel „*Der ökonomische Mensch*“ [Wirtschaft] und „*Der Machtmensch*“ [Politik], ferner Kapitel und Auszüge aus pädagogischen Hauptschriften der 1950er/60er Jahre
- Treiber, Angela: *Volkstum*, in: *Histor. Wb. der Philos.*, Bd. 11, Basel 2001, Spalte 1112

Spieglein, Spieglein an der Wand ... oder: Die Begegnung mit dem eigenen Ich

VON INGE BROSE-MÜLLER

Vorbemerkung

Ich bin ICH. Das wird niemand bestreiten. Mir wird an diesem Satz die Logik unserer Grammatik deutlich. Dieser Aussagesatz umfasst Subjekt, Prädikat, Prädikatsnomen. Subjekt und Prädikatsnomen stehen beide im Nominativ; es herrscht absolute Identität, im Unterschied z. B. zu „Ich habe einen Hund“. Ich bin Ich, aber so sicher bin ich auch wieder nicht!

Wenn ich meinen ersten Satz ganz leicht variiere, „*Ich bin ein ICH*“, ist er noch immer richtig, aber ich verharre nicht in meinem Kokon, sondern sehe andere Ichs neben mir, ich komme aus meiner Nabelschau heraus. Darin bestätigt sich mir Descartes' „*Ich denke, also bin ich*“. Selbst wenn ich alles in Zweifel stelle, ist die Voraussetzung dafür ein Ich, das denkt.

Ich trete Dir gegenüber, DU ist die angesprochene Person, Ich und Du sprechen über ihn, sie, es, die dritte Person. Die erste, zweite, dritte Person gibt es auch im Plural, wobei „WIR“ besonders interessant ist, weil man überlegen kann, wodurch mehrere Ichs ein Wir werden, als Sprechende ein „Wir-Gefühl“ entwickeln.

Voraussetzung für diese Überlegungen bleibt das Ich. Wer ist das? Wenn ich Sie anspreche, können Sie in Ihrer Antwort von sich auch „Ich“ sagen. „Ich“ ist also nicht eine solche individuelle Festlegung wie „(dieser) Tisch“. Erschwerend kommt hinzu, wenn mein Vater eine andere Frau getroffen hätte oder meine Mutter einen anderen Mann, dann gäbe es mich als dieses ICH nicht. Ein anderes Wesen sagte ICH.

Der romantische Arzt **Johann Christian Reil** berichtet vor mehr als 200 Jahren von einem geisteskranken Mann, der am Fluss sitzt und sein Spiegelbild betrachtet. Ein Vorübergehender spricht ihn an: „*Sie scheinen in tiefes Nachdenken versenkt!*“ „*Ich weiß nicht*“, sagte er mit langsam abgemessenem Tone, den Zeigefinger an die Nase haltend, „*bin ich das in dem Strome dort, oder das*“, indem er auf sich deutete, „*was hier in den Strom sieht?*“ „*Was Sie dort sehen*“, antwortete ihm der Vorübergehende, „*scheinen Sie zu sein, was hier sitzt, sind Sie.*“ ... „*Scheinen Sie zu sein*“, fiel er ein: „*Ja wohl, scheinen: Scheinen, das ist's! Ich scheine mir zu sein! Wer doch wüßte, ob und was er wäre!*“¹

¹ Manfred Frank, *Warum bin ich Ich?* Frankfurt, Leipzig 2007, S. 17

Selbst wenn hier ein Fall von Schizophrenie berichtet wird, es bleibt die brennende Frage nach dem Ich. Wenn ich vor dem Spiegel stehe und meinen rechten Arm hebe, zeigt das Spiegelbild den linken Arm in Bewegung. Unser Gehirn suggeriert, es sei unser rechter Arm, ich erkenne mich, wohingegen ein Hund den Hund im Spiegel anklafft. Doch auch uns kann es zustoßen, dass wir uns erkennen oder nicht erkennen! Dem gehe ich in der Dichtung nach.

*„Spieglein, Spieglein an der Wand,
wer ist die Schönste im ganzen Land?“*

Das fragt Schneewittchens Stiefmutter den Spiegel, der im Märchen immer die Wahrheit sagt.

„Frau Königin, Ihr seid die Schönste im Land.“

Das stellt ihre Eitelkeit und ihre Sucht nach Unübertrefflichkeit zufrieden. Doch als es heißt:

*„Frau Königin, Ihr seid die Schönste hier,
aber Schneewittchen ist tausendmal schöner als Ihr“,*

ist sie in dieser Relativierung bereit zu morden. Die jüngere Generation kann sie nicht akzeptieren, den Vorrang vor allen nicht aufgeben. Dabei bezieht sich ihre Dominanz auf Äußerlichkeit, doch ihr Streben endet märchengerecht im Bösen. Dahin kann der Superlativ führen!

Einen Schritt weiter nach innen gehen wir, wenn unsere Frage nach dem Ich offen gestellt ist.

Der Mannheimer Dichter **Matthias Müller**, Taxifahrer im Brotberuf, schreibt:

*„Es ist mein Auge
Das Auge im Rückspiegel
Wie es mich anklotzt“²*

Er bekennt sich zu diesem Auge und staunt darüber, indem er sprachspielerisch einen Buchstaben austauscht. „Anklotzt“ wäre vulgär, doch dieses Auge wird geradezu massiv, verletzend – eine Herausforderung für das Ich, eine Herausforderung, ein Aufruf, das Ich zu erkennen. Damit gehen diese Verse weiter als das „Spieglein an der Wand“, nicht vom Märchengegenstand wird die Antwort erwartet, sondern der Spiegel reflektiert derart, dass die Selbsterkenntnis nur im Ich stattfinden kann.

² Matthias Müller, *Alle Gerüchte sind auch zum Mitnehmen*, Berlin 2009, S. 1.

Matthias Müllers folgendes Gedicht „*Spiegelgefecht*“ balanciert zwischen Metapher und wörtlicher Bedeutung, um aktuelle Lebensbefindlichkeit auszusagen.

„*Spiegelgefecht*“

*Du hast das Gesicht verloren
Ehrlich, man sieht's dir nicht an
Wozu auch ein Gesicht
Die Zeiten sind nicht so
Dafür reiben wir uns auf
und beschnüffeln den Gencode
wie Lawinenhunde. Die Frostgefahr
reicht bis in die Ebenen
Um bei der Wahrheit zu bleiben:
ein Ötzi wirst du nie
Sind schon ganz andere
aus den Alben gefallen“*

Welch ein Unglück: „*Du hast das Gesicht verloren*“, doch die Steigerung der Katastrophe ist: „*Ehrlich, man sieht's dir nicht an*“! Ist das eine Enttäuschung, wenn es heißt „*ein Ötzi wirst du nie*“? Wollte ich das überhaupt? Der Ötzi korrespondiert auf der Bildebene mit den Lawinenhunden, der Frostgefahr und den Alben. Nur ein Buchstabe trennt dieses Wort von den Alpen, wo Ötzi nach Jahrtausenden gefunden wurde und durch die Weltpresse ging, berühmt wurde. Die Alben hingegen sind eine Sammelstelle für Liebgewordenes, und selbst dort sind schon Bedeutendere herausgefallen! Wie soll ein Gesichtsloser Bestand haben? Der Titel „*Spiegelgefecht*“ deutet darauf hin, dass das sprechende Ich in dem Du sich selbst gegenübertritt.

Diese Spiegelbegegnung ist ein altes Thema; **Ovid** erzählt in den *Metamorphosen*, dass der blinde Seher Tiresias dem schönen Sohn einer Nymphe und eines Flussgottes, Narcissus, prophezeit, dass er nur das reife Alter erreiche, „*Wird sich selbst er nicht schauen!*“³ Zum Jüngling herangewachsen, verschmäht Narcissus die Liebe der Nymphe Echo und wird von ihr dazu verwünscht, sein eigenes Spiegelbild zu lieben, das er in einer Quelle erblickt.

Erwähnt wird der „*Elfenbeinhals, des Gesichtes / Anmut, das Rot auf ihm, gepaart mit schneeiger Weiße*“ – das Schönheitsideal findet man bei Schneewittchen wieder: rot wie Blut, weiß wie Schnee und zusätzlich schwarz wie Ebenholz.

3 Publius Ovidius Naso, *Metamorphosen*, ins Dt. übertragen von Erich Rösch. 12. Aufl., München, Zürich (Artemis) 1990, S. 105ff.

*„Küsse gab er, wie oft! vergebens der trügenden Quelle,...
weiß nicht, was er da schaut, doch was er schaut, daran brennt er.“* (V. 420ff.)

An dieser Selbstliebe verzehrt er sich, *„Ich schwinde dahin in der Blüte der Jahre“* (V. 470), er wird aber verwandelt: *„Man fand eine Blume statt seiner, dem Crocus / gleich, die mit weißen Blättern umhüllt das Herz ihrer Blüte.“* (V. 509f.).

Noch heute wird die ausschließliche Liebe des Selbst als Narzissmus verstanden. Einem Menschen, der sich nur selbst spiegelt, fehlt die Liebes- und Lebensmöglichkeit, ihm fehlt die Begegnung.

Annette von Droste-Hülshoff greift das Spiegelmotiv 1842 auf, als sie in Meersburg mit Levin Schücking wettet, dass sie in einem Winter einen ganzen Gedichtband schreiben könne. Unter manchem etwas Belanglosen findet sich ihre hervorragendste Lyrik:

„Das Spiegelbild

*Schaust du mich an aus dem Kristall,
Mit deiner Augen Nebelball,
Kometen gleich die im Verbleichen;
Mit Zügen, worin wunderbarlich
Zwei Seelen wie Spione sich
Umschleichen, ja, ja dann flüstere ich:
Phantom, du bist nicht meinesgleichen!
Bist nur entschlüpft der Träume Hut,
zu eisen mir das warme Blut,
Die dunkle Locke mir zu blassen;
Und dennoch, dämmerndes Gesicht,
Drin seltsam spielt ein Doppellicht,
Trätest du vor, ich weiß es nicht,
Würd' ich dich lieben oder hassen?
Zu deiner Stirne Herrscherthron,
Wo die Gedanken leisten Fron
Wie Knechte, würd' ich schüchtern blicken;
Doch von des Auges kaltem Glast,
Voll toten Lichts, gebrochen fast,
Gespenstig, würd', ein scheuer Gast,
Weit, weit ich meinen Schemel rücken.
Und was den Mund umspielt so lind,
So weich und hilflos wie ein Kind,
Das möcht' in treue Hut ich bergen;*

*Und wieder, wenn er höhrend spielt,
Wie von gespanntem Bogen zielt,
Wenn leis' es durch die Züge wühlt,
Dann möcht' ich fliehen wie vor Schergen.*

*Es ist gewiss, du bist nicht ich,
Ein fremdes Dasein, dem ich mich
Wie Moses nahe, unbeschuhet,
Voll Kräfte, die mir nicht bewußt,
Voll fremden Leides, fremder Lust;
Gnade mir Gott, wenn in der Brust
Mir schlummernd deine Seele ruhet!*

*Und dennoch fühl' ich, wie verwandt
Zu deinen Schauern mich gebannt,
Und Liebe muß der Furcht sich einen.
Ja, trätest aus Kristalles Rund,
Phantom, du lebend auf den Grund,
Nur leise zittern würd' ich, und
Mich dünkt – ich würde um dich weinen!“⁴*

Das ist eine sehr intime Begegnung mit sich selbst, kein anderer ist zugegen, die Beobachterin ist sich ausgeliefert, aber sie tritt sich gegenüber – keineswegs selbstverliebt, eher selbstkritisch:

*„Es ist gewiß, du bist nicht ich,
Ein fremdes Dasein ...
Voll fremden Leides, fremder Lust;“
Sie spaltet sich geradezu auf:
„Mit Zügen, worin wunderbarlich
Zwei Seelen wie Spione sich
Umschleichen, ...“*

Die tiefe Stimmung dieses Gedichts nehmen wir auf, doch den Sinn entschlüsseln wir erst später. Zunächst möchte ich fragen: Wie kommen wir zu unserm Ich und wer ist Ich?

Jean Paul schreibt in der unvollendeten und erst posthum veröffentlichten Selbsterlebensbeschreibung:

„An einem Vormittag stand ich als ein sehr junges Kind unter der Haustüre und sah links nach der Holzlege, als auf einmal das innere Gesicht ,ich bin ein Ich‘

⁴ Annette von Droste-Hülshoff, *Sämtliche Werke*, 3. Aufl., München 1989, Bd. 1, S. 141f.

*wie ein Blitzstrahl vor mich fuhr und seitdem leuchtend stehen blieb: da hatte mein Ich zum ersten Male sich selber gesehen und auf ewig.*⁴⁵

Verwundert fragt man sich: Wie ist das möglich, dass man so plötzlich, wie durch einen „Blitzstrahl“, sich selbst sieht? Jean Paul begegnete ich mit Unglauben, wenn mir nicht in meiner Kindheit Ähnliches geschehen wäre. Es war in Stolp in Pommern, im Haus meiner Großeltern, Fruchtstraße 2. Meine früheste Erinnerung, die nicht durch Bilder oder Erzählungen belegt sein kann, bezieht sich auf einen Moment und eine Empfindung, die nur ich gehabt haben konnte. In meiner Spielecke sitzend, muss ich wohl leise mit meinen beiden Puppen gesprochen haben. Jedenfalls erblickte ich beim Aufschauen die wohlwollenden Gesichter meiner Mutter, meiner Großmutter und meines Großvaters, die mich belauscht hatten. Das war ein Erschrecken, ein Einbruch in meine Welt, Aufbruch des Kokons von außen, Vertreibung aus dem Paradies der Unbewusstheit. Aber *ich* schaute auf, insofern wurde das Ei auch von innen aufgepickt! Mein Ich erfuhr ich, indem ich die Andern wahrnahm. Da mein Großvater starb, als ich 2 Jahre alt war, kann ich damals nicht älter gewesen sein. Erst nachträglich drängt sich mir dazu – wohl durch Fotografien – das Bild des kleinen Mädchens auf, das sein kindlich intensives Leben spürt.

Dieses beim Spielen Ertappt-Sein, dem später der Einbruch in einen kreativen Moment entspricht (wenn einem jemand beim Schreiben über die Schulter blickt!), kann ein unangenehmes Gefühl sein, ist aber dennoch notwendig, um zu erfahren, dass es ein Du gibt. Es ist Vertreibung aus dem Paradies des Unbewussten, der Moment, in dem man spürt, dass man nackt ist.

Johann Gottlieb Fichte (1762-1814), sein Tod jährte sich vor wenigen Jahren zum 200. Mal, setzt in seiner Wissenschaftslehre [einer Wissenschaft vom Wissen] dem Ich das Nicht-Ich gegenüber und stellt folgende Grundsätze auf:

1. „*Das Ich setzt ursprünglich schlechthin sein eigenes Seyn.*“
2. „*Ich ist nicht Nicht-Ich. Oder: Dem Ich wird schlechthin entgegengesetzt ein Nicht-Ich.*“

In der Philosophie klingt manches Grundlegende banal, aber es muss gesagt werden, um klare Vorstellungen zu definieren. Fichte schließt aus den Voraussetzungen: „*Der Anstoß der Objekte ist die Bedingung, dass das Streben reflektiert wird und das Ich um sich selber weiß und sich so bestimmen kann.*“⁴⁶

Genau das ist Jean Paul und mir ehemals in der Kindheit geschehen, es ist ein Entwicklungsschritt meist bei Zweijährigen, ein großer Moment, wenn man

⁵ *Historisch-kritische Ausgabe* Eduard Berends: II. Abt., Bd. 4, S. 92 oder: *Werk-Ausgabe* des Hanser Verlags von Norbert Miller, I. Abt., Bd. 6, S. 1061

⁶ *Dtv-Atlas Philosophie*, München 1991, S. 147

nicht mehr von sich sagt: „Hänschen oder Lieschen hat Hunger“, sondern „Ich habe Hunger“! Das Kind übernimmt nicht mehr die Benennung, die ihm andere geben, sondern erreicht ein eigenes Bewusstsein, die Sicht auf sich selbst, die sich im Laufe der Zeit entwickelt.

„Das Ich setzt sein eigenes Sein“, sagt Fichte. Das entspricht auch Descartes „Ich denke, also bin ich“. Eigentlich müsste es heißen: Ich denke und fühle, also bin ich. Es gibt in uns eine bewirkende Kraft, die geweckt wird.

Matthias Claudius stellt die bewirkende Kraft in seinen Glaubenszusammenhang. Doch auch er sagt ganz deutlich Ich und betont das Sein wiederholend dankbar:

„Täglich zu singen

*Ich danke Gott und freue mich
Wie's Kind zur Weihnachtsgabe,
Daß ich bin, bin! Und daß ich dich,
Schön menschlich Antlitz! habe;“*

Er ist durch das Bewusstsein seiner selbst nicht aus dem Paradies vertrieben, sondern fühlt sich in einem neuen Bund behütet und getragen, wenn er in der letzten Strophe in Anlehnung an die Bergpredigt sagt:

*„Gott gebe mir nur jeden Tag,
So viel ich darf, zum Leben.
Er gibts dem Sperling auf dem Dach;
Wie sollt ers mir nicht geben!“⁷*

Diametral entgegengesetzt ist das Lebensgefühl, das **Gottfried Benn** in dem Gedicht **Der junge Hebbel** beschreibt; er lässt Hebbel in der Rolle des Ichs sprechen und denen mit der „feinen weichen Hand“ gegenüberreten:

*„Ihr schnitzt und bildet: den gelenken Meißel
in einer feinen weichen Hand.
Ich schlage mit der Stirn am Marmorblock
die Form heraus,
meine Hände schaffen ums Brot.
Ich bin mir noch sehr fern.
Aber ich will Ich werden!
Ich trage einen tief im Blut,
der schreit nach seinen selbsterschaffenen
Götterhimmeln und Menschenerden.*

⁷ In: *Deutsche Gedichte*, ausgewählt und eingeleitet von Karl Krolow, Frankfurt a. M. 1982, S. 184f.

*Meine Mutter ist eine so arme Frau,
daß ihr lachen würdet, wenn ihr sie sähet,
wir wohnen in einer engen Bucht,
ausgebaut an des Dorfes Ende.*

*Meine Jugend ist mir wie ein Schorf:
eine Wunde darunter,
da sickert täglich Blut hervor.
Davon bin ich so entstellt.*

*Schlaf brauche ich keinen.
Essen nur so viel, daß ich nicht verrecke!
Unerbittlich ist der Kampf,
und die Welt starrt von Schwertsitzen.
Jede hungert nach meinem Herzen.
Jede muß ich, Waffenloser,
in meinem Blut zerschmelzen.“⁸*

Ein unbändiger Wille tritt hier hervor: „*Ich bin mir noch sehr fern. / Aber ich will Ich werden!*“ Diesem inneren Aufruhr, dem Gärungsprozess entspricht die Unregelmäßigkeit der fünf reimlosen Strophen, während Matthias Claudius seiner Geborgenheit und Freude in gereimten Vierzeilern Ausdruck gibt. Claudius hat „*schön menschlich Angesicht*“, jede Strophe strömt Zufriedenheit mit dem Dasein, Bescheidenheit und Dankbarkeit für Gott aus, „*Der junge Hebbel*“ will werden! Sein Ich tritt den Anderen gegenüber, wobei die Art der Lebensbewältigung krass differiert:

*„Ihr schnitzt und bildet: den gelenken Meißel
in einer feinen weichen Hand.
Ich schlage mit der Stirn am Marmorblock
die Form heraus,
meine Hände schaffen ums Brot.“*

Es geht um den künstlerischen Prozess und um die Möglichkeiten des Künstlers zu schaffen. Die Angesprochenen, „Ihr“, erreichen ihr Kunstwerk mit Leichtigkeit, dem Plural wird nur eine „*Hand*“ zugeordnet, eine „*feine weiche*“, dagegen müssen Hebbels Hände beide „*ums Brot schaffen*“, daher bleibt keine für die Kunst (Im Hintergrund steht Hebbels bittere Armut in der Jugend):

*„Ich schlage mit der Stirn am Marmorblock
die Form heraus,“*

⁸ Gottfried Benn, *Sämtliche Werke*, Stuttgarter Ausgabe, hrsg. von Bernhard Schuster, Stuttgart 1986, 2. Aufl. 2002, Bd. 1, Gedichte 1, S. 20

obwohl das metaphorisch gemeint ist, tut es weh. Es zeigt aber auch, wie der Gedanke die Form prägt.

*„Ich trage einen tief im Blut,
der schreit nach seinen selbsterschaffenen
Götterhimmeln und Menschenerden.“*

Das Ich erkennt den Künstler in sich, der befreit werden muss, damit er Ich werden kann. Dreimal ist vom „Blut“ die Rede; in Strophe 2 („*Ich trage einen tief im Blut*“) steht es als Pars pro toto für die ganze Person, in Strophe 4 zeigt der Bildvergleich die Jugend als Wunde, aus der tatsächlich Blut fließt,

*„Meine Jugend ist mir wie ein Schorf:
eine Wunde darunter,
da sickert täglich Blut hervor“,*

in Strophe 5, die den Existenzkampf vor Augen hält, ist die Feindlichkeit der Welt lautmalend in den „*Schwertspitzen*“ zu spüren, und das Ich, das den Hunger kennt, sagt:

*„Jede hungert nach meinem Herzen.
Jede muß ich, Waffenloser,
in meinem Blut zerschmelzen.“*

Die Feindlichkeit der Welt muss er in sich ertragen und aktiv auflösen. Zweifellos spricht Gottfried Benn nicht nur historisch über Hebbel, sondern ist sich seines eigenen Künstlertums bewusst.

Friedrich Hebbel selbst trägt zum Spiegelmotiv des Narziss Versöhnliches bei, was balladenhaft für sich selbst spricht:

„Das Kind am Brunnen

- 1) *Frau Amme, Frau Amme, das Kind ist erwacht!
Doch die liegt ruhig im Schlafe.
Die Vöglein zwitschern, die Sonne lacht,
Am Hügel weiden die Schafe.*
- 2) *Frau Amme, Frau Amme, das Kind steht auf,
Es wagt sich weiter und weiter!
Hinab zum Brunnen nimmt es den Lauf,
Da stehen Blumen und Kräuter.*
- 3) *Frau Amme, Frau Amme, der Brunnen ist tief!
sie schläft, als läge sie drinnen!
Das Kind läuft schnell, wie es nie noch lief,
Die Blumen locken's von hinnen.*

- 4) *Nun steht es am Brunnen, nun ist es am Ziel,
Nun pflückt es die Blumen sich munter,
Doch bald ermüdet das reizende Spiel,
Da schaut's in die Tiefe hinunter.*
- 5) *Und unten erblickt es ein holdes Gesicht,
Mit Augen, so hell und so süße.
Es ist sein eignes, das weiß es noch nicht,
Viel stumme freundliche Grüße!*
- 6) *Das Kindlein winkt, der Schatten geschwind
Winkt aus der Tiefe ihm wieder.
Herauf! Herauf! So meint's das Kind:
Der Schatten: Hernieder! Hernieder!*
- 7) *Schon beugt es sich über den Brunnenrand,
Frau Amme, du schläfst noch immer!
Da fallen die Blumen ihm aus der Hand,
Und trüben den lockenden Schimmer.*
- 8) *Verschwunden ist sie, die süße Gestalt,
Verschluckt von der hüpfenden Welle,
Das Kind durchschauert's fremd und kalt,
Und schnell enteilt es der Stelle.“⁹*

Ein sehr einfaches Gedicht, das in der Diktion und im Reim an Volkslieder erinnert, mit der wörtlichen Anrede und dramatischer Steigerung auch der Ballade nahe steht. Verständlichkeit ist kein Fehler, auch gegen das versöhnliche Ende ist nichts einzuwenden.

Doch Strophe 6 gibt zu denken! Zweimal wird das Spiegelbild im Brunnen als Schatten bezeichnet. Die Sonne kann unseren Schatten auf die Erde werfen, aber in einen dunklen Brunnen? Nur wenn das Wasser als Spiegel fungiert und uns das Licht von vorn trifft, können wir uns spiegeln. Grimms Wörterbuch sagt zur Bedeutung von „Schatten“, der Gebrauch des Wortes sei „mannigfaltig“ und die Bedeutungen gingen oft in einander über. Definiert wird: „*schatten, das durch hemmung des liches hervorgerufene dunkle abbild eines körpers.*“ (Bd. 14, Spalte 2232) Das sehen wir nicht in der Tiefe des Brunnens. Die Grimms sagen aber auch, dass es einen „*besonderen Gebrauch*“ gäbe: „*schatten bezeichnet auch das spiegelbild eines körpers: seinen schatten im wasser sehen*“ (nach dem Germanisten Adelung; Spalte 2238) Auch Belege aus Minnesangs Frühling werden angeführt. Man kann Hebbel mit der Gleichsetzung von Spiegelbild und

⁹ Friedrich Hebbel, *Das Kind am Brunnen*, in: *Spiegelgedichte*, Reclam 18534, Stuttgart 2009, S. 103

Schatten daher keinen Fehler vorwerfen, sondern er basiert auf einem breiteren früheren Bedeutungs-Verständnis, als wir heute mit dem Begriff Spiegelbild verbinden.

Während anfangs das Ich-Du-Verhältnis auf das jugendliche Alter bezogen wurde, in dem das Ich sich erschafft, führt Annette von Droste-Hülshoffs Gedicht „**Das Spiegelbild**“ in eine spätere Lebenszeit. Nicht dem Ich ist das Handeln zugeordnet, sondern das Du agiert, das Ich steht als Akkusativobjekt.

„*Schaust du mich an aus dem Kristall,
mit deiner Augen Nebelball,
Kometen gleich, die im Verbleichen;!*“

Das Erblickte wirkt unscharf, „Nebelball“ ist schwer zu deuten; **Emil Staiger** schreibt darüber: „*Eine optische Täuschung der Kurzsichtigkeit. Gewiss, doch diese Täuschung gehört zur Art der Droste, die Welt zu sehen, ...*“¹⁰ Das Wort kann aber auch die Naturwahrnehmung in ihrer Heimat Westfalen aufnehmen. Der Vergleich der Augen mit „Kometen..., die im Verbleichen“ zeigt ihre Leuchtkraft, die aber schwindet, ein Zeichen der Vergänglichkeit.

Die Germanistin **Marita Fischer** schreibt dazu:

„*Eine große Rolle spielt im „Spiegelbild“ der Vergleich, der nicht nur einen Zuwachs an bildlicher Fülle bewirkt, sondern zur wesentlichen Substanz des Gedichtes gehört. Wie aufschlussreich ist allein der Vergleich aus der ersten Strophe, der den durch Jahrhunderte hin vertrauten und geläufigen Topos „Augen leuchtend wie Sterne“ unheimlich treffend und dem Wesen dieses Gedichtes entsprechend umwandelt in das befremdliche Bild: „Mit deiner Augen Nebelball, / Kometen gleich, die im Verbleichen“! Der außergewöhnlichen Erscheinung des Kometen haftet ja im Gegensatz zu den übrigen Sternen etwas Erschreckendes, Unheildrohendes an. Und eben diese Züge sind es, die mit und durch jenen Vergleich die Atmosphäre des Gedichtes von vornherein bestimmen. Vorausdeutend auf das „gespenstig, tote Licht“ der dritten Strophe kündigt sich überdies in „der Augen Nebelball“ das aller geistigen Klarheit und Freiheit widerstrebende Prinzip an. Das Bild des Nebels als Zeichen einer Bedrohung und Überwältigung menschlicher Verstandeskräfte kehrt in der Dichtung Annettes häufig wieder.“¹¹*

Der „*Augen Nebelball*“ ist vor allem aber die diffuse, nicht fassbare Erscheinungsform des „*Phantoms*“.

10 Emil Staiger, *Annette von Droste-Hülshoff*, 3. Aufl., Frauenfeld 1967

11 Marita Fischer, A. v. *Droste-Hülshoff, Das Spiegelbild*, in: *Wege zum Gedicht*, hrsg. von Rupert Hirschenauer u. Albrecht Weber, München u. Zürich 1956, S. 226

„Mit Zügen, worin wunderbarlich
Zwei Seelen wie Spione sich
Umschleichen; ja, dann flüstre ich:
Phantom, du bist nicht meinesgleichen!“

„Zwei Seelen“ verweisen auf **Goethes** Faust (V. 1112) und „Phantom, du bist nicht meinesgleichen“ erteilt dieselbe Absage wie der Geist in der Nachtszene, als er zu Faust sagt: „Du gleichst dem Geist, den du begreifst, / Nicht mir!“ (V. 512)

Mit dieser Annäherung an Goethe ist das betrachtende Ich in derselben existentiellen Selbstbestimmung wie Faust und gleichfalls in einem Zwiespalt.

„Mit Zügen, worin wunderbarlich
Zwei Seelen wie Spione sich
Umschleichen. ...“

Hier spürt man, wie Form Ausdruck wird; das Enjambement vollzieht den Vorgang des Schleichens.

Das Gedicht ist in sechs Strophen mit sieben Versen gegliedert – eine ungewöhnliche Zahl – mit den Reimen a b c c c b. Nur der Reim b ist klingend (weiblich), die anderen stumpf (männlich). Die miteinander reimenden Verse gehen jeweils eine engere Verbindung ein. Beispielhaft wird das deutlich an dem Reim b: mit „Kometen ..im Verbleichen“ korrespondiert inhaltlich „Phantom, du bist nicht meinesgleichen“.

Der Dialog, den das Ich mit seinem Spiegelbild führt, setzt sich in der zweiten Strophe unvermittelt fort.

„Bist nur entschlüpft der Träume Hut“

Mit welchem Ziel?

„Zu eisen mir das warme Blut,
Die dunkle Locke mir zu blassen;“

– Bilder des Alters, der Vergängnis, vor denen das Ich erschrecken könnte – es empfindet aber das Dennoch. Der Moment ist bestimmt von den Zwischentönen, angesprochen wird das „*dämmernde Gesicht, / Drin seltsam spielt ein Doppellicht*“! – auch hier wieder Bilder des Diffusen wie in „*Nebelball*“!

Die größte Verunsicherung liegt darin, dass nicht nur das Ich dem Spiegelbild gegenüber tritt und ein „*Doppellicht*“ wahrnimmt, sondern dass es auch die eigene Haltung ungewiss zwischen Polen empfindet.

„Trätest du vor, ich weiß es nicht, ...
Würd' ich dich lieben oder hassen?“

Dieser Dualismus ist für den Fortgang des Gedichtes bestimmend.

Die dritte Strophe führt den gefährdeten Teil der eignen Persönlichkeit vor; während die Gedankenarbeit noch respektvoll angesehen wird, verstört der Ausdruck der Augen, die in Strophe 1 als „Nebelball“, in 2 als „dämmerndes Gesicht“ bezeichnet werden und hier wie abgestorben erscheinen:

*„Doch von des Auges kaltem Glast,
Voll toten Lichts, gebrochen fast,
Gespenstig, ...“*

Die Lichtsymbolik führt zum Leblosen, Starren. Von diesem Teil des Ichs nähme das sprechende Ich Abstand. Das steht im Konjunktiv genau wie „Trätest du vor“, das Gedankenexperiment geht weiter:

*„... würd, ein scheuer Gast,
Weit, weit ich meinen Schemel rücken.“*

Durch die Wiederholung „weit, weit“ wird der Abstand sehr groß, und „mein Schemel“ steht im Gegensatz zu „deiner Stirne Herrscherthron“, so dass das Phantom die Oberhand zu gewinnen scheint.

Die vierte Strophe bringt einerseits schützend liebevoll das Gegenbild:

*„Und was den Mund umspielt so lind,
So weich und hilflos wie ein Kind,
Das möcht' in treue Hut ich bergen;“*

Sie wiederholt im zweiten Teil aber auch das Verletzende „Wie von gespanntem Bogen zielt“. Diese Antithese kommt auch im Reim b zum Ausdruck: *bergen – Schergen*.

Zum zweiten Mal fällt der Begriff „Hut“, „treue Hut“, die diesen weichen Zug des Ichs „bergen“ kann, im Anfang ist das „Phantom der Träume Hut ... entschlüpft“. Wohin geht sein Weg?

Die fünfte Strophe bringt ein Fazit, ganz fest entschlossen heißt es:

„Es ist gewiß, du bist nicht ich“.

Hier gelangen wir zu der Überlegung, von der ich ausgegangen bin: Ich bin ICH. Das Ich nimmt im Spiegel die Züge seines Selbst wahr, die ihm fremd sind:

*„Ein fremdes Dasein, dem ich mich
Wie Moses nahe, unbeschuhet,“*

Wieviel Achtung und Ehrfurcht liegt in dieser Wortschöpfung „unbeschuhet“, mit dem das Ich dem nicht Fassbaren wie einer Gottheit gegenübertritt! Aber auch Angst und Grauen vor dem Unbekannten werden empfunden:

*„Gnade mir Gott, wenn in der Brust
Mir schlummernd deine Seele ruhet!“*

Zu diesem Bekenntnis bringt die sechste Strophe den Kontrapunkt:

*„Und dennoch fühl‘ ich, wie verwandt,
Zu deinen Schauern mich gebannt,
Und Liebe muß der Furcht sich einen.“*

Das Undefinierbare, nur schwer zu Begreifende des eigenen Ichs, das der Sprecherin im Spiegel gegenübertritt, fordert die gegensätzlichen Gefühle heraus. Doch da die Liebe hinzukommt, gewinnt sie an Kraft. Das „Phantom“, das in der ersten Strophe benannt und in der zweiten bis fünften Strophe als Du angesprochen wird, erscheint in der letzten wieder namentlich:

*„Ja, trätest aus Kristalles Rund,
Phantom, du lebend auf den Grund,
Nur leise zittern würd‘ ich, und
Mich dünkt – ich würde um dich weinen!“*

Während die fünfte Strophe im Indikativ behauptet: „Es ist gewiß, du bist nicht ich“, endet die sechste Strophe mit der Vorstellung von Realität („Ja, trätest ... du lebend auf den Grund“) im Konjunktiv: „Nur leise zittern würd‘ ich, ... ich würde um dich weinen!“

Ist das nicht die emotionale Zuwendung des Ichs zu seiner eignen Schattenseite und darüber hinaus ein Bekenntnis zu der komplexen eignen Persönlichkeit? Annette von Droste-Hülshoffs „Spiegelbild“ wird einen lange festhalten.

Nachbetrachtung

Die Begegnung mit dem eigenen Ich kann man als Prozess auffassen, in dem man sich verändert. Meine grammatische Überlegung vom Anfang (Ich, Du, Er/Sie/Es) und Fichtes Definition vom Ich in der Abgrenzung vom Du und Es aufgreifend, möchte ich mit **Martin Buber** einen Schritt weiter gehen. In seiner Abhandlung „**Ich und Du**“ setzt er „Paarbegriffe“ als „Grundworte“: „Ich – Du“ und „Ich – Es“. „Es gibt kein Ich an sich, sondern nur das Ich des Grundworts Ich – Du und das Ich des Grundworts Ich – Es.“¹² Das bedeutet, dass der Mensch die Wirklichkeit in Begegnungen erfährt – und auch sich selbst. In den literarischen Beispielen belegt das u.a. Jean Pauls plötzliche Erkenntnis seines Ichs im Gegenüber zur Holzlege. Auch von Claudius‘ Eingebettet-Sein in

12 Martin Buber, *Ich und Du*, Reclams Universalbibliothek Nr. 9342, Gütersloh 1995, S. 3

die Schöpfung führt ein Weg zu Buber. Dieser erkennt drei „Sphären, in denen sich die Welt der Beziehung errichtet“, im Leben mit der Natur, mit den Menschen und „im Leben mit den geistigen Wesenheiten. ... In jeder Sphäre, durch jedes uns gegenwärtig werdende blicken wir an den Saum des ewigen Du hin, aus jedem vernehmen wir ein Wehen von ihm, in jedem Du reden wir das ewige an, in jeder Sphäre nach ihrer Weise.“¹³ Das ist sein Standpunkt, den man teilen kann oder nicht.

Was haben diese philosophischen Überlegungen mit der Literatur zu tun? Hier zu ein Zitat von Martin Buber, über das man auch streiten kann:

„Das ist der ewige Ursprung der Kunst, daß einem Menschen Gestalt gegenübertritt und durch ihn Werk werden will. Keine Ausgeburt¹⁴ seiner Seele, sondern Erscheinung, die an sie tritt und von ihr die wirkende Kraft erheischt. Es kommt auf eine Wesenstat des Menschen an: vollzieht er sie, spricht er mit seinem Wesen das Grundwort zu der erscheinenden Gestalt, dann strömt die wirkende Kraft, das Werk entsteht.“¹⁵

Mit anderen Worten: Das Ich reagiert und wirkt auf die Außenwelt, es wird herausgefordert, in Beziehung zu treten, und wenn es das schafft, diesen Vorgang festzuhalten, entsteht das Kunstwerk oder wenigstens das Werk. Begegnung ist Gegenseitigkeit.

In dieser Kraft, durch Begegnung etwas zu bewirken, manifestiert sich das Ich. Es muss aber eine Existenz haben, die in Bewegung ist und sich verändert, auch in der Selbstbetrachtung. Das Ich in Annette von Droste-Hülshoffs Gedicht gelangt von der Selbstfremdheit am Anfang zu der emotionalen Selbst-Annahme: *„Und Liebe muß der Furcht sich einen. ... Mich dünkt – ich würde um dich weinen!“*

13 Ebd. S. 6f.

14 Den Begriff „Ausgeburt der Seele“ halte ich für höchst problematisch – wegen der Konnotation „Ausgeburt der Hölle“. Gemeint sein dürfte eher: „Schöpfung der Seele“, da anschließend auch von der „wirkenden Kraft“ gesprochen wird.

15 Ebd. S. 10

Literaturverzeichnis

1. **Annette von Droste-Hülshoff**,
Sämtliche Werke, 2 Bde., München 1989
2. **Matthias Müller**,
Alle Gerüchte sind auch zum Mitnehmen, Berlin 2009
3. **Matthias Claudius**,
„Täglich zu singen“ in: *Deutsche Gedichte*, ausgewählt und eingeleitet von Karl Krolow, Frankfurt a. M. 1982
4. **Gottfried Benn**,
„Der junge Hebbel“ in:
Sämtliche Werke, Stuttgarter Ausgabe, hrsg. von Bernhard Schuster, Stuttgart 1986, 2. Aufl. 2002., Bd. 1 Gedichte
5. **Publius Ovidius Naso**,
Metamorphosen, ins Dt. übertragen von Erich Rösch. 12. Aufl., München, Zürich (Artemis) 1990
6. **Jean Paul**
„Selbsterlebensbeschreibung“, in: *Historisch-kritische Ausgabe* Eduard Berends: II. Abt., Bd.4
7. **Friedrich Hebbel**,
„Das Kind am Brunnen“, in: *Spiegelgedichte*, Reclam 18534, Stuttgart 2009
8. **Martin Buber**,
„Ich und Du“, Reclams Universalbibliothek Nr. 9342, Gütersloh 1995
9. *Dtv-Atlas Philosophie*, München 1991
10. **Manfred Frank**, „Warum bin ich ich?“ Frankfurt, Leipzig 2007
11. **Marita Fischer**, A. v. Droste-Hülshoff, *Das Spiegelbild*, in: *Wege zum Gedicht*, hrsg. von Rupert Hirschenauer u. Albrecht Weber, München u. Zürich 1956
12. **Emil Steiger**, *Annette von Droste-Hülshoff*, 3. Aufl., Frauenfeld 1967
13. **Jacob und Wilhelm Grimm**, *Deutsches Wörterbuch*, München 1984, Bd. 14

„Es war einmal ein Prinz ...“ – Gut Rödgen, eine fast märchenhafte Geschichte

VON UDO VON DER BURG

Auf Gut Rödgen¹ an der westlichen oberen Bergkante der Wipper mit herrlichem Blick über das Tal, westlich von dem tiefer im Tal gelegenen Großörner und südwestlich von Burgörner mit seinem Humboldt-Schloss² gelegen, wird eine Regionalvertretung der Humboldt-Gesellschaft eingerichtet. Es ist ein Gut mit einer spannenden Geschichte, zumindest seit dem Beginn des 18. Jahrhunderts, und es pflegt eine eigene Dachröden³-Tradition.

Graf Johann George III. zu Mansfeld (1640–1710) übertrug am 31. Dezember 1709, einen Tag vor seinem Tode, das damalige Vorwerk Rödgen seiner Gemahlin Louise Christina (1675–1738) geb. Gräfin zu Stolberg, wohl weil er sie versorgt wissen wollte. Nachdem sich die Witwe 1712 allerdings mit Christian Herzog zu Sachsen-Weißenfels (1712–1736)⁴ vermählt hatte, verkaufte sie Rödgen am 29. November 1713 wiederkäuflich an den Quedlinburger Stiftpfandherrn Friedrich Wilhelm von Posadowsky Freiherrn von Postelwitz (1672–1730).⁵ Rödgen, zur Stadt Leimbach gehörig, lag in der „preußischen Hoheit“ der Grafschaft Mansfeld, die unter Zwangsverwaltung stand.

Die im Laufe der Zeit in riesiger Höhe angewachsene Schuldenlast der Mansfelder Grafen⁶ hatte schon 1570 zur Sequestration durch die Ober-Lehnsherren

1 Schreibweisen in den Akten unterschiedlich: Rödgen, Rödich, Rödichen, Rötgen, Roedgen. Im Landeshauptarchiv Sachsen-Anhalt in Magdeburg (LHASA) befindet sich unter der Signatur LHASA, MD, Rep. A 5c, XC, Nr. 3 der Aktenbestand von Rödgen seit 1560.

2 Cyriacus Spangenberg (1528–1604): „*Ist ein Furwerk [Vorwerk] zwischen Leimbich [Leimbach] und Rüdigerode an der Straße, da man von Mansfelt nach dem Arnstein reiset. Hat vor Zeiten eine Clause oder Feld Capelle alda gestanden*“. Sodann: „*Dieses Furwerk hat eine zeitlang den Beruf gehabt, daß die allerbesten Käse in dieser ganzen Gegend alda gemacht worden*.“ Ferner berichtet Spangenberg über einige Mordgeschichten, die sich auf Rödgen zugetragen haben, in: *Die Mansfeldische Chronica. Der vierte Teil*. Cyriacus Spangenberg, hrsg. von Rudolf Leers, Eisleben 1916, S. 168 (= Mansfelder Blätter 30/32).

3 Es kommen verschiedene Schreibweisen des Namens vor. Karoline von Humboldts Vater, Carl Friedrich von Dacheroeden d. J. (1732–1809) z. B. bevorzugte die Schreibweise: Dacheroeden.

4 Kursächsische Seitenlinie.

5 Dazu Akte LHASA, MD, Rep. A 5c XC Nr. 4. Die königliche Bestätigung durch Friedrich Wilhelm I. erfolgte am 16.02.1714. Friedrich Wilhelm von Posadowsky hatte in der Magdeburger Regierung noch weitere Ämter inne.

6 Die Grafenfamilie war in zahlreiche Linien aufgeteilt und hatte in Überschätzung der an sich reichhaltigen Bodenschätze, die sich auf ihrem Territorium befanden, einen zu aufwändigen Lebensstil geführt.

Kursachsen⁷ und Erzbistum Magdeburg (ab 1680 Kurbrandenburg-Preußen) geführt, die auf diese Weise die ausstehenden Rückzahlungen direkt aus den Einkünften der Mansfelder Grafen abführen konnten. Nur ein sehr geringer Teil der Einkünfte floss danach noch den Grafen zu, der ihnen einen für ihre Verhältnisse nur noch bescheidenen Lebensunterhalt ermöglichte. Zwar war es den Mansfelder Grafen gegen Ende des 17. Jahrhunderts gelungen, eine – sehr kleine – Schuldensumme an Brandenburg zurück zu zahlen. So wurden sie beim Kaiser vorstellig, die Zwangsverwaltung wegen der immerhin als guten Willen verstehbaren Aktion aufzuheben. Der Kaiser machte auch seine Anerkennung des Kurfürsten von Brandenburg als König in Preußen (1701) davon abhängig, dass dieser mit der Aufhebung der Zwangsverwaltung einverstanden war. Dies geschah auch formal im Jahre 1716, jedoch übte König Friedrich Wilhelm I. (1713–1740) resolut und mit großer Selbstverständlichkeit die Zwangsverwaltung weiter aus, wobei er argumentierte, dass diese erst dann beendet sei, wenn auch der Grafschaftsteil „sächsischer Hoheit“ aus der Zwangsverwaltung entlassen werde. Dazu fehlten den Grafen jedoch bei weitem die finanziellen Mittel für die Schuldentilgung, und Kursachsen gegenüber hatte der im Deutschen Reich ziemlich machtlose Kaiser keine Handhabe, wie er auch wegen der insgesamt unbedeutenden Grafschaft Mansfeld mit Preußen keinen größeren Streit eingehen wollte.

Zu diesem Zeitpunkt besaß Rödgen als Vorwerk ebenso wie das von Friedrich Wilhelm von Posadowsky erworbene Vorwerk Siersleben kein Gutshaus. Ein solches erübrigte sich auch, da das nahebei gelegene und ebenfalls gekaufte Gut Burgörner bereits in Gestalt des dortigen Schlosses über eine standesgemäße Residenz verfügte. Das Vorwerk besaß aber neben weiteren Wohngebäuden und Stallungen ein Haus, in dem der Pächter wohnte.

Am 27. Juli 1726 trat Posadowsky das Vorwerk Rödgen seinem zukünftigen Schwiegersohn Carl Friedrich von Dacheroeden d. Ä. (1705–1742) ab.⁸ Als zur Gutsmasse gehörig sind ausdrücklich genannt: Gebäude, Gärten, Äcker, Wiesen, Schäferei, Huth⁹ und Triften¹⁰, Hand- und Spann-Dienste, Steinbrüche, Gerichtsrechte über die Vorwerksbewohner, Jagdrecht, von den Vorfahren

7 S. hierzu: Ebrury, Marion: *Die Verwaltung der Grafschaft Mansfeld durch Oberaufseher des Kurfürstentums Sachsen von der Sequestration der Grafschaft Mansfeld 1570 bis zum Aussterben des Grafengeschlechts 1780 – die Rolle und Aufgabe der Oberaufseher als Regierungsbevollmächtigte der Kurfürsten von Sachsen in der Grafschaft Mansfeld*, Diss. phil. Leipzig 1992.

8 LHASA, MD, Rep A5c XC, Nr. 4, Bl. 29–33; die kgl. Bestätigung v. 21. August 1726 ebd., Bl. 8; s. auch. LHASA, MD, Rep. A 29 Vb, Nr. 9. – Friedrich Wilhelm von Posadowsky war also Karoline von Humboldts Urgroßvater, Carl Friedrich von Dacheroeden d. Ä. Karolines Großvater.

9 Weiderecht.

10 Wegerecht von der Weide in den Stall.

überkommene Freiheiten, Nutzungsrechte, Berechtigungen, auch Verpflichtungen, ferner Hausgeräte, Geschirr etc., die dem damaligen Pächter übergeben wurden. Solange die Kaufsumme nicht vollständig entrichtet war, behielt sich der Verkäufer ein „Condominium“ (Mitherrschaft) vor. An dem in Höhe von 40 Reichstalern jährlich fälligen Lehnsgeld beteiligte sich der Verkäufer zur Hälfte. Der Vertrag enthielt weitere Einzelbestimmungen, auch im Hinblick darauf, dass Carl Friedrich von Dacheroeden mit Charlotte Ludmilla von Posadowsky (1712–1777) zum Zeitpunkt des Vertrages noch nicht verheiratet, sondern nur erst verlobt war. Die Hochzeit fand im Folgejahr statt. Carl Friedrich von Dacheroeden d. Ä. wurde am 21. Januar 1737 von Graf Heinrich zu Mansfeld und Fürst zu Fondi (1717–1780) mit Rödgen belehnt.¹¹

Rödgen blieb nicht lange Eigentum der Familie Posadowsky-Dacheroeden, sondern wurde 1740 von Karl Friedrich von Dacheroeden d.Ä. an die Prinz Ferdinand'sche Domänenkammer verkauft, vielleicht aus Gehorsam gegenüber dem Landesherrn, vielleicht auch, um die Schuldenlast der Familie zu mindern.

Prinz Ferdinand (1730–1813) war der jüngste, der Lieblings-Sohn von König Friedrich Wilhelm I. und somit der jüngste Bruder von Friedrich d. Gr. (1740–1786). Er war verheiratet mit seiner Kusine Anna Elisabeth Louise von Brandenburg-Schwedt (1738–1820). Zur Versorgung dieses Prinzen, der als jüngster Sohn mit Sicherheit für die Nachfolge als König nicht in Betracht kam, kauften zunächst der Vater und später auch der Bruder preisgünstig erwerbbar – zumeist verschuldete – Güter auf, die sie der zu diesem Zweck eingerichteten Prinz Ferdinand'schen Domänenkammer zuführten. Deren Beamte hatten die Aufgabe, diese Güter, die teils Staats-, teils prinziplicher Privatbesitz waren, wieder rentabel zu bewirtschaften, damit sie zur Versorgung des Prinzen beitrugen. Eines der Zentren dieser Aktivitäten lag im südlichen Teil der Grafschaft Mansfeld preußischer Hoheit. Hier waren schon 1733 das Oberamt Schraplau und

11 Rühlemann, Carl: *Regesten der im Archiv des Altertumsvereins zu Eisleben aufbewahrten Urkunden*, in: *Mansfelder Blätter*. Mitteilungen des Altertumsvereins der Grafschaft Mansfeld zu Eisleben, 40. Jg., 1935, S. 62, Urkunde 130: Mitteilung von Herrn Erich Graf, Burgörner. – Die Belehnung zu diesem Zeitpunkt erfolgte wahrscheinlich, weil Graf Heinrich volljährig geworden war. Sie war rechtlich korrekt, für Preußen als Zwangsverwalter aber ein Vorgang ohne Bedeutung. Aus dem Dacheroedenschen Archiv in Erfurt wurden nach dem Tode von Carl Friedrich von Dacheroeden d. J. (1809) in Kasten 9 nach Berlin (Archiv Schloss Tegel) verbracht: *Akte: Roedgensche Bau-rechnungen; Schreiben der Prinzl. Gesamtkammer vom 24.1.1742 die Abgaben von dems. bei dem Vorwerk Roedgen mit verkauftem Holze betr. etc. etc.* Das Inventar-Verzeichnis ist noch vorhanden, der Verbleib der beiden Akten ist nicht bekannt.

1742 sodann das Unteramt Schraplau gekauft worden. In Schraplau sowie auch in Großörner wurde je ein Verwaltungszentrum eingerichtet.¹²

Der preußische Teil der Grafschaft Mansfeld gliederte sich in die Distrikte Mansfeld und Schraplau. Die zur Prinz Ferdinand'schen Kammer gehörenden Güter bildeten mithin den zweiten preußischen Landkreis in Mansfeld. In wirtschaftlichen Angelegenheiten war die Verwaltung selbstständig, für hoheitliche Angelegenheiten (z. B. Gerichts- und Medizinalwesen) war der Landrat des Nordkreises zuständig. Dieses Amt verwaltete zwischen 1753 und 1763 Carl Friedrich von Dacheroeden d. J. (1732–1809), dessen Amtssitz sich in Burgörner befand. Noch in der späteren Zeit, als Karl Friedrich von Dacheroeden aus dem Staatsdienst ausgeschieden war und Burgörner als Sommersitz der Familie diente, war das Schloss in Burgörner häufiger Besuchs- und Gesellschaftsort für die Beamten der nur wenige Kilometer entfernten Prinz Ferdinand'schen Kammerverwaltung in Großörner.

Nach dem Tode des Prinzen Ferdinand im Jahre 1813 ging der Guts- bzw. Immobilienbesitz schließlich an das jüngste und letztlebende Kind über, den Sohn Friedrich Wilhelm Heinrich August (1779–1843). Dieser war preußischer General und Generalinspekteur der Artillerie. Er galt als der reichste Großgrundbesitzer im Königreich Preußen. Prinz August war nicht verheiratet. Er ging indessen zwei nichteheleiche bzw. nicht legitime Verbindungen ein. Aus der ersten Verbindung (bis 1817) mit Karoline Friederike Wichmann (1781–1844) stammten 4 Kinder, die den preußischen Adelstitel „von Waldenburg“ bekamen. Aus der zweiten Verbindung (ab 1818) mit der Jüdin Auguste Arend (1801–1834) stammten 7 Kinder, denen und deren Mutter der Adelstitel „von Prillwitz“ verliehen wurde. Prinz August war Neffe Friedrichs d. Gr., seine Kinder – obwohl nicht legitim – zählten mithin zu dessen Großneffen bzw. -nichten und standen im Vettern- bzw. Kusinenverhältnis zum regierenden Familienzweig. Blutmäßig waren sie Hohenzollern¹³.

Das älteste Kind von Prinz August und Auguste von Prillwitz war die Tochter Luise Auguste Malwine (1819–1888). Sie erbte nach dem Tode des Vaters das Gut Rödgen. Wie es dazu kam, ist in einem von dem seinerzeitigen Superintendent Paul Brathe veröffentlichten Auszug aus der Chronik von Wansleben im

12 GStA (Geheimes Staatsarchiv, Berlin): BPH Rep 57 I G Nr. 34 und 35. Es handelt sich bei den Gütern z. B. um die Güter Neu-Assendorf und Moellendorf, vormals von dem Bussche Güter; das von Steubensche Gut bei Gerbstedt; das von Könitzsche Rittergut bei Schraplau; vgl. auch Ebruy, Marion: *Die politischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Grafschaft Mansfeld und Brandenburg-Preußen*, hrsg. v. Mansfelder Heimatverein, Eisleben 2001, S. 11.

13 Zu ihren weiterhin direkten Vorfahren bzw. weiteren Blutsverwandten zählen z. B.: Maria Stuart und Elisabeth I., Heinrich der Löwe und Friedrich Barbarossa, Wilhelm der Eroberer, Liselotte von Pfalz, Christine von Schweden usw. usw.

Seegebiet Mansfelder Land dargestellt: Bei der Abnahme des Kirchturmknopfes fand sich unter anderen eine Aufzeichnung des Pfarrers Weise: „Am 27. Juni [1843] hatte ich die Ehre von seiner Hoheit dem Prinzen August von Preußen zu Tische geladen zu werden, neben ihm zu sitzen in Etzdorf. Um desto unerwarteter und erschreckender war uns allen die Nachricht ... , daß die Hoheit am 19. Juni plötzlich gestorben sei. ... Seine sehr bedeutenden Güter wurden nach dem Testamente von dem Justizministerio abgeschätzt, die Krongüter fielen an die Krone zurück, und die uebrigen neun¹⁴ Güter wurden im Juli 1844 an die Kinder Sr. Hoheit durch das Los vertheilt, auf folgende Art: ... 3.) Frau von Dachröden erhielt Rödgen.“¹⁵

Zwar war im Jahre 1809 mit Carl Friedrich von Dacheroeden, dem Vater von Karoline von Humboldt (1766–1829) die Linie Thalebra im Mannesstamm erloschen, doch lebten noch Mitglieder der jüngeren Linie Westgreußen¹⁶, der sich um die Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert gebildet hatte. Der aus dieser Linie stammende Cäsar Carl Ludwig von Dachröden¹⁷ (1806–1882) aus dem Zweig Alt-Westgreußen, Großherzoglich-mecklenburgisch-Strelitzer Kammerherr und Hausmarschall sowie Schlosshauptmann von Quedlinburg, heiratete die genannte Luise Auguste Malwine von Prillwitz (1819–1888).¹⁸ Malwine von Prillwitz war die erwählte Frau von Dachröden. Wenn auch nicht ebenbürtig, so war sie doch eine Kusine II. Grades von König Friedrich Wilhelm III. (1797–1840). Das war zu ihrer Zeit jedermann bekannt. Zudem war ihr Vater, Prinz August, eine militärfachliche Autorität. Malwine war sozial gesehen für einen Angehörigen aus dem niederen Adel, also auch für Cäsar von Dachröden, eine durchaus attraktive Partie.

Die jüngere Linie Dachröden war ziemlich unbedeutend. Sie war im Laufe der Zeit in mehrere Zweige zerfallen. Diese, infolge der Erbteilungen sämtlich mit nur geringem oder gar keinem Grundbesitz ausgestattet, verarmten bereits im 17. bzw. 18. Jahrhundert. Lediglich dem genannten Cäsar von Dachröden gelang es im 19. Jahrhundert noch einmal, eine hohe soziale Stellung zu gewinnen, und zwar durch seinen Dienst am Hof des Großherzogs Georg Friedrich Karl Joseph von Mecklenburg-Strelitz (1779–1860). Cäsar von Dachröden war offensichtlich musikalisch und dichterisch begabt: Er gründete 1840 am großherzoglichen Hof eine Singakademie, deren Mitglieder zumeist dem Adel angehörten.

14 Beim Tode des Prinzen waren zwei seiner insgesamt elf nicht legitimen Kinder bereits verstorben.
15 Brathe, Paul: *Chronik von Wansleben*, in: Mansfelder Blätter, 26. Jg., 1912, S. 49f. Dort ist auch die Gesamt-Verteilung festgehalten; vgl. GStA I. HA. Rep. 133 Prinzliche Domänenkammern.

16 Die Genealogie in dem diesbezüglichen Band des „*Gotha*“ (Adelslexikon), die Cäsar von Dachröden dem Zweig Mittelsömmern zuweist, ist nicht korrekt.

17 Der jüngere Zweig schreibt durchgehend: Dachröden.

18 Sie heiratete nach dem Tode ihres Ehemannes erneut und verstarb in Rom.

Zu seinen dienstlichen Aufgaben zählten das Amt des Hofmarschalls und des Kammerherrn, ferner war er Intendant des Neustrelitzer Hoftheaters. Das Ableben des Großherzogs im Jahre 1860 hielt er in seinem Tagebuch fest; die Aufzeichnungen wurden für einen internen Personenkreis in Druck gebracht.¹⁹ Nach dem Tode des Großherzogs siedelte Cäsar von Dachröden nach Berlin über. Aus dem Jahre 1870 ist von ihm ein Kriegsgedicht überliefert, das vertont wurde.²⁰ Cäsar von Dachröden war Freimaurer und versah von 1874 bis 1877 das Amt eines Ordensmeisters der Großlogen von Deutschland.²¹

Aus der Ehe zwischen Cäsar und Malwine von Dachröden gingen vier Kinder hervor: ein unverheirateter Bruder (+1875), eine unverheiratete Schwester (+1852), sodann die Tochter Karoline Malwine Georgine Marie Auguste (1839–1879), die 1867 Friedrich Graf von Bredow (+1899 als kgl. preuß. Oberst a. D.) heiratete. Wahrscheinlich war die Verbindung mit der Dachröden-Tochter auch für den Grafen von Bredow eine nicht unattraktive Partie, denn ebenfalls er heiratete gewissermaßen in die königliche bzw. kaiserliche Familie ein. Von der Schwester Bredow ging das Gut Rödgen²² auf deren zwei Söhne sowie das vierte Dachröden-Kind über: die Tochter Severa von Dachröden (1861–1918) als letzte Dachröden-Namensträgerin. Sie wird in Familienaufzeichnungen auch „Ultima“ genannt. Das Geschlecht der Dachröden, eine Familie des Uradels, endete mit Severas Tod am 30. Dezember 1918, in dem Jahr und fast genau zu dem Zeitpunkt, als auch mit dem Untergang der Monarchie die alte Zeit ein Ende nahm.

Die heutige Ansicht des Gutes Rödgen zeigt die **Abbildung**.

19 *Erinnerungen an die letzten Lebenstage Seiner Königlichen Hoheit des höchstseligen Großherzogs Georg von Mecklenburg-Strelitz von Cäsar von Dachröden, Schwerin 1860. Aus meinem Tagebuche, als Familien-Document, daher nicht für die Oeffentlichkeit gedruckt.* – Cäsar von Dachröden erhielt für seine dem Großherzog geleisteten Dienste von dessen Verwandtschaft hohe Auszeichnungen: den Stern als Commandeur I. Klasse des hannoverschen Welfen-Ordens sowie den preußischen Roten Adlerorden II. Klasse (ebd., S. 62/63).

20 Schultz, Edwin: *Wilhelm der Siegreiche*, Gedicht v. Cäsar von Dachröden. Für eine Singstimme und Pianoforte comp. v. Edwin Schultz. Partitur, Berlin 1870 (nur überliefert in): Fürstl. Bibl. Corvey, Sign. 197/7.

21 Dazu die Schrift: *Zum Gedächtnis unserer Brüder Caesar v. Dachroeden und Gustav Adolf von Ziegler, gewidmet von der Redaktion der Zirkelkorrespondenz/Berlin*, 1882. – Sein Vorgänger im Amt war der spätere Kaiser Friedrich I. (1831–1888) gewesen, der nur 99 Tage regierte. Kaiser Friedrich war, um auf das verwandtschaftliche Verhältnis hinzuweisen, Urururenkel von König Friedrich Wilhelm I. (1713–1740), Cäsar von Dachröden war mit der Urenkelin von Friedrich Wilhelm I. verheiratet.

22 Für die Jahre 1900 und später finden sich folgende Angaben zum Gut: 386 Hektar, Reinertrag 9043 Mark (Güter-Adressbuch der Provinz Sachsen, Stettin 1906, S. 168f., 172f.). Als seinerzeitiger Eigentümer ist angegeben: von Dachröden'sche Erben. Sodann verzeichnen Niekammer's Landwirtschaftliche Güter-Adressbücher, Bd. V, Provinz Sachsen, Leipzig 1922, S. 146 als Eigentümer: Frll. Severa v. Dachröden'sche Erben. Hierbei handelte es sich um die Familie Graf Bredow.

„Es war einmal ein Prinz ...“



Abbildung: Heutige Ansicht des mittleren Flügels des Hauptgebäudes von Gut Rödgen, Quelle: Andreas Koch, Rödgen

