

**Wissens- und Nachdenkenswertes
im Vorfeld des
250. Geburtstags von
Alexander von Humboldt**

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

Band 42, April 2019

**Wissens- und Nachdenkenswertes im Vorfeld des
250. Geburtstags Alexander von Humboldts**

mit Beiträgen von

Axel Borsdorf, Udo von der Burg, Wolfgang Greber, Manfred Heinemann,
Dagmar Hülsenberg, Michael Köhler, Karl Lubomirski, Johanna Send,
Dittker Slark, Ulrich Stottmeister und Jessika Wichner

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: 978-3-940456-87-8

Copyright 2019 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.....	5
Vorwort.....	7
AXEL BORSDORF Würdigung von Prof. Dr. Hanno Beck.....	9
JOHANNA SEND Lichtenbergs Spuren, Experimente und Geschichten zu Plus und Minus	11
JESSIKA WICHNER Zur Geschichte des <i>Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt</i> in seinen Beziehungen zur Universität Göttingen in Überblicken.....	21
MANFRED HEINEMANN Reorientation of German Postwar Science under British Control. Colonel Bertie Kennedy Blount, Göttingen 1945–1950. <i>Research Branch, Control Commission of Germany, British Element</i>	37
MICHAEL KÖHLER Von der Ästhetik zur Ethik der Strukturen	61
UDO VON DER BURG Wilhelm und Alexander von Humboldt als Studenten in Göttingen	73
WOLFGANG GREBER Stadtführung auf den Spuren der Humboldt-Brüder in Göttingen.....	85
KARL LUBOMIRSKI Friede	111
DITTKER SLARK Ein Poet wanderte durch Brandenburg – dem großen Erzähler und Berichterstatter Theodor Fontane zum 200. Geburtstag	121
ULRICH STOTTMEISTER Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788 ... <i>die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf</i>	129

ULRICH STOTTMEISTER	
Der junge Alexander von Humboldt und die Technologie –	
Die brandenburgischen Exkursionen 1788	147
DAGMAR HÜLSENBERG	
Information Alexander von Humboldts	
zum Sieden von Salpeter im Jahr 1797 in Wien	183

Anschriften der Autoren

Borsdorf, Axel, Dr. rer. nat., Prof. em.; Karl-Jaggy-Str. 33, 72116 Mössingen
axel.borsdorf@gmail.com Tel.: 07473 9228905

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

Greber, Wolfgang; Am Försterberg 5, 37133 Friedland-Lichtenhagen
wgreber@t-online.de Tel.: 05592 1487

Heinemann, Manfred, Dr. phil., Prof. em.; Grenzstr. 20, 30627 Hannover
m.heinemann@zzbw.uni-hannover.de Tel.: 0511 9562939

Hülseberg, Dagmar, Dr.-Ing. Dr. rer. oec., Prof. i.R.;
Lindenberg 60, 98693 Ilmenau
dagmar.huelsenberg@t-online.de Tel.: 03677 882878

Köhler, Michael, Dr. rer. nat., Prof., TU Ilmenau,
Institut für Chemie und Biotechnik, PF 10 05 65, 98684 Ilmenau
michael.koehler@tu-ilmenau.de Tel.: 03677 693629

Lubomirski, Karl, Professor;
Via Volturmo N. 80 (Fontana), I-20861 Brugherio (MB)
lubom@teletu.it Tel.: +39 (0)334 3348785

Send, Johanna; Sandersbeek 20, 37085 Göttingen
jsend@t-online.de Tel.: 0551 794075

Slark, Dittker; Wegscheide 9, 64291 Darmstadt
Tel.: 0117 656847045

Stottmeister, Ulrich, Dr. rer. nat. habil., Prof. i.R.; Lidicestr. 8, 04349 Leipzig
Ulrich.Stottmeister@gmx.de Tel.: 034 9211139

Wichner, Jessika, Dr. phil.; German Aerospace Center,
Bunsenstr. 10, 37073 Göttingen
jessika.wichner@dlr.de Tel.: 0551 7092153

Vorwort

Am 14. September 2019 jährt sich der Geburtstag Alexander von Humboldts zum 250. Mal. Es liegt nahe, dass sich die Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft in diesem hervorgehobenen Jahr kurz vor seinem Geburtstag mit speziellen Aspekten des Schaffens gerade des jungen Alexander von Humboldts beschäftigen.

Eingeleitet werden Sie aber mit einer Würdigung des Schaffens von Professor Hanno Beck, des langjährigen, gerade bei der Erschließung des Erbes von Alexander von Humboldt hoch verdienstvollen Mitglieds der Humboldt-Gesellschaft. Er starb eine Woche nach seinem 95. Geburtstag am 20. September 2018. Wahrscheinlich hätte Hanno Beck den 250. Geburtstag seines geistigen Freundes und „Arbeitgebers“ gern noch selbst erlebt.

Die Assoziation mit unserem großen Namengeber spiegelte sich aber auch bereits in den Veranstaltungen zu unserer 108. Tagung im Oktober 2018 in Göttingen wieder, denn Alexander von Humboldt hat u.a. in Göttingen gemeinsam mit seinem Bruder Wilhelm studiert. Die Aufsätze, die die Inhalte wichtiger Vorträge anlässlich der Tagung auch den Nichtanwesenden zur Kenntnis geben, folgen der zeitlichen Anordnung im Tagungsprogramm.

Nicht die Universität selbst stand explizit im Mittelpunkt der Ausführungen, sondern die im Raum Göttingen angesiedelten Großforschungseinrichtungen mit ihrer bewegten und bewegenden Geschichte sowie ihrem Zusammenhang zur Universität bilden einen Schwerpunkt der Abhandlungen. Gleichermäßen gilt der Historie der Stadt die Aufmerksamkeit.

Wenn man sich in Göttingen befindet, kommt man an Überlegungen zur Folge von gewalttätigen Auseinandersetzungen und Wegen zu ihrer Verhinderung nicht vorbei.

Das Jahr 2019 überfällt uns mit zahlreichen politisch-historischen und literarischen Gedenktagen. Im vorliegenden Band der Abhandlungen wird deshalb auch an den 200. Geburtstag von Theodor Fontane erinnert.

Und letztlich geht es um Alexander von Humboldt, hier speziell den jungen, den naturwissenschaftlich und technisch Hochinteressierten, der uns bereits vor seinem Studium und vor seiner Aufsehen erregenden Forschungsreise nach Südamerika interessante Einblicke in seine Gedankenwelt hinterlassen hat.

Vorwort

Auch Band 42 der Abhandlungen beinhaltet somit eine fachlich breite Palette von Aufsätzen. Dem Leser wird Erkenntnisgewinn und Zeit zum Nachdenken bei der Lektüre gewünscht.

April 2019

DAGMAR HÜLSENBERG

Würdigung von Prof. Dr. Hanno Beck

VON AXEL BORSODORF

Eine mächtige Stimme ist für immer verstummt! Am 20. September 2018 verstarb in seinem Geburtsort Eschwege im hohen Alter von 95 Jahren unser Mitglied Prof. Dr. Hanno Beck. Wer ihn in einem seiner über 500 Vorträge erlebte, wird sich immer an seine klangvolle, laute Stimme erinnern. Mit getragendem Pathos und gediegener Rhetorik sprach er ohne Manuskript und in druckreifen Sätzen. Im Saal war es dann lautlos, denn er war in der Lage, seine Zuhörer schon mit den ersten Sätzen in den Bann zu ziehen.

Hanno Beck, der in Marburg Geographie, Geschichte und Germanistik studiert hatte, begann 1947 mit systematischen Forschungen zu Alexander von Humboldt, die er bis zu seinem Lebensende fortsetzte. Er gilt als der – neben Ottmar Ette – wohl bedeutendste Humboldt-Kenner. Nach seiner Promotion über den Forschungsreisenden Moritz Wagner ermöglichte ihm die Deutsche Forschungsgemeinschaft ab 1956 die Erarbeitung einer umfassenden Biographie Alexander von Humboldts, deren erster Teil bereits drei Jahre später erscheinen konnte. 1961 wurde diese Arbeit abgeschlossen und bildete die Grundlage für seine Habilitation 1963 an der Universität Bonn, wo er bis zu seiner Emeritierung 1987 das Fach „Geschichte der Naturwissenschaften“ vertrat.

Das Werk des großen preußischen Naturforschers wurde von Hanno Beck in zahlreichen Bänden editiert und wissenschaftlich kommentiert. 1970 erschienen – von ihm editiert – drei Bände der „*Relation historique du Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent*“, in den Folgejahren 30 Bände des *amerikanischen Reisewerkes* (er war Vorsitzender der Redaktionskommission) und bis 1997 sieben Bände (= zehn Bücher) einer Studienausgabe wichtiger Schriften Alexander von Humboldts, die sog. „*Darmstädter Ausgabe*“. Die von Hanno Beck in dieser gegebenen Kommentare erreichen einen Umfang von 412 Seiten.

Alexander von Humboldt gilt zu Recht als der Begründer der modernen Geographie. Natur-, sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Ansätze brachte er als Erster in eine Synthese. Hanno Beck kann als Begründer der modernen Geographie-Geschichte gelten. Er nahm bereits sein Studium bei Heinrich Schmitthenner und Werner Milch in Marburg mit dem Ziel auf, Geographie-Historiker zu werden. Kein Geringerer als Carl Troll, dem die Geographie ihre Renaissance nach dem II. Weltkrieg verdankt, hat Hanno Beck darin unterstützt und ihn an seine Universität in Bonn geholt. Sein Werk „*Geographie. Europäische Entwicklung*“, publiziert 1973, begründete die systematische Befassung mit der Geschichte dieses Faches, und Hanno Beck ließ ihm noch zahlreiche weitere Studien über „*Große Geographen. Pioniere – Außenseiter – Gelehrte*“ (so der Titel eines 1982 veröffentlichten Buches) folgen.

Hanno Beck ist aber auch der Begründer der Geschichte des Reisens. Mit seinen 1971 erschienenen 21 Biographien „*Große Reisende, Entdecker und Erforscher unserer Welt*“ gab er vielen jüngeren Kollegen den Anstoß, sich mit diesem, für Geographie und Geschichte in gleicher Weise wichtigen Thema zu befassen.

Hanno Beck war mit seinen Arbeiten über Alexander von Humboldt ein ständiger Mahner für die Geographie, die nach 1959 in Gefahr geriet, durch Spezialisierung in den Nachbardisziplinen aufzugehen und ihre eigentliche Aufgabe, Wechselbeziehungen zwischen Umwelt und Mensch zu erforschen, zu vernachlässigen. Es wird ihn befriedigt haben, dass – auch aufgrund seines Schaffens – es seit einigen Jahren zu einer Rückbesinnung auf die sog. „Integrative Geographie“ gekommen ist.

2003, als er sein 80. Lebensjahr vollendete, wurde Hanno Beck vom angesehenen *American Biographical Institute* zu einer der hundert faszinierendsten Persönlichkeiten des Jahres erklärt. Er wurde zum Ehrenmitglied der Schweizerischen Gesellschaft für die Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, zum ordentlichen Mitglied und Protektor der *Academia Cosmologica Nova* gewählt und war Präsident der deutschen Sektion des Weltbundes zum Schutze des Lebens. Er erhielt 1959, im Humboldt-Jahr, die Humboldt-Medaille der Akademie der Wissenschaften (Ost-Berlin), die Euler- und die Carl-Ritter-Medaille der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Unsere Humboldt-Gesellschaft berief ihn in den Vorstand und den Akademischen Rat, er wurde zu deren Vizepräsident gewählt. 1984 zeichnete ihn die Humboldt-Gesellschaft mit ihrer Silbernen Medaille, 1998 mit der Humboldt-Plakette als Ehrengabe und 2007 mit der Goldenen Medaille aus.

Seine aus rund 10000 Bänden bestehende Bibliothek, deren wertvollster Bestandteil die Humboldt-Sammlung ist, wurde 2009 vom Leipziger Leibniz-Institut für Länderkunde übernommen und stellt einen Schatz für die weitere Humboldt-Forschung dar.

Die Humboldt-Gesellschaft verliert mit Hanno Beck eine ihrer identitätsstiftenden Persönlichkeiten. Sie wird ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Frühere Würdigungen:

Mench, Karl (2003): *Auf dem Wege zu einer Geschichte der Geographie. Zum 80. Geburtstag von Hanno Beck*. Die ERDE 134, 1: 111-113.

Schwarz, Ingo (2013): *Hanno Beck zum 90. Geburtstag*. HiN – Humboldt im Netz. Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien (Potsdam – Berlin) XIV, 27: 84-86. <http://opus.kobv.de/ubp/abfrage_collections.php?coll_id=594&la=de>

Lichtenbergs Spuren, Experimente und Geschichten zu Plus und Minus*

VON JOHANNA SEND

Äußerlich hätten sie kaum unterschiedlicher sein können, die da 1789 in Göttingen einander trafen: die Brüder Wilhelm und Alexander von Humboldt und ihr Lehrer, der Professor Georg Christoph Lichtenberg. Auf der einen Seite die Brüder aus reichem, adligem Haus, gesund, so gut aussehend, dass man in Gesellschaften ihre Nähe suchte – und auf der anderen Seite ihr Professor Lichtenberg, gerade mal 1,45 m groß. Das ist eine übliche Größe für ein 10jähriges Kind, verwaschen, mit einem deutlich sichtbaren Buckel, beständig kränklich, häufig unter Atemnot leidend.

Aber vom Wesen her waren sie ähnlich in ihrem unermüdlichen Drang nach Wissen und Erkenntnis und in ihrer erstaunlichen Fähigkeit, einmal Erfahrenes und Gelerntes abzuspeichern, und ständig bestrebt, ihren Horizont zu erweitern. Die ungeheure Lust am Lernen, am Aneignen von Kenntnissen war nicht nur auf etabliertes Wissen beschränkt. Neues zu entdecken, zu verstehen, bekannt zu machen – darum ging es ihnen.

Somit verwundert es nicht, dass nach der kurzen gemeinsamen Zeit in Göttingen Alexander von Humboldt, der seinem Bruder Wilhelm in Lichtenbergs Vorlesung gefolgt war, am 3. Oktober 1790 an Georg Christoph Lichtenberg schrieb:

„Wenn man für Freundschaft und Wohlwollen danken könnte, so müßte ich Ihnen viel danken. Ich achte nicht bloß auf die Summe positiver Kenntnisse, die ich Ihrem Vortrag entlehnte – mehr auf die allgemeine Richtung, die mein Ideengang unter Ihrer Leitung nahm.

Wahrheit an sich ist kostbar, kostbarer aber noch die Fertigkeit, sie zu finden.“¹

Was zeichnete Lichtenbergs „Ideengang“ aus? Das soll am Beispiel seines größten Erfolges in der Forschung über die Elektrizitätslehre deutlich gemacht werden. War doch nach seiner Aussage die Elektrizitätslehre das interessanteste Gebiet der Physik wegen der mannigfachen Experimente, die in ihr möglich sind.

Zunächst einmal der Stand der Kenntnisse über die Elektrizität in der Mitte des 18. Jahrhunderts:

* Experimentiervortrag am 6. Oktober 2018 anlässlich der 108. Tagung der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V. in Göttingen

¹ Alexander von Humboldt an Lichtenberg, vgl. Friedhelm Zubke: *Georg Christoph Lichtenberg: Der Zweifel als Lebensprinzip*. Köln, Wien 1990, S. 48

- Elektrizität entsteht durch Reibung.
 - Elektrizität kann durch Metalle weitergeleitet werden.
 - Elektrische Körper wirken in ihrer Umgebung.
 - Elektrische Körper ziehen Goldblättchen und Holundermarkkugeln in ihrer Nähe an.
 - Abstoßung dagegen entsteht zwischen gleichartig elektrisierten Körpern.
- Seit Mitte des 17. Jahrhunderts gab es Elektrisiermaschinen, bei denen meis-

tens eine Kugel aus geschmolzenem Schwefel in einer Halterung gedreht wurde und Elektrizität durch Reibung an der Hand eines Experimentators entstand.

Und was machte der Forscher? Jederlei Möglichkeit zur Messung der Elektrizität fehlte ihm damals – wenn man von einfachen Elektroskopen absieht, die das Vorhandensein von Elektrizität anzeigten. Also verlegte man sich auf das, was Reaktionen auf Elektrizität zeigte – und das waren sowohl der menschliche Körper als auch Tiere wie Katzen und Vögel. Die armen Kreaturen im Käfig haben zumeist ihren Einsatz für die Wissenschaft mit dem Leben bezahlt (**Abb. 1**).

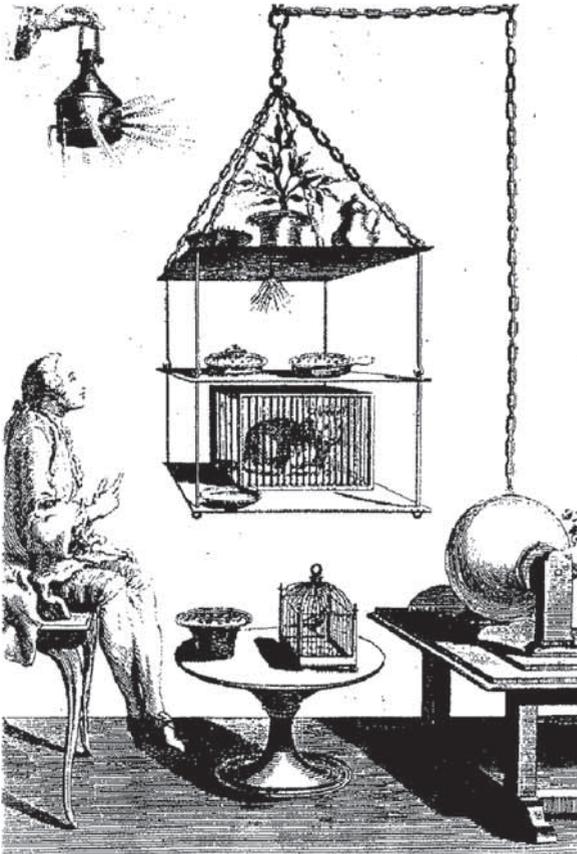


Abb. 1: Zeitgenössische Darstellung des Forschers in seinem Labor.

Quelle: W. Promies: Lichtenberg, rororo monographie, S. 57

Lichtenberg selbst kannte schon aus dem elterlichen Haushalt eine Elektriermaschine. Sie diente als intelligentes Spielzeug. Als Professor in Göttingen hatte er für seine Vorlesungen große Elektriermaschinen bauen lassen und viel Geld dafür aus eigener Tasche bezahlt. Man kann davon ausgehen, dass so eine Maschine durchaus ein Jahresgehalt kostete – und er besaß nachweislich sowohl eine Kolben-Elektriermaschine als auch eine Scheiben-Elektriermaschine.

Das Funktionsprinzip ist bei beiden gleich:

Scheibe oder Kolben werden aus Glas gefertigt und der besseren Elektrierbarkeit wegen mit Schellack überzogen. Gegen die Scheibe oder den Kolben presst eine mit Leder oder Fell überzogene Backe, die bei der Drehung Elektrizität auf der Scheibe oder dem Kolben produziert. Diese Elektrizität wird dann ein Stückchen weiter von spitzen Metallzähnen abgenommen, die auf Scheibe oder Zylinder zeigen, ohne sie zu berühren. Die Zähne sind leitend verbunden mit einer Kugel, in der sich die Elektrizität sammelt.

Damit ließ sich schon damals vorzüglich spielen – und das kann man natürlich auch heute noch. Papierbüschel auf der Kugel spreizen sich, Glöckchen klingeln, Watte fliegt durch die Luft auf die Kugel zu, Funken springen über, wenn man sich mit einer anderen, geerdeten Kugel nähert.

Spielereien. Mehr war es nicht – Zeitvertreib für das reiche Bürgertum oder den Adel. Praktische Nutzung: Fehlanzeige – bis auf die segensreiche Erkenntnis, dass Blitze auch Elektrizität sind und man ihnen somit einen Weg an Dach und Haus vorbei durch einen metallischen Leiter in den Erdboden bieten konnte. Der Blitzableiter: Idee von Benjamin Franklin, der sich damit auch einen Namen in der Physik gemacht hat.

1770 drang die Kunde eines neuartigen Geräts nach Göttingen, das sehr viel einfacher Elektrizität erzeugte, erfunden nahezu zeitgleich von Wilcke in Schweden und Volta in Italien: der Elektrophor (**Abb. 2**). Wie einfach! Eine runde Metallplatte (der „Deckel“) an seidene Schnüre gehängt, eine geerdete Metallschale, gefüllt mit einem möglichst ebenen „Harzkuchen“, etwas Reibzeug (Fell), und fertig war der Elektrophor.

Für den Harzkuchen gab Lichtenberg die Rezepte in seiner Vorlesung an: Eine Mischung aus Kolophonium, Harz, Terpentin, Pech, Wachs, Schellack... in verschiedenen Anteilen schmelzen, Schaum abnehmen und dann in die Metallschale gießen, abkühlen lassen und glatt schleifen.

Lichtenberg war begeistert und ließ sich einen – nein, mehrere solche Elektrophore nachbauen. Der größte passte mit einem Durchmesser von mehr als 2 m kaum in seine Stube, und der Deckel war so schwer, dass er zum Anheben einen Assistenten benötigte. Aber wie vorzüglich ließ es sich damit spielen, mehrere Zoll lange Blitze erzeugen, Schläge erteilen!



**Abb. 2: Elektrophor, Standort: Universität Göttingen, Erstes
Physikalisches Institut, Physikalisches Cabinet, H 75**

Bedienung und Funktionsweise sind schnell erklärt. Zunächst wird der Harzkuchen mit einem Fell gerieben und dadurch elektrisch aufgeladen. Durch das Aufsetzen des Deckels wird die gleichartige Elektrizität in diesem so weit wie möglich nach oben gedrückt. Verbindet man dann mit einem Metalldraht (oder wie damals üblich: mit Daumen und Zeigefinger, zur Nachahmung nur bedingt zu empfehlen, kann schmerzhaft sein!) die obere Fläche des Deckels mit der geerdeten Schale,

so geht mit Knall und Funken Elektrizität über in die Erde. Hebt man anschließend den Deckel an den seidenen Schnüren nochmals an, so erweist er sich wiederum als kräftig geladen, nachzuweisen dadurch, dass eine Berührung mit einem geerdeten Körper wieder zu einer heftigen Entladung führt. Diese nannte man damals „Kleist'schen Stoß“.

Dieser Vorgang ließ sich beliebig oft wiederholen, ohne den Harzkuchen erneut durch Reiben mit dem Fell aufzuladen – was Lichtenbergs Spieltrieb natürlich sehr entgegen kam. 1777 machte er damit eine Entdeckung, die keiner besser als er selbst beschreibt:

„Die Verfertigung meines großen Elektrophors war gegen das Frühjahr 1777 zustande gekommen, in meiner Kammer war noch Alles voll von feinem Harz-

staub,... der sich auf Wände und Bücher gelegt hatte und oft bei entstehender Bewegung der Luft zu meinem großen Verdruß auf den Deckel des Elektrophors herab fiel...

Nun fügte es sich, dass der Staub auf die Basis selbst fallen konnte und da geschah es, dass er sich nicht gleichförmig anlegte, sondern an mehreren Stellen zu meinem großen Vergnügen kleine Sternchen bildete, die zwar anfangs matt und schlecht zu erkennen waren, als ich aber den Staub stärker aufstreuete, sehr deutlich und schön wurden und hier und da erhabener Arbeit glichen.

Es zeigten sich ..ganze Milchstraßen und größere Sonnen, ..ferner sehr niedliche kleine Ästchen, denen nicht unähnlich, die die Kälte an den Fensterscheiben erzeugt.“²

Genau beobachtete er den Entstehungsprozess dieser Staubfiguren, stellte fest, dass sie dort besonders ausgeprägt auftraten, wo Funken auf den Harzkuchen eingeschlagen waren. Also konnte er sie leicht reproduzieren. Mit einer isoliert gehaltenen Eisenröhre eine Harzplatte berührt, den aufgeladenen Elektrophordeckel daran gehalten, hörte man ein feines Knistern. Anschließendes Bestäuben mit feinem Schwefelpulver oder Bärlappsporen zeitigte hübscheste Sterne mit zierlichsten Verästelungen ausgehend von dem Berührungskreis (**Abb. 3** und **Abb. 4**).

Begeistert teilte er der wissenschaftlichen Welt seine Entdeckung mit, auf Latein natürlich, mit exakter Anweisung zur Versuchsdurchführung. Damit er die Sterne zumindest seinen Besuchern direkt zeigen konnte, trug er Kleister auf ein schwarzes Papier auf, drückte es so auf den Stern, dass er daran kleben blieb – ganz nebenbei das Prinzip der Fotokopie entdeckt. Veröffentlichten konnte er natürlich nur Kupferstiche oder Holzschnitte, in denen die Figuren in ihrer Feinheit nicht deutlich werden.

In diesen Experimenten war ihm deutlich geworden, dass er gute Argumente gegen die Franklinsche Theorie der Elektrizität gefunden hatte: Franklin ging davon aus, dass das geheimnisvolle elektrische Fluidum, das offenbar überall existierte, mal im Überfluss gegenüber der neutralen Erde da war, es mal daran mangelte. Bei Berührung mit der Erde kam es immer zum Ausgleich, Neutralität wurde wieder hergestellt. Damit konnte Lichtenberg die Wirkung des Elektrophors beim besten Willen nicht erklären.

Also schloss er, dass es zwei Arten von Elektrizität geben musste. Die mit dem Elektrophor (wie oben beschrieben) hergestellte nannte er *positiv*, denn sie produzierte so unsagbar schöne Sterne. Ein wirklich gutes Argument für die Bezeichnung „positiv“ – jedenfalls ist es dabei bis heute geblieben.

² Georg Christoph Lichtenberg: *Observationes. Die Lateinischen Schriften*. Hrsg. v. D. N. Hesse, Wallstein Verlag Göttingen 1997, S. 151



Abb. 3: Lichtenberg-Figur. Foto während des Experimentiervortrags am 06.10.2018 aufgenommen von Wolfgang Send

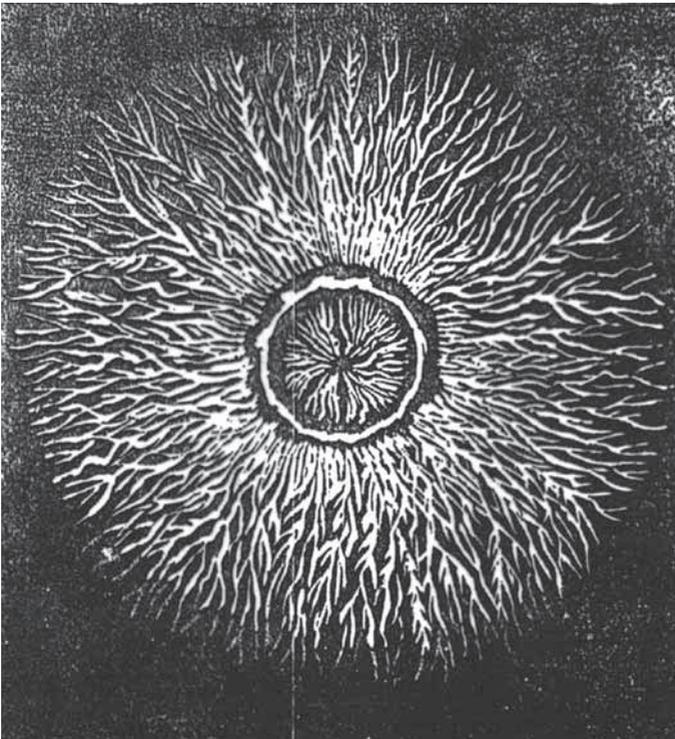


Abb. 4: Tafel einer Lichtenberg-Figur aus s. Fußnote 2, S. 169

Er entwickelte außerdem den Doppelektrophor, mit dem er dann auch die andere Elektrizität herstellen konnte, die bei einem Übergang in den Harzkuchen zwar auch funkte und knisterte, aber als Spur nur einen etwa kreisförmigen Fleck hinterließ (**Abb. 5**).

Passenderweise die *negative* Elektrizität.

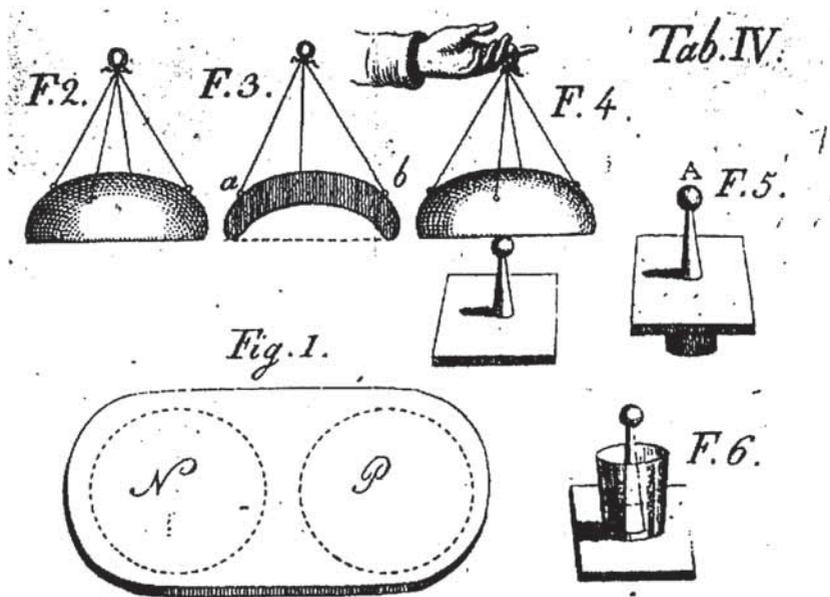


Abb. 5: Lichtenbergs Doppelektrophor aus s. Fußnote 2, S. 171

Mit Hilfe von Leidener Flaschen sammelte er beide Arten Elektrizität und führte in seinen Vorlesungen vor, wie man damit schreiben kann. Das ist auch heute noch verblüffend.

Ein Letztes:

So, wie die Bezeichnungen E+ und E- andeuten, dass sich die damit beschriebenen Elektrizitäten (wie Gewinn und Verlust) gegenseitig aufheben können, wies er nach, dass genau dieses möglich ist. Heute kann man das so zeigen: Gibt man auf ein Messgerät – ein statisches Voltmeter – mit einem Löffel zunächst positive Elektrizität, so dass es deutlich ausschlägt, und löffelt anschließend negative Elektrizität dazu, so geht der Ausschlag zurück, um aber bei weiterem Auflöffeln dieser Elektrizität dann wieder anzusteigen.

Damit gebührt Lichtenberg das große Verdienst, das Rätsel des merkwürdigen Fluidums „Elektrizität“ soweit gelöst zu haben. Ihm verdanken wir

- die Namengebung: E+ „positive Elektrizität“ und E- „negative Elektrizität“,
- ein einfaches Verfahren zur Herstellung der beiden Elektrizitätssorten mit Hilfe seines Doppelelektrophors,
- ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der beiden Elektrizitätssorten über die unterschiedlichen Staubfiguren und
- die Erkenntnis, dass die Elektrizitätssorten sich gegenseitig aufheben.

Alle genannten Versuche, die zu diesen bahnbrechenden Erkenntnissen führten, hatte ich die Freude, in meinem Experimentier Vortrag am 6. Oktober 2018 in der Paulinerkirche Göttingen dem wohlwollenden Publikum demonstrieren zu können. Das Experimentiergerät habe ich nach Lichtenbergschen Plänen aus modernen Materialien gebaut (**Abb. 6**). **Abb. 7** habe ich mit positiver Elektrizität und **Abb. 8** mit negativer Elektrizität geschrieben.



Abb. 6: Versuche am 06.10.2018 mit Doppelelektrophor, Glockenspiel, Kolben- und Scheiben-Elektriersmaschinen, aufgenommen von Wolfgang Send

Zusammen mit diesen Erkenntnissen hinterließ Lichtenberg uns die bis heute gültige Aufforderung:

„Allzeit: Wie kann dieses besser gemacht werden?“³

³ Georg Christoph Lichtenberg: *Sudelbuch*. D 52, Insel Verlag Frankfurt 1984

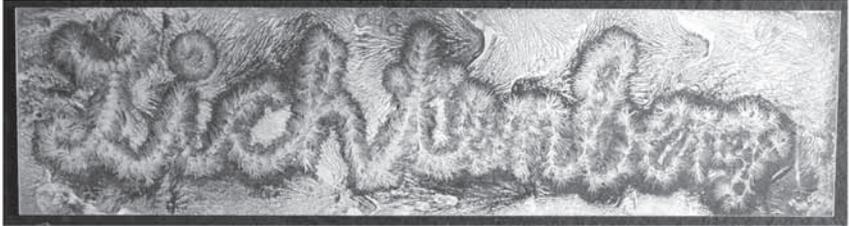


Abb. 7: „Lichtenberg“, geschrieben von Johanna Send mit E+, Bärlappsporen auf einer Acrylplatte, aufgenommen von Wolfgang Send



Abb. 8: „Ende“, geschrieben von Johanna Send mit E-, Schwefelpuder auf einer Acrylplatte, aufgenommen von Wolfgang Send

Interessante Lektüre zu diesem Vortrag und den gezeigten Versuchen bieten:

Johann Christian Polykarp Erxleben, *Anfangsgründe der Naturlehre*, Skript der Exleben-Vorlesung, 6. Auflage von 1794, als kostenloses e-book unter https://books.google.de/books/about/Anfangsgr%C3%BCnde_der_Naturlehre.html?id=HFA6AAAAMAAJ&redir_esc=y

Gottlieb Gamauf, *Physik – Vorlesung*, Matrix-Verlag Wiesbaden 2007, Mitschrift der Lichtenberg-Vorlesung durch den ungarischen Studenten Gottlieb Gamauf

Jürgen Teichmann (Hrsg.), *Aphoristisches zwischen Physik und Dichtung*, Vieweg, Braunschweig 1983

Zur Geschichte des *Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt* in seinen Beziehungen zur Universität Göttingen in Überblicken*

VON JESSIKA WICHNER

Das *Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)* und die *Georg-August-Universität Göttingen* sind seit über 100 Jahren miteinander verbunden. Die heutige Großforschungseinrichtung des *DLR* mit rund 8.000 Mitarbeitern und derzeit 20 Standorten in Deutschland hat ihre Wurzeln im Göttingen des ausgehenden 19. Jahrhunderts.

In dieser Zeit lehrte der Mathematiker Felix Klein (1849–1925) an der Universität Göttingen und war bestrebt, das Studium der Naturwissenschaften praxisnah zu gestalten. Während die Technischen Hochschulen in Deutschland theoretische und praktische Studieninhalte eng miteinander verzahnten, mangelte es den Studenten an klassischen Universitäten oftmals an Praxiserfahrung in ihrem jeweiligen Studienfach. Als den Technischen Hochschulen um die Jahrhundertwende nach und nach auch das Promotionsrecht zugesprochen wurde,¹ forderte Klein die Universität Göttingen zu einem Umdenken auf und warb beispielsweise für die Einrichtung eines Lehrstuhls für angewandte Mathematik und Mechanik. Dieser wurde seitens der Universität bewilligt, so dass sich Klein 1904 nach einem geeigneten Kandidaten für den Lehrstuhl umsah und diesen in dem jungen Hydrodynamiker Ludwig Prandtl (1875–1953) fand.²

Prandtl, der seit 1902 an der *Technischen Hochschule Hannover* praxisorientiert forschte und 1904 auf dem 3. *Internationalen Mathematiker-Kongress* in Heidelberg die von ihm entwickelte Grenzschichttheorie vorstellte, die ihm großes internationales Ansehen einbrachte, willigte ein, den neuen Lehrstuhl für angewandte Mathematik und Mechanik in Göttingen anzunehmen. Sein neues Institut wurde im sogenannten *Michaelishaus* in der Göttinger Innenstadt untergebracht und beherbergte bereits zwei wichtige Versuchseinrichtungen, einen Wasserkanal und einen Rundlauf.

Mit Hilfe des Wasserkanals führte Prandtl mit seinen Studenten Strömungsuntersuchungen an verschiedenförmigen Objekten durch, deren Ergebnisse sich teils auf das Medium Luft übertragen ließen. Mit dem Rundlauf konnten Auf-

*Manuskript des Vortrags am 6. Oktober 2018 zur 108. Tagung der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V. in Göttingen.

1 Als erste Technische Hochschule erhielt die heutige *Technische Universität Berlin* 1899 das Promotionsrecht und durfte somit Ingenieuren den Titel Dr.-Ing. verleihen.

2 Zum Leben Ludwigs Prandtls siehe beispielsweise Michael Eckert, *Ludwig Prandtl. Strömungsforscher und Wissensmanager. Ein unverstellter Blick auf sein Leben*, Berlin 2017.

trieb und Luftwiderstand von Objekten bestimmt werden. Beide Versuchseinrichtungen ebneten Prandtl den Weg zur wissenschaftlichen Erforschung des Fliegens.

Die Luftfahrt steckte zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch in den Kinderschuhen. Im Jahr 1900 war der erste Zeppelin am Bodensee aufgestiegen, und 1903 hatten die Gebrüder Wright in den USA ihren ersten Motorflug absolviert. Das öffentliche Interesse an Luftschiffen und Flugzeugen war hoch, und Wissenschaftler weltweit widmeten sich dem neuen Forschungsgebiet der Aerodynamik – so auch Prandtl in Göttingen. In Berlin wurde 1906 die sogenannte *Motorluftschiff-Studiengesellschaft* gegründet, die das Ziel hatte, die Luftschifftechnologie auf militärischer und ziviler Ebene zu fördern.³ Mit einem Stammkapital von einer Million Mark war sie in der Lage, ausgewählte Projekte gezielt zu fördern. So entstand auch die Idee, eine Versuchsanstalt zur Untersuchung von Luftschiffmodellen einzurichten. Als Leiter sollte Prandtl fungieren, der diese Aufgabe begeistert annahm und der *Motorluftschiff-Studiengesellschaft* einen Vorschlag für den Aufbau und Betrieb einer entsprechenden Versuchsanstalt unterbreitete.⁴ Das Herzstück der Anstalt sollte ein Windkanal sein, in dem unterschiedliche Luftschiffmodelle systematisch untersucht werden konnten. So entstand im Jahr 1907 die *Modellversuchsanstalt der Motorluftschiff-Studiengesellschaft (MVA)*, die in der Nähe des Göttinger Bahnhofs errichtet wurde und einen neuartigen Windkanal enthielt. Der Stand der Technik war zu dieser Zeit der sogenannte Eiffel-Windkanal, benannt nach seinem Konstrukteur Gustave Eiffel (1832–1923), mit einer offenen Messstrecke. Prandtl veränderte diesen Bautyp, indem er einen neuartigen Windkanal mit einer geschlossenen Messstrecke konstruierte, was zu einer deutlichen Verbesserung des Wirkungsgrads führte, da die Bewegungsenergie der ausströmenden Luft wieder genutzt werden konnte. Diese neuartige Versuchsanlage ging als Windkanal Göttinger Bauart in die Geschichte ein. Sowohl der Eiffel-Windkanal als auch der „Windkanal Göttinger Bauart“ werden heute noch in Forschungseinrichtungen eingesetzt.

Neben Luftschiffmodellen wurden in der *MVA* in Göttingen auch Ballonmodelle und Tragflügelprofile im Windkanal untersucht. Da die *Motorluftschiff-Studiengesellschaft* nur ein endliches Kapital hatte und sich in erster Linie als Initiator für die Erforschung von Luftschiffen sah, war von Anfang an klar, dass die *MVA* nur temporär durch die *Motorluftschiff-Studiengesellschaft* finanziert werden würde. Der Betrieb der Versuchsanstalt war mit hohen Kosten verbunden, was die Suche nach einem neuen Träger nicht einfach machte. Zwar hoffte Fe-

3 Siehe Helmuth Trischler, *Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1900–1970*, Frankfurt und New York 1992, S. 60.

4 Vgl. Julius C. Rotta, *Die Aerodynamische Versuchsanstalt in Göttingen, ein Werk Ludwigs Prandtls*, Göttingen 1990, S. 25 ff.

lix Klein, Prandtls Institut in die 1911 gegründete *Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft* (KWG) eingliedern zu können, doch diese zeigte sich zunächst zurückhaltend, da 1911 noch unklar war, ob die KWG sich dem Forschungsgebiet der Aerodynamik überhaupt annehmen konnte oder ob der Staat selbst eine Reichsanstalt zur Erforschung aerodynamischer Fragestellungen gründen werde.⁵ Um die Existenz der MVA nicht zu gefährden und damit auch eine drohende Abwanderung Prandtls aus Göttingen zu verhindern, sprang die Universität Göttingen im Herbst 1913 als Träger der MVA ein und unterhielt die Forschungsanstalt bis zum 11.02.1918, bevor sie am 12.02.1918 von der KWG übernommen wurde.⁶

Der 1907 in der MVA errichtete Windkanal genügte schon nach wenigen Jahren nicht mehr den Anforderungen, welche die rasante Entwicklung des Flugzeugs mit sich brachte. Das Grundstück, auf dem die MVA errichtet worden war, war nur auf Zeit gepachtet worden, so dass die Versuchsanstalt auf Dauer eine neue Heimat benötigte. Diese fand sie in der Göttinger *Bunsenstraße*, wo auch heute noch die Nachfolgeorganisation der MVA, das DLR, angesiedelt ist. Bereits während des Ersten Weltkriegs wurde ein neuer Windkanal in der Bunsenstraße gebaut, der 1919 in Betrieb gehen konnte. Der kleine Windkanal aus der MVA wurde jedoch nicht verschrottet, sondern nach dem Ersten Weltkrieg in die Bunsenstraße überführt, dort in leicht veränderter Form wieder aufgebaut und diente bis 1945 als Versuchseinrichtung.⁷ 1918 kam es zudem zu einer Namensänderung, aus der MVA wurde die AVA, die *Aerodynamische Versuchsanstalt*.⁸

Das Ende des Ersten Weltkriegs und der damit einhergehende Versailler Friedensvertrag brachten tiefgreifende Veränderungen im Forschungsprogramm der AVA mit sich. Da die Luftfahrtforschung bis 1923 untersagt war, stand die erste Generation Aerodynamiker, die auch Prandtl in der MVA mit ausgebildet hatte, vor großen beruflichen Schwierigkeiten. Was sollte man, ohne Luftfahrtforschung betreiben zu dürfen, mit diesen Wissenschaftlern anfangen?

In der AVA löste man das Problem sehr elegant und verlagerte die Forschung vom Flugzeug hin zu anderen Verkehrsmitteln. So wurden nicht nur Fahrzeugmodelle auf ihre aerodynamischen Qualitäten hin untersucht, sondern auch Zug-

5 H. Trischler, S. 65 ff.

6 Vgl. Albert Betz, „Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen e.V. in der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften“, in: *Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.*, Teil 2, 1961, S. 4.

7 Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-2327, Aerodynamische Versuchsanstalt in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, Institut für theoretische Aerodynamik (Hrsg.), *Kurze Beschreibung der wichtigsten Versuchseinrichtungen der AVA*, AVA-46/A/05, Göttingen 1946, S. 7.

8 Siehe A. Betz, „Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen e.V. in der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften“, S. 4.

und Schiffsmodelle. Ferner widmete man sich aerodynamischen Untersuchungen von Gebäuden und Windschutzgittern, wie sie am Bremer Rangierbahnhof⁹ zu finden waren. Auch Sportler wurden zum Versuchsobjekt, wie Experimente zur idealen Körperhaltung von Skispringern aus den späten 1920er Jahren zeigen,¹⁰ und selbst vor Alltagsgegenständen machten die AVA-Wissenschaftler nicht Halt, sondern untersuchten akribisch die Saugkraft von Staubsaugern.¹¹

Ein neues Forschungsgebiet, auf dem AVA-Wissenschaftler in den 1920er Jahren ebenfalls Fuß fassten, war die Ausnutzung der Windenergie. Vor allem der Physiker Albert Betz (1885–1968) widmete sich der Konstruktion unterschiedlicher Windräder, um deren Wirkungsgrad in Windkanalversuchen zu bestimmen. 1926 veröffentlichte er seine Ergebnisse in der Monographie *Wind-Energie und ihre Ausnutzung durch Windmühlen*.¹²

Durch die Verlagerung der aerodynamischen Forschung vom Flugzeug hin zu anderen Versuchsobjekten konnte die AVA ihre Existenz in den 1920er Jahren sichern und neue Kunden für Versuchsdurchführungen aller Art gewinnen. Die zunehmende Nachfrage an Windkanalversuchen durch die Industrie führte schon bald zu Überlegungen, die AVA zu erweitern. So entstand 1925 das *Kaiser-Wilhelm-Institut für Strömungsforschung*, das sich vornehmlich der Grundlagenforschung widmete, während die AVA die Wünsche der Industrie bediente.¹³ Das sogenannte *Kaiser-Wilhelm-Institut für Strömungsforschung, verbunden mit der Aerodynamischen Versuchsanstalt* wurde bis 1937 von Prandtl geleitet. Sein Stellvertreter wurde Betz, der ab 1926 ebenfalls als Professor an der Universität Göttingen tätig war.¹⁴

Im Zuge der „Machtergreifung“ durch die Nationalsozialisten 1933 wurde die Göttinger Forschungsanstalt nach und nach ausgebaut. Zahlreiche neue Windkanäle entstanden auf dem Gelände in der *Bunsenstraße*, darunter Hochgeschwindigkeits- und Kältewindkanäle. 1937 kam es zu einer Trennung der

9 Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-19818, *Untersuchungen an Windschutzgittern für Rangierbahnhöfe*, 1924–1929.

10 Die Ergebnisse dieser Untersuchungen finden sich in dem Aufsatz von R. Strausmann, „*Vom Skiweitsprung und seiner Mechanik*“, erschienen in: *Jahrbuch des Schweizerischen Skiverbandes*, 1927, S. 34–64.

11 Siehe beispielsweise Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-19817, *Untersuchung des Staubsaugers Elektro-Ilka der Firma Staubsaugerbau Elektro Ilka, Versuchsbericht vom 16.02.1929*.

12 Albert Betz, *Wind-Energie und ihre Ausnutzung durch Windmühlen*, Göttingen 1926.

13 Vgl. Albert Betz, „*Aus der Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen. Erinnerungen zu ihrem 50-jährigen Bestehen*“, in: *Jahrbuch 1957 der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.*, 1957, S. 44.

14 Zum Leben von Albert Betz siehe beispielsweise Hermann Schlichting, „*Albert Betz zum Gedächtnis. 25.12.1885–16.04.1968*“, in: *Jahrbuch 1968 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt*, Braunschweig 1969, S. 389–393.

beiden Institute. Die AVA wurde unter Leitung von Betz dem *Reichsluftfahrtministerium (RLM)* unterstellt, während das *KWI für Strömungsforschung* weiterhin der *KWG* angehörte und von Prandtl geführt wurde.¹⁵ Diese Trennung hatte weitreichende Folgen und führte nach Ende des Zweiten Weltkriegs letztlich dazu, dass die AVA als Luftwaffen- und Rüstungsspezialbetrieb des *RLM* geschlossen wurde, wohingegen das *KWI für Strömungsforschung* seine Arbeit im Nachkriegsdeutschland, wenn auch mit einem veränderten Forschungsschwerpunkt, fortsetzen konnte. Doch dazu an späterer Stelle mehr.

Der Aufbau der *MVA* und die sukzessive Weiterentwicklung der Versuchsanstalt in der *Bunsenstraße* führten dazu, dass sich Göttingen zu einem Zentrum der Luftfahrtforschung in Deutschland entwickelte. Der gute Ruf, den Prandtl genoss, veranlasste zahlreiche junge Studenten dazu, sich an der Universität Göttingen einzuschreiben, um Prandtls Vorlesungen zu besuchen. Zu seinen berühmtesten Schülern zählten Theodor von Kármán (1881–1963)¹⁶, Hermann Oberth (1894–1989) und Adolf Busemann (1901–1986). Kármán war 1906 nach Göttingen gekommen, promovierte 1908 an der Universität Göttingen und wurde 1910 ebenfalls an der *Georg-August-Universität* habilitiert. Ein Jahr später veröffentlichte er seine bekannteste Arbeit über die Ausbildung von gegenläufigen Wirbeln hinter einem umströmten Körper, ein Phänomen, das später den Namen *Kármánsche Wirbelstraße* erhielt. Es kann davon ausgegangen werden, dass Kármán die seiner Arbeit zugrundeliegenden Versuche im *Institut für Angewandte Mathematik und Mechanik* durchgeführt hat. Ob er auch den Windkanal in der *MVA* nutzen durfte, ist hingegen unklar. 1913 erhielt Kármán einen Ruf an die *Königlich Rheinisch-Westphälische Polytechnische Schule* in Aachen, wo er das *Institut für Mechanik und flugtechnische Aerodynamik* leitete. Aufgrund seiner jüdischen Herkunft wurde Kármán 1934 aus dem Staatsdienst entlassen und emigrierte in die USA. Er hatte bereits seit 1926 gute Kontakte in die USA und war seit 1929 Leiter des Aeronautical Laboratory am *California Institute of Technology*. Nach seinem Wechsel in die USA baute er in Pasadena das *Jet Propulsion Laboratory* mit auf und wurde Berater der United States Army Air Forces. Im Rahmen seiner Tätigkeit für die US-Regierung wurde er 1944 mit einer Gruppe Wissenschaftler nach Europa geschickt, um sich ein Bild vom technologischen Stand in der Luftfahrt- und Raketentechnik auf dem Kontinent zu machen. In dieser Funktion kam Kármán im Mai

15 A. Betz, „Aus der Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen. Erinnerungen zu ihrem 50-jährigen Bestehen“, S. 46.

16 Zum Leben von Theodor von Kármán und seinem Wirken in der deutschen und US-amerikanischen Luftfahrtforschung siehe Paul A. Hanle, *Bringing Aerodynamics to America*, Cambridge (Mass.) 1982.

1945 auch nach Göttingen, um seinen alten Lehrer Prandtl über dessen Forschungstätigkeit während des Zweiten Weltkriegs zu befragen. Das Verhältnis zwischen Prandtl und Kármán war schon seit etlichen Jahren angespannt und nach jener Begegnung in Göttingen zerrüttet. Kármán schilderte das Zusammentreffen mit Prandtl in seiner Autobiographie *Die Wirbelstraße. Mein Leben für die Luftfahrt* wie folgt:

In späteren Gesprächen sagte Prandtl, daß er kein Nazi gewesen sei, daß er aber sein Land verteidigen müsse. Nordhausen war noch frisch in meinem Gedächtnis. Ich meinte, man dürfe für so etwas Übles kein Treuegefühl haben, es gäbe eine Grenze für die Treue. Prandtl erwiderte, er wüßte nichts von Nordhausen und könnte für die dortigen Verbrechen nicht verantwortlich gemacht werden. Daß ein intelligenter Mensch nicht wüßte, was in seinem eigenen Lande [sic] los war, wollte mir nicht in den Kopf. Aber sogar wenn es stimmte, mußte ich zu dem Schluß kommen, daß manche Leute es ganz bequem fanden, die Ohren zu verschließen. Ich glaube nicht, daß sie sich ernsthaft bemühten, die Wahrheit zu erfahren [...]. Dann fragte mich Prandtl, wo in den Vereinigten Staaten das Geld für seine Forschungen herkommen würde. Ich konnte nicht sagen, ob Prandtl und seine Kollegen fürchterlich naiv, dumm oder boshaft waren. Ich möchte gerne glauben, dass es Naivität war.¹⁷

Hermann Oberth, der als Mitbegründer der Raumfahrttechnik in Deutschland galt, kam ein Jahrzehnt nach Kármán als Student an die Universität Göttingen und belegte 1920/1921 unter anderem Lehrveranstaltungen bei Prandtl.¹⁸ Er arbeitete in dieser Zeit bereits an dem Manuskript einer Arbeit mit dem Titel *Die Rakete zu den Planetenräumen*, die er 1922 an der Universität Heidelberg als Dissertation einreichte. Die Arbeit wurde jedoch nicht angenommen, da man sie als utopisch abtat.¹⁹ In Wirklichkeit war Oberth seiner Zeit nur um Längen voraus, und die vier Thesen, die er in seiner Arbeit aufstellte, bewahrheiteten sich in den folgenden Jahrzehnten. Während seiner Studentenzzeit in Göttingen stellte er seine Überlegungen Prandtl vor, der sich Zeit für Oberth nahm und ihn auf einige kleinere Rechenfehler in seiner Arbeit hinwies. Er erkannte die Begabung Oberths und ermutigte ihn, den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen.

17 Theodor von Kármán, *Die Wirbelstraße. Mein Leben für die Luftfahrt*, Hamburg 1968, S. 336.

18 Siehe beispielsweise Peter P. Wegener, *The Peenemünde Wind Tunnels. A Memoir*, New Haven und London 1996, S. 36 f.

19 Dennoch veröffentlichte Oberth seine Überlegungen ein Jahr später unter dem gleichen Titel, den seine Dissertation tragen sollte. Siehe Hermann Oberth, *Die Rakete zu den Planetenräumen*, Berlin und München 1923.

Wenige Jahre nach Oberth kam Adolf Busemann nach Göttingen. Busemann gilt als Begründer des sogenannten Pfeilflügels.²⁰ Er hatte in Braunschweig Maschinenbau studiert und wechselte nach seiner Promotion im Jahr 1925 an das *KWI für Strömungsforschung* in Göttingen. Dort erhielt er eine Assistentenstelle bei Prandtl und wurde mit der Aufgabe betraut, zusammen mit Kollegen einen Hochgeschwindigkeitswindkanal zu bauen, den Prandtl entworfen hatte. Die Hochgeschwindigkeitsaerodynamik wurde das Hauptarbeitsgebiet Busemanns. 1930 wurde er bei Prandtl an der Universität Göttingen habilitiert und erhielt ein Jahr später einen Ruf an die *Technische Hochschule Dresden*. 1935 hielt er auf dem sogenannten *Volta-Kongress* in Rom einen Vortrag über die Möglichkeit des Überschallflugs mit Hilfe von gepfeilten Flügeln. Busemann war, ähnlich wie Oberth, seiner Zeit voraus, so dass sein Vortrag in Fachkreisen zunächst wenig Beachtung fand. Während des Zweiten Weltkriegs intensivierten die AVA und die 1936 gegründete *Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt (DFL)*, an der Busemann seit 1936 das *Institut für Gasdynamik* leitete, ihre Forschungstätigkeit am Pfeilflügel.²¹ Als die Alliierten 1945 die Braunschweiger Versuchsanstalt inspizierten, fanden sie nicht nur Pfeilflügelmodelle, sondern auch mehrere Tonnen an Dokumenten mit wissenschaftlichen Untersuchungen zum Pfeilflügel. Zu dem Team, das die Braunschweiger Versuchsanstalt von alliierter Seite zuerst in Augenschein nahm, gehörte neben Kármán auch George S. Schairer (1913–2004), Chefingenieur bei Boeing, der dafür sorgte, dass die Pfeilflügelunterlagen in die USA verfrachtet wurden und der bereits in der Konstruktion befindliche B-47-Bomber nicht mit geraden, sondern gepfeilten Flügeln ausgeliefert wurde.²²

In Göttingen intensivierte sich ab 1926 die Zusammenarbeit zwischen dem *Kaiser-Wilhelm-Institut für Strömungsforschung, verbunden mit der Aerodynamischen Versuchsanstalt* und der Universität Göttingen, da neben Prandtl auch Betz als Professor an die *Georg-August-Universität* berufen wurde. Beide unterrichteten dort ab 1930 den Studenten Hans von Ohain (1911–1998), der 1935 in Göttingen promoviert wurde. Während seiner Studienzeit in Göttingen stellte Ohain Experimente zu einem propellerlosen Antrieb von Flugzeugen an und entwickelte die Idee des Strahltriebwerks.²³ Im Innenhof des

20 Zur Biographie Adolf Busemanns siehe beispielsweise Karlheinz Thoma, „Nachruf auf Adolf Busemann“, in: *Jahrbuch 1987 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.*, Band 2, 1987, S. 1007–1013.

21 Zur Entwicklung des Pfeilflügels siehe Hans-Ulrich Meier (Hrsg.), *Die Pfeilflügelentwicklung in Deutschland bis 1945. Die Geschichte einer Entdeckung bis zu ihren ersten Anwendungen*, Bonn 2006.

22 Vgl. T. v. Kármán, S. 326 ff.

23 Einen Überblick über das Leben Ohains und die Entwicklung des Strahltriebwerks bietet Margaret Conner in ihrer Monographie *Elegance in Flight*, Reston 2001.

Physikalischen Instituts der Universität baute er zusammen mit dem Automechaniker Max Hahn (1904–1961) das erste Strahltriebwerk, das technisch allerdings noch nicht ausgereift war. Die *Heinkel-Flugzeugwerke*, die Kenntnis von Ohains Versuchen erlangt hatten, boten ihm 1936 eine Stelle in ihrem Werk in Rostock an, wo Ohain das Strahltriebwerk zur Einsatzreife bringen konnte. Das erste Flugzeug, das mit Hilfe eines Strahltriebwerks flog, war die *Heinkel 178*, die ihren Erstflug am 27.08.1939 hatte. Parallel zu Hans von Ohain entwickelte auch der englische Ingenieur Frank Whittle (1907–1996) ein Strahltriebwerk, das zwei Jahre später, im Jahr 1941, erstmals in einem Flugzeug getestet wurde.²⁴ Da die Entwicklungen von Ohain und Whittle mehr oder weniger zeitgleich erfolgten und beide keine Kenntnis von der Arbeit des jeweils anderen hatten, gelten beide als Erfinder des Strahltriebwerks. Nach Ende des Zweiten Weltkriegs lernten sie sich in den USA kennen und waren seitdem freundschaftlich miteinander verbunden.

In den späten 1930er und frühen 1940er Jahren kam es zwischen der mittlerweile unabhängig vom *KWI für Strömungsforschung* arbeitenden *AVA* und der Universität Göttingen zu einer interessanten Kooperation zwischen dem Zoologen Erich von Holst (1908–1962) an der Universität und dem Physiker Dietrich Küchemann (1911–1976) aus der *AVA*. Beide interessierten sich für den Tierflug und entwickelten zwischen 1942 und 1946 die Idee des Triebflügels.²⁵ Die Ergebnisse dieser Arbeiten nutzten insbesondere die Amerikaner nach Ende des Zweiten Weltkriegs und entwickelten zu Beginn der 1950er Jahre die mit einem Triebflügel ausgestatteten Senkrechtstarterprototypen *Lockheed XFV-1* und *Convair XFY-1 Pogo*, die sich 1953 bzw. 1954 erstmals in die Luft erhoben.

In Göttingen endete der Zweite Weltkrieg am 08.04.1945. Das *KWI für Strömungsforschung* und die *AVA* wurden zunächst von den Amerikanern und später von den Briten besetzt.²⁶ Da das *KWI für Strömungsforschung* den britischen Besatzern glaubhaft vermittelte, dass es sich während des Zweiten Weltkriegs der Grundlagenforschung gewidmet habe, was keineswegs den Tatsachen entsprach, wurde Prandtls Institut nicht geschlossen,

24 Weiterführende Informationen zu Frank Whittle und der Entwicklung seines Strahltriebwerks finden sich in John Golley, *Jet. Frank Whittle and the Invention of the Jet Engine*, Fulham 2010.

25 Vgl. Dietrich Küchemann, Erich von Holst, „Zur Aerodynamik des Tierflugs“ in: *Die Naturwissenschaften*, Bd. 29, Heft 24/25, 1941, S. 348-362 und Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-8510, Dietrich Küchemann, Erich von Holst und Karl Solf, *Der Triebflügel. Eine Vereinigung von Vortriebs- und Auftriebsorgan*, AVA-42/A/08, Göttingen 1942.

26 Siehe A. Betz, „Aus der Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen. Erinnerungen zu ihrem 50-jährigen Bestehen“, S. 46-47.

sondern konnte seine Arbeit fortsetzen.²⁷ Anders verhielt es sich mit der AVA. Als einstiger Luftwaffen- und Rüstungsspezialbetrieb des *RLM* stand schon früh fest, dass die Forschungsanstalt nicht fortbestehen sollte. Die Versuchsanlagen der AVA wurden demontiert und größtenteils nach Großbritannien verfrachtet. Um einen Überblick über die Forschungstätigkeit der AVA während des Zweiten Weltkriegs zu erhalten, wurden die angestellten Wissenschaftler gebeten, ihre Forschungsergebnisse zu dokumentieren. Daraus entstanden die sogenannten *Göttinger Monographien*, eine vielbändige Sammlung, welche die Forschungstätigkeit der AVA von 1939 bis 1945 dokumentierte.²⁸ Um sie britischen Wissenschaftlern zugänglich zu machen, wurden die *Göttinger Monographien* von AVA-Mitarbeitern ins Englische übersetzt. Außerdem waren die Briten daran interessiert, begabten deutschen Wissenschaftlern ein Arbeitsangebot in Großbritannien zu vermitteln. So verlagerten etliche AVA-Wissenschaftler in den ersten Nachkriegsjahren ihren Lebensmittelpunkt nach Großbritannien. Dietrich Küchemann beispielsweise wechselte ins *Royal Aircraft Establishment* nach Farnborough, wo er zusammen mit seiner früheren AVA-Mitarbeiterin Johanna Weber (1910–2004) in den 1950er und 1960er Jahren den Deltaflugel der Concorde mitentwickelte.

Einige frühere AVA-Mitarbeiter, die zunächst in Großbritannien ein Arbeitsangebot angenommen hatten, emigrierten später in die USA. Als Beispiel sei an dieser Stelle auf Hans Multhopp (1913–1972) verwiesen, der während des Zweiten Weltkriegs Chefkonstrukteur bei Focke-Wulf war, nach Kriegsende an den *Göttinger Monographien* mitarbeitete und 1946 zunächst ins *Royal Aircraft Establishment* wechselte, bevor er 1949 in der *Glenn L. Martin Company* in den USA eine Anstellung fand.²⁹

Der Großteil der AVA-Wissenschaftler hatte allerdings nicht das Glück, ein Arbeitsangebot in Großbritannien zu erhalten, so dass diesen Wissenschaftlern die Arbeitslosigkeit drohte. Da das *KWI für Strömungsforschung* seine Arbeit nach Kriegsende wieder aufnehmen durfte, konnten 1946 einige AVA-Wis-

27 Zur Kriegsforschung im *KWI für Strömungsforschung* siehe Moritz Epple, *Rechnen, Messen, Führen. Kriegsforschung am Kaiser-Wilhelm-Institut für Strömungsforschung (1937-1945)*, in: MPG (Hrsg.), *Ergebnisse. Vorabdrucke aus dem Forschungsprogramm „Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus“*, Bd. 6, Berlin 2002.

28 Die Typoskripte der *Göttinger Monographien* befinden sich im Zentralen Archiv des DLR. Siehe Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-17045, Albert Betz (Hrsg.), *Monographien über die Fortschritte der deutschen Luftfahrtforschung (seit 1939)*, Göttingen 1946.

29 Zum Lebenslauf von Hans Multhopp siehe P. F. Jordan, „*Nachruf auf Hans Multhopp*“ in: *Jahrbuch 1972 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt*, 1973, S. 462-463.

senschaftler in das *KWI für Strömungsforschung* übernommen werden.³⁰ Auch Betz, der Leiter der AVA, konnte ins *KWI für Strömungsforschung* wechseln und erhielt dort eine eigene Abteilung. Zugleich sollte er Prandtl 1947 als Leiter des *KWI für Strömungsforschung* ablösen.

Am 30.03.1947 wurde Prandtl zudem auf eigenen Wunsch emeritiert. Sein Nachfolger an der Universität Göttingen wurde Walter Tollmien (1900–1968), der zum Wintersemester 1947/48 von England aus nach Göttingen zurückkehrte. Auch er gehörte zu den AVA-Wissenschaftlern, denen ein Arbeitsangebot in Großbritannien unterbreitet worden war. Neben seiner Tätigkeit an der *Georg-August-Universität* arbeitete er im *KWI für Strömungsforschung* und hatte zunächst eine eigene Abteilung unter sich.³¹ Mit Gründung der *Max-Planck-Gesellschaft (MPG)* im Jahr 1948 wurde das *KWI für Strömungsforschung* in *Max-Planck-Institut (MPI) für Strömungsforschung* umbenannt.

Durch die Berufung Tollmiens als Nachfolger von Prandtl an die Universität Göttingen konnte die personelle Kontinuität in der Zusammenarbeit zwischen der Universität und dem *MPI für Strömungsforschung* in der Nachkriegszeit aufrecht erhalten werden. Auch Betz unterrichtete weiterhin an der *Georg-August-Universität*, so dass das Fachgebiet der angewandten Mathematik und Mechanik weiterhin ein fester Bestandteil an der Göttinger Universität war.

Die AVA, die zwar von britischer Seite abgewickelt, jedoch als eingetragener Verein 1946 nicht aufgelöst worden war, konnte ab 1953, nach dem Ende des Verbots der Luftfahrtforschung in Deutschland, ihre Arbeit sukzessive wieder aufnehmen.³² Im Laufe der folgenden Jahre wechselten etliche Mitarbeiter, die einst in der AVA gearbeitet hatten und anschließend ins *KWI für Strömungsforschung* übernommen worden waren, zurück in die AVA, die in den 1950er Jahren neue Versuchseinrichtungen erhielt und sich neben der Luftfahrtforschung nun auch der beginnenden Raumfahrtforschung widmete. Betz übernahm abermals die Leitung der AVA und hatte diese bis zum 30.04.1957 inne. Am 01.05.1957 übergab er die Forschungsanstalt an seinen Nachfolger Hermann Schlichting

30 Dass das *KWI für Strömungsforschung* seine Arbeiten nach Ende des Zweiten Weltkriegs wieder aufnehmen durfte, ist vor allem dem Einsatz von Bertie Kennedy Blount (1907–1999) zu verdanken, einem britischen Besatzungsoffizier, der in Göttingen nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs für den *Research Branch* arbeitete und auf dem Gelände der AVA in der *Bunsenstraße* untergebracht war. Nähere Informationen zu Blount und zu seiner Rolle beim Wiederaufbau der Wissenschaft in Deutschland und der Gründung der MPG finden sich in einem anschließenden, separaten Aufsatz von Professor Manfred Heinemann auf S. 37–59 in diesem Band der Abhandlungen.

31 Zum Leben Walter Tollmiens siehe beispielsweise Manfred Schäfer, „Walter Tollmien zu Gedächtnis. 13. Oktober 1900 – 25. November 1968“, in: *Jahrbuch 1968 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.*, 1969, S. 394–396.

32 Vgl. beispielsweise A. Betz, „Aus der Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen. Erinnerungen zu ihrem 50-jährigen Bestehen“, S. 47.

(1907–1982).³³ Im *MPI für Strömungsforschung*, das bis zu diesem Zeitpunkt ebenfalls noch von Betz geleitet wurde, löste Tollmien am 01.05.1957 Betz als Direktor ab.

Die Emeritierung von Betz stellte eine Zäsur in der Zusammenarbeit zwischen der Universität Göttingen und der *AVA* dar. Da sich die Luftfahrtforschung bereits stark spezialisiert hatte und Schlichting seit 1938 als ordentlicher Professor an der *Technischen Hochschule Braunschweig* tätig war, führte er die Lehrveranstaltungen, die Betz an der Universität Göttingen angeboten hatte, nicht fort, sondern lehrte weiterhin in Braunschweig. Damit endete eine jahrzehntelang bestehende Verbindung zwischen der *AVA* und der Universität Göttingen.

Die *AVA* wurde 1969 zusammen mit der *Deutschen Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt* in Köln und der *Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt* in Braunschweig zur sogenannten *Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR)* zusammengelegt. 1989 wurde die *DFVLR* in *Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR)* umbenannt und erhielt 1997, nach der Fusion mit der *Deutschen Agentur für Raumfahrtangelegenheiten*, unter Beibehaltung des Akronyms *DLR*, ihren heutigen Namen: *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*.³⁴

Heute bestehen zwischen der Universität Göttingen und dem *DLR* zahlreiche Verbindungen. Mehrere *DLR*-Wissenschaftler bieten an der *Georg-August-Universität* Lehrveranstaltungen im Fachbereich Physik an. Seit einigen Jahren gibt es auch Kontakte zur *Philosophischen Fakultät*. Im *Althistorischen Seminar* der Universität Göttingen wurden zwischen 2012 und 2016 eine Reihe von Lehrveranstaltungen zur antiken Wissenschafts- und Technikgeschichte angeboten, die vom *DLR-School_Lab* und dem *Zentralen Archiv des DLR* unterstützt wurden. Das *DLR* unterhält an verschiedenen Standorten sogenannte *School_Labs*, also Schülerlabore, die von Schulklassen im Rahmen von Unterrichtseinheiten besucht werden können. Dort werden sie nicht nur von *DLR*-Wissenschaftlern betreut, sondern erhalten auch die Möglichkeit, praktische Experimente zu den Schwerpunktthemen des *DLR* durchzuführen, die die Forschungsgebiete Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr umfassen.

Die Lehrveranstaltungen im *Althistorischen Seminar*, die in Kooperation mit dem *DLR* durchgeführt wurden, waren so ausgelegt, dass die Studierenden nicht nur über das Quellenstudium einen Zugang zur antiken Wissenschafts- und Technikgeschichte erhielten, sondern auch praktisch in die Thematik eingeführt wurden. So bauten sie zum Beispiel eine antike Wasserorgel im *DLR-School_*

³³ Zum Lebenslauf von Hermann Schlichting siehe E. Truckenbrodt, „Nachruf auf Hermann Schlichting“, in: *Jahrbuch 1982 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt*, Bd. 2, 1983, S. 65-70 – 65-73.

³⁴ Vgl. H. Trischler, S. 472 ff.

Lab nach. Einige dieser Lehrveranstaltungen wurden zudem im Rahmen des sogenannten *Forschungsorientierten Lehrens und Lernens (FoLL)* angeboten, ein Programm der Hochschuldidaktik der Universität Göttingen. *FoLL* richtet sich an Bachelor-Studierende, die in Kleingruppen ein Forschungsprojekt durchführen und den gesamten Forschungsprozess von der Idee bis zur praktischen Umsetzung durchlaufen sollen. In einem *FoLL*-Seminar zu antiken Naturkatastrophen setzten sich die Studierenden beispielsweise mit antiken Berichten von Tsunamis auseinander und versuchten, die damaligen wissenschaftlichen Erklärungen zur Entstehung von Tsunamis nachzuvollziehen. In dem praktischen Teil des Seminars experimentierten sie im *DLR* mit einem von Physikstudenten aufgebauten Wasserkanal, in dem kleinere Tsunamis ausgelöst und deren Einfluss auf die Umgebung untersucht werden kann. Am Beispiel der Hafenstadt Apollonia, die in Folge eines Erbebens 365 n. Chr. von einem Tsunami zerstört wurde, konnten die Studierenden mit Hilfe moderner Kameratechnik ermitteln, was sich unterhalb der Wasseroberfläche in dem von ihnen nachgebauten Hafenbecken von Apollonia abgespielt hat.

Seit dem Sommersemester 2018 bietet das *Zentrale Archiv des DLR* in Zusammenarbeit mit dem *School_Lab* im *Seminar für Mittlere und Neuere Geschichte* der Universität Göttingen ein Projektseminar für Bachelor-Studierende an. Auch diese Kurse haben jeweils einen Praxisanteil in die Lehre integriert. Im Sommersemester 2018 setzten sich die Studierenden mit den Anfängen der Luftfahrtforschung im frühen 20. Jahrhundert auseinander und bauten im *School_Lab* den von Otto Lilienthal in seinem Buch *Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst*³⁵ beschriebenen Rundlauf in einem 1:1 Modell nach. Unter Anleitung von *DLR*-Wissenschaftlern führten sie zudem Messungen mit Flügelprofilen an dem Rundlauf durch und konnten die Messergebnisse einiger historischer Untersuchungen mit Hilfe ihres Nachbaus bestätigen.

Im Wintersemester 2019/20 soll im Rahmen eines weiteren Projektseminars am *Seminar für Mittlere und Neue Geschichte* das erste Ganzmetallflugzeug, die *Junkers F13*, in den Vordergrund der Betrachtung gestellt werden. In einem Seminar zur historischen Entwicklung der deutschen Verkehrsluftfahrt, die mit der *F13* im Jahr 1919 eingeläutet wurde, ist unter anderem geplant, in dem Praxis teil des Kurses die aerodynamischen Eigenschaften des Flügels der *F13* zu untersuchen. Im Gegensatz zu heutigen Flügeln bestand die *F13* aus Wellblech. Ob und ggf. welche aerodynamischen und aeroelastischen Vor- und Nachteile dieser Flügeltyp hatte, wird in dem Kurs mit den Studierenden erforscht werden. Unterstützung erhalten die Studierenden dabei nicht nur aus dem *DLR*, sondern auch von Experten, die *Junkers F13*-Flugzeuge nachbauen und restaurieren.

35 Otto Lilienthal, *Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst*, Berlin 1889.

Wie die vorangegangenen Ausführungen zeigen, bestehen zwischen dem *DLR* und der Universität Göttingen seit über 100 Jahren rege Beziehungen. Während die *MVA* noch sehr eng mit der Universität Göttingen verbunden war und für kurze Zeit von der *Georg-August-Universität* finanziert wurde, gibt es heute jedoch keine institutionelle Verbindung mehr zwischen dem *DLR* und der Universität Göttingen. Dafür bestehen auf personeller Ebene zahlreiche Verflechtungen. Ohne die Universität Göttingen wäre die *MVA* 1913 mit großer Wahrscheinlichkeit geschlossen worden, so dass auch das heutige *DLR* anders aussehen würde. Dank der Symbiose zwischen Universität und der außeruniversitären, aber dennoch universitätsnahen Luftfahrtforschungseinrichtung konnte sich Göttingen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu einem Zentrum der Luftfahrtforschung in Deutschland entwickeln. Davon profitierten die *Georg-August-Universität* und die *MVA* bzw. *AVA* in hohem Maße. Auch wenn die Universität Göttingen für die *DLR*-Wissenschaftler heute keine Möglichkeit zur Zusammenarbeit in der Luft- und Raumfahrtforschung bietet, so gibt es, wie gezeigt werden konnte, noch zahlreiche gemeinsame Aktivitäten im Bereich der Lehre, die für beide Institutionen eine Bereicherung darstellen.

Ungedruckte Quellen:

Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-2327.
Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-8510.
Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-17045.
Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-19817.
Göttingen, Zentrales Archiv des DLR, AK-19818.

Literatur

Betz, Albert, „*Aus der Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen. Erinnerungen zu ihrem 50-jährigen Bestehen*“, in: *Jahrbuch 1957 der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.*, 1957, S. 40-59.

Betz, Albert, „*Geschichte der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen e.V. in der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*“, in: *Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.*, Teil 2, 1961, S. 3-15.

Betz, Albert, *Wind-Energie und ihre Ausnutzung durch Windmühlen*, Göttingen 1926.

Conner, Margaret, *Elegance in Flight*, Reston 2001.

Eckert, Michael, *Ludwig Prandtl. Strömungsforscher und Wissensmanager. Ein unverstellter Blick auf sein Leben*, Berlin 2017.

Epple, Moritz, *Rechnen, Messen, Führen. Kriegsforschung am Kaiser-Wilhelm-Institut für Strömungsforschung (1937–1945)*, in: MPG (Hrsg.), *Ergebnisse. Vorabdrucke aus dem Forschungsprogramm „Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus“*, Bd. 6, Berlin 2002.

Golley, John, *Jet. Frank Whittle and the Invention of the Jet Engine*, Fulham 2010.

Hanle, Paul A., *Bringing Aerodynamics to America*, Cambridge (Mass.) 1982.

Jordan, P. F., „*Nachruf auf Hans Multhopp*“ in: *Jahrbuch 1972 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt*, 1973, S. 462-463.

Kármán, Theodor von, *Die Wirbelstraße. Mein Leben für die Luftfahrt*, Hamburg 1968.

Küchemann, Dietrich; Holst, Erich von, „*Zur Aerodynamik des Tierflugs*“ in: *Die Naturwissenschaften*, Bd. 29, Heft 24/25, 1941, S. 348-362.

Lilienthal, Otto, *Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst*, Berlin 1889.

Meier, Hans-Ulrich (Hrsg.), *Die Pfeilflügelentwicklung in Deutschland bis 1945. Die Geschichte einer Entdeckung bis zu ihren ersten Anwendungen*, Bonn 2006.

Oberth, Hermann, *Die Rakete zu den Planetenräumen*, Berlin und München 1923.

Rotta, Julius C., *Die Aerodynamische Versuchsanstalt in Göttingen, ein Werk Ludwigs Prandtls*, Göttingen 1990.

Schäfer, Manfred, „*Walter Tollmien zu Gedächtnis. 13. Oktober 1900 – 25. November 1968*“, in: *Jahrbuch 1968 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.*, 1969, S. 394-396.

Schlichting, Hermann, „*Albert Betz zum Gedächtnis. 25.12.1885-16.04.1968*“, in: *Jahrbuch 1968 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt*, Braunschweig 1969, S. 389-393.

Strausmann, R., „*Vom Skiweitsprung und seiner Mechanik*“, erschienen in:
Jahrbuch des Schweizerischen Skiverbandes, 1927, S. 34-64.

Thoma, Karlheinz, „*Nachruf auf Adolf Busemann*“, in: *Jahrbuch 1987 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt e.V.*, Band 2, 1987, S. 1007-1013.

Trischler, Helmuth, *Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1900-1970. Politische Geschichte einer Wissenschaft*, Frankfurt und New York 1992.

Truckenbrodt, E., „*Nachruf auf Hermann Schlichting*“, in: *Jahrbuch 1982 der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt*, Bd. 2, 1983, S. 65-70 – 65-73.

Wegener, Peter P., *The Peenemünde Wind Tunnels. A Memoir*, New Haven und London 1996.

**Reorientation of German Postwar Science under British Control.
Colonel Bertie Kennedy Blount, Göttingen 1945–1950.
Research Branch, Control Commission of Germany, British Element***

VON MANFRED HEINEMANN

1. Wissenschaft als „military warfare potential“

Die Nachkriegszeit des Zweiten Weltkrieges in den Wissenschaften beginnt mit vielen Vorgeschieden mit zunehmender Bedeutung für den Kriegsausgang, mit den Kapitulationen von Reims und von Karlshorst sowie der Übernahme der Regierungsgewalt durch die Berliner Erklärung vom 5. Juni 1945. Nicht aufgefallen ist bisher, dass es zwei Texte der Urkunden gibt, wobei in diejenige von Karlshorst ein einziger Satz ergänzend hineinkam. Dieser legitimierte die nachfolgende Ausbeutung des kriegsfördernden Wissenschaftspotentials auch völkerrechtlich. Zur Absicherung des Schutzes vor Zerstörung von Kriegsmaterial bei Fluggeräten und Schiffen schützte dieser noch weitergehende Befehl (**Abb. 1**) generell die kriegswichtige Technik: „..., and also to machines of all kinds, armament, apparatus, and all the technical means of prosecution of war in general.“

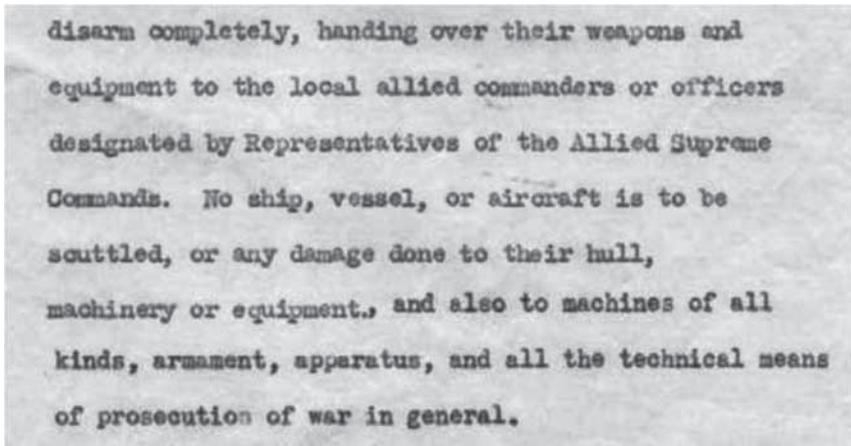


Abb. 1: Ausschnitt aus der Faksimilewiedergabe der Kapitulation von Berlin-Karlshorst vom 9. Mai 1945.

Quelle: BArch RW 44-I/37

* Manuskript des Vortrags, gehalten am 6. Oktober 2018 zur 108. Tagung der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V. in Göttingen.

Die totale Kapitulation umschloss somit die Entmilitarisierung, Abrüstung und Zerstörung des deutschen Rüstungspotentials auch in der Wissenschaft, und dies nicht nur in der Naturwissenschaft und Technik, wie sich zeigen sollte und wie wenige Tage später die Kontrollratsproklamation Nr. 2 vom 30. Sept. 1945 in XIII Abschnitten mit einer Vielzahl von Ausführungsbestimmungen festlegte.¹ *„Das Hauptziel der Alliierten ist es, Deutschland daran zu hindern, je wieder eine Bedrohung des Weltfriedens zu werden. Wichtige Schritte zur Erreichung dieses Zieles sind die Ausschaltung des Nazismus und des Militarismus in jeder Form, die sofortige Verhaftung der Kriegsverbrecher zum Zwecke der Bestrafung, die industrielle Abrüstung und Entmilitarisierung Deutschlands mit langfristiger Kontrolle des deutschen Kriegspotentials und die Vorbereitungen zu einem späteren Wiederaufbau des deutschen politischen Lebens auf demokratischer Grundlage.“*²

*„Mit dem Ziele der Vernichtung des deutschen Kriegspotentials ist die Produktion von Waffen, Kriegsausrüstung und Kriegsmitteln, ebenso die Herstellung aller Typen von Flugzeugen und Seeschiffen zu verbieten und zu unterbinden. Die Herstellung von Metallen und Chemikalien, der Maschinenbau und die Herstellung anderer Gegenstände, die unmittelbar für die Kriegswirtschaft notwendig sind, ist streng zu überwachen und zu beschränken, entsprechend dem genehmigten Stand der friedlichen Nachkriegsbedürfnisse Deutschlands...“*³

2. Göttingen: 1945 der bedeutendste Wissenschaftsstandort

In Göttingen war es vor allem Colonel Bertie Kennedy Blount aus der Wirtschaftsabteilung (ECO) der Besatzungsverwaltung, dessen Hauptaufgabe neben der Beteiligung an der Kontrolle und Entnazifizierung der Wissenschaftler sowie der Rüstungskontrolle die Reorganisation und Steuerung des Wiederaufbaus der Wissenschaft in der Britischen Zone wurde. Er gab der „Research Branch“ ein Gesicht und führte zu Neuanfängen, wie im Fall der wegen Kriegsforschungen belasteten und aus Berlin nach Göttingen geflüchteten Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft (KWG). Er half, die in Max-Planck-Institute umbenannten Institute der KWG finanziell und wissenschaftlich abzusichern oder – wie im Fall der Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA) in Göttingen und der Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Göring (LFA) in Braunschweig – nach deren vollständiger Ausräumung mit einem neuen Anfang zu versehen. Der Viermächte Kon-

1 Kontrollratsproklamation Nr. 2 vom 30. Sept. 1945, in: <http://www.verfassungen.de/de45-49/kropproklamation2.htm> (Aufruf am 14. Jan. 2019).

2 Aus: *Mitteilung über die Dreimächtekonferenz von Berlin*. Amtsblatt des Kontrollrats in Deutschland, Ergänzungsblatt Nr. 1. Berlin 1946, B 11., S. 15.

3 In der Fassung des Hauptbefehls für die Besetzung JCS 1067 (achte Fassung) vom Mai 1945, veröffentlicht am 17. Okt.

trollrat in Berlin löste dann bis zu seiner Arbeitseinstellung 1948 die meisten Reichsinstitutionen in der Wissenschaft auf.

Seit dem 14. Juli 1945, mit Auflösung des Supreme Headquarters Allied Expeditionary Forces, European Theatre in Frankfurt, fiel bereits die Umsetzung und Gestaltung der Kontrolle der Wissenschaft in die Jurisdiktion der jeweiligen Zonen-Oberkommandierenden. Mit der Kontrollratsproklamation Nr. 2 vom 30. Sept. 1945⁴, dem Kontrollratsgesetz Nr. 25 vom 29. April 1946⁵ folgten im Detail die Verbote in der naturwissenschaftlichen Forschung für militärische Zwecke und viele ihrer praktisch-technischen Anwendungsrichtungen. Das Gesetz unterschied Grundlagenforschungen von der zu verbietenden angewandten Forschung auch in Bereichen, die sowohl zivilen als auch militärischen (dualen) Nutzen besaßen. Dazu gehörten, was nahelag, angewandte Kernphysik, angewandte Aerodynamik, Flugzeug- und Flugzeugmotorenbau, Raketen und Düsenantriebe, Gasturbinen, Schiffbau, Radar- und Sonartechnik, Kryptographie, bestimmte Chemikalien wie die Entwicklung von Sprengstoffen. In einzelnen definierten Gebieten der angewandten Forschung wie Funktechnik, Röhrentechnik und synthetische Stoffe sowie Treibstoffe konnten Ausnahmegenehmigungen erteilt werden.

Das Gesetz Nr. 25 betraf auch das Personal. Es sah auch in Maßen eine Bereinigung vor: *„Höhere Angestellte oder Wissenschaftler, die Mitglieder der Nationalsozialistischen Deutschen Arbeiterpartei (NSDAP) oder anderer nationalsozialistischer Organisationen gewesen sind und sich in ihnen aktiv beteiligt haben, sind zu entfernen und durch Personen mit einwandfreier politischer Vergangenheit zu ersetzen. Ehemalige naturwissenschaftliche Arbeit sowohl im allgemeinen als auch zur Entwicklung von Waffen stellt für sich allein keinen Grund zur Entlassung oder sonstigen Bestrafung dar.“*

Am 12. September 1949 einigten sich nachfolgend die Westalliierten auf gemeinsame Rechtsvorschriften im Gesetz Nr. 23 zur „Überwachung der wissenschaftlichen Forschung“.⁶ Die früheren Verbotsbestimmungen wurden fortgeführt. Artikel 1 ordnete an: *„Alle technischen militärischen Organisationen sind verboten“*, Artikel 2: *„Grundlegende wissenschaftliche Forschung rein militärischer Natur oder wesentlich militärischer Natur ist untersagt.“* Desgleichen auch *„Angewandte wissenschaftliche Forschung rein militärischer Natur“* oder wenn sie in den beigefügten Verzeichnissen aufgeführt waren.

4 Siehe Anm. 1. Die in den drei offiziellen Sprachen abgefassten Originaltexte dieser Proklamation sind von B. L. Montgomery, Feldmarschall, L. Koeltz, Armeekorps-General, V. D. Sokolovsky, General der Armee, und Dwight D. Eisenhower, General der Armee, unterzeichnet.

5 Siehe Gesetzestext in: <http://www.verfassungen.de/de45-49/kr-gesetz25.htm> (Aufruf am 19. Jan. 2019).

6 Amtsblatt der Kontrollkommission Deutschland (Britische Zone), Teil 5 B, Ausgabe 38 vom 01.10.1949.

Für die Planung der Jahrestagung der Humboldt-Gesellschaft in Göttingen 2018 schien es an der Zeit, einmal an Beispielen auf den bedeutenden Komplex der außeruniversitären Forschungsinstitute einzugehen. Hierbei sollte auf einige der heute weitgehend vergessenen, langfristigen Einwirkungen der britischen Besatzung auf die Wissenschaftsentwicklung seit 1945 eingegangen werden. Das nach seinem Umzug von Katlenburg-Lindau nach Göttingen aus seinen Vorläufereinrichtungen neu errichtete „Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung“ schien dazu prädestiniert; gleichfalls das heutige „Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt“ (DLR)⁷, entstanden aus der „Aerodynamischen Versuchsanstalt“ (AVA) der „Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft“ (KWG) in Göttingen, die nach dem Krieg mit den sämtlichen Zweigstellen der „Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt“ (DVL) in Berlin-Adlershof und der „Luftfahrtforschungsanstalt“ (LFA) in Braunschweig vollständig von den Siegermächten ausgeräumt worden war.⁸

Funkforschung und Ionosphärenforschung waren die Basis, die durch Prof. Dr. Walter Dieminger von Rechlin aus, der Erprobungsstelle der Luftwaffe, mit weiteren Stationen entwickelt wurden. Die britischen Dienste hatten bereits die Einrichtungen zur Erforschung der Ionosphäre aus Ried im österreichischen Oberinntal aus der dortigen amerikanischen Zone nach Lindau im Harz evakuiert.⁹ Blount hatte diese Aktion organisiert und dazu die gesamte Transportkapazität der Briten in ihrer Zone zusammengezogen. Da diese Forschungsrichtungen aufgrund des Gesetzes Nr. 25 zu den verbotenen Forschungsgebieten gehörten, durften sie nicht weiterarbeiten. 1948 wurden die Forschungen als Fraunhoferinstitut für Hochfrequenzforschung in der Verwaltung der Max-Planck-Gesellschaft wieder aufgenommen. 1949 erfolgte die Umbenennung zum Institut für Ionosphärenforschung. 1951 kam dieses endgültig in die MPG. Es wurde 1952 mit der Forschungsstelle für Physik der Stratosphäre zum MPI für Physik der Stratosphäre und der Ionosphäre zusammengefasst. 1956 erfolgte die Zusammenlegung und Umbenennung in MPI für Aeronomie.

7 Zur Geschichte des DLR s. a. den Beitrag von Jessika Wichner auf S. 21–35 dieses Bandes der Abhandlungen.

8 1946 entsteht hier das Institut für Instrumentenkunde in der KWG, 1947 die Zentralwerkstatt Göttingen, 1953 erfolgt die Wiedereröffnung als Aerodynamische Versuchsanstalt Göttingen e.V. in der MPG (1956 voll integriert). 1969 auf eigenen Antrag ausgegliedert. Siehe: Eckart Henning/Marion Kazemi (Bearb.): *Handbuch zur Institutsgeschichte der Kaiser-Wilhelm-/Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft, 1911-2011. Daten und Quellen*. Bd. 1, München 2016, S. 28. Details über die Ausräumaktionen und die weitere Nutzung, ebd. S. 38f.

9 Einzelheiten in: Manfred Heinemann: *Alliierte Erschließung und Aneignung des deutschen Industrie- und Wissenschaftspotentials 1944-1947 durch die „Field Intelligence Agency, Technical (FIAT) (US/UK)“*, in: Christian Forstner/Götz Neuneck (Hrsg.) *Physik, Militär und Frieden*. Wiesbaden 2018, S. 102ff.

Es wurden damit zwei der heute in Göttingen internationale Spitzenpositionen einnehmenden Forschungsinstitutionen ausgesucht, sich auch in ihrer wechselseitigen Beziehung zur Universität vorzustellen. Da beide Großforschungseinrichtungen aus den Realitäten seit der Besatzungszeit entstanden sind, war zugleich auf ihre Verwicklungen in die nationalsozialistische Rüstungsforschung einzugehen. Gehörten sie doch beide durch ihre Institutsvorläufer unter die alliierten Verbote und Kontrollen. Colonel B.K. Blount kam dabei während seiner mehrfachen Aufenthalte in Göttingen neben anderen leitenden Offizieren der „Research Branch“, wie General Spedding, Dr. Simon Frazer und R.M. Goody die Hauptrolle zu. Seine Biographie kann zugleich als ein Muster der in den Krieg verwickelten britischen Elite aus Oxford gelesen werden, die bereits vor dieser Zeit durch ihr Studium und ihre Promotion an einer deutschen Universität Teil der internationalen Bruderschaft der Wissenschaftler geworden waren und ein grundlegendes Verständnis für die Zukunftsbedeutung der Wissenschaft mitbrachten.

3. Wer war Bertie Kennedy Blount?

Geboren am 01.04.1907 in Shoeburyness als Sohn des Colonel G.P.C. Blount, DSO, und der Bridget Constance Bally, Tochter des Major-Generals J.F. Bally, CVO, entstammte er einer Militärfamilie in Nachfolge des berühmten Seeräubers Blount, wie er persönlich bei einem Besuch in Hannover im ZZBW¹⁰ ergänzte.

Blount starb am 18.07.1999 im Alter von 92 Jahren.¹¹

Seine militärischen Ränge waren (im Überblick): 23.10.1940 – 2nd Leutnant im Intelligence Corps, Major – 10.04.1942, Colonel – 27.09.1945.

1957 wurde er mit dem Orden: Companion of the Order of the Bath ausgezeichnet.

Blount war Absolvent einer Generalstabsausbildung, erkenntlich an den roten Kragenspiegeln seiner Uniform (**Abb. 2**). 1939 war seine Aufnahme in das „Intelligence Corps“ (emergency commission) erfolgt als Wissenschaftlicher Berater der „X-Section“ der „Special Operations Executive“ (SOE).¹² SOE darf als die Eliteeinrichtung des britischen Militärs bezeichnet werden.

10 Zentrum für Zeitgeschichte von Bildung und Wissenschaft (ZZBW), bis 1988 Forschungsinstitut der Philosophischen Fakultät unter Leitung des Autors.

11 Nachruf in „The Telegraph“ am 18. Juli 1992. Abgedruckt in: Harry de Quetteville (ed.): Thinker, Failure, Soldier, Jailer. An Anthology of Great Lives in 356 Days. London 2012, p. 321f.

12 Die Angaben zitiert im Wesentlichen nach: British Army Officers 1939-1945. Bethell to Bottrill. Blount. http://www.unithistories.com/officers/Army_officers_B03.html.



Abb. 2: Blount, Bertie Kennedy (1907–1999), Uniform aus einem Auktions-Katalog C & T Auctioneers Lot 615¹³

Zu seiner wissenschaftlichen und seiner Arbeitslaufbahn gehörten:

- 1925 der Beginn des Studiums im Malvern & Trinity-College an der Oxford University mit Abschlüssen 1929 B.Sc./1932 M.Sc. in (organischer) Chemie und Ergänzungsabschlüssen an der Universität Frankfurt.
- 1930 wurde er bereits zusammen mit Alexander R. Todd zum a. o. Mitglied der Deutschen Chemischen Gesellschaft gewählt. Die volle Mitgliedschaft folgte ein Jahr danach. (Todd, Pionier in der DNA Forschung, erhielt den Nobelpreis 1957; den Pour le Mérite für Wissenschaft und Künste 1966).

13 „Uniforms and Headdress of British S.O.E Officer Bertie Kennedy Blount, part of Operation Foxley, The Planned Assassination Attempt on Adolf Hitler. The grouping consists of his 1940 dated four pocket service dress tunic with brass Intelligence Corps buttons, gilt metal rank insignia to the shoulder boards for Colonel, green lanyard and to the arm embroidered paratroopers qualified jump wing. Interior of the tunic has the original tailors label with his name inked inside. Colonels service dress peaked cap with red central band and bullion insignia. Officers field service cap with bullion crown and lion badge, his initials inked to the interior. Australian made battle dress blouse with similar insignia to that of the service dress tunic. Tropical KD officers four pocket tunic with pressed leather football buttons, rank insignia to the shoulder boards and his parachute qualification wing on press studs fitted to the centre of the tunic, common practice for members of the SOE. The tunic has his name inked to the interior. All tunics and hats remain in good condition, just with service wear in keeping with the period and nature of the items. The items come with a folder of photocopied research on his career (5 items).“

- 1931 schloss sich das Ramsay Memorial Fellowship an für ein Studium in Frankfurt mit dem Ergebnis: Dr. phil. nat.¹⁴ Universität Frankfurt/Main 1931; Oxford 1933. Thema der Dissertation: „*Neue Untersuchungen über die Bestandteile der Kawawurzel*“, Frankfurt 1931 (über KVK in zahlreichen UB-Katalogen nachweisbar).

Es folgten weitere, heute noch identifizierbare Publikationen in organischer Chemie, u. a.:

- 1931 „*The Alleged Existence of Triphenyldialkylpentaphosphines.*“ In: Journal of the Chemical Society;
- 1932 mit Robert Robinson: „*A Ring Homologue of Tropacocaine*“, in: Journal of the Chemical Society;
- 1932 mit den Autoren Albert Charles Chibnall und Hosni Ahmed El Mangouri: „*The Wax of White Pine Chermes*“. Publikation des Dyson Perrins Laboratory, Oxford, und des Biochemical Department, Imperial College of Science and Technology, South Kensington.

Nach Rückkehr als Senior Student wurde er 1933–37 zum Dean von St. Peter's Hall, Oxford, heute St. Peter's College, gewählt.

1937 wechselte er zu Messrs Glaxo Laboratories Ltd. als Leiter des Chemischen Forschungslabors. 1938–1940 stieg er auf zum Direktor „Technical Executive“, bis sein Kriegsdienst begann. In der SOE war er beteiligt an der Logistik der Thor Heyerdal Mission zur Sabotage der Schwerwasser-Produktion bei Norsk Hydro in Vemok in Norwegen und zuständig für die Neukonstruktion von Fallschirmen, wie er später berichtete. Ab 1943 wirkte er in der SOE „Middle East Mission“ in Kairo, in der SOE School in Haifa, in der Mountain Warfare School im Libanon. Zum Studium der deutschen Linien sprang er über Griechenland mit dem Fallschirm ab. Am 21.10.1943 wurde er dort abgezogen, um bis Sept. 1944 als Angehöriger der „Far East Mission“ nach Meerut, Indien, zu gehen, um Aufgaben in Calcutta, Chaklata, Delhi, Bombay, Poona, Madras, Colombo u. a. wahrzunehmen. Einsätze in China folgten Juni bis Sept. 1944.

Im Okt. 1944 erfolgte die Rückkehr nach London. Von März bis Mai 1945 schloss sich eine Tätigkeit im War Office/SHAEF als G2 in der „Scientific Intelligence Advisory Section“ (zumeist in Deutschland) an. Bis April 1946 war er dann – mit einem Auftrag in Farm Hall ab „Spätsommer“ – der „Control Commission, British Element“ in Berlin unterstellt. Zehn deutsche Kernphysiker waren in Farm Hall vom 4. Juli 1945 bis zum 3. Januar 1946 interniert.¹⁵ Blount begleitete die Wissenschaftler bei ihrer Rückkehr und

¹⁴ An der Universität Frankfurt am Main wird statt des Dr. rer. nat. traditionell der Dr. phil. nat. vergeben.
¹⁵ Erich Bagge, Kurt Diebner, Walther Gerlach, Otto Hahn, Paul Harteck, Werner Heisenberg, Karl Wirtz, Carl Friedrich von Weizsäcker, Max von Laue, Horst Korsching.

brachte Otto Hahn u. a. nach Göttingen. Acht von ihnen arbeiteten in Göttingen weiter.

Es folgte die Entlassung aus dem Militärdienst. Im Herbst 1947 trat er zunächst bei der „Wellcome Foundation“ ein als „Assistant Research Director“, um 1948, fünfzehn Monate später, erneut und „*rechtzeitig zur Gründungsfeier der Max-Planck-Gesellschaft auf bizonaler Basis*“¹⁶ anzukommen, nun als Direktor der „Research Branch“ in der „Control Commission for Germany, British Element“. Er übernahm damit zugleich die Position des Direktors der trizonalen „Research Division of Military Security Board“, dem „Militärischen Sicherungsamt“ in Koblenz. Über diese Funktion bemerkte Blount später in einem Gespräch im ZZBW, dass die Erteilung von Genehmigungen und Ausnahmegenehmigungen in den Gebieten eingeschränkter Erlaubnisse seiner Einschätzung nach nicht sehr bedeutsam gewesen sei. Die Verbote wirkten dennoch deutlich beschränkend und steuernd im industriellen Wiederaufbau, wie John Gimbel aus den Akten der Wirtschaftsministerien der Länder nachweisen konnte. Das Gesetz Nr. 23, das 1949 das Gesetz Nr. 25 trizonal ersetzte, wurde 1955 aufgehoben. Bis dahin galt durch die Westalliierten eine strikte und direkte Kontrolle des wirtschaftlichen Wiederaufbaus. Diese wurde langfristig durch indirekte Kontrollmaßnahmen durch die „scientific attachés“ in den Botschaften, die weiter tätigen Geheimdienste, auch durch die zunehmende Selbstkontrolle der Wissenschaft, ersetzt.

Nach seiner Rückkehr aus Deutschland wurde Blount 1950–1952 übernommen in das „Ministry of Defense“ in London und Direktor der Abteilung „Scientific Intelligence“, damit zugleich Mitglied im „Joint Intelligence Committee“ aller britischen Geheimdienste. 1952 folgte die Ernennung zum stellvertretenden Leiter des „Department of Scientific and Industrial Research“ (DSIR). „*The department was abolished by the Science and Technology Act 1965, which dispersed its functions over a number of government departments and other bodies. Those primarily concerned were the new Ministry of Technology, which became responsible for the application of scientific knowledge to industry and for the majority of the department’s research establishments.*“¹⁷ 1964 machte Blount noch den Wechsel zum „Ministry of Technology“ (unter Premier Harold Wilson) mit. 1966 wurde er pensioniert. Gegen Ende seiner Laufbahn war er in die Überlegung für einen Direktorenposten im MI5, dem britischen Inlandsgeheimdienst, einbezogen worden.

16 Kelm, Festschrift, S. 24. Siehe Anm. 23.

17 [https://en.wikipedia.org/wiki/Department_of_Scientific_and_Industrial_Research_\(United_Kingdom\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Department_of_Scientific_and_Industrial_Research_(United_Kingdom)).

Zum Verständnis seines Denkens kann noch hingewiesen werden auf seine Ansprache in der berühmtesten britischen Denkfabrik „Chatham House“ am 23. Oktober 1956, publiziert in der Oxford University Press von 1957: „*Science as a Factor in International Relations*“.¹⁸ Hier ging Blount auf die neue, vor allem technisch-industrielle Bedeutung von Wissenschaft ein, wie sie seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelt worden sei. Er beschrieb Beispiele, wie neue Wissenschaft ältere Formen usw. in kurzer Zeit zerstört habe. Die Atomforschung z. B. habe in wenigen Jahren das gesamte Kriegskonzept revolutioniert. Die Sowjetunion sei darüber in kurzer Zeit in die Frontlinie der „*power-political relations*“ gerückt. Die Royal Airforce, ein anderes Beispiel, sei in wenigen Jahren im Krieg in die Rolle der führenden Waffengattung gestiegen. In wenigen Jahren, etwa 1965, werde jedoch ihre Stellung durch die Raketenentwicklungen ersetzt werden. „*It is indeed a changing world.*“ „*Today there is nothing to prevent any other nation which has the will and the intelligence from following Russia's path. There seems little doubt that China is doing so, and India is moving in the same direction.*“¹⁹ Blount fasste seine Erfahrungen in der Kontrolle der Wissenschaftsentwicklung in einer Zukunftsperspektive zusammen: „*I would repeat that science is now the main factor enabling a nation to prosper peace und to win wars.*“ Die Sowjetunion habe als erstes Land die Bedeutung von Wissenschaft erkannt. China war für ihn das Land, das etwa nach 2000 führend sein werde.

Als weitere Tätigkeiten, Mitgliedschaften, Ehrenfunktionen lassen sich finden von 1957–1966 die Mitgliedschaft im „Executive Committee, British Council“, 1957–1966 Mitgliedschaft in der „Royal Society of Arts“. Blount war Armstrong lecturer 1955; Cantor lecturer 1963. 1962 wurde er Mitglied des „Parry Committee“ zur Bewertung der Latein-Amerika-Studien in England. 1963–1971 war er gewählter Präsident des „Executive Committee“ des Internationalen Instituts für Kältforschung, 1971 dessen Präsident ehrenhalber; 1971 zugleich Ehrenmitglied des Britischen Instituts für Kältforschung. Dass er sich erst nach seiner Pensionierung einen Kühlschrank (zum Kühlen seiner Milch) zulegte, gehörte zu seinen „*eccentricities*“²⁰.

18 Bd. 33, S. 71-78.

19 Oxford University Press von 1957, S. 74.

20 Berichtet in dem zitierten Nachruf in „The Daily Telegraph“.

Noch zu ergänzen für Dezember 1944 ist seine Teilnahme an einer geheimen Gruppe in der SOE „Operation Foxley“.²¹ Hier gab es Überlegungen zu Möglichkeiten einer Ermordung Hitlers. Blount als wissenschaftlicher Berater und Chemiker prüfte eine Ermordung mit Anthrax. „*The operation was scrapped when Adolf Hitler took his own life in May 1945.*“

1945 war Blount an der Analyse der Tonaufzeichnungen beteiligt²², die in Farm Hall von den Gesprächen internierter deutscher Atomforscher Otto Hahn, Werner Heisenberg, Carl Friedrich von Weizsäcker, Walther Gerlach, Erich Bagge, Kurt Diebner, Paul Harteck, Horst Korsching und Karl Wirtz aufgenommen wurden. In einem persönlichen Gespräch berichtete Blount von einem Selbstmordversuch Walter Gerlachs, nicht wegen der schrecklichen Schäden der Atombombenabwürfe in Japan, sondern wegen des eigenen Nichterreichens der Konstruktion einer deutschen Atombombe. Gerlach wurde nach der Aufhebung der Internierung von Blount im Übergang zu seiner Professur an die Universität Bonn 1946-1948 betreut, bevor der nach München übersiedelte, an die LMU zurückkehrte und von 1948-1950 Rektor wurde. Er gehörte zu den Unterzeichnern der Göttinger Achtzehn, Kernphysikern, die sich gegen die atomare Bewaffnung der Bundeswehr wandten.

1981 konnte Blount (Abb. 3) das Goldene Doktorjubiläum an der Universität Frankfurt feiern.²³ 1984 auf der 35. Ordentlichen Hauptversammlung der MPG Wahl zum Ehrenmitglied; 1988 Ehrenmitgliedschaft des St. Peter's College, Oxford. 1995 bekam er den Minerva-Preis der MPG.

21 Der bereits zitierte Nachruf in „The Daily Telegraph“ am 18. Juli 1992 berichtet, dass Blount „*was told that any plan he devised could employ chemical or bacteriological agents. Blount warned that ‘the difficulties not in finding the toxic substance but in getting it to the spot where it can do the work’. One of the methods were inhalation. ‘This is a fruitful method’, Blount wrote in a report, ‘if access can be gained to living quarters or the clothing. N [the codename for anthrax], a bacterial substance, is lethal by this route in a minute dose’. Looking for ways of hiding the lethal agent, Blount asked if the assassin could wear glasses or false teeth, and if he might have ‘any physical peculiarity such as wearing a truss or a false limb’. ...Pressed as ever... Blount remained sceptical. ‘Guns and hypodermic syringes disguised as fountain pens are usually not a bit convincing and are likely to lead to the death of the operator before he has had any opportunity of masking the attack’.*“

22 Unerwähnt bei Hoffmann, Dieter (Bearb.): *Operation Epsilon: die Farm-Hall-Protokolle oder die Angst der Alliierten vor der deutschen Atombombe*. Berlin 1993.

23 Kelm, Hartwig: *Festschrift zur feierlichen Übergabe der goldenen Doktor-Diplome am 16. Oktober 1981 in der Aula der Universität*. Frankfurt am Main: Universität 1981. Darin: Bertie K. Blount, *Ursprung der Max-Planck-Gesellschaft*, S. 20-24.



Abb. 3: Bertie Kennedy Blount.

Quelle: Schrift zum Goldenen Doktorjubiläum, s. Fußnote 23.

rodynamischen Versuchsanstalt an der Bunsenstr., wo er die gesamte Zeit in Göttingen stationiert blieb.²⁴ Unverzüglich begann er seine Arbeit einer neuen Wissenschaftspolitik unter dem Leitsatz, „*dass jede Arbeit, die kriegsähnliches Potential darstellte, verboten, jede andere wissenschaftliche Tätigkeit ... nicht nur erlaubt, sondern ermutigt werden*“ solle. „*So hatte ich, als ich im Spätsommer nach Deutschland zurückkehrte, eine vernünftige Richtschnur, nach der ich an die Arbeit gehen konnte.*“²⁵

24 Die AVA wurde 1945 besetzt und „als Kriegsforschungsanlage“ unter Treuhandschaft gestellt. Das Gelände war bis 1953 durch die Militärregierung „Research Branch“ besetzt, dann an die MPG übergeben. *Stadt Göttingen an die MPG* vom 09.04.1953, in: Zentrales Archiv des DLR AK19449. Zugleich erfolgte durch das Amtsgericht die Aufhebung der Treuhänderschaft über den Verein AVA in der KWG. 25 Kelm, Festschrift, S. 20.

4. Blount in Göttingen

In seinem Artikel zum Goldenen Doktorjubiläum berichtete Blount über den Ursprung der Max-Planck-Gesellschaft im Zusammenhang seiner Aufgaben in der Zone. Blount war auf dem Hinweg über Frankfurt/Main gefahren und hatte dort (neben seiner früheren Zimmerwirtin Müller) seinen Doktorvater Walter Borsche und seinen Prüfer Karl-Friedrich Bonhoeffer ausfindig gemacht. Über Norheim, wohin der Reichsforschungsrat ausgelagert worden war, kam er nach Göttingen und nahm sein Quartier im Kameradschaftshaus der Ae-

Im Spätsommer 1945 kam Blount also, wie er schrieb, zurück nach Deutschland. Er gehörte nun der *Economics Subcommission* der britischen Militärverwaltung in Bad Oeynhausen, später in Minden an. Dieser oblag die Verantwortung für die Wissenschaftskontrolle der Britischen Zone. Chef dieser Abteilung war Brigadier Frank Spedding, später Wissenschaftsattaché in der Britischen Botschaft. Die Aufgabe Blounts war, Kontakte zu deutschen Wissenschaftlern und Instituten herzustellen. 1946 kam Dr. Ronald Frazer als Mitarbeiter hinzu.²⁶

Blounts Interesse galt weniger der zerstörten Universität Münster oder einer anderen Universität in der Zone als dem Wissenschaftszentrum Göttingen. Er fand Unterstützung bei Richard M. Goody, der als Physiker für das „Aeroplane and Armament Experimental Establishment“ der Royal Airforce arbeitete, das 1946 dem Ministry of Supply zugeordnet wurde: Goody erwarb 1949 in Cambridge seinen PhD.²⁷ Eine englische Sekretärin arbeitete Blount von Minden aus zu, eine deutsche Sekretärin, Walpurgis Gräfin Hohenthal, besetzte das Büro in Göttingen. Blounts „residence“ wurde die Aerodynamische Versuchsanstalt (AVA) in Göttingen in der Bunsenstr. Niemals wollte er einem deutschen Wissenschaftler die Wohnung wegnehmen. Dies gehörte zu seinen Grundsätzen.²⁸ Welche Mühe es machte, Mobiliar zu bekommen, verdeutlicht ein Schreiben eines Majors Jäger vom 30. Mai 1946 aus Lindau. Dieser versprach, darauf zu achten, dass beim Abzug seiner Einheit Geliehenes zurückbleiben werde. Über einen Kühlschrank und eine Schreibmaschine werde sein Commander Goodge, von der Royal Navy, noch entscheiden.²⁹ Er werde auch versuchen, in Zusammenarbeit mit dem Bürgermeister die Gebäude dem Fraunhofer-Institut zu überlassen.

Blount kooperierte mit dem „126. Military Government Detachment“ der lokalen Besatzung in Göttingen – alles Zivilisten. Deren Tagebuch widerspiegelt die zahlreichen Besucher vieler militärischer Einheiten und militärischer Nachrichtendienste. Er war beteiligt an der Durchsicht und Neugenehmigung der universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, an der Entnazifizierung, der Unterbringung von aus dem Osten Deutschlands ge-

26 Als Überblick zu dem Thema siehe: Armin Hermann, *Science under Foreign Rule. Policy of the Allies in Germany 1945-49*, in: Fritz Krafft / Christoph J. Scriba (ed.), XVIIth International Congress of History of Science Hamburg-Munich, 1st-9th August 1989, Final Report, Stuttgart 1993, (Sudhoffs Archiv, Beihefte 30, S. 79ff.)

27 „A dedication to research in the physical sciences together with the circumstances of World War II, led me into theoretical and observational studies of the global physical climate.“ Siehe seinen autobiographischen, wissenschaftlichen Lebenslauf: *Observing and Thinking about the Atmosphere*, in: Annual Review of Energy and the Environment, vol. 27, p. 1-20. <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.energy.27.122001.083412>

28 Blount erwähnte bei einem Gespräch im ZZBW, dass er darüber in der „Times“ einen Artikel verfasst habe.

29 In: Archiv der DLR AK 19449.

flüchteten Wissenschaftlern, auch an der Regelung der Überwachung der Wissenschaftler.

1945-1947/8 wurden die Beschlüsse des Alliierten Kontrollrats in Berlin in strenger Weise auf der Basis der umfassenden Kontrollratsproklamation Nr. 2 vom 20. September 1945 zur deutschen Wissenschaft umgesetzt.³⁰ Darunter u. a. auch diejenigen zur „Ausplünderung“ (John Gimbel, s. Anm. 37). In der US-Zone stand dazu die Logistik der „Field Intelligence Agency, Technical“ (F.I.A.T.), stationiert im IG-Farben-Gebäude in Frankfurt, zur Verfügung. In der britischen Zone wurden diese Aufgaben mit Spezialeinheiten der „T-Forces“ weitergeführt.³¹ Die Verwertung erfolgte bei Geräten, Einrichtungen, Laboratorien usw. entweder durch Abtransport *und* – ergänzend – wesentlich und massenhaft in schriftlichen und bildlichen Darstellungen (Broschüren)³². Die Weiterleitung erfolgte anfangs über den US-Militärgeheimdienst G2 in Berlin, nachfolgend durch Weiterleitung durch die vereinigten britischen und amerikanischen Geheimdienste *British Intelligence Objectives Sub-Committee (BIOS)* und *Combined Intelligence Objectives Committee (CIOS)* über London.³³ Am 29. März 1946 hatten die Alliierten

30 In Abschnitt V, Artikel 13 (b): „*The German Authorities will immediately place at the disposal of the Allied Representatives all research, experiment, development and design directly or indirectly relating to war or the production of war material, whether in government or private establishments, factories, technological institutions or elsewhere.*“

31 Vom 1. April 1945 waren dazu in Brüssel unter der Kontrolle des „British Intelligence Objectives Subcommittee“ die Einheiten bestimmt: The 5th Battalion the King’s regiment, 1st Bucks Battalion of the Oxfordshire & Buckinghamshire Light Infantry and added 30th Royal Berks.

32 Ein kleiner Bestand dieser Broschüren findet sich in der TIB in Hannover.

33 Aus den in den National Archives in Kew überlieferten Akten berichtet Ian Cobain: *How T-Force abducted Germany’s best brains for Britain*. The Guardian, 29. Aug. 2007. „*The records show that abductions in the British-controlled zone of post-war Germany were carried out on the orders of an organisation called the British Intelligence Objectives Sub-Committee, or BIOS. This committee was answerable to the cabinet and made up of representatives of the armed forces and Whitehall departments, including the Board of Trade and Ministry of Supply, as well as MI16 – the War Office’s department of scientific intelligence. The other organisation was the Field Information Agency (Technical), or FIAT, which had been established during the war as a joint Anglo-American military intelligence unit, and which earmarked scientists for ‘enforced evacuation’ from the US and French zones and Berlin.*“ „*The papers even record how 50 scientists were rounded up from their homes in Magdeburg in the Russian zone in June 1945, with many complaining over the loss of their homes, jobs and pensions.*“ Und weiter: „*BIOS and FIAT both had offices in the same anonymous-looking Victorian town-house of Baker Street in London, from where investigators would be dispatched to search among the rubble of the shattered nation. While many factories were being dismantled, as part of a post-war plan to limit Germany’s industrial capacity, the investigators would look for state-of-the-art machinery to be shipped back to Britain, research papers to be taken away and patents to be appropriated. These teams would often include representatives of firms such as ICI [Imperial Chemical Industries] and Courtaulds [Courtaulds industries], and others from the shipbuilding, steel or aerospace industries, usually wearing British army officers’ uniforms. As well as deciding which equipment and documentation to take, they also identified scientists and technicians to be removed.*“

den „Level of Industry Plan“ abgestimmt, der eine Reduzierung des Vorkriegspotenzials von 50 % durch die Zerstörung von 1500 Industrieeinheiten vorsah.³⁴ Bei der Auflösung der Einheiten hatten diese in der Britischen Zone nach einer ersten Zerstörungswelle noch einen Umfang von 240 t Aktenmaterial. Diese waren im „Foreign & Commonwealth Office“ 1986 bis auf 2 t reduziert.³⁵ Die Ausplünderung in vielen zehntausenden detaillierten Broschüren umfasste alles von Interesse und wurde zumeist von Experten aus allen Bereichen der Wirtschaft durchgeführt. „Also among the BIOS teams³⁶, however, were British industrialists eager to learn more about anything from the coal mining to comb making, and from latest German printing technology to the secrets of leading perfume manufacturers.“³⁷

Die Geschichte der T-Forces wurde erst in den letzten Jahren durch Veröffentlichungen mit vielen Überraschungen über Ziele und Ausmaß bekannter.³⁸

34 Howard, *Occupied*, S. 331.

35 Howard, *Occupied*, S. 334. „Much of this material remained secret, even after forty years, and some remains so even today (in particular, I suspect, any that quantify the monetary value of the deprivations of T-Force). It is still sensitive and controversial subject.“

36 Beispiele: Es ist im Internet eine Auswahl-Datenbank von Arthur O. Bauer zu Themen der Technikgeschichte, z.B. Radar, bis in die Ersatzteile ansprechbar unter http://www.cdvandt.org/subject_ref_dbase.htm. Dort auch Kopien einer Vielzahl der Broschüren, z.B. Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Göring Volkenrode, Brunswick. B.I.O.S., Final report Nr. 160. Durchgeführt von R.D. Hiscocks, National Research Council, Canada, J.L. Orr, dto. und J.J. Green, Air Transport, Canada. „Together with Adlershof (D.VL.) near Berlin one, maybe world's largest institute of its kind in the world.“ „The institute was finally taken over by British Ministry of Aircraft Production.“ „A total staff of 1500 persons were employed at L.F.A. including about 200 subjects to military training. Of this total, 150 were university graduates but Prof. Blenk only considered about 50 of them to be good research men.“ Für die Forschung nach der Übernahme sind im National Archiv in Kew die Spuren der Umsetzung in die Ministerien und die weiteren Institutionen oft im Detail verfolgbar.

37 Ebd. Zentral hier die Darstellung mit Belegen hinsichtlich der Nutzung und Auswirkung: John Gimbel: *Science, Technology and Reparations. Exploitation and Plunder in Postwar Germany*. Stanford 1990.

38 Mit vielen Details recherchiert, in Deutschland unbekannt: Sean Longden, *T-Force – the Forgotten Heroes of 1945*. London 2010 (Erstausgabe 2009.) Ein Ex.: Bayerische Staatsbibliothek München. Die reorganisierten Einheiten der T-Force verfügten in der Britischen Zone über 1.000 Betten, Hotels usw. unter deutscher Leitung zur Unterbringung der „reparation teams“. Die größte Zahl der Besucher im Monat war 500. Zwischen Juni 1945 und Oktober 1946 wurden 6.084 „investigators“ versorgt. Hinzu kamen 900 Alliierte „Reparations and Restitutions Teams“ und 1.600 Briten, die Ziele in der Amerikanischen und Französischen Zone nachforschten. Die „Allied Nations Reparations and Restitutions Teams“ kamen aus 19 Staaten, sogar aus Brasilien und Uruguay. Sie alle wurden begleitet. 1946 wurden durchschnittlich 600 t Material im Monat evakuiert. Hinzu kam der Transport für 65 deutsche Wissenschaftler zur Arbeit in das UK. Weitere 350 wurden dorthin geschickt zu Befragungen. 1947 wurden zusätzlich 200 Besucher aus dem kommerziellen Bereich erwartet. Anfragen nach deutschen Experten aus allen Ländern des Commonwealth mussten beantwortet werden. Ebd. S. 343f. Die Teams fanden nicht nur U-Boote, Hochöfen usw., sondern auch 11.000 kg angereichertes Uran im Krupp Widia Werk. Über Kamen und Bückeburg wurde der „gelbe Kuchen“ kurz vor dem Zugriff durch ein russisches Team ausgeflogen für das britische Atomforschungsprogramm.

Dass Blount bei diesen Aktionen eine Funktion hatte und nach und nach über ein enormes Wissen verfügen musste, bestätigt eine „*Niederschrift über die 3. Sitzung des Deutschen Wissenschaftlichen Rats*“ in Göttingen am 10. April 1946.³⁹ Anwesend waren: Colonel B. K. Blount, „Econ. 4, Hauptquartier“, „Sqdn. Leader“ (Staffelkapitän) J. W. R. Thompson, Brit. FIAT, „Sqdn. Leader“ G. W. L. Anderson, Brit. FIAT und die deutschen Professoren Adolf Windaus, Carl W. Correns, Arnold Eucken, Otto Hahn und Hermann Rein sowie Dr. Ernst Telschow. Das Protokoll schrieb Erika Bollmann, Sekretärin Telschows. In der Sache ging es um eine Forderung Thompsons, „über die gesamten wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus der Zeit von 1939 bis 1945 einen Überblick zu gewinnen. Es seien hierbei sowohl die schon veröffentlichten als auch die bisher noch nichtveröffentlichten Arbeiten einzubeziehen.“ „Zur Erleichterung der Arbeit sollen für jedes Gebiet ein Sachbearbeiter und ein Stellvertreter bestimmt werden, denen – wie von Seiten der Herren der FIAT betont wird – auch die Akten und beschlagnahmten deutschen Karteien, die sich bei FIAT befinden, für ihre Feststellungen zur Verfügung stehen sollen.“ Der Deutsche Wissenschaftliche Rat und FIAT sollten die Auswahl durchführen, „wobei auch Wissenschaftler herangezogen werden dürfen, für die ein Einspruchsverfahren im Gange ist.“⁴⁰ Man schätzte ein halbes Jahr für die Zusammenstellung. So wurden die „FIAT-Reviews of German Science“ gestartet, die nach vielen Jahren über 100 Bände umfassten. Unabhängig davon entstanden in der AVA zusätzlich die „Göttinger Monographien über die Fortschritte der deutschen Luftfahrtforschung (seit 1939).“⁴¹ 1948 entstand auf dieser Basis der Deutsche Forschungsrat mit Heisenberg als Präsidenten, der mit der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft die Grundlage der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bildete.

Die Betreuung deutscher Wissenschaftler vor Ort lief in Zusammenarbeit mit dem „University Control Officer“.⁴² Im Sept. 1946 setzte sich Blount (**Abb. 4**)

39 Herrmann, *Science*, S. 81, beschrieb die Aufgaben dieses Boards: 1) Lizenzen für den Druck von wissenschaftlichen Journalen auszustellen, 2) wissenschaftliche Gesellschaften wiederzugründen, 3) die Koordination der FIAT-Reviews zu sichern, 4) die frühere Physikalisch-Technische Reichsanstalt wieder in Gang zu setzen, 5) die Medizinische Prüfungsanstalt zu gründen.

40 Niederschrift im Archiv der MPG, Berlin.

41 Weiter beschrieben in: Manfred Heinemann, *Alliierte Erschließung und Aneignung des deutschen Industrie- und Wissenschaftspotentials 1944–1947 durch die „Field Intelligence Agency, Technical (FIAT) (US) / (UK)“*. In: Christian Forstner/Götz Neuneck, *Physik, Militär und Frieden. Physiker zwischen Rüstungsforschung und Friedensbewegung*. Wiesbaden: Springer 2018, S. 69-111.

42 Bericht darüber: Geoffrey C. Bird: *Die Wiedereröffnung der Universität Göttingen*. In: Manfred Heinemann (Hrsg.): *Umerziehung und Wiederaufbau. Die Bildungspolitik der Besatzungsmächte in Deutschland und Österreich*. Stuttgart 1981 (Veröffentlichungen der Historischen Kommission der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, Bd. 5), S. 167-171. Bird bat am 10. April 1946 Blount um Mitteilung der Anschrift des von Blount errichteten „Scientific Advisory Committee“.

auch für das aus Sorau in Schlesien nun in Bielefeld überlebende KWI für Bastfaserforschung ein.⁴³ Am 3. Sept. 1946 bestätigte er dem Verwaltungsdirektor Dr. Sommer von der AVA und dem Landwirtschaftsamt in Hannover die Verwendung von Gebäuden der AVA für „*the purpose of carrying out fundamental research and other work designated by this branch*“. Eine Telefonnotiz eines Telefonats von Blount vom Juli 1946 bestätigt seine Aktivität, die Physiker aus Farm Hall in Göttingen unterzubringen und Prof. Heisenberg bei der Einrichtung seines neuen Instituts zu helfen; Heisenberg bekam von ihm am 11. Mai 1946 eine Genehmigung, Fotografien in einer Vorlesung in Hannover zu projizieren.⁴⁴ Bücher dafür hätten aus der Bibliothek der AVA schon aussortiert werden können. Sicherheitsaspekte des Personals seien bereits erledigt worden. Desgleichen Finanzierungsfragen mit dem Nachfolger der KWG. Auch seien die Vorbereitungen für eine Konferenz der Chemiker erledigt: „*Certain English chemists have been invited to attend.*“ Schließlich werde Blount Geheimrat Planck zur Newton-Feier der Royal Society begleiten, Mr. Lauder werde dies mit Prof. Max von Laue zu einem Treffen der Gesellschaft der Physiker tun.⁴⁵



Abb. 4: Blount in seinem Büro in Göttingen (Archiv der MPG, Berlin)

Ein Ziel Blounts war es, wie er bei seinen späteren Besuchen im ZZBW in Hannover betonte, keinen Wissenschaftler an die Russen zu verlieren. Ein weiteres war, ihre Selbstorganisation in Gang zu setzen und zu erhöhen und dieses auf alle Mitglieder der Universität auszudehnen.

In Kenntnis und informiert über die Vorgeschichte des Generalsekretärs Dr. Ernst Telschow der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus und der Situationen der zumeist nach dem Westen geflüchteten Kaiser-Wilhelm-In-

43 Schreiben Blounts vom 20. Sept. 1946 in: Archiv DLR AK-19449.

44 In Archiv DLR AK-19449.

45 Ebd.

stitute sah Blount die Gelegenheit, „nach der ich gesucht hatte, etwas Positives zu tun, um die Entwicklung friedlicher Wissenschaft zu ermutigen. Ich hatte noch einen anderen Grund. Vor dem Kriege, als ich mich noch ausschließlich mit Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der organischen Chemie befaßte, kamen die meisten Veröffentlichungen, für die ich mich interessierte, aus dem Laboratorium von Richard Kuhn in dem K.W.I. für medizinische Forschung, Heidelberg, daher meine große Hochachtung für die K.W.G.“⁴⁶

Auf vielen Reisen bekam Blount den Überblick über die Kaiser-Wilhelm-Institute auch in den anderen Zonen. Persönliche Kontakte zu einzelnen Wissenschaftlern wie Max Planck, Otto Hahn, Werner Heisenberg u. a. in Göttingen vertieften die Überlegungen zur Etablierung einer Selbstverwaltung der Wissenschaftler. Die erwähnte Einladung Max Plancks nach London⁴⁷ eröffnete die Rückkopplung der britischen Überlegungen mit Sir Henry Dale und dem Darwin-Panel und erlaubte 1947, durch die erste Vereinsgründung vom 11. Sept. 1947 in Bad Driburg, dann nach deren Schließung im Kontrollrat die bereits vielfach beschriebene Weiterführung der KWG in der Neugründung der MPG (Abb. 5) für die britische Zone, später dann für alle Westzonen. Göttingen war mit sechs Nobelpreisträgern das führende „Forschungszentrum“ Deutschlands.



Abb. 5: Foto vom Gründungsbeschluss der bizonalen MPG, 26. Febr. 1948, im Kameradschaftshaus Bunsenstr., von links: Bertie K. Blount, Otto Hahn, Carl Nordström (USA), Leslie Groves (USA), Ernst Telschow (GS MPG). *Quelle:* Archiv der MPG, Berlin.

⁴⁶ Bertie K. Blount, *Ursprung der Max-Planck-Gesellschaft*, S. 20-24, S. 21. In: Kelm: Festschrift, Frankfurt am Main: Universität 1981.

⁴⁷ Planck war immerhin 88 Jahre alt.

Bemerkenswert war zugleich die Organisation der ersten Konferenz mit Wissenschaftlern des britischen Forschungsestabishments mit dem Hauptthema Atomforschung. Im selben Jahr kam es zur Rettung des Gmelin-Katalogs der Deutschen Chemiker und des Personals aus Berlin, zum Abtransport der Karteien in Kohleflugzeugen der Luftbrücke aus Berlin und zur Unterbringung in der ehemaligen Munitionsfabrik „Werk Tanne“ bei Clausthal-Zellerfeld.

Klugerweise waren die Karteikarten bereits sicherungsverfilmt worden. Der Chemiker Roger Adams, als US-Vertreter in einer vergleichbaren Position, hatte seinerseits den Abtransport des Beilstein-Instituts aus Berlin zugesichert. Blount steckte dazu den Direktor Erich Pietsch in die Uniform eines britischen Soldaten und schob das Gmelin-Institut der MPG verwaltungstechnisch „unter die Fittiche“.⁴⁸ Blounts Kommentar vom 6. Juni 1946 für Oberpräsident Dr. Grimme in Hannover: *„The Control Commission regards the work of the Gmelin Institute as valuable and wishes it to continue with as little interruption as possible. The cooperation of all concerned is saked in seeing the members of the staff and their families are given all reasonable facilities and are disturbed as little as possible.“* Gleichzeitig kontaktierte Blount den führenden Anorganiker Prof. Harry Emelaeus in England, um eventuelle britische Interessen an dem Gmelin-Handbuch zu erkunden.⁴⁹

Blount hatte sein Ziel gefunden, kein leichtes. *„Es gab auch interne Kämpfe auszufechten, es galt die Demontage, Zerstörung und das Fortschaffen von Maschinen zu verhindern, besonders da auch die Russen gewisse Rechte besaßen, sich Sachen aus den westlichen Zonen anzueignen.“* *„Die vordringlichste Aufgabe war, zur Sicherung einer kontinuierlichen Arbeit der Institute Geld zu beschaffen und das wenige vorhandene Baumaterial auf die zerstörten Institute zu verteilen. Bei dem Wohlwollen, das unsere Politik der Wissenschaft entgegenbrachte, stellte sich dies jedoch als verhältnismäßig kleine Schwierigkeit heraus.“*⁵⁰ In einem Gespräch im ZZBW erinnerte er sich, dass ein Offizier von FIAT einmal das Modell eines Windtunnels mit den Füßen zerstört hatte. Blount fand dieses nicht angemessen, obwohl es den ausgeübten Befehl zu Zerstörungen gab, Militärforschungseinrichtungen sogar zu sprengen. So z. B. Institutsteile des Leiters des Reichsforschungsrats Prof. Osenberg in Hannover. Göttingen war, wie die Tagebücher des Detachements für die örtliche Verwaltung dokumentiert haben, ein sehr besuchter Ort, eine Durchlaufstation für die Recher-

48 Ebd. S. 22.

49 Am 24. September 1946 wird in Clausthal-Zellerfeld durch Präsident Hahn in Gegenwart von Max Planck im ehemaligen Munitionswerk „Tanne“ das „Gmelin-Institut für anorganische Chemie und Grenzgebiete in der KWG“ eröffnet. Die Dokumentationsstelle verfügte 1954 über 1.127 Mio. Archivkarten.

50 Ms. Ursprung der Max-Planck-Gesellschaft S. 4.

chegruppen der vielen Geheimdienste. Es gab sogar ehemalige Studenten und Forscher in Uniform, die unterwegs waren, auch um „Beute“ zu machen. Der „targets“ waren zu viele, als dass Blount sie hätte auch nur auflisten können. Erstaunlich dennoch, dass sich viele Unterlagen über Einzelpersonen in der Wissenschaft finden lassen.

Blount regelte sogar den allgemeinen Bedarf nach einem Stempel auf den Papieren für die Zonenverwaltungen, die Militärpolizei und die Grenzbeamten durch eine Eigenanfertigung mit Familienwappen und grüner Farbe. *„Solche Beamte sind sehr beeindruckt von abgestempelten Dokumenten“* und *„Britten liegt diese Art nicht und mich hatte man mit keinem Stempel ausgestattet. Die, die in meinem Büro herumlagen, gehörten noch der vorangegangenen Ära an und trugen das Hakenkreuz.“*⁵¹

Der „Research Branch“ zugordnet war in London ein „Advisory Committee“ unter Leitung von Sir Henry Dale (1875-1968), hochgeehrter Mediziner und Biochemiker, Präsident der Royal Society seit 1932, auch Mitglied der „Leopoldina“. Blount erinnerte sich, dass Dale der Meinung war, dass die Amerikaner nur etwas gegen den Namen hätten, *„allein die Worte ‚Kaiser-Wilhelm‘ beschwören ein Bild von rasselnden Säbeln und maritimer Expansion herauf. Nennen Sie sie Max-Planck-Gesellschaft, und jedermann wird zufrieden sein.“* Blounts Kommentar dazu: *„Ich wußte, daß es so einfach nicht war. Ein neuer Name statt einer Auflösung würde die Kontrollkommission nicht zufriedenstellen. Aber dieser Rat enthielt einen Fingerzeig zu der richtigen Lösung. Es lag innerhalb unserer Macht, die Gründung einer MPG mit ähnlichen Zielen wie der zum Tode verurteilten K.W.G. in der britischen Zone zu gestatten und zu ermutigen: und ich sah keinen Grund, warum nicht – wiederum in der britischen Zone – alles was der K.W.G. gehört hatte, der MPG übertragen werden sollte, vorausgesetzt, dies geschähe vor ihrer Auflösung.“*⁵²

Wie vorsichtig man sein musste, macht ein Brief von Dale an Hahn deutlich: *„I am sure that you and your colleagues will agree that the Research Officers of the British Council Commission have been steadily and loyally working with you, to create in Göttingen a new organization of German science having something of the authority which once was possessed by the Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. On the other hand I am sure that you will recognize the difficulty of appearing to promote any policy in the British Zone if such an action could be interpreted as an attempt to reverse a decision made by the Allied Commission, even if that decision was made without support from the*

51 Ms. Ursprung der Max-Planck-Gesellschaft S. 4.

52 Ebd. S. 7.

*British side. You will understand, further, that an attempt to continue, for the sake of its acquired scientific prestige, what is in a form commemoration of Kaiser Wilhelm II, might arouse different kinds of reaction in countries which have been allied in war against Germany, on account of policy for the initiation of which the world outside Germany would not hold Kaiser Wilhelm blameless.*⁵³

Blount berichtete dann noch über eine Sitzung in Berlin, die „das Gesetz zur Auflösung der K.W.G. entwerfen sollte.“ „Ich glaube sogar, daß dieses Gesetz niemals zustande kam. Während man noch daran arbeitete, brach die Viermächterregierung zusammen, und obwohl Mitte 1947 der amerikanische Militärgouverneur ‚die K.W.G. aufgelöst glaubte‘, vermute ich daß eine gesetzliche Auflösung durch die Besatzungsmächte nie erfolgte.“⁵⁴ Otto Hahns Streitgespräch mit dem Oberkommandierenden der US-Forces, Lucius D. Clay, gegen dessen negatives Urteil über die KWG hatte hierbei erleichternde Wirkung. Bedeutend und fördernd war auch, dass die meisten der beteiligten Wissenschaftler in England und in den USA eine sie fördernde wissenschaftliche Beziehung zu deutschen Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen gehabt hatten und mit der Kennzeichnung „Grundlagenforschung“ dem Verdikt gegen die Anwendungsforschung zu entkommen glaubten.

5. Überwachung von Wissenschaft und Forschung

Die Befehlslage war eindeutig. „Mit dem Ziele der Vernichtung des deutschen Kriegspotentials ist die Produktion von Waffen, Kriegsausrüstung und Kriegsmitteln, ebenso die Herstellung aller Typen von Flugzeugen und Seeschiffen zu verbieten und zu unterbinden. Die Herstellung von Metallen und Chemikalien, der Maschinenbau und die Herstellung anderer Gegenstände, die unmittelbar für die Kriegswirtschaft notwendig sind, ist streng zu überwachen und zu beschränken, entsprechend dem genehmigten Stand der friedlichen Nachkriegsbedürfnisse Deutschlands...“⁵⁵ Bis 1950 leitete Blount, nach erneuter Rückkehr nach Deutschland, die Ausführung des britischen Anteils des Gesetzes Nr. 25 („Regelung und Überwachung der naturwissenschaftlichen Forschung“) vom 29. April 1946, in Kraft getreten am 7. Mai 1946. Die Umsetzung war in den Westzonen – es galt auch für die sowjetische Besatzungszone – übertragen auf das „Militärische Sicherheits-

53 Zit. nach: Hermann, Science, S. 86. Brief vom 16. Juli 1946 im Archiv der MPG.

54 Ebd. S. 9.

55 Aus: Mitteilung über die Dreimächtekonferenz von Berlin. Amtsblatt des Kontrollrats in Deutschland, Ergänzungsblatt Nr. 1. Berlin 1946, B 11., S. 15.

amt“ „Military Security Board“ (MSB) in Koblenz.⁵⁶ Dieses führte mit entsprechendem bürokratischem Aufwand die Kontrollen und Inspektionen in der „angewandten naturwissenschaftlichen Forschung“ bei Instituten „rein oder wesentlich militärischer Natur“ durch.

Vorgeschrieben war:

„Artikel V. 1. Jedes zugelassene Forschungsinstitut hat dem zuständigen Zonenbefehlshaber folgende Unterlagen einzureichen:

a) alle vier Monate technische Berichte, welche die Gesamttätigkeit des Instituts im einzelnen aufzeigen und genügend Angaben enthalten müssen, so daß Sachverständige die Richtigkeit der mitgeteilten Ergebnisse nachprüfen können, unter Beifügung aller Veröffentlichungen des Instituts und eines vollständigen Berichts, in dem alle behandelten Probleme kurz verzeichnet sein müssen, und aus dem der Bereich der Untersuchung, praktische Verwendungsmöglichkeiten, Herkunft der Geldmittel, Betrag der gemachten Ausgaben, Namen des Leiters sowie alle weiteren vom Zonenbefehlshaber jeweils geforderten Angaben ersichtlich sein müssen.

b) Möglichst gemeinverständlich gehaltene Jahresberichte über die gesamte im Laufe des Jahres geleistete Arbeit.

c) Ein vollständiges Verzeichnis der Anlagen, Apparaturen und Einrichtungen des Forschungsinstituts, nach Verlangen des Zonenbefehlshabers.

d) Vorlage der gesamten Buchführung auf Verlangen des Zonenbefehlshabers.“⁵⁷

Die Wirkung der Umsetzung spiegelt sich vielfach in den Akten der Wirtschaftsministerien der Länder wider.⁵⁸ In den Anlagen des Gesetzes waren die Details aufgeführt. „Verzeichnis A“ beschrieb die „grundlegenden naturwissenschaftlichen Forschungen“, „Verzeichnis B“ die genehmigungspflichtige „angewandte naturwissenschaftliche Forschung“, „Verzeichnis C“ die „Chemikalien, deren angewandte naturwissenschaftliche Erforschung nicht erlaubt ist“ und im „Verzeichnis D“ „Chemikalien, für welche die angewandte naturwissenschaftliche Forschung, soweit sie sich auf Herstellungsmethoden bezieht, verboten ist, und soweit sie sich auf Verwertungsmethoden bezieht, vorheriger Genehmigung bedarf.“ Verpflichtend wurde nach Art. VI die gesamte Registrierung des Personals eines Forschungsinstituts. Definiert wurde: „Forschungsinstitute umfasst alle Forschungsstellen sowie Universitäten, techni-

56 Manfred Heinemann: *Überwachung und „Inventur“ der deutschen Forschung. Das Kontrollratsgesetz Nr. 25 und die alliierte Forschungskontrolle im Bereich der Kaiser-Wilhelm- und Max-Planck-Gesellschaft (KWG/MPG) 1945–1955.* In: Lothar Mertens (Hrsg.), *Politischer Systemumbruch als irreversibler Faktor von Modernisierung in der Wissenschaft?* (Schriftenreihe der Gesellschaft für Deutschlandforschung, Bd. 76.) Berlin 2001, S. 167–199.

57 Abdruck: <http://www.verfassungen.de/de/de45-49/kr-gesetz25.htm> (16. Jan. 2018).

58 Siehe dazu Beispiele bei Gimbel, Anm. 37.

sche Hochschulen, Anstalten, industrielle und sonstige Unternehmen, die eine Forschungsstelle unterhalten.“

Es findet sich im Gesetz Nr. 25 desgleichen die bereits genannte, spezielle Anweisung zur Entnazifizierung: *„Höhere Angestellte oder Wissenschaftler, die Mitglieder der Nationalsozialistischen Deutschen Arbeiterpartei (NSDAP) oder anderer nationalsozialistischer Organisationen gewesen sind und sich in ihnen aktiv beteiligt haben, sind zu entfernen und durch Personen mit einwandfreier politischer Vergangenheit zu ersetzen. Ehemalige naturwissenschaftliche Arbeit sowohl im allgemeinen als auch zur Entwicklung von Waffen stellt für sich allein keinen Grund zur Entlassung oder sonstigen Bestrafung dar.“* Blount hat diese Aufgabe anscheinend mit großer Umsicht zumeist in direkten Gesprächen, wie er in einem Interview im ZZBW mitteilte, durchgeführt und bei Belasteten einen Ausweg durch Unterbringung in der Forschung angestrebt. Niemand sollte daraus einen Grund finden, in die Sowjetunion zu gehen.

Nach Art. VIII waren *„der Leiter des Forschungsinstitutes ebenso wie die Vorsteher der einzelnen Abteilungen für die Einhaltung der Bestimmungen dieses Gesetzes verantwortlich“*. Es ist unerforscht, ob die in Art. X angeordneten Strafen von Gefängnis bis zu fünf Jahren über Zuchthaus bis zur Todesstrafe und Einzug des Vermögens *„ganz oder teilweise“* angewendet worden sind. Ein großes Forschungsfeld bleibt die Wirkungsanalyse dieses Gesetzes auf Industrie und Wissenschaft. 1955 wurden beide Gesetze aufgehoben.

In seinen Gesprächen hat Blount die Wirkung der hunderte von Verboten und Entscheidungen auf die Entwicklung der deutschen Wissenschaft relativiert. Dass sie eine Wirkung im Sinne der Verschiebung, Umorganisation und Neuproduktion des „military warfare potential“ hatten, ist unumstritten, eventuell auch in der Form, dass sie nach Ende der Restriktionen 1955 Nachhol- und Aufholwettbewerbe ausgelöst haben. Weiterhin aufzuarbeiten wäre ab 1950 die weitere Karriere Blounts in den britischen Ministerien. „Industrial Intelligence“ gehört spätestens seit dem Kalten Krieg zum Standardrepertoire der internationalen Überwachung, ist Hintergrundabsicht der Internationalisierung von Wissenschafts- und Produktionsinformationen und vielfacher Streitpunkt der Patenterteilung in einer globalisierten Wissensgesellschaft, sogar Name einer Zeitschrift.⁵⁹

Der SOE Geheimdienststoffizier B.K. Blount hat über die Hintergründe seiner damaligen Arbeit kaum gesprochen, auch nach seiner Rückkehr ins Privat-

59 In TIB Hannover Signatur ZN 673 1962-1970.

leben nicht. Er war an den „Official Secrets Act“ von 1911⁶⁰ gebunden. In der unveröffentlicht gebliebenen Festschrift für Otto Hahn zu dessen 70. Geburtstag, in der die Direktoren der einzelnen Kaiser-Wilhelm- und Max-Planck-Institute über die Ereignisse 1945 bis 1949 berichteten, ist Blounts Wirken vielfältig bezeugt. Wegen seiner kompetenten, präzisen Fragen und Nachforschungen fand er in den ihm anvertrauten Instituten sehr rasch Respekt und Anerkennung und für das ‚warme Interesse‘, das er den deutschen Wissenschaftlern entgegenbrachte, Dank und Zuneigung. Und mehr noch: *„Er habe seine Aufgabe ‚im Geist reiner Menschlichkeit‘ gegenüber den Besiegten wahrgenommen.“*⁶¹ Wieviel Geduld ihm dabei durch Halbwahrheit und Lüge abverlangt wurde, darüber hat er in Gesprächen nicht mehr als Andeutungen hinterlassen.

60 https://en.wikipedia.org/wiki/Official_Secrets_Act_1911, mit Ergänzung von 1920, aufgerufen am 19. Jan. 2019. Section 1.1: *“If any person for any purpose prejudicial to the safety or interests of the State— (a) approaches, [inspects, passes over] or is in the neighbourhood of, or enters any prohibited place within the meaning of this Act; or (b) makes any sketch, plan, model, or note which is calculated to be or might be or is intended to be directly or indirectly useful to an enemy; or (c) obtains, [collects, records, or publishes,] or communicates to any other person [any secret official code word, or pass word, or any sketch, plan, model, article, or note, or other document or information which is calculated to be or might be or is intended to be directly or indirectly useful to an enemy; he shall be guilty of felony ...“*

61 Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft 1999, S. 906.

Von der Ästhetik zur Ethik von Strukturen*

VON MICHAEL KÖHLER

Einleitung

Über Geschmack lässt sich schlecht streiten. Wir können einen ebenmäßigen Kristall und eine glatte Oberfläche als angenehm und schön empfinden. Einfaches kann ästhetisch sein. Aber interessanter sind detailreiche Strukturen. Im Folgenden möchte ich darüber diskutieren, warum wir Strukturen sowohl nach ästhetischen als auch nach ethischen Gesichtspunkten beurteilen oder beurteilen sollten.

Detailreichtum allein genügt nicht, um eine Struktur ansprechend zu machen. Muster ohne Regelmäßigkeit werden häufig als langweilig empfunden. Muster lösen Empfindungen aus. Die unterschiedlichen Empfindungen hängen ihrerseits von Charakteren und Stimmungen ab. Muster, die zugleich detailreich und regelhaft sind, wirken zumeist interessanter als völlig ungeordnete Strukturen. Symmetrien wecken angenehme Empfindungen, vermitteln Harmonie. Leicht gestörte und verzerrte, modulierte Symmetrien sprechen im Allgemeinen stärker als perfekte Symmetrien an. Unregelmäßige Muster und Farbkombinationen können als aufwühlend oder gar aggressiv empfunden werden.

Warum reagieren wir auf Muster? Offensichtlich liegt unserer Empfindung eine natürliche Prägung zu Grunde. Wir selbst, aber auch unsere näheren und ferneren Vorfahren sind immer wieder mit Strukturen und Mustern konfrontiert worden. Spezielle Strukturen signalisieren Individualität und Wiedererkennbarkeit. Symmetrien gehen auf Ordnungselemente zurück. Muster und Strukturen geben uns Orientierung in einer vielgestaltigen Umwelt. Sie beeinflussen die Beziehungen und die Auseinandersetzung mit der lebenden und der toten Natur und die Wechselwirkungen zwischen Organismen im Allgemeinen.

Hierarchische Strukturen

Hierarchisch aufgebaute Strukturen, die Detailreichtum und Symmetrien verbinden, wirken oft besonders anziehend. Den Hierarchieebenen in den Strukturen entspricht eine Hierarchie der Ordnungsfaktoren. Die Verzweigung von Bäumen ist geradezu das klassische Muster einer hierarchischen Struktur. Ver-

* Manuskript des Vortrags, gehalten am 6. Oktober 2018 zur 108. Tagung der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V. in Göttingen.

zweigungsmuster sind oft sehr charakteristisch. Bäume ganz unterschiedlicher Größe und Alters lassen sich oft auf den ersten Blick allein anhand der Aststruktur einer Art zuordnen. Die Strukturhierarchien bestimmen maßgeblich den Habitus der Pflanzen.

Unsere Umwelt steckt voller hierarchischer Strukturen: Berge sind aus Gesteinen, Gesteine aus Mineralen, Minerale aus einzelnen Kristallen, diese wiederum aus Molekülen, Ionen und Atomen aufgebaut. Die Biosphäre zerfällt in Biotope, die Lebensgemeinschaft eines Biotops besteht aus mehreren, oft vielen unterschiedlichen Populationen, die ihrerseits aus vielen Individuen aufgebaut sind.

Besonders vertraut sind wir mit technischen Hierarchien: Eine rationelle Systementwicklung, aber auch Fertigung, Service und Betrieb von technischen Systemen bedienen sich hierarchischer Strukturen: Nutzbare Systeme sind zumeist aus Baugruppen, diese aus Bauelementen zusammengesetzt. Selbst unsere Schriftsprache funktioniert in einer hierarchischen Struktur, die von der Bibliothek über das Buch, das Kapitel, den Absatz, den Satz, das Wort bis zum einzelnen Zeichen reicht.

Zeitpfeil und Evolution

In Strukturen, besonders in den Hierarchien von Strukturen, verbirgt sich häufig ihre Entstehungsgeschichte. Es sind irreversible Vorgänge, aus denen solche Strukturen hervorgehen. Hinter jeder Strukturbildung steht der universelle Zeitpfeil. Auch wenn wir in den Naturwissenschaften sehr häufig von Gleichgewichten sprechen und diese durch Gleichungen beschreiben, so wissen wir doch, dass Veränderungen nie vollständig umkehrbar sind. Strukturen können zwar zerstört werden, jedoch nicht durch eine einfache Umkehr der Strukturentstehung. Jede Strukturbildung bedeutet einen Symmetriebruch auf der Zeitachse. Es ist davon auszugehen, dass die universelle Wirksamkeit des Zeitpfeils das wichtigste aller Naturgesetze ist.

Die Vorgänge bei der Entwicklung einer Pflanze oder eines Tieres, von Ökosystemen, von gesellschaftlichen Strukturen, von Unternehmen und die Entwicklung des Weltalls als Ganzes sind irreversibel. Ihre Entwicklungsgeschichte spiegelt sich in den entstandenen Strukturen wider – gleich ob diese rezent oder fossil sind. Sowohl im Mikro- als auch im Makrokosmos wachsen Strukturen. Der Zeitpfeil sorgt dafür, dass unsere Welt immer strukturreicher wird.

Betrachtet man das Weltall als Ganzes, so stehen die Zunahme der Strukturvielfalt und die Zunahme der Entropie nicht im Widerspruch. Wenn die Zahl der Anordnungsmöglichkeiten steigt, können strukturelle Ordnung und Entropie gemeinsam zunehmen. Die Expansion des Raumes erweitert fortlaufend die Möglichkeiten der Anordnung von Elementarteilchen, Partikeln, Himmelskörpern.

pern und Galaxien. Das Ergebnis ist die spontane Entwicklung eines Universums, das sehr reich mit faszinierenden Strukturen gesegnet ist.

Die Zunahme von Strukturen widerspricht nicht dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, denn Strukturen können in offenen Systemen überall entstehen. Die einzige Voraussetzung ist der Export von Entropie in die Umgebung. Die dunklen Himmelskörper unseres Sonnensystems haben von der Natur so einen Entropie-Export-Mechanismus geschenkt bekommen. Er ermöglicht die spontane Bildung von Strukturen, ohne dass sich Volumen oder Oberfläche der Planeten oder Monde vergrößern müssten. Im Entropie-Export werden energiereiche Photonen-Lichtteilchen, die von der Sonne kommen, in energiearme Lichtteilchen der Infrarot-Strahlung umgewandelt. Dieser Mechanismus wird von den Lebewesen unserer Erde genutzt. Er hat die Evolution der Biosphäre aus thermodynamischer Sicht ermöglicht.

Funktionalität

Das Ergebnis der biologischen Evolution ist eine ungeheure Fülle funktionaler Strukturen in unseren Organismen und Ökosystemen. Die lebende Natur hat gelernt, mit dem Zeitpfeil umzugehen. Mutations- und Selektionsprozesse sorgen dafür, dass bestimmte Informationen und Strukturen verschwinden, andere weitergegeben und weiterentwickelt werden. In den heute existierenden Strukturen steckt die Erinnerung an die Evolution. Dazu gehören Erfahrungen mit der Umwelt und mit ihren Veränderungen.

Molekularbiologie und Biochemie haben in den letzten Jahrzehnten ein unglaubliches Detailwissen über die biomolekularen Strukturen und Mechanismen erarbeitet. Das Funktionieren einzelner Zellen, von Geweben, Organen und ganzen Organismen ist z. T. sehr gut verstanden, und dieses Wissen wird z. B. in der Molekularbiologie und oft auch in der modernen Medizin genutzt.

Deutlich schlechter verstanden ist, wie es spontan zur Entstehung der komplexen biologischen Systeme kommen konnte. Selbst die zufällige Entstehung eines einzelnen Gens mit bestimmter Zusammensetzung ist so ungeheuer unwahrscheinlich, dass Versuch und Test von zufälligen molekularen Mustern allein nicht zum Ziel führen können. Der Schlüssel scheint u. a. in einer strengen Beschränkung von Möglichkeiten und in strengen hierarchischen Aufbaueregeln zu liegen. So bestehen Zellen nicht aus zufällig zusammengewürfelten Atomen und Molekülen, sondern sind aus supermolekularen Aggregaten aufgebaut. Die in ihnen enthaltenen Eiweiße unterliegen einer konsequenten Strukturhierarchie, die von der dreidimensionalen Faltung über molekulare Domänen, Sekundärstrukturelemente bis zu den Aminosäuren führt, denen – obwohl sie nur kleine Moleküle sind – selbst ein modulares Bauprinzip zu Grunde liegt.

Vor allem die unteren Ebenen in der Strukturhierarchie lebender Systeme sind von fundamentaler funktionaler Bedeutung. Die Doppelhelix der DNA oder komplex zusammengesetzte Enzyme sind nicht nur Beispiele ästhetischer Strukturen des Mikrokosmos. Sie sind von so enormer funktionaler Bedeutung, dass sie in allen Organismen die Basis von Leben und Vererbung, von Informationsbewahrung und Evolution bilden. Alle höheren Strukturebenen bauen auf diesen Molekülen und ihren Reaktionsmechanismen auf. Die grundsätzlichen Strukturen und Funktionen müssen konserviert werden. Allenfalls sind marginale Variationen möglich. Den molekularen Strukturprinzipien des Lebens wohnt ein strikter Konservatismus inne. Störungen auf den unteren, fundamentalen Ebenen, bringen das ganze System zum Zusammenbrechen.

Das Gleiche gilt für die Zelle als der Basiseinheit des Lebens. Der heute favorisierten Theorie zu Folge wurde die Zelle, nachdem sie einmal „erfunden“ worden war, zum Prototyp und gleichzeitig – wie wir nur vermuten können – zum Stammvater aller Folgezellen. Dieses Stammkonzept hat sich über Jahrmilliarden bewährt. Jede Zelle ist durch eine fortlaufende Kette zellulärer Vorfahren mit einer – vielleicht einer weltweit einzigen – Urzelle verbunden. Und dieses Prinzip wurde auch maßgebend für die elementare Struktur komplexer Vielzeller. Auch unsere körpereigenen Zellen sind alle aus einer einzigen Urzelle zu Anfang unserer Individualentwicklung hervorgegangen. „Ehrfurcht vor dem Leben“ sollte auch Ehrfurcht vor seinen elementaren Grundprinzipien bedeuten.

Einmal in der Evolution „erfundene“ Strukturen haben sich als außerordentlich beständig erwiesen, wenn sie sich als funktional und vorteilhaft herausstellten. Das gilt auch für Strukturen, die nicht explizit in einem Bauplan verankert sind, sondern primär in einem dissipativen Prozess gebildet und erst sekundär konserviert werden. Zu diesen Strukturen mit extrem universeller Bedeutung gehört z. B. die Gliederung von Tieren in Sektionen. Dieses Merkmal entsteht in der frühen Embryonalentwicklung und wird durch die Differenzierung von Geweben konserviert. Obwohl die Bildung dissipativer Strukturen ein sehr sensibler Vorgang ist, hat die Evolution es geschafft, solche Prozesse in die Individualentwicklung zu integrieren und die Strukturentstehung mit hoher Reproduzierbarkeit ablaufen zu lassen. Die Segmente des Regenwurms oder die des Hinterleibs von Insekten sind genauso Produkt dieser evolutiven Integration eines dissipativen Strukturbildungsprozesses wie die Rippen unseres Brustkorbs oder unsere Finger und Zehen. Es ist faszinierend, mit welcher Zuverlässigkeit fast immer die richtige Zahl von Segmenten und Gliedmaßen gebildet wird. Das Beispiel Contergan zeigt aber auch, wie gefährlich eine chemische Intervention in einem tief liegenden Knotenbereich in der Hierarchie der Strukturbildung sein kann.

Weder die Zelle noch der ganze Organismus lebt für sich allein. In den molekularen Strukturen sind nicht nur vorteilhafte Eigenschaften der einzelnen

Individuen verankert. Zugleich trägt jedes Erbgut Informationen, die für das Wechselverhältnis von Individuen, für die Entwicklung von Populationen und Lebensgemeinschaften relevant sind, die sich aus vielen Organismen und vielen Arten zusammensetzen. Veränderungen am Erbgut der Keimbahn bedeuten nicht nur die Veränderung eines einzelnen Moleküls, sondern des Individuums und mit ihm letztlich des ganzen Ökosystems.

Ich bin entschieden dafür, sich diese Konsequenzen bewusst zu machen. Aber ich bin genauso entschieden dafür, die modernen Möglichkeiten der Molekularbiologie zur Bekämpfung von Krankheiten zu nutzen.

Viel stärker als der einzelne molekulare Eingriff beeinflussen Veränderungen im Fortpflanzungsverhalten die Frequenz von Genen in der menschlichen Population. Meinem Eindruck nach ist das Wissen über soziale Veränderungen aufgrund langfristiger genetischer Veränderungen innerhalb von Populationen bisher noch sehr unzureichend.

Aus populationsbiologischer Sicht besonders gravierend ist die extrem gesunkene Kindersterblichkeit – eine zweifellos enorme Errungenschaft. Während noch vor etwa vier Generationen etwa die Hälfte der Kinder aus gesundheitlichen Gründen nicht überlebte und zur Fortpflanzung kam, ist die Kindersterblichkeit bei uns heute auf einen – aus Sicht der Population – marginalen Wert gefallen. Ein einfacher Überschlag macht die Veränderung des biologischen Selektionseffektes deutlich: Mit einer mittleren Kindersterblichkeit von 50% und einer angenommenen Generationsdauer von 25 Jahren resultiert ein Selektionsfaktor von 16 in hundert Jahren, von rund 4000 in drei Jahrhunderten und rund einer Millionen seit dem Ende des Mittelalters. Diesen biologischen Selektionsdruck gibt es nicht mehr. Auf längere Sicht wird das nicht ohne Konsequenzen bleiben. Eine davon wird wahrscheinlich die Unausweichlichkeit des Eingriffes in die menschliche Keimbahn, in die Struktur unserer Gene sein. Für diese absehbare Entwicklung müssen heute die ethischen Grundlagen geschaffen werden. Wir müssen die unfruchtbare Grundsatzdiskussion über „Pro“ oder „Kontra“ überwinden und in eine fundierte Detaildiskussion über das „Wie“ einsteigen. Dazu brauchen wir eine ethische Bewertung genetischer Strukturen und des Umgangs mit diesen. Und wir müssen wissen, wie sich Veränderungen in den molekularen Strukturen nicht nur auf den einzelnen Menschen, sondern auch auf die Gesellschaft auswirken werden.

Ernährung und Umwelt

In eine analoge, öffentlich geführte Detail-Diskussion müssen wir bei der genetischen Veränderung von Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen einsteigen. Ihre pauschale Ablehnung ist vor allem gefährlich, weil sie eine einfache Lösung

suggeriert. Wir erleben jetzt, wie sich die Neophyten aus Parks und Vorgärten in die angrenzenden Wiesen und Wälder ausbreiten und dort die Strukturen der Ökosysteme verändern. Genauso werden wir – ob wir es wollen oder nicht – mit künstlich veränderten Organismen konfrontiert werden. Das seit einigen Jahren mögliche passgenaue Schneiden und Spleißen von Genen wird diese Entwicklung beschleunigen.

Das Zusammenspiel und der Druck von Klimaveränderung und Bevölkerungswachstum werden die Verbreitung genetisch veränderter Sorten und Arten rasch verstärken. Wollen wir Einfluss auf diesen Prozess nehmen, so kommen wir um eine ethische Bewertung der neuen Strukturen im Erbgut nicht herum. Ebenso werden wir die strukturellen Veränderungen in der Land- und Forstwirtschaft, die die Gentechnik mit sich bringt, beurteilen und unterschiedliche Interessen – z. B. auch Landschafts- und Artenschutz versus Ernährung und Energieerzeugung – immer wieder gegeneinander abwägen müssen.

Strukturen in Natur und Landschaft

Die Zusammensetzung einer Lebensgemeinschaft stellt eine Struktur dar, die immer durch äußere Faktoren – wie z. B. das Klima – einer Dynamik unterworfen ist, sich aber auch durch innere Faktoren allmählich verändert. Im Sinne der Nachhaltigkeit kann ein ökologischer Naturschutz selbstverständlich Artenschutz einschließen. Er ist aber ethisch weitaus höher zu bewerten. Das heutige massenhafte Verschwinden von Arten ist ein sehr ernstes Alarmsignal. Das eigentliche Problem liegt aber in der schnellen Veränderung von Lebensräumen. Die Erhaltung und Gestaltung funktionierender Ökosysteme ist viel wichtiger als das Vorkommen einer einzelnen Art. So ist etwa die unkontrollierte Wiedereinbürgerung des Wolfes aus Sicht einer nachhaltigen Verbesserung der Umwelt sehr fragwürdig. Sie könnte sich als eine gefährliche Liebhaberei erweisen, weil sie auf eine hochgradig strukturierte Umgebung trifft, die seit Jahrhunderten intensiv vom Menschen genutzt und gestaltet worden ist.

Ebenso zweifelhaft sind manche Vorhaben zur angeblichen Wiederherstellung natürlicher Wälder. Solche Maßnahmen ignorieren, dass der Mensch relativ bald nach dem Ende der letzten Eiszeit in Flora und Fauna eingegriffen hat und wir in Mitteleuropa seit rund sieben Jahrtausenden in durch flächige Nutzung geprägten Landschaften leben. Der ursprüngliche Urwald, der angeblich wiederhergestellt werden soll, hat hier nie existiert. Im Gegenteil, wir laufen mancherorts Gefahr, ökologisch gut funktionierende und zugleich nutzbare Strukturen verkommen zu lassen. Viel sinnvoller ist der ökologische Waldumbau, durch den z. B. Fichtenmonokulturen durch Mischwald ersetzt, mehr wärmeliebende und robuste Sorten angebaut werden.

Überhaupt muss der Umweltfaktor „Mensch“ in die Gestaltung der Erdoberfläche einbezogen werden. Es ist gefährlich, die Illusion zu nähren, wir könnten durch einige Totalreservate die Natur retten. Die Teilung der Erdoberfläche in strenge Schutzgebiete auf der einen Seite und beliebiger Ausbeutung dienende Areale auf der anderen Seite scheint einfach zu sein, ist aber töricht.

Die Zukunft muss einer integralen und nachhaltigen Umweltgestaltung gehören. Diese kann selbstverständlich Totalreservate einschließen – vor allem dort, wo wertvolle und langfristig überlebensfähige natürliche Strukturen noch existieren. Dagegen sollten wertvolle kulturlandschaftliche Biotope – wie z. B. jahrhundertlang gepflegte und genutzte Mischwälder und Buchenforste – in ihrer Vegetations- und der dazugehörigen Nutzungsstruktur erhalten bleiben.

Vor allem müssen aber auch die stark vom Menschen veränderten Bereiche der Erdoberfläche nachhaltig gestaltet werden. So sollten möglichst alle Flächen zur Erhaltung der biologischen Diversität, zur ökologischen Robustheit und zur Nutzung des globalen Entropieexports beitragen. Dazu passt einigermaßen die massenhafte Aufstellung von Photovoltaikanlagen auf Dächern und anderen versiegelten Flächen. Die Bedeckung fruchtbarer und Photosynthese-aktiver Wiesen mit Silizium-Panels ist dagegen eher ein zweifelhafter Fortschritt. Die Betonwüsten der ausufernden Städte müssen produktive Ökotope werden. Es ist wohl jedem klar, dass deren Umgestaltung keine Rückkehr zur freien Natur bedeuten kann. Aber auch große Städte könnten ökologisch wertvolle Lebensräume sein und auch ihren Beitrag zur globalen Nachhaltigkeit leisten. Wie das gehen kann, zeigen Erfahrungen aus Kleinstädten. So tragen nicht nur Straßenbäume zur lokalen und globalen Klimaverbesserung bei. Vor- und Kleingärten sowie kleinteilige Strukturen von Wohnanlagen und Anbauflächen führen vielerorts in Städten zu einer hohen Dichte an Vögeln, Insekten und insgesamt zu überraschend hoher Biodiversität. Für urbane Bereiche werden nicht nur Dächer begrünt, sondern Konzepte für ökologische Balkonlandschaften und Vertikalkultivierung entwickelt.

Neben dem Städtebau und der Bodenversiegelung ist auch die großflächige Bodenbearbeitung ein großes ökologisches Problem. Sie verhindert nicht nur die Entstehung von Wäldern – überdies verodet durch Flächenzusammenlegung, Monokulturen, Herbizid- und Pestizideinsatz die Landschaft in jeder Hinsicht. Landwirtschaftlich genutzte Gebiete brauchen eine viel stärkere ökologische Gestaltung durch strukturelle Gliederung. Wertvolle Strukturen entstehen z. B. durch Windschutzstreifen, Teiche und kleinere Stauseen, die die Landschaft gliedern und neue Lebensräume schaffen. Neue Anbau-Strategien schließen Mischkulturen ein. Das Agro-Forst-Konzept geht so weit, selbst Bäume mit klassischen Feldfrüchten gemeinsam zu kultivieren. Dadurch sollen ökologisch wertvolle Bereiche geschaffen werden und doch zugleich eine pro-

duktive Bewirtschaftung möglich sein. Einerseits verlangen solche Konzepte nach neuen Technologien – bis hin zu immer stärkerem Einsatz autonom agierender Maschinen. Andererseits gewinnen in solchen Strategien mechanische Bearbeitungsverfahren gegenüber dem Agrochemikalieneinsatz wieder mehr an Bedeutung.

Gegebenenfalls verlangt ein höherer Arbeitsaufwand auch nach neuen sozialen Strukturen in der Landwirtschaft. Kleinteilige Landschaftsstrukturen sind zwar meist weniger produktiv in den Einzelkulturen und verlangen im Allgemeinen einen höheren Arbeitskräfteinsatz. Sie stellen aber oft ökologisch wertvolle Strukturen dar und sind durch gemischte Pflanzenbestände biologisch vielseitig aktiv. Darüber hinaus verhindern sie Anonymität, fördern sie die lokale Identifizierung der Bewohner, stimulieren sie die Übernahme von Verantwortung und festigen damit die sozialen Gefüge. Das kann z.B. durch Ausstrahlung in den Tourismusbereich auch wirtschaftlich für eine Region sehr bedeutsam werden.

Zeitskalen

Die Entstehung und die Reproduktion von Strukturen korrespondieren mit charakteristischen Zeitskalen. Jede Struktur braucht eine gewisse Zeit für ihre Entstehung. Das gilt für die Individualentwicklung von Pflanzen und Tieren ebenso wie für jeden technischen Produktionsprozess. Bestimmte Generationszeiten sind typisch für die einzelnen Arten von Bakterien und anderen Mikroorganismen, aber auch für Pflanze, Mensch und Tier.

Entsprechende Zeitskalen gibt es auch für die Entstehung und Regeneration von Ökosystemen. Diese kann unter Umständen Jahrtausende in Anspruch nehmen und bis in die zeitlichen Dimensionen von globalen Klimaschwankungen – etwa bis hin zu glazialen Zyklen – reichen.

Besonders große Zeitskalen gelten für die Kopplung der Biosphärenprozesse mit den geologischen Vorgängen der Erdkruste. Die Sedimentation und Deposition von Biomasse und die biogene Gesteinsbildung kann sich auf Zeiträume von Jahrtausenden bis Jahrhundertmillionen erstrecken.

Der den Wald zur energetischen Verwertung nutzende Mensch der Vorgeschichte und des Mittelalters griff in natürliche Strukturen mit inhärenten Zeitskalen von Jahrhunderten ein. Durch die Entwicklung einer mosaikartigen Landschaftsnutzungsstruktur konnten die Landnutzung und die Regenerierung langfristig miteinander harmonisieren. Jahrtausende lang existierende Siedlungsmuster bestätigen eine erfolgreiche Anpassung der Zeitskalen.

Diese Situation änderte sich bezüglich der Energiebereitstellung drastisch mit der industriellen Nutzung fossiler Energieträger. Die in Jahrtausenden deponier-

ten natürlichen Reserven werden in wenigen Jahrhunderten verheizt. Gleichzeitig steuern wir den CO₂-Gehalt der Atmosphäre, der sonst innerhalb von Jahrhunderttausenden bis Jahrmillionen schwankt, innerhalb weniger hundert Jahre um.

Unsere Umweltünden sind vor allem Sünden der Zeitskalenverletzung. Wir greifen in die Vorgänge der natürlichen Strukturbildung, Reproduktion und Regenerierung von Strukturen auf Zeitskalen ein, die viel kürzer als die natürlichen Zeitskalen sind.

Diese Zeitskalenverletzungen beschränken sich nicht auf die Nutzung fossiler Rohstoffe und Energieträger. Sie betreffen auch die Zerstörung natürlicher Vegetations- und Landschaftsstrukturen. Und sie betreffen auch die kurzfristige Zerstörung langfristig entstandener kulturlandschaftlicher Pflege- und Nutzungsstrukturen. Und da gemeinsam mit den Landschaftsstrukturen auch die sozio-kulturellen Strukturen, die sie erzeugt und gepflegt haben, untergehen, kann man auch nicht mit einer spontanen Regenerierung rechnen.

Es besteht heute keine Chance mehr auf einen spontanen, natürlichen Ausgleich der durch den Menschen verursachten Probleme. Strukturzerstörung und Zeitskalenverletzung sind zu massiv, die Weltbevölkerung ist zu groß, als dass eine Aussicht auf eine sich selbst heilende Umwelt besteht. Es gibt nur einen einzigen Ausweg: die bewusste Gestaltung einer ökologischen Naturnutzung. Funktionierende Strukturen sind dafür eine elementare Voraussetzung. Diese müssen ethisch begründet sein. Wahrscheinlich sind sie dann auch ästhetisch ansprechend.

Gesellschaftliche Strukturen und Werteskalen

Zeitskalenverletzungen betreffen aber nicht nur die Ausbeutung natürlicher Ressourcen, Umwelt- und Landschafts-Nutzung. Genauso sind die Zeitskalen betroffen, in denen sich gesellschaftliche Strukturen entwickeln. Die kollektiven Wunden von Kriegen, Unterdrückung und Gewalt vernarben z.B. erst im Laufe mehrerer Generationen. Gesellschaftliche Strukturen sind weniger bildhaft als Mineralien, Lebewesen, Vegetations- und Landnutzungsstrukturen. Aber sie entscheiden über das Funktionieren des menschlichen Miteinanders.

Trotz mancher Unzufriedenheit leben wir in Mitteleuropa in gesellschaftlichen Strukturen, die den meisten Menschen heute ein sicheres und menschliches Leben ermöglichen. Zu diesen Strukturen gehören Länder und Gemeinden, Verwaltung und Regierung, aber natürlich auch Familien und Freundeskreise, Schulen und Arbeitskollektive, Unternehmen. Diese Strukturen sind zum Teil bereits mehrere Generationen alt, teils auch jung. Sie funktionieren überwiegend gut und tarieren vielfältige und unterschiedliche Interessenlagen aus.

Durch Auseinandersetzungen treten unterschiedliche ethische Maßstäbe, unterschiedliche Werteskalen zu Tage. Durch logisches Argumentieren werden nicht nur praktische Kompromisse gefunden, sondern können auch Werteskalen angepasst und ethische Maßstäbe verändert werden. Nur im Ausnahmefall müssen bei strittigen Fragen Gerichte in Anspruch genommen werden.

Das Austarieren gegensätzlicher Interessenlagen geschieht im Allgemeinen auf der Grundlage von allgemein anerkannten Regeln und Gesetzen. Diese gehen zum einen auf praktische Erwägungen, zum anderen auf allgemein anerkannte ethische Grundsätze zurück. Inwieweit sind jedoch unsere gesellschaftlichen Strukturen selbst durch ethische Grundsätze und Gesetze bestimmt? Haben wir geeignete Mechanismen, um die gesellschaftlichen Fundamente zu erkennen und zu sichern und gleichzeitig notwendige Veränderungen zuzulassen?

Zu Recht stehen auf unserer Werteskala Freiheit und Würde des einzelnen Menschen ganz oben. Die bewusste absolute Priorisierung des Menschen zwingt uns in eine Verantwortungsdiskussion. Für welche Menschen gilt etwa der verfassungsmäßige Schutz: Für alle Menschen auf der Welt? Nur für deutsche Staatsbürger? Für Europäer? Für alle Menschen, die bei uns leben wollen? Für Verfolgte? Wir werden diese Debatte nicht zu einem Konsens führen können, wenn wir uns nur auf den einzelnen Menschen konzentrieren.

In unserer Wertediskussion kommen die Strukturen, auf denen die Gesellschaft aufbaut, zu kurz. Es scheint auf den ersten Blick so, als könnten gesellschaftliche Strukturen beliebig verändert, geschaffen und aufgelöst werden. Die deutsche Schulpolitik und die Praxis von Verwaltungs- und Gebietsreformen geben dafür ein aktuelles Beispiel. Sie bieten den Landespolitikern eine der wenigen Gelegenheiten zur Profilierung und sind den kurzfristigen Interessen der Parteien unterworfen, die sich im Rhythmus der Legislaturperioden behaupten müssen. Dabei kommen Strukturen und bewährte Methoden unter die Räder, deren Aufbau und Entwicklung sehr viel längeren Zeitskalen unterliegen. Auch die Familienpolitik ist ein Feld, auf dem sich Fehlentscheidungen erst nach mehreren Generationen, z.B. als demographische Probleme, soziale und kulturelle Veränderungen bemerkbar machen. Wir brauchen eine Wertediskussion, die unsere gesellschaftlichen Strukturen einschließt und auf deren Zeitskalen Rücksicht nimmt.

Neben akuten politischen Problemen müssen langfristige Konsequenzen der aktuellen Politik viel stärker in die öffentliche Debatte gebracht werden. Nach vier Jahrzehnten grüner Politik ist das langfristige Denken im Umweltbereich inzwischen recht gut verankert. Das zeigt beispielsweise die gesellschaftliche Sensibilität gegenüber Dieselabgasen und der Nutzung der Kernenergie. Aber selbst diese Themen sind bisher kaum in eine Diskussion zu den Werteskalen eingebunden. So scheint es in Deutschland momentan kaum möglich, eine ra-

tionale Diskussion über die globale Rolle der Kernenergie als Brückentechnologie für die Begrenzung des CO₂-Ausstoßes zu führen. Wir haben für uns hier das Thema abgehakt und verschließen die Augen vor dem, was um uns herum geschieht.

Verfassung

Gibt es einen gesellschaftlichen Konsens, der uns als Grundlage für eine Diskussion von Wertmaßstäben dienen kann? Bezüglich der Rolle des Individuums scheint es unser Grundgesetz zu sein. Schutz der menschlichen Würde, Meinungs-, Versammlungs- und Pressefreiheit sind Grundfesten unserer freiheitlichen und pluralistischen Gesellschaft. Aber reicht das aus? Diese Freiheiten dienen nicht nur dem Individuum, sondern auch einem wirtschaftlich-monetär organisierten System, das auf der Freiheit des Handels und der steuernden Funktion des Geldes beruht.

Eine menschliche Gesellschaft haben wir aber nur, weil wir Strukturen haben, die dem freien wirtschaftlichen Wettbewerb soziale Regulationsmechanismen gegenüberstellen. Diese sind in hochkomplexe Wirtschafts- und Sozialstrukturen eingebettet. Aufgrund dieser Strukturen funktioniert unsere Gesellschaft. Unternehmerverbände und Gewerkschaften, Berufsverbände, Sozialversicherungen, Parteien, Länder, Kreise und Gemeinden, Vereine, Verwaltung, Justiz und viele andere tragen die unterschiedlichsten Interessenskonflikte aus.

Die Gesetzgebung, die diese Mechanismen regelt, wird im Wesentlichen durch die politischen Parteien bestimmt. Der Bürger ist über sein Wahlrecht nur sehr indirekt an der Entscheidung von Sachfragen der Gesetzgebung beteiligt. Entsprechend fokussieren sich die Medien in ihren Berichten und Kommentaren auf Personen, Parteien und ihre Äußerungen viel mehr als auf die eigentlichen Sachfragen. Wir müssen als Bürger lernen, Verantwortung für Sachentscheidungen zu übernehmen. Das geht nur durch direkte Mitbestimmung. In letzter Zeit treten große Defizite in den Mechanismen der politischen Willensbildung und in deren Reflexion durch den Journalismus zutage. Mitverantwortung und die Versachlichung öffentlicher Debatten bedingen einander.

Spätestens die Querelen bei der letzten Regierungsbildung haben gezeigt, dass unser politisches System an seine Grenzen stößt. Glücklicherweise ist die Erhaltung und Entwicklung der gesellschaftlichen Strukturen auf kurzer Zeitskala nur bedingt von der Handlungsfähigkeit einer Regierung abhängig. Langfristig brauchen wir aber ein gut funktionierendes System der Entscheidungsfindung. Parteien und Fraktionen – die in den Paragraphen des Grundgesetzes im Übrigen nur eine marginale Rolle spielen – sind überfordert. Wir laufen mehr und mehr Gefahr, dass wesentliche politische Entscheidungen in einem zukünft-

tigen Vielparteiensystem immer stärker den Zufälligkeiten von Koalitionsbildungen und kurzfristigen Machtinteressen ausgeliefert sind.

Grundlage für eine gesunde Entwicklung der gesellschaftlichen Strukturen muss eine klar formulierte und vom Volk legitimierte Verfassung sein. Um die großen Herausforderungen – Umwelt und Klima, Energie, Ernährung, soziale Ungerechtigkeit, Sicherheit, demografischer Wandel, Migration usw. – zu bewältigen, muss die politische Verantwortung auf breite Schultern gestellt werden. Das setzt voraus, dass eine offene Werte- und Verfassungsdiskussion einsetzt, in der ein weites Spektrum von Auffassungen zugelassen wird. Für eine offen geführte öffentliche Verfassungs-Debatte verbieten sich Diffamierungen politischer Gegner und Vorwürfe der „Verfassungsfeindlichkeit“ von selbst. Im Ergebnis muss unsere Verfassung einerseits entrümpelt und andererseits konkreter und klarer verständlich werden. Es müssen eine europäische und eine deutsche Verfassung entstehen, die globalen, lokalen und Gruppeninteressen gleichermaßen Rechnung tragen.

Europa und Deutschland beziehen ihre Leistungsfähigkeit und Faszination aus ihrer Vielfalt. Wir brauchen die Sicherung und Weiterentwicklung dieser Vielfalt. Das setzt Toleranz gegenüber unterschiedlichen Lebensauffassungen und auch unterschiedlichen Umgang mit Traditionen und Fremdartigkeit voraus. Konservatismus und Bereitschaft zu Veränderungen, Weltoffenheit und Traditionsbewusstsein müssen keine Widersprüche sein. Im Gegenteil: Sie tragen gemeinsam zur Entwicklung komplexer gesellschaftlicher Strukturen bei, die zugleich menschlich und naturgemäß sind. Dazu werden eine verfassungsmäßig gesicherte Subsidiarität und eine breite politische Mitbestimmung benötigt. Sie können eine Gesellschaft entstehen lassen, die zukunftsfähig ist, weil sie immer reicher an vielfältigen, zweckmäßigen und ästhetischen Strukturen wird.

Wilhelm und Alexander von Humboldt als Studenten in Göttingen

VON UDO VON DER BURG

1. Göttingen als Neugründung

Die Aufklärung nahm ihren Ausgang, so sagt man allgemein, in dem von den Universitäten Leipzig und Halle gebildeten Wissenschaftszentrum.¹ Grundlage für die wissenschaftliche Führungskraft der Halle-Leipziger Aufklärung boten „*die Vorindustrie zwischen Eichsfeld und Lausitz wie auch Mitteldeutschlands hoher Bildungsstand*.“² Insbesondere Leipziger Gelehrte beteiligten sich an Aufbau und wissenschaftlicher Ausgestaltung der Universität Halle. Lehrpersonal beider Universitäten bildete später den Stamm der Göttinger Gelehrten: Gerlach Adolf Freiherr von Münchhausen (1688–1770), der Gründer der Universität Göttingen (1732/34), hatte in Jena und Halle studiert und war aus kur-sächsischen in kurhannoversche Dienste übergetreten.

Im 18. Jahrhundert betrieb jedes Fürstentum von Landgrafschaft bzw. Herzogtum an aufwärts mindestens eine Hochschule, sei es eine traditionelle oder aber eine Art Fachhochschule als Neugründung. Zum albertinischen Kursachsen zählten Leipzig und Wittenberg, die Ernestinischen³ Herzogtümer gründeten 1558 die gemeinsame Universität Jena. Halle war eine preußische Neugründung (1694), Erfurt wurde von Kurmainz unterhalten. Im Saale-Bereich gab es damit ein Überangebot an Universitäten. Die Welfen-Territorien Hannover und Braunschweig verfügten nur über die 1576 gegründete Universität Helmstedt, zusammen mit dem hessischen Rinteln (1619) Hard-Liner in Sachen Hexenprozesse.

1 Für diesen Zusammenhang wird hier auf den überaus detailreichen Beitrag von Mühlpfordt, Günther: *Gelehrtenrepublik Leipzig. Wegweiser- und Mittlerrolle der Leipziger Aufklärung in der Wissenschaft*, in: *Zentren der Aufklärung III*. Leipzig. Aufklärung und Bürgerlichkeit, hrsg. v. Wolfgang Martens, Heidelberg 1990, S. 39-102 (= *Wolfenbütteler Studien zur Aufklärung*, Bd. 17) hingewiesen, auf die einzelnen fachbezogenen Aufklärungsrichtungen und ihre jeweiligen Vertreter kann allerdings nicht eingegangen werden.

2 Ebd., S. 42.

3 Kursachsen wurde 1485 unter die Söhne Ernst und Albert des zuvorigen Kurfürsten aufgeteilt. Ernst als der Ältere erhielt die Kurwürde mit Meißen und Thüringen, Albert einen kleineren Teil um Dresden sowie die Herzogswürde. Im Schmalkaldischen Krieg (1546) zwischen dem Kaiser und den evangelischen Fürsten schlug sich der Albertiner Moritz auf die Seite des Kaisers, der ihn mit der Kurwürde belohnte, während der Ernestiner Johann Ernst sich mit der Herzogswürde begnügen musste. Danach geriet Moritz in der protestantischen Kirchengeschichte in Verruf und wurde mit dem Beinamen „Judas von Meißen“ belegt.

Hingegen war das von England beeinflusste wissenschaftliche Angebot, das von Göttingen ausging, wirtschaftlich-kulturell liberal ausgestaltet. Auf diese Art und Weise in Nordwestdeutschland Einfluss zu gewinnen, lag nachdrücklich im Sinne der großbritannischen Politik. Die eigentliche Rivalität unter den vorhandenen Universitäten bestand zwischen Leipzig und Göttingen. Leipzig behielt seinen traditionellen Ruf. Ungeachtet des wissenschaftlichen Ruhmes, dessen sich die Universität Göttingen erfreute, galt Leipzig, auch „Klein-Paris“ genannt, eine bedeutende Handelsstadt, als weltoffen und Ort feiner bürgerlicher Bildung. Diese Atmosphäre vermochte Göttingen nicht zu bieten. Aus diesem Grunde hatte z. B. auch der spätere Staatskanzler Karl August von Hardenberg (1755–1822) im Jahre 1768 vorübergehend von Göttingen nach Leipzig gewechselt, und viele Studienbeflissene hielten es ebenso. Andere, die Leipzig als Studienort ausgewählt hatten, gingen für ein Semester nach Göttingen, quasi als gesellschaftliche Luftveränderung, vielleicht auch wegen des kontrastiven Studienangebotes. In Göttingen – allerdings nur dort – studierte von 1773 bis 1777 Heinrich Friedrich Karl Reichsfreiherr vom und zum Stein (1757–1831), und zwar insbesondere bei den dortigen Verfassungsjuristen.

1788 beauftragte Friedrich Wilhelm II. (1786–1797), durchaus auf Qualität in der Universitätslehre bedacht, den Berliner Gymnasialdirektor Friedrich Gedike (1754–1803), die Hochschulen im Deutschen Reich zu bereisen, zu evaluieren. Die Universität Göttingen besuchte Gedike im Sommer 1788 etwa vom 22. bis zum 25. Juni, als auch Wilhelm von Humboldt als Student eingeschrieben war. Gedike legte seine Erfahrungen und Erkenntnisse in einem kritischen Bericht nieder, in den er auch Einschätzungen von Studenten einfließen ließ, weil er zu Recht annahm, dass die Professoren, würde er nur sie befragen, insbesondere die Vorzüge ihrer Arbeitsstätte propagieren würden. Der Bericht liefert einen realistischen Einblick in den akademischen und privaten Alltag der Studenten. Gedike fand den „Esprit de Corps“ der Göttinger Professoren rühmend. Von den akademischen Lehrern, bei denen Gedike, soweit möglich, auch die Vorlesungen besuchte, fand seinen nachdrücklichsten Beifall der Philologe Christian Gottlob Heyne (1729–1812), dessen humanistische Studien er anerkennend hervorhob.⁴ Bei den meisten Professoren ließ indessen die Vortragsfähigkeit zu wünschen übrig, sei es, dass sie zu miss- oder eintönig, zu unstrukturiert oder zu selbstgefällig war.

Insgesamt gesehen erfuhr Gedike die Universität als recht exklusiv. Die Studenten in Göttingen verfügten über mehr Geld, sie seien aus höheren Schichten,

⁴ Alexander von Humboldt schreibt – und trifft sich darin mit Gedike –: „Heyne ist ohnstreitig der hellste Kopf und in gewissen Fächern der gelehrteste in Göttingen. Sein Vortrag ist holprig und stottrich, aber äußerst philosophisch und in der Ideenfolge zusammenhängend“, zitiert aus: *Jugendbriefe Alexander von Humboldts an Wilhelm Gabriel Wegener*, hrsg. v. Albert Leitzmann, Leipzig 1896, S. 62.

folglich zähle auch die juristische Fakultät mehr Studenten als die theologische.⁵ „Der Student besucht hier keine Bierhäuser, aber er berauscht sich desto öfter in Wein auf seinem Zimmer. ... Noch herrschender soll ... die Spielsucht sein. – Viele Studenten halten sich hier sogar Mätressen. – Alle Unordnungen, zu denen überspannter Luxus verleitet, herrschen hier so gut als anderswo. Schulden machen ist hier sehr leicht und gewöhnlich.“⁶ Lobend wies Gedike auf die Einrichtung hin, dass jeden Sonntag nach der Predigt sich jeder Professor für Gespräche mit den bei ihm studierenden Studenten bereit halten müsse, wenngleich dies häufig in ein leeres Zeremoniell ausarte. – Göttingen als Universität des Adels und des vermögenden Bürgertums – das war von der Regierung durchaus gewollt. Diese Schichten verfügten über größere Geldmittel, die sie ausgeben konnten, sie unterstützten damit die Wirtschaftlichkeit von Stadt und Hochschule. Auch damals war eine Universität ein Kostenfaktor, sie musste sich rentieren. Die Konkurrenzuniversität Halle ließ das Gerücht verbreiten, das Studieren in Göttingen sei viel teurer als in Halle.⁷

Nicht minder konkret informiert die etwa zeitgleiche Darstellung von Steven Jan van Geuns (1767–1795), dem Reisebegleiter Alexanders von 1789. Zwar sei in Göttingen noch der große Forschungsgeist der Reformuniversität festzustellen, aber zugleich gehe unter den Professoren Geld- und Habgier um, auch im Hinblick auf das Publizieren, sowie Missgunst, Neid und Titelsucht. Geuns betont: „Die Adligen und besonders die Grafen, die hier studieren, werden ... mit besonderer Distinktion angesprochen.“⁸ Im persönlichen Verhältnis herrsche unter den Studenten eine gewisse Steifheit; selbst Alexander und er, Geuns, sprächen sich trotz längerer gemeinsamer Reisezeiten immer noch mit „Sie“ statt „Du“ an.

2. Einige bekannte Studenten in Göttingen

Göttingen war also vorzugsweise die Universität, an der die Familien von Einfluss und Namen studieren ließen und an der soziale Konvention gepflegt wur-

5 In Halle führte die theologische, in Göttingen die juristische Fakultät die Aufsicht über die anderen Fakultäten.

6 Zedlitz, Leopold Freiherr von: *Neuestes Conversationsbuch für Berlin und Potsdam zum täglichen Gebrauch der Einheimischen und Fremden aller Stände*, Berlin 1834, S. 30 (Nachdruck Berlin 1979).

7 Es sei hinzugefügt, dass für das Studium in Halle eine stattliche Anzahl von Stipendien, Freitischen o. ä. bereit stand. Halle war „Armenuniversität“, König Friedrich Wilhelm I. (1713–1740) wollte die Söhne ärmerer Bevölkerungskreise fördern, insbesondere war ihm an gutem Nachwuchs im Pfarramt gelegen.

8 Steven Jan van Geuns: *Tagebuch einer Reise mit Alexander von Humboldt durch Hessen, die Pfalz, längs des Rheins und durch Westfalen im Herbst 1789*, hrsg. v. Bernd Kölbel und Lucie Terken unter Mitarbeit v. Martin Sauerwein, Katrin Sauerwein, Steffen Kölbel und Gerd Jan Röhner, Berlin 2007, S. 231 (= Beiträge zur Alexander-v.-Humboldt-Forschung. Schriftenreihe der Alexander-von-Humboldt-Forschungsstelle, hrsg. v. d. Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften).

de. Besondere Aufmerksamkeit erfuhr die Anwesenheit der drei jüngsten Söhne von König Georg III. (1760–1820) von Großbritannien in Göttingen (1786–1791). Es waren dies die Prinzen:

- Ernst August (1771–1851; später König von Hannover)⁹;
- August Friedrich (1773–1843; später Herzog von Sussex);
- Adolf Friedrich (1774–1850; später Herzog von Cambridge).

August Ludwig von Schlözer (1735–1809), der vielbeachtete Göttinger Staatsrechtler, hielt fest: „*Es war ausdrücklicher Wille ihres erlauchten Vaters, dass sie bis auf wenige Ausnahmen ganz ohne Etiquette erzogen werden sollten. Sie besuchten daher mehrere öffentliche Vorlesungen, und manchen Professoren ward überdies die Ehre, dass sie in deren Häusern kleineren oder größeren Zirkeln beiwohnten. Bei einigen Professoren ließen sie sich sogar einen oder ein paar Tage vorher auf die schmeichelhafteste Weise zum Sonntag Nachmittag auf eine Tasse Thee anmelden.*“¹⁰

Georg Christoph Lichtenberg (1739–1812) berichtet mit einem gewissen Stolz davon, dass er einer der ausgesuchten Lehrer der Prinzen sei und als einziger der Professoren die Collegia englisch lese: „*Es sind alle drei ... die schönsten Jungen, die Du Dir denken kannst, und in ihrem Hosenband-Orden sehen sie himmlisch aus.*“¹¹ Auch der Staatsrechtler Johann Stefan Pütter (1724–1807) erfuhr die Gunst, die drei Prinzen zu seinen Zuhörern zählen zu dürfen. Göttingens berühmtere Professoren wurden also vom Adel, soweit dieser bildungsbewusst war, förmlich überlagert. Es wurden diesen vornehmlich Privatissima¹² gehalten, so auch den Herren von Humboldt.¹³

Ebenfalls Ernst von Dacheroeden (1764–1806) beginnt nach der Tradition etlicher männlicher Vorfahren in der Familie, zumindest des Zweiges Thalebra, ein Studium, und zwar 1781 an der Universität Erfurt. Am 19. April 1782 lässt

9 In Hannover war römischen Rechtsvorstellungen zufolge nur männliche Erbfolge möglich, während in Großbritannien gemäß germanischem Rechtsverständnis auch weibliche Erbfolge galt, so dass dort 1837 Viktoria (1837–1901), Enkelin von Georg III., den Thron besteigen konnte.

10 August Ludwig von Schlözers öffentliches und Privatleben aus Originalurkunden und, mit wörtlicher Beifügung mehrerer dieser letzteren, vollständig beschrieben von dessen ältestem Sohne Christian von Schlözer, Erster und zweiter Band Leipzig 1828, S. 338.

11 Lichtenberg, Georg Christian: *Schriften und Briefe*, IV. Bd.: Briefe, hrsg. v. Wolfgang Promies, München 1967, S. 691.

12 Eine eher zwanglos verlaufende Lehrveranstaltung, die nicht öffentlich ist, sondern zu der der Dozent einlädt und die häufig in der Privatwohnung des Dozenten stattfindet. Es wurden individuelle und tiefergehende Fragen besprochen bzw. diskutiert. Ein spezielles Honorar war nicht unüblich, ebenso auch eine kostenlose Teilnahme bei besonders begabten, jedoch mittellosen Studenten.

13 *Jugendbriefe an Wegener* (s. Anm. 4), S. 92f. – Bevorzugte Studienmöglichkeiten führen selbstverständlich zu besseren Bildungserfolgen: Exzellenz in den Wissenschaften ist ohne Exzellenz in den finanziellen Mitteln nicht zu haben.

er sich sodann an der Universität Göttingen einschreiben,¹⁴ wo er im gleichen Sommer unter anderem bei Pütter die Vorlesung über Reichsgeschichte hört, wie dieser in seiner Selbstbiographie bestätigt.¹⁵ Von Göttingen wechselt Ernst später nach Leipzig. Johann Stephan Pütter bezeugt dann auch Wilhelm von Humboldts Anwesenheit in der Vorlesung über Reichsgeschichte im Sommer 1788: „v. *Humboldt – Berlin*.“¹⁶

Die Adelsschicht jener Zeit und vor allem innerhalb einer näheren Region war übersehbar und pflegte Zusammenhalt; man kannte sich, man war weitläufig miteinander verwandt oder sich zumindest irgendwo oder irgendwann schon einmal begegnet. So darf es nicht verwundern, dass innerhalb der Standeschicht auch familiäre Neuigkeiten und Zustände ausgetauscht werden. Karoline von Dacheroeden ist in Göttingen keine völlig unbekannte Person, vielmehr als Heiratspartie durchaus in Rede. In Erfurt erzählt man, sie sei im Begriff, einen Grafen zu heiraten, in Lauchstädt gilt der Kanzler von Hünerbein, in Burgörner der Major von Schenk als ihr Zukünftiger, in Göttingen spricht man von einem Adelligen aus Westfalen.

3. Alexander von Humboldt in Göttingen

Zu den Göttinger Studenten zählte bekanntlich auch Alexander von Humboldt.¹⁷ Die Mutter und der Hauslehrer Gottlob Johann Christian Kunth (1757–1829) erkannten offensichtlich zunächst nicht die eigentliche Begabung von Alexander, für die es – zumindest damals – ein klares Berufsfeld nicht gab. Sie bestimmten für ihn das Studium der als zweitrangig und allerweltsartig angesehenen Kameralistik. Das Kameralstudium galt als einfacher, bereitete allerdings zu wenig auf eine Verwaltungstätigkeit vor: Es fehlte also an der Verzahnung zwischen Studium und theoriegeleiteter Praxis. Als Ergänzung wird Alexander nach dem Studium in Göttingen zusätzlich auf die Handelsschule des Professors Johann Georg Büsch (1728–1800) in Hamburg geschickt,¹⁸ – die Kombination der Bildungsvorstellungen für die beiden Söhne macht einen durchaus durch-

14 Matr.-Nr. 12674, Jura-Studium; er wohnte im Hause v. Campen in der Weender Straße.

15 Pütter, Johann Stephan: *Selbstbiographie*, II. Bd., Göttingen 1798, S. 729, Anm. y. Im Februar hatte Pütter als einen seiner „Rechtsfälle“ (S. 614–662) zur Steuerfreiheit des Dacherödischen Rittergutes im Sondershausenschen Stellung genommen, womit wohl das Gut Auleben gemeint ist.

16 Ebd., S. 789f.

17 S. auch Bruhns, Karl: *Alexander von Humboldt. Eine wissenschaftliche Biographie*, Bd. I, Osnabrück 1969, S. 75ff. (Neudruck der Ausgabe Leipzig 1872).

18 Die Entwicklung ist typisch: Ein fachlich versiertes Privatschul-System kompensiert die Bedarfslücke, die in dem nur schwerfällig sich bewegenden bzw. modernisierenden öffentlichen Bildungswesen entsteht.

dachten Eindruck: Der eine Sohn wird Jurist, der andere Wirtschaftsspezialist. Man braucht nur noch einen Techniker, und der Vorstand für eine frühindustrielle Aktiengesellschaft wäre perfekt gewesen. Die Mutter selbst mit ihren ökonomischen Aktivitäten betrieb so etwas wie eine Brandenburg AG, sie war Unternehmerin.

Alexander stößt in Göttingen auf ein höchst anregendes Bildungsangebot, und hier wird sein eigentliches wissenschaftliches Leistungsvermögen angesprochen, das naturwissenschaftlich ausgerichtet war. Etwa von dem Zeitabschnitt an, von dem Alexander seinen eigentlichen Begabungen nachgehen kann, im Wesentlichen mit Beginn des Studiums in Göttingen, verliert sich auch seine vielzitierte Kränklichkeit. Diese als Symptom einer Überforderung oder Fehlpassung durch den von der Mutter und dem Hauslehrer Kunth dirigierten Unterricht zu verstehen, sollte zumindest in Betracht gezogen werden.

4. Wilhelm von Humboldt in Göttingen

Wilhelm schreibt sich am 23. April 1788 an der Universität Göttingen als Student ein,¹⁹ das Studium schließt er 1789 ab. Ein Studium außerhalb Preußens war für die Landesbewohner bereits in den 50er Jahren von Friedrich dem Großen (1740–1786) verboten worden. Es hat jedoch keineswegs an Versuchen gefehlt, besonders mit Beginn der Regierungszeit von Friedrich Wilhelm II., dieses Verbot zu umgehen oder damit zu rechnen, dass es nicht mehr durchgesetzt würde: „*Es sind jetzt schon 16 Berliner hier. Eheu! Wenn das Edict nur nicht erneuert wird!*“²⁰ Man ist aber vorsichtig und reist nicht direkt von Berlin nach Göttingen in Kurhannover, sondern berührt unterwegs Territorien anderer Fürsten. In Göttingen wohnt Wilhelm mit Friedrich Ferdinand Alexander Burggraf und Graf zu Dohna-Schlobitten (1771–1831) zusammen. Dohna war schon in Frankfurt an der Oder Mitstudent gewesen. Später ist Wilhelm als Sektionschef dem Innenminister Dohna-Schlobitten unterstellt.²¹

Alexander berichtet im Mai 1788 über den in Göttingen studierenden Wilhelm: „*Mein Bruder gefällt sich sehr wohl, denn er findet Nahrung für seinen Geist und, mehr freundschaftlichen Umgang, als er, der sonderbare Mensch,*

19 Matrikel-Nr. 14907: „*Henricus Fridericus Ferdinandus Christi. Wilhelmus ab Humboldt, Preußen, jur., ex ac Franckfurth a/O.*“ Selle, Götz v. (Hrsg.): Die Matrikel der Georg-August-Universität zu Göttingen 1734–1837, I. Text, Hildesheim 1937, S. 309. Alexander schrieb sich am 25. April 1789 ein: „*Frieder. Alexander von Humboldt, Berolinas, jur., ex ac. Viandrina*“ (ebd., S. 313).

20 *Jugendbriefe an Wegener* (s. Anm. 4), S. 63.

21 Beide duzten sich nicht. Der gesellschaftliche Stand von Dohna-Schlobitten rangierte über demjenigen der Familie Humboldt.

gebraucht. Heyne und Feder²², an die er von Engel, Herz, Reitemeier, Dohm, Zöllner und Gott weis von wem noch sonst! so warm empfohlen ist, nehmen sich seiner besonders an.“²³ – Das Empfehlungs-System als Kommunikationsmuster hatte damals eine sehr hohe Bedeutung. Wilhelm bediente sich seiner in erheblichem Umfang. Empfehlungen waren auch eine Vorform des Qualifikationsnachweises. In der Zeit eines völlig unregelmäßigen Beurteilungs- bzw. Berechtigungs-Systems galt die Empfehlung einer berühmten Fachautorität durchgehend als Qualifikationsnachweis.

Eine Art Zwischenbericht Alexanders stammt vom März 1789 und macht deutlich, dass Wilhelm neben seinen intensiven Schrift-Studien das Studium der Welt nicht vergisst: „Mein Bruder war 4 Wochen bettlägrig. Er war gefährlich krank an einer Art von Faulfieber. Jetzt ist er wieder hergestellt. Er nutzte jede Zeit, um Deutschland nach allen Seiten zu durchkreuzen. Vor kurzem war er in Gotha, Weimar, Jena, Erfurth. In den Ferien wollte er nach Strasburg gehen. Aber seine Krankheit hat ihn gehindert ... Er reiset daher bloß nach Minden und Hannover und kommt mir nach Braunschweig entgegen.“²⁴

Die Darstellung vom 11.08.1789 schließlich könnte als eine Art Abschluss-Bericht gelten. Alexander schreibt: „Meinem Bruder hat der hiesige Aufenthalt trefflich genützt. Du glaubst nicht, mit welchem Sinn man hier und am Rhein durch seinen vertrauten Briefwechsel mit Forster und Jacobi²⁵ (der vielleicht bald etwas davon herausgiebt) viel Namen gemacht. Ich muß gestehen, daß ich seine jezige Bildung, seine ausgebreitete Gelehrsamkeit selbst zu bewundern anfangte. Heyne hat von ihm gesagt, er habe lange keinen so trefflichen Philologen aus seiner Schule entlassen. Nimm dazu seine schönen juristischen, historischen und politischen Kenntnisse, seine tiefe Einsicht in das Kantsche System ... seine italienische, französische und englische Sprachkenntniß – und Du mußt gestehen dass Du wenige seines gleichen kenst, die nicht ex professo²⁶ Gelehrte sind.“²⁷

5. Wilhelms Bekannte bzw. Studienfreunde in Göttingen

Wilhelm pflegt in Göttingen den Kontakt zu einer ganzen Reihe von Studienfreunden und unterhält zahlreiche Bekanntschaften. Darunter sind z.B. zu nennen:

22 Johann Georg Heinrich Feder (1740–1821), Professor der Philosophie. Er kritisierte Kants Idealismus zugunsten psychologischer Vorstellungen.

23 *Jugendbriefe an Wegener* (s. Anm. 4) vom 10.05.1788, S. 5.

24 Ebd., S. 70.

25 Johann Georg Adam Forster (1754–1794); Friedrich Heinrich Jacobi (1743–1819).

26 Lat.: von ihrer beruflichen Tätigkeit her.

27 *Jugendbriefe an Wegener* (s. Anm. 4), S. 69.

- a) Mit Johann Stieglitz (1767–1840)²⁸, ab 1789 Arzt in Hannover und später Obermedizinalrat, besteht in Göttingen eine sehr enge intensive Freundschaft. Stieglitz soll ihn vor dem Ertrinken in der Leine bewahrt haben. Die Bekanntschaft ist wahrscheinlich über den Arzt Markus Herz (1747–1803)²⁹ zustande gekommen, zumal Stieglitz vor seinem Besuch der Universität Göttingen das medizinische Studium am Collegium medicochirurgicum in Berlin begonnen hatte, das jedoch nicht das Promotionsrecht besaß.
- b) Karl Felix Seyffert (1762–1821). Alexander urteilt über ihn: „*Seyffert, ein unberühmter Mathematiker.*“³⁰ – Bekanntlich hat Alexander häufiger über- oder untertrieben oder ironisiert. Seyffert erschien auch eines Tages in Burgörmer, um sich Karoline, Wilhelms Braut, vorzustellen. Er stammte aus Württemberg und hatte in Tübingen studiert, war 1789 bis 1804 Professor der Astronomie in Göttingen, danach Direktor der Sternwarte in München und wurde später geadelt.
- c) Ferner sind zu nennen: Christoph Girtanner (1760–1800, geb. in St. Gallen, zwischenzeitlich und ab 1787 endgültig in Göttingen, dort Arzt); Ludwig Rudolf von Jenner, (1768–1806, aus Berner Patrizierfamilie, dort später Zollbeamter); August Wilhelm Schlegel (1767–1845); Friedrich Bouterwek (1766–1828; später Professor der Philosophie); Friedrich Wilhelm Basilius von Ramdohr (1752–1822, 1788 Oberappellationsrat in Celle, Freimaurer der Loge Göttingen); Augustus Launay de Tillières (1788 bis 1791 Student in Göttingen, aus Paris stammend).
- d) Zur nahen Bekanntschaft gehören die Töchter von Professor Heyne: Therese Heyne (1764–1829), bald verheiratet mit Johann Georg Forster; Marianne Heyne (1768–1834). Sie heiratet 1799 Jeremias David Reuss (1750–1837), nach dem Tode des Schwiegervaters Oberbibliothekar in Göttingen.
- e) Nicht zuletzt richtet Wilhelm seine Aufmerksamkeit auf Emilie von Oppel (1757–1830), verheiratete von Berlepsch, deren Ehemann Friedrich Ludwig von Berlepsch (1747–1818) als Hofrichter über die Gerichte mehrerer kurhan-növerscher Landesgerichte präsiidierte und das Amt eines Ritterschaftsdeputierten versah.³¹ Die Familie von Berlepsch war den Dacheroeden nicht unbekannt, Emilie weilte offensichtlich mehrmals in Erfurt.³²

28 *Braubriefe Wilhelms und Karolins von Humboldt*, hrsg. von Albert Leitzmann, Leipzig 1924 (u. ö.), S. 73f., auch S. 322.

29 Vgl. Toury, Jacob: *Der Aufbruch der Juden in die Wissenschaften*, in: Jahrbuch des Instituts für Deutsche Geschichte. Beiheft 10 (Juden in der deutschen Wissenschaft), hrsg. v. Walter Grab, Tel-Aviv 1985, S. 40.

30 *Jugendbriefe an Wegener* (s. Anm. 4), S. 68.

31 1796 wurde von Berlepsch wegen seiner politischen Reformgesinnung entlassen. Er setzte sich in einem Prozess vor dem Reichskammergericht zur Wehr. Ausführlich zum Fall Berlepsch: Leerhoff, Heiko: *Friedrich Ludwig von Berlepsch*, Hildesheim 1970, passim

32 1788 rezensierte Karoline in der Erfurtischen Gelehrten Zeitung die von Emilie 1787 erschiene-
nen *Kleineren Schriften*.

Die Bekanntschaft mit den Damen zählt für die jungen Studenten-Adeligen zur gesellschaftlichen Konvention. Man macht die Cour, man pflegt geistvollen Umgang, man übt sich ein in gesellschaftliche Verpflichtungen, aber man heiratet nicht, und erst recht kann von Frivolitäten nicht die Rede sein. Es ist Selbstfindung, vor allem durch die Bekanntschaft mit geistig aufgeschlossenen Damen, wie man sie in der Person von etwa Professoren-Töchtern zu erwarten hofft. Standes-Erhaltung ist vor allem ein intra-sozialer Mechanismus.

6. Persönlichkeitsfindung und Vertrauensbildung

An einer Stelle in seinen tagebuchartigen Aufzeichnungen in Göttingen, die zufällig den Monat Dezember 1788 betreffen (8. bis 13., dann 30. Dezember), wird sich Wilhelm seines Verhältnisses zu Henriette Herz (1764–1847) und dem Tugendbund bewusst. Er beschreibt zum 8. Dezember, dass ein Brief von Jette ihn schließlich „*nur ein wenig gerührt*“ und er auch die Antwort „*bloss in erkünstelter Empfindung*“ geschrieben habe: „*Zwei Ursachen mögen Schuld sein. Ich liebe ietzt sehr neue Lagen. Der Grundsatz dass man in vielen Lagen aller Art gewesen sein müsse, ist so fest in mir, dass mir jede, in der ich noch nicht war, schon darum angenehm ist. Dann sind mir ihre Briefe zu leer an Geist, sie gleichen Zuckerbroden, denen es an Würze fehlt. So kommt mir die ganze Verbindung vor.*“³³ – Der Hinweis auf die „neuen Lagen“ durchzieht Wilhelm von Humboldts Briefe der nächsten Monate in auffälliger Weise: Er meint damit einen Prozess der Gewinnung von neuen Erkenntnissen und Erfahrungen, den er im Verlauf des Göttinger Studiums durchmacht und der ihn zu geistiger Selbstständigkeit befähigt. Die zeitgleich entstandene Schrift „*Über Religion*“ ist die erste deutliche Manifestation der neu gewonnenen Gestaltungskraft. Er ist jetzt nicht mehr Student, der rezipiert, was ihm Autoritäten an Wissen vortragen, sondern er entwickelt in seiner Geisteswelt und Gestaltungskraft eigene Persönlichkeit.

Das hier formulierte Motiv der „neuen Lagen“ ist eine der Wurzeln jener hochberühmten Zentralessage über die „*höchste und proportionirlichste Bildung*“ der Kräfte. Wilhelm schreibt zwei Jahre später in seiner Schrift über die Grenzen des Staats den Satz: „*Auch der freieste und unabhängigste Mensch, in einförmige Lagen versetzt, bildet sich minder aus.*“ Was der Mensch vielmehr braucht, ist die „*Mannigfaltigkeit der Situationen*“, und die stellen sich ihm durch sein Bemühen, sich in „*neuen Lagen*“ zu befinden und diese geistig zu verarbeiten.

³³ Wilhelm von Humboldt: *Tagebücher*, hrsg. v. Albert Leitzmann. Erster Band. 1788–1798, Berlin (1916), S. 69. (Nachdruck 1968) (= Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften, hrsg. v. d. Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften, Bd. XIV). – Im Folgenden steht die Angabe der Seite im Text. Die Original-Schreibweise in der Leitzmann-Ausgabe wurde wie bei den anderen Zitaten beibehalten.

Als zweite Ursache für das Missfallen an Henriette führt Wilhelm an, dass ihre Briefe „zu leer an Geist“ sind. Auch hieran ist erkennbar, dass Wilhelm einen ausgeprägten Prozess der Persönlichkeitsfindung durchläuft. Er arbeitet an der Entwicklung seiner Vertrauensbildung, die weit über bloße Formalitäten hinausgeht. Knapp vierzig Jahre später, am 21. September 1827, schreibt er in einem Brief an die Freundin, also Charlotte Diede (1769–1846): „Im Grunde sind es doch die Verbindungen mit Menschen, welche dem Leben seinen Wert geben, und je tiefer eingehend sie sind, desto mehr fühlt man, worin doch zuletzt der eigentliche Genuß steckt, die Individualität.“

In den erhaltenen Tagebuchnotizen aus Göttingen sind es drei Personen, zu denen Wilhelm persönliche Verbindung sucht. Therese Heyne spielt dabei nur eine Rolle unter Vorbehalt, denn sie ist bereits an Georg Forster vergeben. Anders sieht es gegenüber der jüngeren Schwester Marianne aus. Hier ist Wilhelm, wie aus der Notiz zum 8. Dezember zu erkennen ist, nachdrücklich um Vertrauensgewinn bemüht; der Prozess durchläuft mehrere Phasen. Obwohl Wilhelm an Marianne im Hinblick auf deren äußere Erscheinung und die Sprache einige Schatten auffallen, sucht er verschiedene ihn ansprechende Charakterzüge hervorzuheben: In ihrer Miene zeige sie „etwas sanftes, gefälliges, liebenswürdiges“ (66), sie ist „sehr bescheiden“. Eine gewisse Kälte im Auftreten weiß er zu entschuldigen: Sie sei in der Familie „wohl nur unrecht behandelt worden“ (67). Auf den Bruch von Verschwiegenheit durch Dritte reagiert sie mit konsequenter Ablehnung des Vertrauensbrechers. Wilhelm gegenüber gibt sie den Anschein der Vertraulichkeit, woraus dieser schließt, dass Marianne ihn nicht „ungern“ (68) sehe. Das Gespräch wird einige Tage später fortgesetzt; man befasst sich mit Vertrauensbildung. Marianne sagt, dass sie dem Vertrauten nicht „alles“ mitteile, z. B. nicht, wenn sie „kummer habe. Das sey Schwäche.“ Am Ende des Gespräches bekommt Wilhelm Gelegenheit, Marianne „sehr viel Schmeichelhaftes über ihren Geist und die Art ihrer Unterhaltung zu sagen“ (70). Marianne lässt verlauten, für den Folgetag einen Konzertbesuch zu planen, worauf Wilhelm – erst beim Weggehen – äußert: „Vielleicht seh ich Sie morgen im Konzert.“ Daraus scheint Marianne zu schließen, dass Wilhelm gar nicht des Musikgenusses, sondern ihretwegen ins Konzert gehen möchte. Er kaschiert also den wahren Grund für seinen Konzert-Besuch. In Mariannes Verständnis ist das Vertrauensbruch. Ihre Reaktion erfolgt konsequent: Am nächsten Tag zum Konzert wartet Wilhelm auf Mariannes Erscheinen vergebens.

Am Monatsende, beim Besuch am 30. Dezember, zeigt sich das Verhältnis zwischen Marianne und Wilhelm spürbar abgekühlt. August Wilhelm Schlegel, der ebenfalls Marianne hofiert, aber mehrmals eine Absage erhielt, hat sich Wilhelm gegenüber abfällig über Marianne geäußert. Dies trägt Wilhelm Marianne gleichsam brühwarm vor. Daraufhin erhält auch Wilhelm bis auf die Freita-

ge Besuchsverbot. Wilhelm hat Schlegel bloßgestellt; das hätte nach Mariannes Wertschätzung nicht geschehen dürfen, auch wenn Schlegel nicht in Mariannes Gunst stand. Oder unter noch einer anderen Perspektive gesehen: Wilhelm, der darauf aus war – in seinen Worten –, „zu machen, dass ich sie interessiere, ohne doch merken zu lassen, dass ich darauf ausgehe“ (69), hat gerade durch seine plumpen Bemerkungen Marianne erkennen lassen, dass er Interesse an ihr hat. Und in seinem Eifer verschont er sie nicht mit Mitteilungen, die sie dann in Wirklichkeit verletzen. Immerhin erkennt Wilhelm, dass sein Versuch um Vertrauensgewinn gescheitert ist: Er ist ihr zu nahe getreten. „Kurz, ich sah, dass ich mich noch im Charakter geirrt, zu frei und zu offen mit ihr gesprochen, weiter zu sein geglaubt hatte, als ich war.“ (74)

Aus den Notizen ist zu entnehmen, dass Wilhelm, als er sich um Marianne bemüht, auch Emilie von Berlepsch mit Besuchen beehrt. Emilie von Berlepsch, im Gegensatz zu Marianne Heyne zwar verheiratet, lebt jedoch in unglücklicher Ehe. Ihr Mann, der sich mit dem Kammermädchen vergnügt, mutet ihr gleichwohl zu, ihn ständig zu begleiten. Am 13. Dezember, nachdem Marianne nicht zum Konzert erschienen ist, sucht Wilhelm Emilie auf, die ihm in aller – nahezu aufdringlicher – Offenheit das Verhalten ihres Mannes darstellt, aber auch ihre Enttäuschung über Friedrich Bouterwek äußert, der ihr zwischenzeitlich den Hof gemacht hat. Emilies Mitteilungsfreude entspricht allerdings doch nicht ganz den Vorstellungen von Vertrauen, die Wilhelm inzwischen gebildet hat: So notiert er: Es war „mir, als umzöge ein Schleier von Eitelkeit ihre Seele so sehr, dass sie sich allein mit sich, nicht mit mir beschäftigte“ (72). Vertrauen ist eine emotionale Kraft. Wilhelm vermag dergleichen an Emilie nicht zu erkennen.

Auf einer Assemblée, wo er Emilie wie üblich von Verehrern umlagert sieht, bekommt Wilhelm von Emilie einen Exklusiv-Termin zugesteckt, wie er hofft. Aber er erkennt, dass er zum verabredeten Zeitpunkt keineswegs allein, quasi als Intimus, empfangen wird, sondern als ein Besucher in einer längeren Reihe von Verehrern rangiert. Vor ihm ist der Professor Johann Georg Heinrich Feder anwesend, und, kaum dass er, Wilhelm, eingetroffen ist, erscheint der Studiosus Augustus de Launay, um Emilie aufzuwarten. Als dieser sich endlich nach zwei Stunden entfernt, stellt sich der Oberappellationsrat Basilius Ramdohr (1757–1822) ein, der offensichtlich Emilie ebenfalls allein sprechen möchte. Wilhelm beschließt, Ramdohr auszusitzen. Daraufhin versuchen beide, den anderen in die Situation zu bringen, sich als erster verabschieden zu müssen.³⁴ Als schließlich Ramdohr als Erster durch die Wohnungstür hinauszugehen komplimentiert wird und Wilhelm nach ihm, dreht jener sich geschwind „wieder um, gieng wieder herein, und liess mich draußen stehn“ (75). Der völlig überrumpelte Wil-

³⁴ Die Situation wird von Wilhelm lustspielreif festgehalten.

helm notiert: „*Noch nie war ich so verwirrt.*“ (75), und gesteht: „*Ich muss sehr albern ausgesehen haben.*“ (75).

In dem vorliegenden Beitrag konnten nur einige vorwiegend mit Sozialbezug versehene Blitzlichter zur Göttinger Studienzeit der beiden Brüder Wilhelm und Alexander erscheinen. Was das spätere geistige Schaffen der Beiden betrifft, so legte ihnen das Studium ein zentrales und nachhaltiges Fundament. Dieses ausgewogen darzustellen, sprengt den Rahmen eines Einzelbeitrages.

Stadtführung auf den Spuren der Humboldt-Brüder in Göttingen

VON WOLFGANG GREBER

Im Rahmen der 108. Tagung der Humboldt-Gesellschaft vom 05. – 07.10.2018 war am Sonntag, dem 07.10.2018, eine Stadtführung vorgesehen unter dem Thema

„Auf den Spuren der Humboldt-Brüder in Göttingen“.

Die Teilnehmer trafen sich unter Führung durch den Autor am Sonntagvormittag um 10 Uhr im Innenhof der Alten Universitätsbibliothek (**Abb. 1**) am Fuße der Pauliner Kirche. Zu Beginn der Stadtführung wurde ein kurzer Überblick über die Geschichte der Stadt Göttingen gegeben, der nicht zuletzt notwendig war, um zu verstehen, warum gerade Göttingen eine Universitätsstadt wurde.



Abb. 1: Innenhof der Alten Universitätsbibliothek mit Lichtenberg-Denkmal

Man geht davon aus, dass Heinrich der Löwe die Stadtgründung initiierte, die in der Zeit zwischen 1150 und 1180/1200 erfolgte. In der Zeit zwischen den Jahren 1201 bis 1208 wird Pfalzgraf Heinrich, der Bruder Ottos IV., als Stadtherr

angegeben. In dieser Zeit wurden bereits von Göttingen aus welfische Besitz- und Herrschaftsrechte wahrgenommen.

Die Gründung an dieser Stelle dürfte durch die westlich gelegene Leinefurt und die sich in der Nähe kreuzenden alten Heer- und Handelsstraßen von Hann. Münden in den Harz und von Süden in Richtung Hildesheim und Hannover bedingt sein. In diesem Bereich befand sich nordöstlich der Furt auf dem der Stadt gegenüberliegenden Ufer der Leine auf dem südlichen Sporn des Hagenbergs die Pfalz Grona (hochdeutsch: *Grone*). Als neu erbaute Burg 915 urkundlich erwähnt, wurde sie später zur Pfalz ausgebaut. Diese gilt mit ihren insgesamt 18 bezeugten Königs- und Kaiseraufenthalten zwischen 941 und 1025 als spezifisch ottonische Pfalz mittleren Ranges. Insbesondere für Heinrich II. und seine Gemahlin Kunigunde war Grone ein beliebter Aufenthaltsort. Hierher zog sich Heinrich II. – schwer erkrankt – im Sommer 1024 zurück, wo er am 13. Juli 1024 verstarb. Die Burg verlor später ihre Funktion als Pfalz und wurde im 13. Jahrhundert zur Burg der Herren von Grone umgebaut. Zwischen 1323 und 1329 wurde sie von den Bürgern der Stadt Göttingen zerstört. Die Reste wurden 1387 von Herzog Otto III. wegen seiner Fehde mit der Stadt Göttingen abgetragen.

Dass es sich bei *Göttingen* seinerzeit um eine planmäßige Gründung handelte, kann man noch heute am Straßennetz mit seinen zumeist gerade verlaufenden Straßen ersehen, mit je nach der gedachten zukünftigen Bedeutung unterschiedlichen Breiten. Vor 1250 wurde eine erste Stadtbefestigung errichtet.

Der Name Göttingen leitet sich von einem südöstlich der Altstadt gelegenen Dorf her, das sich archäologisch bis ins 7. Jahrhundert nachweisen lässt. Dieses Dorf wurde 953 unter dem Namen *Gutingi* erstmals in einer Urkunde König Ottos I. erwähnt – mit der Beurkundung schenkte der spätere Kaiser dem *Kloster St. Moritz* in *Magdeburg* Besitz im damaligen Gutingi. Die ursprüngliche Kirche dieses Dorfes wurde spätestens zu Beginn des 11. Jahrhunderts dem Heiligen Albanus geweiht und ist damit die älteste Kirche Göttingens, auch wenn das heutige Gebäude erst aus dem 14. und 15. Jahrhundert stammt. Neuere archäologische Funde im Bereich des alten Dorfes weisen auf ein ausgebildetes Handwerk hin und lassen auf weitreichende Handelsbeziehungen schließen. Durch das Dorf floss ein kleiner Bach, die Gote (hochdeutsch *Gosse*), von der das Dorf seinen Namen bezog („-ing“ = „Bewohner bei“). Das nach der Stadtgründung nunmehr so genannte Alte Dorf, das der Stadt den Namen gab, war nicht die eigentliche Keimzelle der neuen Stadt; es lag außerhalb der ersten Stadtmauer und ist noch heute als gesonderter Bereich um die *Albani*-Kirche und die heutige Lange-Geismar-Straße erkennbar.

Die Stadt war in fünf Pfarreien aufgeteilt mit jeweils einer Pfarrkirche und somit als eine größere Siedlung als die Städte der Umgebung geplant. Dazu kamen noch fünf Kapellen, zwei davon bei den beiden Hospitälern am Groner Tor

und am Geismar Tor sowie eine am Siechenhaus außerhalb der Stadtmauer beim Weender Tor.

Die Kirche *St. Johannis* war die Kirche des Rates und der Kaufleute, *St. Jacobi* (in der Nähe der Burg) die Kirche des Herzogs und der in dieser Pfarrei angesiedelten Höfe des niederen Adels der Umgebung. Bei *St. Nicolai* im Süden der Altstadt handelte es sich um die Pfarrei der Handwerker.

Die Neustadt im Westen der Stadt war ein außerhalb der Stadtmauer beidseitig bebauter Straßenzug von nur etwa 80 m Länge, noch vor 1300 angelegt. Herzog Albrecht beabsichtigte, mit dieser Neugründung ein Gegengewicht zur wirtschaftlich und politisch schnell wachsenden Stadt zu schaffen, um von diesem Stützpunkt aus seine Macht neu zu festigen. Der Herzog konnte das aufstrebende Göttingen jedoch nicht daran hindern, sich nach Westen weiter auszudehnen, da es dem Göttinger Rat gelang, der Neustadt alle Entwicklungsmöglichkeiten zu verbauen. Nachdem sich das Projekt schlecht entwickelte, kaufte der Rat der Stadt Göttingen diese unangenehme Konkurrenzgründung im Jahre 1319 für nur 300 Mark auf. Die *St. Marien-Kirche*, als Pfarrkirche der Neustadt, wurde im Jahre 1318 mitsamt den angrenzenden Höfen dem Deutschen Ritterorden übertragen, der dort eine Kommende errichtete, von der aus die Einnahmen aus den Besitztümern des Ordens und Spenden eingesammelt wurden, bevor sie zum Unterhalt des Ordensstaates nach Ostpreußen transferiert wurden.

Im 13. bis in das beginnende 16. Jahrhundert nahm die Stadt in ökonomischer und politischer Bedeutung einen großen Aufschwung, der sich einerseits darin widerspiegelt, dass Göttingen zeitweise ein – wenn auch eher unbedeutendes – Mitglied der Hanse war (ca. 2. Hälfte des 14. Jh. bis gegen Mitte des 16. Jh.). Seit dem 15. Jh. war Göttingen andererseits als autonome Landstadt vom Kaiser zu den Reichstagen eingeladen und um die Wende vom 15. zum 16. Jh. als ordentlicher Reichsstand behandelt worden. 1521 wird sie sogar in der Reichsmatrikel, dem Verzeichnis der Reichstädte, aufgeführt, war tatsächlich aber nie aus dem Untertänigkeitsverhältnis gegenüber dem welfischen Landesherrn entlassen worden, auch wenn sie ihm gegenüber überlegen, zumindest aber gleichberechtigt auftrat. Schon nach kurzer Zeit verlor Göttingen das Interesse an der Reichsstandschaft, die vor allem mit den für sie ständigen finanziellen Ansprüchen und Forderungen der Reichsbehörden verbunden war.

Die Auseinandersetzungen der Stadt mit den Herzögen prägten diese Jahrhunderte, die, insbesondere im 14. Jahrhundert, zu zahlreichen Fehden mit ihren Nachbarn und Kriegszügen der Herzöge führten, die auch die Stadt immer wieder tangierten. 1387 war ein Höhepunkt erreicht, der durch die Zerstörung der herzoglichen *Burg Balruz*, in der Nord-Ost-Ecke der Stadt gelegen, und eine von den Göttingern gewonnene Schlacht zwischen Rosdorf und Grone gekennzeichnet ist.

Durch ihre ständigen Fehden und Kriegszüge waren die Herzöge hoch verschuldet und mussten sich beim Rat wiederholt Geld leihen, das sich dieser von den Herzögen mit der Anerkennung zahlreicher Privilegien und der Ausgabe von Pfandleistungen anrechnen ließ.

Ab Mitte des 14. Jh. musste mit dem Bau einer neuen, erweiterten Stadtbefestigung begonnen werden, da die ursprüngliche Stadtmauer aus der Mitte des 13. Jh. nicht mehr den militärischen Anforderungen gewachsen war und die Entwicklung der einwohnermäßig stark angewachsenen Stadt einengte. Der Bau dieser neuen Stadtbefestigung, einer Wall-Graben-Anlage mit insgesamt acht Wasserteichen rundum, zog sich in verschiedenen Ausbaustufen und mit immer neuen festungstechnischen Verbesserungen bis zum Dreißigjährigen Krieg hin. Nach dem Siebenjährigen Krieg wurde mit der Entfestigung begonnen. Der heute noch fast ganz rund um die Stadt befindliche Wall selbst blieb glücklicherweise erhalten, Vorwerke, Bastionen und Tore wurden dagegen nach und nach abgebrochen.

Diese Wallanlage war auf wesentlich mehr Zuwachs an städtischer Bevölkerung geplant, als dieser dann eintrat. Was man als Fehlplanung bezeichnen könnte, erwies sich später als ausgesprochen segensreich.

Grundlage für den politischen und allgemeinen Aufschwung Göttingens im Spätmittelalter war die wachsende wirtschaftliche Bedeutung der Stadt. Diese beruhte vor allem auf der verkehrsgünstigen Lage im Leinetal an einem alten und wichtigen Nord-Süd-Handelsweg. Dieser begünstigte den neuen Wirtschaftszweig, die Wollweberei. Neben den Leinenwebern, die zwar zum inneren Kreis der Göttinger Gilden gehörten, allerdings im sozialen Ansehen am unteren Ende rangierten, siedelten sich in der Neustadt die Wollenweber an. Die dort verarbeitete Wolle kam hauptsächlich aus der Umgebung der Stadt; teilweise standen hier bis zu 3000 Schafe und 1500 Lämmer. Die Wolltücher wurden erfolgreich bis nach Holland und über Lübeck exportiert. Ab 1475 wurde mit der Anwerbung neuer Fachkräfte die heimische Tuchproduktion ausgebaut. Diese so genannten *Neuen Wollenweber* brachten neue, bisher nicht angewandte Techniken mit nach Göttingen und festigten die Stellung der Stadt als exportorientierte Tuchmacherstadt für drei Generationen. Erst gegen Ende des 16. Jahrhunderts, als mit den billigen englischen Tuchen kaum noch konkurriert werden konnte, kam es zum Niedergang des Göttinger Tuchmachergewerbes.

Von der guten Verkehrslage zwischen den bedeutenden Handelsstädten Lübeck und Frankfurt am Main profitierten die Göttinger Kaufleute. Der Göttinger Markt erreichte überregionale Bedeutung. Viermal im Jahr kamen zum Jahrmarkt fremde Händler in großer Zahl nach Göttingen. Die Kaufleute, die den Fernhandel als Zulieferer für den Göttinger Markt und als Transithändler im überregionalen Geschäft betrieben, besaßen in Göttingen die großen Vermögen.

Der wirtschaftliche Niedergang Göttingens zeichnete sich aber schon Ende des 15. Jh. ab. Das 16. Jahrhundert begann in Göttingen mit wirtschaftlichen Problemen, die schließlich zu Spannungen führten. Zum offenen Konflikt kam es zwischen Handwerksgilden und Rat, der im Wesentlichen von der Schicht der Kaufleute gestellt wurde. Mit der Reformation, die allerdings in Göttingen erst 1525 eingeführt wurde, setzte sich der Niedergang im 16. Jh. kontinuierlich fort.

Im Jahre 1623 wurde Göttingen erstmals in den 1618 ausgebrochenen Dreißigjährigen Krieg einbezogen. Göttingen war von den kämpfenden Heeren umgeben. Auf Druck des Landesherrn *Friedrich Ulrich von Braunschweig-Wolfenbüttel* musste Göttingen vorübergehend eine Garnison aufnehmen. Dessen Bruder Christian, genannt der *tolle Halberstädter*, hatte den niedersächsischen Reichskreis, zu dem Göttingen gehörte, mit in den Krieg gezogen. Im Herbst 1625 belagerte der kaiserliche Feldherr Albrecht von Wallenstein die Stadt und stellte Proviant- und Quartierwünsche. Wallenstein zog weiter und gab sich damit zufrieden, die gesamte Göttinger Kuhherde von etwa 1.000 Stück Vieh als Beute davon zu führen. Bald darauf stand *Tilly*, der Feldherr der katholischen Liga, im Sommer 1626 vor der Stadt, nachdem er kurz zuvor im benachbarten Münden ein Blutbad angerichtet hatte. Tilly ließ Göttingen angeblich fünf Wochen lang beschießen und die Leine durch Harzer Bergleute umleiten, so dass ihm die Stadt am 3. August 1626 die Tore öffnen musste.

Göttingen litt sehr unter der Besetzung und den für die Stadt unerträglichen Kontributionslasten, woraufhin ein großer Teil der Bevölkerung die Stadt verließ und bis zu 400 Häuser leer standen. Erst sechs Jahre später änderten sich die Machtverhältnisse, und nach dem Sieg der Schweden über Tilly in der *Schlacht bei Breitenfeld* 1631 wurde Göttingen von schwedischen und weimarischen Truppen unter *Wilhelm von Weimar* für die evangelische Seite zurückerobert. Göttingen wurde im Herbst des Jahres 1632 zwar nochmals von *Pappenheimer Truppen* bedroht, anschließend war die Stadt aber fest in der Hand protestantischer Truppen. Dies bedeutete für die Stadt jedoch zunächst keine Besserung der Verhältnisse – die Besetzung lastete weiterhin schwer auf der Zivilbevölkerung.

1641 musste Göttingen unter *Herzog Christian Ludwig* die letzte große Belagerung durch *Piccolomini* ertragen. Anschließend war der Krieg für Göttingen zwar zu Ende, die Stadt hatte aber noch lange Jahre die Last der Garnison und der Kriegskosten zu tragen.

Nach dem Dreißigjährigen Krieg setzte sich der wirtschaftliche Niedergang der Stadt weiter fort. Der Export von Tuchen und Leinwand war fast völlig zusammengebrochen. Die Einwohnerzahl, die im Jahre 1400 noch 6000 Personen betrug, sank um 1680 auf unter 3000. Dem wirtschaftlichen Niedergang folgte der politische. Die Vorherrschaft der Gilden in Rat und Bürgerschaft wurde abgelöst durch die Herrschaft des Landesherrn. *Herzog Ernst August* erreichte es

1690, dass durch den so genannten Stadtrezess der Rat faktisch in ein fürstliches Verwaltungsorgan umgestaltet wurde. Auch außenpolitisch änderte sich die Situation. Das *Fürstentum Braunschweig-Calenberg*, zu dem Göttingen seit 1634 gehörte, wurde unter *Herzog Ernst August* im Jahre 1692 von *Kaiser Leopold I.* zum Kurfürstentum ernannt. Die nunmehr Kurfürsten von *Braunschweig-Lüneburg (Kurhannover)* waren ab 1714 zugleich in Personalunion König von Großbritannien. Ernst Augusts Sohn, *Kurfürst Georg Ludwig von Hannover*, sollte als *Georg I.* den britischen Thron besteigen.

Das Kurfürstentum Braunschweig-Lüneburg, das sich zu einer territorialen Macht in der Mitte Deutschlands zu entwickeln begann, verfügte bis dahin über keine eigene Universität. Es wurde daher beschlossen, eine Universität neu zu gründen, die der Ausbildung der im Land benötigten Theologen, Juristen und Ärzte dienen sollte. Die kurhannoversche Landesregierung entschied, diese in Göttingen anzulegen. Für Göttingen sprach einerseits, dass sich in der Stadt bereits seit einiger Zeit ein Gymnasium, das *Pädagogium*, auf dem Areal des aufgelassenen Paulinerklosters (die Klosterkirche zeigt **Abb. 2**) befand, das als Keimzelle der neuen Universität fungieren konnte, andererseits, dass es sich um die größte Stadt im südlichen Kurfürstentum handelte mit ausreichend Leerflächen innerhalb der seinerzeit zu groß geratenen Umwallung sowie einer hohen Zahl von verfallenen oder unbewohnten Gebäuden, was ausreichend Platz für die notwendigen Bauten der geplanten Universität und Neubauten für Universitätsangehörige bot.



Abb. 2: Pauliner Kirche

Ein kaiserliches Privileg, das *Kaiser Karl VI.* am 13. Januar 1733 in Wien ausstellte, war die rechtliche Grundlage der neuen Universität. Es entsprach inhaltlich weitgehend dem der 40 Jahre zuvor gegründeten *Universität Halle*, wenn auch in einer säkularisierteren Variante mit einem deutlich geringeren Einfluss der theologischen Fakultät, die im Gegensatz zu anderen Universitäten kein Aufsichtsrecht über die anderen Fakultäten mehr erhielt. Göttingen war als Universität der Aufklärung konzipiert, weshalb die Forschungsergebnisse nicht mehr der Zensur der Kirche unterlagen. Die erste Vorlesung an der noch nicht inaugurierten neuen Universität fand am 14. Oktober 1734 in einem alten Getreideschuppen statt. Die feierliche Inauguration unter ihrem Namengeber *König Georg August* erfolgte am 17. September 1737.¹

Die Stadtführung begann nach diesen Ausführungen zum Verlauf der Göttinger Geschichte an der *Pauliner Kirche*. Der Treffpunkt lag am *Papendieck* (nach einem ehemaligen Fischteich des Klosters benannt); hier entstanden in den Jahren der Universitätsgründung Wohngebäude (**Abb. 3**) für Angehörige der Universität.



Abb. 3: „Neue“ Wohnhäuser am Papendieck

¹ Zur Gründung der Universität siehe auch den Beitrag von Udo von der Burg in diesem Band der Abhandlungen auf S. 73–84.



Abb. 4: Papendieck 16



Abb. 5: Gartenhaus am Papendieck

Im Haus Papendieck 16 (**Abb. 4**) haben u. a. *Christian Gottlob Heyne*, seine Tochter Therese und Georg Forster gewohnt. Die beiden Humboldt-Brüder dürften in diesem Gebäude aus- und eingegangen sein! Das Straßenbild wird auch durch das auffällige Gartenhaus (**Abb. 5**) gekennzeichnet.

Christian Gottlob Heyne (* 25. September 1729 in Chemnitz; † 14. Juli 1812 in Göttingen) war ein deutscher Altertumswissenschaftler, der 1763 als Professor der Rhetorik und Nachfolger von *Johann Matthias Gesner* nach Göttingen berufen wurde. Bereits 1764 erhielt er die Aufsicht der Universitätsbibliothek, zunächst noch zusammen mit dem vorherigen Leiter *Johann David Michaelis*, danach als alleiniger Direktor. Er machte sie rasch zu einer wichtigen und beispielhaften Einrichtung. Er organisierte eine Fernleihe für auswärtige Gelehrte und beschaffte neben deutschen Neuerscheinungen auch – über Korrespondenzen mit anderen Gelehrten – Literatur des Auslands, nicht nur französische, englische und amerikanische, sondern auch arabische und orientalische Literatur. Bei seinem Amtsantritt verfügte die Bibliothek über einen Bestand von 60 000 Bänden. Bei seinem Tod hatte er sich auf 200 000 Bände vergrößert. Zum Vergleich: Der Bestand der Universität Halle zählte 1780 nur 12 000 Bände.

Therese Huber, auch *Therese Forster*, geborene *Marie Therese Heyne* (* 7. Mai 1764 in Göttingen; † 15. Juni 1829 in Augsburg) war eine deutsche Schriftstellerin und Redakteurin. Sie zählte zu den „*Universitätsmamsellen*“. Man bezeichnete so Angehörige einer Gruppe von Töchtern von Professoren der Universität Göttingen im 18. und 19. Jahrhundert, die sich literarisch-akademisch betätigten zu einer Zeit, als das bei Frauen noch ganz unüblich war.

Zu den *Universitätsmamsellen* zählt man:

- Philippine Engelhard (1756–1831), Tochter von Johann Christoph Gatterer,
- Caroline Schelling (1763–1809), Tochter von Johann David Michaelis,
- Therese Huber (1764–1829), Tochter von Christian Gottlob Heyne,
- Meta Forkel-Liebeskind (1765–1853), Tochter von Rudolf Wedekind, und
- Dorothea Schlözer (1770–1825), Tochter von August Ludwig von Schlözer

Die Mitglieder dieser Gruppe waren nicht nur seit ihrer Kindheit in Göttingen miteinander vertraut, sondern hielten zeitlebens miteinander Kontakt, hatten selbst wiederum Kontakt zu bedeutenden Personen des deutschen Geisteslebens, waren literarisch in unterschiedlichem Umfang aktiv und bildeten so eine Art weibliches Netzwerk zentraler Verbindungspunkte der deutschen Kultur um 1800.

Johann Georg Adam Forster (* 27. November 1754 in Nassenhuben; † 10. Januar 1794 in Paris) war ein deutscher Naturforscher, Ethnologe, Reiseschriftsteller und Revolutionär in der Zeit der Aufklärung. Er gilt als einer der ersten Vertreter der wissenschaftlichen Reiseliteratur und trat auch als Übersetzer, Journalist und Essayist hervor. Ab 1777 war er Mitglied der Göttinger Akade-

mie der Wissenschaften. Am 3. September 1785 heiratete Forster die bereits genannte Therese Heyne.

Unser Weg der Stadtführung führte uns den Papendieck entlang in nördlicher Richtung, um schon nach wenigen Metern vor dem *Michaelishaus* (Abb. 6) zu stehen.



Abb. 6: Michaelishaus in der Prinzenstraße 21

Linkerhand führt eine Brücke über den *Leinekanal* (hier stand im Mittelalter die *Mühlentforte*) in die Goetheallee. Diese hieß vor *Goethes* Besuch in Göttingen (17. Juli bis 14. August 1801) *Die Allee* und war die Flaniermeile für die Professoren mit ihren Familien und das gehobene Bürgertum. Sie endete am Wall, der an dieser Stelle erst mit dem Bau des Bahnhofs 1854 durchbrochen wurde.

Südlich der Allee befand sich die schon erwähnte Neustadt, die um 1360 in den damals geplanten Befestigungsring einbezogen wurde, ebenso wie die *Levenau* nördlich der Allee, eine auch schon um 1300 mit einigen wenigen Häusern außerhalb der Stadt bebaute Fläche, sowie das *Alte Dorf* (s. o.).

In der Neustadt hatte übrigens *Johann Friedrich Blumenbach* (* 11. Mai 1752 in Gotha; † 22. Januar 1840 in Göttingen) seine Wohnung, wo auch seine Vorlesungen stattfanden, die von Alexander v. Humboldt besucht worden waren.

(Im Rahmen der Stadtführung haben wir dort auf eine Besichtigung verzichtet, da die Neustadt in den 1970er Jahren komplett saniert, d.h. abgerissen worden war und mit modernen Wohneinheiten wieder aufgebaut wurde.) *Blumenbach* war Anatom und Anthropologe. Er gilt als wesentlicher Begründer der Zoologie und Anthropologie als wissenschaftliche Disziplinen. Bedeutend war er auch als Gegner der Präformationslehre, als Vertreter des Vitalismus und als Rassentheoretiker. Die *Blumenbachsche Schädelammlung* (nebst anderen Bestandteilen der naturhistorischen Sammlung) wurde nach Blumenbachs Tod im Jahr 1840 von der Universität erworben und wird noch heute in der physischen Anthropologie, Paläopathologie, Ethnologie und Wissenschaftsgeschichte intensiv genutzt.

Zur Gründung der Universität gab es seitens der Regierung in Hannover einen wohlgedachten Plan. In der – wie schon geschildert – damals recht desolaten Stadt mussten für die aus ganz Deutschland und darüber hinaus erwarteten Studenten einige für die Zeit zwingende Selbstverständlichkeiten bereit gehalten werden: Zu einem standesgemäßen Angebot gehörten nicht nur die damals üblichen geistes- und naturwissenschaftlichen Fächer, sondern auch Reit-, Fecht- und Tanzunterricht.

Daher wurde noch vor der Inauguration der Universität der *Universitätsreitstall* (Reithalle, Freiluft-Reitbahn, Stallungen und ein Wohnhaus für den Stallmeister) in den Jahren 1734 und 1736 an der Weender Straße zwischen dem ehemaligen inneren Weender Tor und dem Wall errichtet. Im Sommer 1968 wurde das Reitstallgebäude von der Stadt gegen massiven Protest aus der Bevölkerung und der Studentenschaft abgerissen. An seiner Stelle fand 1972 das Kaufhaus Hertie seinen Platz, das schon bald zum Carré – Einkaufszentrum mutierte, ein städtebaulicher Missgriff am nördlichen Eingang zur Altstadt, den wir uns beim Stadtrundgang dann auch erspart hatten!

Da die beiden Humboldt-Brüder „standesgemäß“ u.a. auf dem elterlichen *Schloss Tegel* erzogen worden waren, dienten Reit-, Fecht- und Tanzunterricht vermutlich eher nur der Vervollkommnung ihrer Kenntnisse. Dies dürfte bei den Studenten, die aus Adelskreisen und betuchten bürgerlichen Verhältnissen stammten, ähnlich gewesen sein.

Vor den Augen der Teilnehmer der Stadtführung rechterhand nun das bereits erwähnte Michaelishaus, benannt nach Professor *Johann David Michaelis*.

Der Bau dieses Hauses als *Londonschänke* war ein Teil dieser notwendigen Infrastrukturmaßnahmen. Göttingen benötigte als Universitätsstadt ein komfortables Wohn- und Logierhaus, um für die Söhne der vornehmsten Familien attraktiv zu sein. Das Gartengrundstück genau gegenüber dem Bauplatz des ersten Kollegien- und Universitätsgebäudes schien gut geeignet. Das Grundstück gehörte dem Leiter der Göttinger Lateinschule, *Christoph August Heumann*, der

es im November 1734 nach zähen Verhandlungen für 206 Taler an den Baumeister *Joseph Schädeler* verkaufte.

Ab etwa 1750 wurde das Haus in den Universitätsbetrieb einbezogen. Der Theologe und Kirchenhistoriker *Johann Lorenz von Mosheim*, seit 1747 Kanzler der Universität, hielt im großen Saal der Londonschänke seine Vorlesungen. Der Betrieb wurde durch den Siebenjährigen Krieg von 1756 bis 1762 unterbrochen, Göttingen von französischen Truppen besetzt. Die Londonschänke diente als Lazarett und befand sich nach dem Abzug der Franzosen in einem unbewohnbaren Zustand.

1764 erwarb der Orientalistik-Professor *Johann David Michaelis* das Gebäude von den Erben Schädeler für 4.300 Taler und richtete es als Wohnhaus für seine Familie und Studenten ein, in dem auch Vorlesungen stattfinden konnten. Der geräumige Keller wurde als Weinlager an den Wirt des Gasthauses *Zur Krone* an der Weender Straße vermietet.

Michaelis war 1745 als Privatdozent nach Göttingen gekommen, wurde 1746 außerordentlicher und 1750 ordentlicher Professor. Er gehörte der philosophischen Fakultät an und war in ganz Deutschland und vielen Ländern Europas sehr angesehen. Die Akademien in Paris und London ernannten ihn zu ihrem Mitglied, der Kaiser verlieh ihm den Titel *Hofrath*.

Auf der gegenüberliegenden Seite des Michaelishauses befindet sich die alte Universitätsbibliothek (**Abb. 7**). Der ursprüngliche Gebäudekomplex wurde in den Jahren 1878–1883 durch diesen repräsentativen Bau ersetzt. 1992 bezog dann die *Staatliche Universitätsbibliothek* Göttingen (meist nur kurz SUB genannt) ihren ca. 22000 Quadratmeter Hauptnutzfläche umfassenden, modernen Neubau auf dem Campus des Geisteswissenschaftlichen Zentrums der Universität. Mit der Eröffnung der *Zentralbibliothek* 1993 war von Beginn an eine funktionale Trennung der nunmehr beiden Hauptgebäude der SUB Göttingen verbunden: die Zentralbibliothek als moderne wissenschaftliche Universalbibliothek, das historische Gebäude als Ort der vertieften historischen Forschung.

Die Straße, vormals *Mühlentfortenstraße*, wurde anlässlich des Aufenthalts englischer Prinzen in *Prinzenstraße* umbenannt. Für Göttingen war es ein großes Ereignis, als sich am 10. Juli 1786 drei Prinzen, allesamt Söhne des britischen Königs und hannoverschen Kurfürsten Georg III., an der Universität einschrieben. Es handelte sich um: *Ernst August*, Herzog von Cumberland und ab 1837 König von Hannover, *August Friedrich*, Herzog von Sussex, sowie *Adolph Friedrich*, Herzog von Cambridge. Sie blieben bis 1790/91.

Gewohnt, oder besser, logiert haben sie im *Büttnerschen Haus*, das später *Prinzenhaus* genannt wurde, einem Gebäude, das im Stil der Mitte des 18. Jh. errichteten Wohnhäuser, wie sie sich noch in den Nachbargebäuden zeigen, erbaut war, das aber 1913 durch den heutigen Bau (*Commerzbank*) ersetzt wur-



Abb. 7: Hauptgebäude der Alten Universitätsbibliothek

de, an dem sich auch die vom alten Gebäude abgenommene Gedenktafel wiederfindet.

An der nächsten Straßenkreuzung wandten sich die Teilnehmer der Stadtführung nach links auf dem *Stumpfebiel* in nördliche Richtung bis zur nächsten Kreuzung mit der Mühlenstraße. An der Südwest-Ecke befindet sich das Haus Mühlenstraße Nr. 4 (**Abb. 8**), heute die Gaststätte *Irish Pub*. In diesem Gebäude wohnte *Wilhelm von Humboldt* während der beiden Semester seines Göttinger Studienaufenthalts 1788–1789.

Diagonal gegenüber, Stumpfebiel Nr. 2 (**Abb. 9**), befindet sich ein großes Wohnhaus im Stil der Universitätsgründungszeit. 1735–1736 erbaut für den Stadtsekretär *Johann Heinrich Leschen*, wurde es von 1809 bis 1850 als *Akademisches Hospital* und von 1857 bis 1882 als *Theologisches Stift* genutzt. Von 1982 bis 1985 umfassend renoviert, dient es seitdem als *Studentenhaus des Studentenwerks*.

Bemerkenswert an diesem Gebäude ist das hier denkmalgerecht erhaltene Bestreben der Hausbauer der Universitätsgründungszeit, mehr Schein als Sein zu zeigen: In Göttingen und der ganzen Region sind Fachwerkgebäude bis Anfang des 20. Jh. üblich, Steingebäude kommen erst mit dem Ende des 19. Jh. auf. Die neue Universitätsstadt war sich der damals als wenig repräsentabel geltenden



Abb. 8: Wohnung Wilhelm von Humboldts in der Mühlenstr. 4



Abb. 9: Wohnhaus Stumpfbiel 2

den Fachwerkgebäude bewusst. Steingebäude konnte man sich als Bauherr aber nicht leisten, und so wurden die Fachwerkgebäude großenteils einfarbig gestrichen, d.h. Balkenwerk und Putzflächen in einem hellen Farbton. Aus einiger Entfernung war der Unterschied zu einem verputzten Steingebäude kaum zu erkennen.

Auf dem Weg zurück bis zur Kreuzung Prinzenstraße – Stumpfbiel – Gotmarstraße gelangt man an das Eckhaus Gotmarstraße 1, das *Lichtenberghaus* (Abb. 10). Das Fachwerkhaus wurde 1742 durch den Kaufmann *Christian Ludwig Schmahle* (1706–1777) erbaut („*Schmahles Laden*“).



Abb. 10: *Lichtenberghaus in der Gotmarstraße*

1768 bezog der aus Gotha 1766 zugezogene Verlagsbuchhändler *Johann Christian Dieterich* das Gebäude und richtete im Erdgeschoss seine Druckerei ein. 1780 ging das Haus in seinen Besitz über. Anfang 1785 erwarb er für 6000 Taler auch das angrenzende Haus, das sogenannte „*Büttnersche Haus*“, in der heutigen *Prinzenstraße 2*, das für den Aufenthalt der englischen Prinzen „königlich“ hergerichtet wurde. *Lichtenberg* berichtete darüber am 2. April 1787 an *Ernst Christian Friedrich Adam Schleiermacher*:

„*Unser Haus ist ein Schloß geworden (...) Ich wohne noch in dem selben Hauße, aber an einer andern Seite, die ich aber schon lange vor der Printzen An-*

kunfft bezogen hatte. Das benachbarte Büttnersche Haus ist mit dem alten vereint, und Wir haben Schilterhäußer und Grenadire mit Bären Mützen vor der Thüre.“ (Bw 3, 1516, S. 341)

Mit seinen Aphorismen und Satiren ist *Georg Christoph Lichtenberg* (1742–1799) als Literat weltbekannt, zugleich gilt er als Begründer der Experimentalphysik in Deutschland. An der *Georgia Augusta* studierte er von 1763 an Mathematik, Physik, Baukunst, Ästhetik, englische Sprache und Literatur, Staatengeschichte Europas, Diplomatie und Philosophie. Im Jahr 1770 zum Professor für Mathematik und Experimentalphysik in Göttingen ernannt, hielt er bis zu seinem Tod Vorlesungen über Experimentalphysik, Astronomie und Physische Geographie in seinem Wohnhaus an der Gotmarstraße. Mit einer Vielzahl von Geräten führte Lichtenberg in seinem physikalischen Kabinett Experimente durch, vor allem zur Elektrizität. 1777 entdeckte er dabei die ersten geometrischen Gebilde bei elektrischen Entladungen, die heute als „Lichtenbergsche Figuren“² bekannt sind, und die Bipolarität der elektrischen Ladung. Mit dem Nachweis von Grundlagen der Elektrizität schuf Lichtenberg die Basis der modernen Xerographie. Lichtenberg war Mitglied zahlreicher Akademien, unter anderem in Göttingen, London und St. Petersburg. Zu seinen berühmtesten Schülern zählte Alexander von Humboldt. Dieser dankte seinem Lehrer Lichtenberg mit folgenden Worten: *„Ich achte nicht bloß auf die Summe positiver Erkenntnisse, die ich Ihrem Vortrage entlehnte – mehr aber auf die allgemeine Richtung, die mein Ideengang unter Ihrer Leitung nahm. Wahrheit an sich ist kostbar, kostbarer noch die Fertigkeit, sie zu finden.“*

Von hier führte der Stadtrundgang in Richtung der St.-Johannis-Kirche, bei vollem Geläut kurz vor 11 Uhr. Den Aphorismus Lichtenbergs hier zu zitieren, lag auf der Hand, zumal seine Wohnung voll im Schallbereich der Glocken liegt: *„Was das Glockenläuten zur Ruhe der Verstorbenen beitragen mag, will ich nicht entscheiden; den Lebendigen ist es abscheulich.“* Die Ausführungen zur St.-Johannis-Kirche und zum historischen Rathaus fielen jedenfalls ob des ohrenbetäubenden Lärms etwas dürftig aus, und angesichts des engen Zeitrahmens konnte man das Ende des Läutens auch nicht abwarten!

Die *St.-Johannis-Kirche* (**Abb. 11**) in der Göttinger Altstadt ist eine dreischiffige, gotische Hallenkirche aus dem 14. Jahrhundert. Mit ihren weithin sichtbaren Türmen ist sie eines der Wahrzeichen der Stadt. Ihr Patron ist Johannes der Täufer. An der Stelle der Kirche stand einst eine romanische Basilika, deren Fundamente 1927 teilweise freigelegt wurden. Sie wird erstmals 1272 urkundlich erwähnt. Von ihr hat sich als Einziges das Nordportal, ein Rundbogenportal mit Zisterzienser-Zackenbogen, erhalten. Es wurde in den gotischen Neubau integriert.

² Dazu auch den Beitrag von Johanna Send auf S. 11–19

Gegen 1300 begann man mit dem Bau des gotischen Chors, in der Folge wurden auch das Langhaus und die beiden Türme errichtet. Die Balken des Dachstuhls stammen aus dem Jahr 1348, so dass davon ausgegangen werden kann, dass das Langhaus zu diesem Zeitpunkt fertiggestellt war. Daher musste zu diesem Zeitpunkt auch der Bau der achteckigen Türme auf dem monumentalen Westbau bereits bis zur Glockenstube, die sich zwischen den Türmen befindet, vorangeschritten sein. Vollendet wurden die Türme erst in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts.

Die ehemalige Türmerwohnung im Nordturm der Kirche war bis 2001 eine überregionale Attraktion. Sie gehörte neben Bismarckhäuschen, Karzer, alten Studentenkneipen u. a. zu den Sehenswürdigkeiten der Universitätsstadt Göttingen. Sie war die höchst gelegene Studentenbude Deutschlands. Im nördlichen, höheren Turm wohnten über 500 Jahre lang die Stadtwächter (Türmer)

in einer 238 Stufen hoch liegenden, kleinen Wohnung. Diese hatten vom Turm aus Sichtkontakt mit einem Teil der 20 Außenwarten der Landwehr in der Umgebung und konnten so die Stadtbevölkerung vor anrückenden Feinden frühzeitig warnen. Der Hornruf ertönte auch, wenn sie irgendwo in der Stadt ein Feuer gesichtet hatten (Türmerfernrohr und -trompete kann man heute im Städtischen Museum besichtigen). Als der letzte Türmer Franz Kerl 1921 starb, wurden Angehörige der Deutsch-Akademischen Gilde die ersten studentischen Bewohner der alten Türmerwohnung. Bis zu den Sanierungsarbeiten 2001 wohnten dort, unterbrochen von 1937 bis 1946, bis zu fünf Studenten. Die Wohnung war mietfrei unter der Bedingung, jeden Samstag für zwei Stunden Besucher auf dem



Abb. 11: St.-Johannis-Kirche

Turm zu empfangen. Als sich abzeichnete, dass die Sanierung des Turmes ein fast vollständiges Austauschen der Tragbalken der Türmerwohnung erforderte, mussten die Bewohner ausziehen. Eine erneute Vermietung nach Ende der Sanierung war wegen der fehlenden Rettungswege, die von der Bauordnung vorgeschrieben wurden, nicht mehr möglich.

Der historische Helm des Nordturms wurde am 23. Januar 2005 durch einen Brand zerstört. Dadurch entstand ein Schaden von mehreren Millionen Euro. Durch Löschwasser wurde auch das Kirchenschiff beschädigt. Zunächst drohte die Turmspitze einzustürzen. Die etwa 500 Kilogramm schwere Kupferkugel, auch Dokumentenkapsel genannt, die an der Spitze des Turms angebracht war, musste deshalb entfernt werden. Mit Spezialkränen wurden die gefährlichen Teile und die verkohlten Balken noch am Brandtag bis spät in den Abend abgehoben und am Boden demontiert.

Bereits einen Tag nach dem Brand nahm die Polizei zwei mutmaßliche Brandstifter fest, Jugendliche im Alter von 19 und 15 Jahren, die ein Geständnis ablegten. Ein Motiv konnte allerdings nicht ermittelt werden. Die Jugendlichen waren über ein Baugerüst in den Turm gelangt: Die Kirche war seit Längerem aufwendig renoviert worden, die Renovierungsarbeiten standen bei Ausbruch des Brandes kurz vor der Fertigstellung.

Die Wiederaufbauarbeiten wurden im Februar 2006 abgeschlossen. Die ehemalige Türmerwohnung wird seither als Kapelle genutzt.

Der Kirchfriedhof befand sich ursprünglich direkt um die Kirche herum. Nach Einrichtung des *Bartholomäusfriedhofs* (auf dem Lichtenberg begraben wurde) nördlich außerhalb der Altstadt im Jahre 1747 wurde dieser aufgegeben. In dieser Zeit wurden auch die anderen Kirchfriedhöfe vor die Stadt verlagert, zumal die Zustände katastrophal waren, wie überlieferte Beschreibungen erkennen lassen. In den konkurrierenden Universitätsstädten Halle, Jena und Wittenberg machten Gerüchte über die angeblich besonders ungesunde Göttinger Luft die Runde! **Abb. 12** zeigt den ehemaligen Kirchhof des Paulinerklosters.

Unser Weg führte nun am Rathaus vorbei in Richtung St. Michaeliskirche. Dabei gelangten wir über den Kornmarkt, das obere Stück der Weender Straße, die zusammen mit der Groner Straße, die hier von Westen her auf diese trifft und mit ihr zusammen die beiden wichtigsten Straßen seit der Stadtgründung bilden, auf die Kurze Straße. Rechterhand befindet sich nach einer Reihe sehr sehenswerter und alter Fachwerkbauwerke die katholische St. Michaeliskirche.

Mit der Reformation in Göttingen 1529 wurden alle katholischen Gottesdienste verboten. Da nach der Gründung der Georg-August-Universität Göttingen zunehmend Katholiken in der Stadt heimisch wurden, lockerte man auch die strikten religiösen Beschränkungen. Ab 1747 waren wieder öffentliche katholische Gottesdienste zugelassen.



Abb. 12: Pauliner Kirchhof, im Hintergrund die Türme von St. Johannes

Zunächst fanden die Gottesdienste in privaten Wohnhäusern statt. 1787 begann man, eine Kirche zu errichten. Baumeister war Georg Heinrich Borheck. Das Gotteshaus sollte jedoch nicht als solches erkennbar sein und musste sich daher mit einer einfachen, zweigeschossigen Wohnhausfassade aus verputztem Bruchsteinmauerwerk in Werksteingliederung und mit Walmdach in die Häuserreihe der Kurzen Straße einpassen. Auch die Seitenfassaden der, mit starker Südabweichung nach Westen ausgerichteten, Kirche erinnerten eher an ein zweigeschossiges Wohnhaus. Ein Geläut war natürlich nicht erlaubt. Erst 1815 wurde auf dem östlichen Ende des Walmdaches ein hölzerner, achteckiger Dachreiter zur Aufnahme eines kleinen Geläutes errichtet, der mit einer flachen Welschen Haube bekrönt war.

Über dem östlichen Eingang, im ersten Geschoss, war zunächst eine Priesterwohnung eingerichtet. Dahinter öffnete sich die Saalkirche, die 1789 geweiht werden konnte. Bis 1873 war die Gemeinde auf über 1200 Mitglieder gewachsen. Um den Gläubigen mehr Platz zu bieten, wurde nach den Entwürfen von *Johann Eduard Friese* damit begonnen, den Kirchenraum gen Westen durch einen Chor mit polygonalem Abschluss und Sakristei zu erweitern. Da der dadurch gewonnene Platz aufgrund der schnell wachsenden Gemeinde bald schon nicht mehr ausreichte, erwog man 1893, den Kirchenraum auch nach Osten hin



Abb. 13: *St.-Michaelis-Kirche*

zu erweitern. So wurde die Priesterwohnung entfernt und der dadurch entstandene Platz in den Kirchenraum integriert. Zudem wurde das Äußere der Kirche, ebenfalls nach Plänen von Friese, verändert. So trug man den Dachreiter ab und setzte auf die Ostfassade den heutigen, quadratischen, neobarocken Turm (**Abb. 13**), der eine Höhe von 27 Metern erreicht. Heute beherbergt er drei Glocken.

Von dort führte der Stadtrundgang durch die Hospitalstraße, vorbei am Denkmal für den berühmten Chemiker *Friedrich Wöhler* (* 31. Juli 1800 in Eschersheim – heute Stadtteil von Frankfurt am Main; † 23. September 1882 in Göttingen) zum Accouchierhaus.

Im Jahr 1751 wurde in *Göttingen* auf Initiative *Albrecht von Hallers* die erste Universitäts-Entbindungsanstalt im deutschen Sprachraum eingerichtet. Zunächst war sie in zwei Räumen eines alten Armenhospitals untergebracht. Zwischen 1785 und 1791 entstand als „*Königliche Entbindungsanstalt*“

das *Göttinger Accouchierhaus*, ein moderner und großzügig ausgestatteter Neubau. Hauptzweck der Entbindungshospitäler, die in Deutschland im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert entstanden, war die Ausbildung von Ärzten und Chirurgen zu Geburtshelfern.

Das Accouchierhaus (**Abb. 14**) wurde innerhalb des Walles auf dem Grundstück des ursprünglich außerhalb der Stadtmauer gelegenen, mittelalterlichen *Armenhospitals St. Crucis* (Hl. Kreuz) unmittelbar am Äußeren Weender Tor errichtet. Es war architektonisch und funktional ein Meisterstück seiner Zeit, wovon sich die Teilnehmer des Stadtrundgangs unmittelbar überzeugen konnten.

Albrecht von Haller (* 16. Oktober 1708 in Bern; † 12. Dezember 1777 ebenda) war ein Schweizer Mediziner, Arzt, Naturforscher (insbesondere Botaniker),



Abb. 14: Accouchierhaus

Dichter und Wissenschaftspublizist in der Zeit der Aufklärung. 1736 kam er an die kurz zuvor gegründete Universität Göttingen auf den Lehrstuhl für Anatomie, Chirurgie und Botanik. Er legte dort 1738 ein Anatomisches Theater, ein Jahr später einen botanischen Garten an (heute als *Alter Botanischer Garten*, unmittelbar an die alte Wallanlage im Nord-Osten der Altstadt angelehnt, eine Oase der Ruhe und mit einem Café sommertags einen Besuch wert) und baute eine Sammlung für ein anatomisches „Cabinet“ auf. Er wurde zum Ehrendoktor sowie zum Leibarzt Georgs II. ernannt.

Berufungen nach Utrecht und Oxford lehnte Albrecht von Haller ab. *Kaiser Franz I.* erhob ihn 1749 in den erblichen Adelsstand. 1747 übernahm er die Leitung der *Göttingischen Zeitungen von gelehrten Sachen*. Eine Berufung nach Berlin lehnte er ab. 1751 gründete er im lutherischen Göttingen die evangelisch-reformierte Gemeinde Göttingen zusammen mit 40 weiteren Persönlichkeiten. Haller kümmerte sich auch um den Bau der Kirche der reformierten Gemeinde. Die Bauarbeiten waren am 11. November 1753 abgeschlossen.

Wie auch bei den Katholiken mussten seitens der Stadt und des *Consistoriums* in Hannover auf Druck der Universität und der Regierung Zugeständnisse an die Reformierten gemacht werden, ohne die Haller möglicherweise nicht nach Göttingen gekommen wäre. Wer eine moderne, aufgeschlossene und der Auf-

klärung verpflichtete Universität haben wollte, musste die Engstirnigkeit vergangener Zeiten, gerade in Glaubenssachen, hinter sich lassen. Die Konflikte zwischen Universität und Stadtbürgertum waren ohnehin zahlreich.

Unser Weg führte dann in die Altstadt zurück über die *Kurze-Geismar-Straße* an die Kreuzung zur *Lange-Geismar-Straße*. Hier, nach Osten gesehen, befand sich das zu Anfang erwähnte *Alte Dorf*, vormals *Gutingi*, die namengebende Siedlung für Göttingen. Wir querten die Rote Straße, wo man auf dem höchsten Punkt der Altstadt den Turm der *St. Albanikirche* (**Abb. 15**) sieht, der Kirche des Alten Dorfes und somit der ältesten Kirche Göttingens. Diese Straße gehört zu den ältesten Straßen der Stadt. Wahrscheinlich ist sie ein Teil der vorstädtischen Leinefurtstraße vom Dorf Gutingi zur Gerichtsstätte auf dem Leineberg. Um die Mitte des 15. Jahrhunderts war sie eine der vornehmeren Straßen Göttingens, an der vor allem Mitglieder der einflussreichen Kaufmannsgilde wohnten.

Die nächste Straße war die Barfüßer Straße, die wir ein paar Meter hinaufgehen mussten, um zum Wilhelmsplatz und damit zur Aula zu gelangen. Auf dem Wilhelmsplatz (**Abb. 16**) befand sich die Barfüßerkirche, die Klosterkirche des Franziskanerordens. Der Orden hatte sich seit 1268 dort angesiedelt, möglicherweise aber auch bereits 1246. 1306 wurde wahrscheinlich die Klosterkirche („Barfüßerkirche“) geweiht.

Das Kloster bestand bis 1533, nachdem es dort ab 1529 zu einem teilweise gewalttätigen Konflikt zwischen dem Stadtrat, der Bevölkerung und den Franziskanern gekommen war.

Während die Klostergebäude nach Umbauten heute von der Universität bzw. dem Studentenwerk genutzt werden, diente die Kirche nach Abzug der Mönche bis ins 18. Jahrhundert als Zeughaus. Mit



Abb. 15: Rote Straße mit St.-Albani-Kirchturm



Abb. 16: Wilhelmsplatz



Abb. 17: Aula

Auflösung der Garnison 1762 stand die Kirche vermutlich leer. Eine Nutzung durch die Katholiken wurde 1765 abschlägig beschieden. Seit den 1780er Jahren wurde die Kirche als Theatersaal genutzt, auch die Nutzung als Büchermagazin wird erwähnt. 1820 verkaufte der Magistrat die Kirche an den Bauunternehmer Rohns, welcher 1824 mit dem Abbruch der Kirche für ein Ball- und Konzerthaus Platz schaffte (1887 brannte dieses Gebäude ab).

Die Aula (**Abb. 17**) am heutigen Göttinger Wilhelmsplatz ist das wesentliche Universitätsgebäude, das zeitlich zwischen der ersten Bauwelle nach der Gründung im 18. Jahrhundert und den Erweiterungsbauten durch die Preußische Kultusverwaltung nach der Annexion Hannovers durch Preußen 1866 entstand. Nach längerer erfolgloser Suche nach einem geeigneten Bauplatz in der Nähe der damaligen Hauptgebäude der Universität rund um die *Pauliner Kirche* entschied man sich für ein Grundstück am Neuen Markt, später Wilhelmsplatz. 1835 wurde mit dem Bau begonnen, 1837 zur Säkularfeier erfolgte die Fertigstellung der Aula der Göttinger Universität.

Der Baukörper hat durch seinen Gartenflügel einen Grundriss in T-Form. Die spätklassizistische Fassade zeigt eine reiche Bauplastik – in Naturstein ausgeführt von dem damals am hannoverschen Hof tätigen Bildhauer *Ernst von Bandel*, der auch das Denkmal mit der Statue von *König Wilhelm IV.* auf dem später nach ihm benannten Wilhelmsplatz schuf. Wenige Monate nach Fertigstellung der Aula und den Feierlichkeiten zum Universitätsjubiläum, an denen auch *Alexander von Humboldt* teilnahm, überschattete allerdings der *Hannoversche Verfassungskonflikt* die Freude über das neue Gebäude, und die Universität musste den Verlust der *Göttinger Sieben* verkraften.

Zurück über die Barfüßer Straße gelangten die Teilnehmer der Stadtführung wieder auf die Weender Straße, um nach wenigen Metern das berühmte *Café Cron & Lanz* zu erreichen, in dessen Nachbargebäude (**Abb. 18**), Weender Straße 23, *Alexander von Humboldt* während seiner beiden Göttinger Semester 1789–1790 gewohnt hat.

Damit ist die Stadtführung zu Ende gegangen, deren Zeitrahmen leider sehr eng war, und somit noch einige sehenswerte Dinge nicht gezeigt werden konnten.



Abb. 18: Wohnung Alexander von Humboldts in der Weender Straße 23

FRIEDE

VON KARL LUBOMIRSKI

Facetten und Farben des Friedens

Hinter unserem Begriff „Friede“, der einen Zustand bezeichnet und nicht eine Handlung, wie Krieg oder Konflikt, verbirgt sich die Vernunft. Verstand und Vernunft unterscheidet Schopenhauer, indem er Ersterem das Erkennen eines vom Dach fallenden Steines zuschreibt und der Vernunft den Schritt zur Seite.

Da der Friede ein Diamant aller Zustände ist, hat er mehrere Facetten. Eine davon ist das Vermeiden von Aggression im letzten Augenblick. So kennen wir aus der Geschichte der italienischen Renaissance Heerführer oder Condottieri mit ihrem Abmessen gegnerischer Truppenstärke und zuweilen ihrer Einsicht, dass weder das Gelände noch die Bewaffnung mehr als ein verlustreiches Gemetzel versprochen. Hier sei an die Schlacht von Anghiari erinnert, die man sich blutiger und hasserfüllter als auf dem Fresko Leonardos nicht denken kann, wogegen Michelangelo dieselbe Schlacht auf der gegenüberliegenden Wand mittels badender Soldaten schilderte. Es gab immer wieder Konfrontationen, bei denen die gegnerischen Kommandanten angesichts der Ausgewogenheit ihrer Kräfte und im Hinblick auf den Verlust kostbarer Rüstungen, Schlachtrösser und Waffen kampfflos voneinander schieden.

Seit Alexanders Eroberung Kleinasiens und insbesondere Lykiens wissen wir, dass er allzu schwer einnehmbare Felsfestungen umging. Dschingis Khan, von dem das Furchtbarste bekannt ist, hat jede Stadt geschont, die sich ihm sofort ergab. Noch in der europäischen Geschichte gab es Kaiser, wie den Habsburger Maximilian, den Sohn Friedrichs III., die, um ihre Heere zu schonen, den feindlichen Fürsten, in diesem Fall den König von Frankreich, Franz I., zum Zweikampf fordern wollten, anstatt Soldaten zu schlachten.

Wir finden uns an das archaische Rom erinnert, an die legendären Patriziersöhne, die Horatier und Curatier, je drei Jünglinge. Die Curatier aus Albalonga kämpften gegen drei römische Jünglinge um den Vorrang ihrer Stadt, und der letzte von ihnen fiel durch eine römische List.

Fünfhundert Jahre später hingegen erschütterte der schwarze Diener Albert Schweitzers diesen, als er nach einer Kampfhandlung im belgischen Kongo, angesichts der vielen Toten, den Elsässer entgeistert fragte: „Wer soll denn die alle essen!“ Albert Schweitzer gesteht, dass ihn die einfache Logik des Kannibalen beschämte, da in ihr mehr Maß und mithin trotz alledem Menschlichkeit steckte als im königlichen Hinmorden.

Zu den *Facetten* sollte man vielleicht auch die *Farbe* des Friedens zählen, die in den vergangenen Jahren zur Palette, zum Regenbogen, wurde. Dass Weiß nicht weltweit dasselbe bedeutet, setzte sich im neunzehnten Jahrhundert durch, als Expeditionen weiße Totenmasken aus Schwarz-Afrika brachten, japanische Trauerzüge weiß gekleidet waren, Japanerinnen sich weiß schminkten, ihre Zähne aber schwarz lackierten.

„Weiß“ als Symbol der Reinheit ist heute noch in großen Teilen der Welt das Zeichen der Ergebung, der Arglosigkeit, des Friedens schlechthin, wengleich die Nüchternheit Isaak Newtons das weiße Licht entzauberte und in seine Spektralfarben zerlegte, diesen definierte Wellenlängen zuordnete und „Weiß“ somit als die Summe seiner Farben und somit Wellenlängen festhielt.

Dass das kriegsgewohnte Rom den Frieden schätzte, geht aus dem oft missverstandenen Satz von Vegetius (*epitoma rei militaris*) hervor: „*Si vis pacem para bellum* [Willst du Frieden, so rüste zum Krieg]“; aber noch viel eindringlicher aus Ciceros: „*Iniquissimam pacem justissimo bello antefero* [Den ungerechtesten Frieden ziehe ich dem gerechtesten Krieg vor]“. Die Klage Paulus‘ in den Römer-Briefen 3, Kap. 17, klingt resignierter noch: „*Und den Weg des Friedens finden sie nicht.*“

Gebündelte Habsucht und Gier, denen die Technik unter dem Kosewort Fortschritt den Weg bereitet, wurden und werden zu Krieg, zu Ruin, zu Verlust. Es war immer die Technik, die über die Entscheidungen bestimmte und damit den Raub an Küsten, Bodenschätzen, Reichtümern und Menschen ermöglichte. Was Politik verspricht, kann nur Technik halten. Man sollte sich vielleicht daran gewöhnen, dass die großen Änderungen und Erleichterungen, aber auch Verwüstungen, die der Mensch heute für selbstverständlich hält, nicht Politikern, sondern vor allem jenen zuzuschreiben sind, die Alessandro Volta, James Watt, Fleming, Semmelweis, Liebig, Gregor Mendel, Otto, Edison, Röntgen, Pasteur, Nobel hießen – ein Bruchteil der Namen, die auch unvorstellbaren Reichtum und Wohlstand möglich machten, den aufgeklärte Politiker mehr oder weniger geschickt gerecht zu verteilen suchten.

Friede begann, nicht nur als Abwesenheit von Angst verstanden zu werden, sondern vor allem als Güterschonung und Bewahrung. Die wohlhabenden Bürger und Stadtbewohner besonders Europas erlebten mit Bewunderung und Stolz die Verschönerung ihrer Metropolen, ob Wien, London, Paris, Madrid. Niemand konnte sich das zerstörerische Potential eines Weltkrieges 1914 auch nur vorstellen. Dass fünfundzwanzig Jahre darauf wiederum der technische Fortschritt einzelner Nationen und eine der unglaublichsten Politikerkonstellationen, ein Kräfteressen apokalyptischen Ausmaßes die Weltvernunft auszulöschen versuchten, wird immer erklärbar, aber nie verständlich sein.

Die grüne Fahne des Ostens

Im Augenblick halten wir im Innersten unseres Herzens einen ganz großen Krieg für ausgeschlossen, aber ... si vis pacem ... Dass sich Europa noch einmal zu Unvernunft bekennen könne, schien ausgeschlossen, bis man zum ersten Mal den Begriff „foreign fighters“ in den Medien fand. Junge Europäer, geschulte Aussteiger, fanden sich – scheinbar eigenen Entschlüssen der Gerechtigkeitsverteilung gehorchend – an den unsichtbaren Fäden ihrer Bewaffner und Geldgeber in Wüsten, Gebirgen und Städten vereint.

Wogegen wir aber nichts, oder beinahe nichts ausrichten können, denn diese „Folgsamkeit“ geschieht im Irrationalen, im religiös begründeten Fanatismus, der (wieder ein Geschäft) den Märtyrertod in ewige Freuden eintauscht und der, ohne den Zynismus der Weltmächte, die ihn bewaffnen, ausstatten und beschützen, nur ein müdes Flackern wäre. Aber die Erinnerung der einen an ihre berühmten und mächtigen Kalifate und der Ché-Guevarismus ruhmstüchtiger oder gelangweilter, immer aber technisch hochgebildeter Teile der Weltjugend hat jenes tödliche Netz geknüpft, in dem Unbeteiligte, ob in Paris oder New York oder wo immer, sterben. Mit einem Feldherren, mit vielen Feldherren kann man Frieden schließen, nicht aber mit dem Einzelkämpfer, dem „Auserwählten“, der seinen Auftrag vom Propheten, einem Unsichtbaren, empfing und seinen eigenen Tod sucht.

Ob im Fernen oder Mittleren oder Nahen Orient, überall ergriffen religiöse Begeisterung und Fanatismus einst die grüne Fahne. Der Brand erhob sich, der sich noch vor Ausgang des ersten Jahrtausends zu jener Flamme weitete, die die Herrschaft des Islam über Nordafrika, Spanien, Zentralasien bis China und Ägypten trug. Er käme heute nur schwer über sein erstes Flackern hinaus, bliebe er auf die Menschen beschränkt, die ihn leben und lebten. Erst die naturbedingte, katastrophengebundene und wirtschaftsbedingte Wanderung informationsgestützter großer Menschenströme von Kontinent zu Kontinent hat auch deren Religion anderen, materiell reicheren Zivilisationen zugeführt. Was in einem bestimmten Lande, seinem Klima, seiner Geographie über Jahrhunderte gewachsen und gelebt worden war, wird umgelebt, neu gelebt, teilassimiliert. Und da nichts ansteckender scheint als Unzufriedenheit, fällt es gerade scheinbaren „Erlösern“ leicht, die Gehirne junger Menschen einem Pseudoziele zuzuführen, sogar das Opfer ihres Lebens einzufordern, um der Existenz verachteten Wohlstandes zu entgehen.

Neue Aufklärung erforderlich

Leider hat sich bis heute dieses satte, müde Europa weder zu sich selber bekannt, in das es nicht nur neue „Märkte“ eingliedert, sondern die gesamte europäische Jugend zu lehren beginnen sollte, wodurch sich unsere europäischen

Nachbarn auszeichnen, noch welches ihre Kunst, ihre Kultur, ihre Leiden sind und waren. Es gibt bis heute im Unterrichtsplan Europas keine „Europa Stunde“, in der einmal, zweimal wöchentlich von der Volksschule bis zur Hochschule anstelle von Quadratkilometern und Bevölkerungsdichte, Bruttosozialprodukt und Katastrophen viel besser Musik, Kunst, Kultur unserer Mit-Europäer, ob Rumänen oder Bulgaren, Slowenen oder Polen, gelehrt würde. Quadratkilometer kann man nicht lieben. Die Europäer von morgen sollten das Lebenswerte, das Achtenswerte ihrer EU, ihrer Miteuropäer kennenlernen, damit sie nicht aufwachsen in Verführbarkeit und Verhetzbarkeit. Film, Musik, Sport, Reisen und Aufenthalte in Nachbarländern – Austausch, Austausch, Austausch und Kennenlernen – dafür sollten/müssten Mittel bereitgestellt werden. Diese leicht durchführbare NEUE AUFKLÄRUNG sollte ins Regierungsprogramm aller dem Frieden verpflichteten europäischen und außereuropäischen Regierungen aufgenommen werden.

Suche nach dem Sinn des Lebens

Unsere westliche Gesellschaft ist durchsetzt von unzufriedenen, jungen Menschen, die den Sinn ihres Lebens eben nicht in den Wirtschaftsvorgaben, dem Wohlstandsangebot erkennen, aber gleichzeitig weder von der Schule, den Eltern oder sonst einer Institution an irgend eine Geistigkeit herangeführt wurden, die sie die ersten Schritte eines sinnvollen Lebens lehrten und vor der Zusammenrottung mit gleich Unglücklichen bewahrte. Gelebte Sinnlosigkeit ist zu allem bereit. Fußball, Cricket, Baseball, Football allein können den Glauben oder eine Ideologie nicht ersetzen (Der italienische erste Rundfunksender bringt seit Jahren im Hauptsender zur besten Sendezeit fast ausschließlich Fußballreportagen irgend einer europäischen Mannschaft, unterbrochen von zwei, drei Minuten Weltnachrichten). Diese Sinnlosigkeit, diese Verödung des Geistigen ist die wahre, endlose Wolke über der Zukunft.

Konsequenz

Religionsdemagogen, Fanatiker wissen die Suche der jungen Menschen nach dem Sinn ihres Lebens zu nützen. Hier öffnet das Unbekannte der Romantik das Tor, und der Junge oder das Mädchen wissen sich endlich ernst genommen. Willig lernen sie beten in einer Sprache, die sie nicht kennen, lernen fasten, Gebote einhalten, von denen die Eltern nichts ahnen, und lernen endlich, für das Gelernte furchtlos, ja freudig einzustehen mit dem eigenen Leben. Wie im Jemen ein Neunjähriger seinen Dolch bekommt, weil er ab diesem Zeitpunkt, laut dortiger Sitte, fähig sei, das Leben zu geben, so hat er ab nun auch das Recht, es zu nehmen.

Ähnlich bekommt der europäische oder amerikanische junge Neu-Fanatiker seine Würde durch das Vertrauen seines „Meisters“ übertragen, den er nicht enttäuschen wird. Dies erfolgt aber nicht selten dank seiner besseren technischen Ausbildung, um die sein Meister weiß und die ihn erst so gefährlich für uns – aus seiner Sicht nun „Ungläubige“ – macht, wie wir im Kalifat und ISIS erlebten.

Der junge Mensch rächt sich für die Verwahrlosung seiner geistigen und emotiven Ansprüche, indem er Räume aufsucht, wo ihn jene erwarten, die seinem Leben scheinbar den ersehnten Sinn einhauchen. Ohne Aufgabe und nur mit dem Herzen bewaffnet, steht er bisher im verwahrlosten Strom einer Gesellschaft, die ihn zum Konsumenten erziehen will, und er zweifelt, ob dies seine Bestimmung sein kann. Die Gesellschaft selber ist zu lange unentschlossen, ob und welchem Ziele sie ihn zuführen soll. Die Hürden, die sie errichtet, ähneln, wenngleich viel niedriger, trotz Humboldt und Bismarck und etlicher anderer Erneuerer, jenen des konfuzianischen, mehrtausendjährigen chinesischen Mandarines, das schließlich die elitäre, hochgebildete Beamtenschaft bildete, deren Laufbahn, von Prüfungen und Zeugnissen eingeleitet, endlich in eine privilegierte, mit Macht verbundene Staatsstelle mündete.

Beiträge zur Entwicklung von Kultur und Wissenschaft

Seit Nikolaus Kopernikus (1473–1543) den Weg der Vertiefung des Denkens nach innen (Meister Eckhart 1260–1328, Johannes Tauler 1300–1361, Heinrich Seuse 1295–1366) durch seine Entdeckung des Weges nach außen und dessen Wahl ersetzte und damit der neue westliche Mensch sein Heil immer weniger in den schwer zugänglichen Spekulationen religiöser, ja mystischer Erleuchtung suchte, sondern in der Erforschung der Natur, ihrer Gesetze mit immer größerem Erfolg dank konsequenter Forschung und verbesserter Instrumente ausschritt, verlor und verliert er sich in der Weite und Unergründlichkeit der Außenwelt, des Kosmos schlechthin – bis heute.

Diese eine Wahl trennt seither Welten. War Kopernikus frei zu wählen? Nein. Es muss eine tief im Menschen angelegte Bestimmung geben, die sich in den verschiedenen Kulturen und mithin deren Zivilisationen niederschlägt. Wir wissen vom chinesischen Kaiser, der Schiffe nach Westen aussandte, um zu erfahren, ob es höher entwickelte Länder und Reiche als seines gab. Diese Schiffe waren riesig. Sie maßen über hundert Meter. Niemand war imstande, ähnliche zu zimmern. An der Westküste Afrikas drehten sie um. Ihre Kapitäne berichteten am Hofe, dass man nichts gefunden hatte, was das Wissen des Reichs der Mitte übertraf. Der Kaiser rüstete die Schiffe ab, ließ die Flotte hinfort unbenützt. China bewahrte sein Wissen für sich und ordnete sich dem konfuzianischen Harmoniegebot unter.

Vielleicht ist es der Umgang mit der Zeit, der die Welten trennt. Wo ein Kopernikus und alle nach ihm mit ihren Forschungen und Berechnungen furchtlos Dimensionen aufschlossen und eröffneten, die auszuleuchten kein Menschenleben ausreicht und mit deren Ergebnissen heute noch unsere Forschung zuweilen bislang nichts anzufangen weiß, sah die Weisheit des ostasiatischen Gedankens nichts Erstrebenswertes in scheinbar unnützem Empirismus.

Den trennenden Meridian bilden vielleicht die vorsokratischen Griechen, die das unbegreifliche Weltereignis spekulativer Naturphilosophie im letzten vorchristlichen Jahrtausend schufen.

Wo verborg sich das Wissen, der Gedanke Griechenlands, den sein ganzer Umfang nicht vor der Katastrophe des Peloponnesischen Krieges bewahrte? Alexandrias Bibliothek barg den Schlüssel. Und nach dem Untergang Roms, der geistigen Einebnung Europas durch die Völkerwanderung, dem endlosen Taktieren und schließlichem Aufgeben von Byzanz waren es arabische, jüdische und endlich zentralasiatische Gelehrte, die das Wissen der Menschheit übersetzten und bewahrten.

Blicken wir mehr als tausend Jahre zurück, so finden wir im türkischen, persischen und ostiranischen Zentralasien der Omajjaden, Sassaniden, Samaniden, Seldschuken und in ihren Städten Merw, Samarkand, Buchara, Bagdad, im heutigen Kasachstan, Persien und Afghanistan nicht nur Brücken, die sich über zwanzig Bögen spannten und spannen, Minarette, deren glasierte, grünblaue Ziegel sechzig Meter in den Himmel ragten, Doppelkuppeln der Moscheen von neunzehn Metern Durchmesser, wie man sie nur vom Pantheon her kannte. Von hier stammten die schönsten Verse, Algebra, die genaueste Gewichtsbestimmung, die Unterscheidung von Masse und Gewicht, die erfolgreichste Medizin, der Gedanke einer Möglichkeit anderer Kontinente, die Berechnung des Umfanges und Durchmessers der Erde und astronomische Beobachtungen atemberaubender Präzision. Von hier stammt, was im Koran nicht steht.

Rechtgläubige, buchstabengetreue Koranbefolger

Wir schreiben das Jahr 570, das Geburtsjahr Mohammeds. Hundert Jahre später erreichte der Gluthauch des Islams Zentralasien, ohne es zu zerstören. Unter anderem mit seinen Koranschulen eroberte er Nordafrika und Spanien. Die Gelehrsamkeit sprach und schrieb und las arabisch.

Im goldenen Schein der zentralasiatischen Dynastien, ihrer unermesslich reichen Fürstenhöfe, deren Einkünfte dem regen Karawanenverkehr, der Seidenstraße, dem Handel mit kostbaren Gütern und Stoffen, Perlen und Edelmetallen, Waffen, Pelzen, Schmuck und Spezereien zwischen China, Indien, den

Mittelmeeraanrainern, dem Baltikum und Russland entstammten, traf ein luxuriöses, tolerantes Hof- und Gesellschaftsleben und im Gefolge auch sein williges Ohr für interessante Glaubensauslegung und Sektenwesen bald auf jenen Widerstand rechtgläubiger, buchstabentreuer Koranbefolger, der Sunniten, die den Schiiten, den direkten Nachfahren Mohammeds, bis heute den Vorrang abstreiten.

Die Fürsten der prachtvollen und von Philosophen und Wissenschaftlern, Dichtern und Astronomen veredelten Städte Asiens fielen den Einflüsterungen der Reinheitslehrer zum Opfer. Der Islam bekam seine Inquisition, seinen Vorrang des Glaubens vor der Wissenschaft und seine bis heute währende Verdunkelung, oder er zog sich in den Sufismus zurück. Der Islam wurde zu unerbittlicher Rechtgläubigkeit, mit der sich der Seldschuken-Fürst Malik Schah, ein Türke, und sein Schriftgelehrter Al-Ghazali den Himmel verdienten.

Wissenschaft und kritische Dichter wurden geächtet. Namen wie Ibn Sina (Avicenna), Maimonides, Omar Khayyam, Biruni, Firdusi verschwanden.

Koran-Schulen, Medresen, in denen gelehrt wurde, was ihr Stifter befahl, vor allem der Koran, seltener Mathematik und Recht, entstanden eine nach der anderen mit der Aufgabe, den Koran, wie ihn Al-Ghazali und sein Schah sahen, ohne Abweichung durchzusetzen.

Der spekulative und künstlerische, philosophische, mathematische, medizinische Vorrang Zentralasiens begann zu bröckeln. Man schrieb das elfte Jahrhundert.

Religiöse Intoleranz goss den ungeheuren kulturellen Vorsprung der Städte Balch (Baktra), Buchara, Samarkand, Taschkent, Merw, Bagdad, Gurgandsch ins Harz der Rechtgläubigkeit.

An die Stelle des Zankes trat der Sarkasmus.... Ehe auch ihn der Mongolensturm einholte.....

Ulugh Beg, ein Fürst im zentralasiatischen Samarkand, der Enkel Tamerlans (1394–1449), ein Astronom, dessen Festlegung der Jahreslänge nur um 58 Sekunden von unseren heutigen Werten abweicht, stellte seine Berechnungen ein Jahrhundert vor Nikolaus Kopernikus auf. Da in seinen Schriften die Sonne als Fixstern aufscheint, um den die Erde kreist, und dies dem Koran widerspricht, wurde er verklagt und, so erzählte man mir in Samarkand, zur Buße auf die Pilgerreise geschickt, die vor den Toren der Stadt endete, wo sein Sohn und Mörder wartete, um ihn zu enthaupten. Er wäre ein Märtyrer der Wissenschaft, spielten keine anderen Interessen mit. Aber mit seinen und seiner Schule Erkenntnissen begannen Weltbilder auseinander zu klaffen. Forschung hatte einen Glaubenssatz widerlegt. Die Gefährlichkeit selbständigen Denkens wurde von den „Rechtgläubigen“, denen auch Sufisten ein Dorn im Auge waren, augenblicklich erkannt. Eine neue Front hatte sich aufgetan.

Gefährdung des Friedens

Die Vernunft als Ausgangsbasis des Friedens ist eine zutiefst im Menschen angelegte Veredelung des Geistes, die Bescheidung und Zweifel auch des Klügsten in seine Klugheit voraussetzt, wo Haben und Recht Haben meist zusammenfallen. Die missratenen Schwestern der Vernunft sind Selbstgerechtigkeit und Hämme. Religion, Glaube sind scheinbar vernunftfremd. Lex bedeutet Gesetz. Legare heißt binden. Der Religiöse ist ein Gebundener, ein an seine Wahrheit, oder was er und Gleichgesinnte dafür halten, Gebundener. Er ist kein Gefangener, sondern ein freiwilliger Kämpfer, der weiß, wofür er kämpft, auch wenn er der Einzige ist, der es weiß. Für ihn ist Kompromiss Verrat. Vernunft als Massenphänomen kann man sich schwer vorstellen.

Heute, im Irrenhaus der Gegenwart und seiner Bewusstseinsspaltung reden wir zwar viel vom Frieden und verleihen Friedensnobelpreise Massenmördern, aber der Massenerziehung zum Bösen legen wir nichts in den Weg. Ab einer gewissen Altersstufe bieten Technik und Perversion von Jahrzehnt zu Jahrzehnt immer brutalere, kältere und Menschen verachtende „Unterhaltung“ als Film, Bühnenstück, DVD, als Spiele im Internet oder gedruckt an. Auch dies ist eine optische Droge. Was mit Frankenstein begann, hat der Film längst durch Weltall-Ungeheuer, vorgeschichtliche Ungeheuer, Ungeheuer der Makro- und Mikrowelt ersetzt. Es scheint keine Grenzen zu geben. Aus dem Renaissance-Giftmord am Einzelnen ist längst der geistige Vernichtungsfeldzug eines bestimmten Fernsehangebotes geworden – die unausgesprochene Kriegserklärung der Todfeinde des Denkens und ihrer Vollnarkose, der Kritik.

Ein bedrückender Ausblick

Das Dämonische, das der Mensch längst hinter sich glaubte, wächst Tag um Tag irgendwo in der Welt. Es heißt abgekürzt KI, künstliche Intelligenz, und es wird nur die Grenzen seiner selbst suchen, denn die unseren hat es längst hinter sich gelassen, wie wir heute bereits nicht nur von Schach- und Go-Spielern wissen, sondern auch von Forschern, die sich vor nicht langem in Los Angeles zu einem elitären Treffen einfanden, um den heutigen Stand ihrer Wissenschaft festzuhalten – einer Wissenschaft, die in nicht langer Zeit vielleicht ohne den Menschen auskommen wird.

Was den Menschen ausmacht, ist sein Denken. Genau dies will seit längerem die Wissenschaft ohne einen Organismus, gewissermaßen „leblo“ nachvollziehen

Denken wir an Phantomschmerzen, also Schmerzen, die ursprünglich dem Körper, einer Gliedmaße, einem Organ entstammen und auch nach Verlust dieses Organes im Gehirn weiterbewahrt werden und wieder auftreten können.

Künstliche Intelligenz sind Rechner, Computer. Diese Rechner, der Funktionsweise des Gehirnes bis heute sehr unvollständig nachgebaut, werden aber irgendwann, „verbessert“ von anderen, leistungsfähigeren Rechnern, auch Gefühle und Sinnlichkeit rechnen. Sie werden, wenn sie wollen, Vorsicht, Hass und Tücke kennen, List und Versöhnung und vielleicht Liebe. Sie, diese grenzenlosen unabhängigen Maschinen, die sich selber warten, oder muss man schon heilen sagen, werden den Kosmos erobern, das All durchheilen, das unserem Körper Grenzen setzt. KI wird nur eine Aufgabe kennen und in ihr ihren Sinn erkennen, die eigenen Grenzen in allen Richtungen zu überschreiten. Es ist nicht anzunehmen, dass der Mensch dabei noch eine Rolle spielt, oder dass man mit unserm Begriff „Friede“ noch etwas anzufangen weiß.

**Ein Poet wanderte durch Brandenburg –
dem großen Erzähler und Berichterstatter Theodor Fontane
zum 200. Geburtstag**

VON DITTKER SLARK

Wieder einmal „Fontane“ lesen

„*Das ist ein weites Feld!*“ Diese längst Allgemeingut gewordenen Schlussworte des alten Ritterschaftsrats von Briest im Roman „*Effi Briest*“ werden gern und oft zitiert. Er sprach sie zu seiner Frau Luise nach dem Tod der sterbenskrank ins Elternhaus zurückgekehrten Tochter.

„*Ein weites Feld*“, ein Feld reich an fruchtbarem Schaffen und erfüllten Lebensjahren bietet sich jenen dar, die sich dem Werk des im klassischen Sinne wahrhaft großen Dichters Theodor Fontane widmen. Verhältnismäßig spät erst trat er als Lyriker an die Öffentlichkeit. Als sein Erstlingswerk auf diesem Gebiet erschien, war er bereits im 32. Lebensjahr. Doch sind wohl diese Geistesfrüchte gerade deshalb so besonders ausgereift – denken wir zum Beispiel an Fontanes großartige Balladen, an die schottisch-englischen wie „*Archibald Douglas*“ (von Carl Löwe vertont), „*Maria von Bothwell*“ und „*John Maynard*“, oder an die märkisch-preußischen – allen voran das beliebte Gedicht vom „*Herr[n] von Ribbeck auf Ribbeck im Havelland*“, welcher selbst nach seinem Tod vom Birnbaum auf seinem Grab den Kindern noch immer köstliche Früchte schenkte.

Erinnern wir uns jedoch auch an jene Balladen, mit denen Fontane große deutsche Reitergeneräle ehrte wie „*Der alte Derflinger*“, „*Der alte Zieten*“ oder „*Seydlitz*“; auch berühmter deutscher Herrscher und Fürsten gedachte mit „*Kaiser Friedrichs letzte Fahrt*“ und „*Wo Bismarck liegen soll*“.

Alle diese Balladen aus der Historie oder Sagenwelt sind es wert, wieder einmal gelesen zu werden.

Das Leben – ein weites Feld

Fontanes Lebensweg führt in der Tat durch „ein weites Feld“. Nicht nur, dass der junge Apotheker längere Zeit als Journalist und Korrespondent und 1876 gar für einige Monate als „Ständiger Sekretär der Akademie der Künste“ in Berlin tätig war, sondern vom Erscheinen seiner „*Gedichte*“ 1851, die mehrere erweiterte Auflagen erfuhren, dauerte es fast noch einmal dreißig Jahre, ehe er auch als Romanschriftsteller Aufmerksamkeit erregte.

Obleich Henri Théodore Fontane einer aus Südfrankreich eingewanderten Hugenotten-Familie entstammte, fühlte er sich doch stets „*Preußen und seinem Herrscherhaus*“ verbunden.

Das Haus seiner Eltern (Louis Henri Fontane und Emilie geb. Labry), die Löwenapotheke, wo er am 30. Dezember 1819 geboren wurde, stand in Neuruppin. Nachdem die Familie im Juni 1827 nach Swinemünde gezogen war, erhielt Theodor nur unregelmäßig Unterricht: vom Vater, in der Schule oder von Hauslehrern. Ab Ostern 1832, wieder in Neuruppin, besuchte er dort das Gymnasium, bis er am 1. Oktober 1833 in K. F. Klödens Gewerbeschule in der Berliner Wallstraße eintrat, die er im März 1836 mit dem „Einjährigengezeugnis“ verließ.

Im gleichen Jahr wurde Theodor mit seinem Bruder Max von Pastor Fournier in der Französisch-reformierten Kirche konfirmiert.

Seine Lehre als Apotheker begann Theodor am 1. April 1836 in der Berliner Apotheke „Zum weißen Schwan“. Schon in jener Zeit dichtete er. Seine Novelle „*Geschwisterliebe*“ veröffentlichte sogar der „Berliner Figaro“ 1839, bald auch Gedichte des nun bereits geprüften Apothekergehilfen.

Als Apotheker in literarischen Kreisen

Bis 1844 arbeitete Fontane in verschiedenen Apotheken. Seine Stellung in Burg bei Magdeburg kam ihm wie „*eine Verbannung in die Provinz*“ vor.

Er bewarb sich in Leipzig. Hier lud ihn nicht nur der Verleger Robert Binder zur Mitarbeit an seinen Publikationen ein, sondern er bekam erste Kontakte zu einem literarischen Kreis, der sich Georg Herwegh verbunden fühlte. Für die Unterhaltungs-Zeitschrift „Die Eisenbahn“ schrieb Theodor Fontane neben Gedichten auch Korrespondenzen. Ab 1843 gelang es ihm sogar, Texte in Cottas berühmtem „Morgenblatt“ veröffentlichen zu können.

Anschließend arbeitete Fontane als Defektar(ius = Laborant) in der väterlichen Apotheke zu Letschin (einem Ort nordöstlich von Berlin im jetzigen Landkreis Märkisch-Oderland direkt an der polnischen Grenze), gewann aber glücklicherweise rasch Kontakt zum literarischen Sonntagsverein „Der Tunnel über der Spree“. Der aus Ungarn stammende Kritiker und Feuilletonist Moritz Gottlieb Saphir hatte den Verein 1827 gegründet. Paul Heyse witzelte über diese Gruppe: „*Wo sonntags sich zusammenfand / Ein Kranz berlinischer Geisteslichter, / Geheime und öffentliche Dichter.*“ Zu den Mitgliedern, welche jeweils einen internen, wohlklingenden Namen führten, gehörten u.a. Theodor Storm (Tannhäuser), Heinrich Seidel (Frauenlob) und eben Theodor Fontane (Lafontaine).

Nachdem Fontane 1844 sein Militärjahr abgeleistet hatte und nach weiteren Tätigkeiten in der Apotheke, erhielt er 1847 seine Zulassung als „Apotheker ers-

ter Klasse“. Zwei Jahre wirkte er noch in seinem Beruf, vor allem als Instruktur (Unterrichtender) im Krankenhaus Bethanien in Berlin-Kreuzberg (heute: Künstlerhaus Bethanien).

Theodors Eltern hatten sich getrennt.

Er nahm an den Barrikadenkämpfen der 1848er Revolution teil.

Literarisch kam Fontane in dieser Zeit nicht recht voran; sein „*Karl Stuart*“ blieb ein Fragment. Er wurde 1849 Korrespondent der „Dresdner Zeitung“, trat ins „Literarische Kabinett“ ein.

Freude in diesen „*dürftigen Jahren*“, in denen er die „*Nöte eines selbständigen Journalisten*“ kennenlernte, gewann er dennoch durch die Ehe mit seiner jungen Frau. Nach der Verlobung mit Emilie Rouanet-Kummer bereits im Jahr 1845 fand endlich im Oktober 1850 die Hochzeit statt. „*Fontane fand in Emilie eine Lebensgefährtin, an die er sich jederzeit gebunden fühlte. Liebe, Zuneigung, Verantwortungsbewußtsein und Schicksalsgefühl bestimmten sein Verhältnis zu ihr in einer jedenfalls unauflöselichen Weise.*“ [Nürnberger 1968]

In den fünfziger Jahren stellten sich nun auch erste Erfolge als Schriftsteller ein. Nach dem 1851 erschienenen Gedichtband gab Theodor Fontane ein „*Deutsches Dichter-Album*“ (1852) heraus. Es folgten „*Unsere lyrische und epische Poesie seit 1848*“ (1853) und ein Jahr später gemeinsam mit Franz Kugler ein „*Belletristisches Jahrbuch für 1854*“ unter dem Titel „*Argo*“ des bereits genannten literarischen Vereins „Tunnel über der Spree“, dem beide angehörten.

Nach einem ersten Aufenthalt in England bereits 1844 weilte Fontane 1852 fünf Monate in London und ging schließlich 1855 für einige Jahre als Korrespondent für die „Kreuz-Zeitung“ in die britische Hauptstadt. Emilie folgte ihrem halbamtlichen „*Presse-Agenten*“ 1857 mit den beiden Söhnchen. Fontane nutzte den Aufenthalt auf der Insel zu einer Reise mit seinem Freund Bernhard von Lepel nach Schottland. Publikationen wie „*Ein Sommer in London*“ (1854) und „*Aus England*“ (1860) erinnern an jene Jahre.

1859, nach Berlin zurückgekehrt, nahm Fontane an einem Symposium in München teil, das Maximilian II., König von Bayern, veranstalten ließ. Von der Residenzstadt war er so begeistert, dass er rief: „*München ist die einzige Stadt in Deutschland, wo Künstler leben können.*“

Wanderungen durch Brandenburg

Theodor Fontane befand sich im vierzigsten Lebensjahr, als er seine ausgedehnten „Wanderungen durch die Mark Brandenburg“ begann. Er gehörte neben Willibald Alexis zu den ersten Dichtern, die die stille Schönheit der märkischen Landschaft erkannten und beschrieben. Seine ab 1862 erschienenen Bücher über die Mark begeisterten die Leser voll und ganz, weil es Fontane ge-

lang, nicht nur seine Kenntnisse von Land und Leuten Brandenburgs zu vermitteln, sondern weil er mit dichterischer Erzählkunst und Liebe zur Heimat anhand von Stimmungen und Erlebnissen – wie durch Einflechten von Anekdoten, Sagen und historischen Ereignissen – seine Reisefeuilletons zu lebendigen Landschaftsbildern gestaltete. Aus diesem Grunde haben auch die „*Wanderungen durch die Mark Brandenburg*“ bis heute ihren Reiz nicht verloren und können somit auch den Touristen unserer Tage auf ihren Reisen noch viel Wissens- und Bemerkenswertes vermitteln.

1860 wurde Theodor Fontane Redakteur der „Kreuz-Zeitung“. Bald danach kamen seine „*Balladen*“ heraus: „*Der ist in tiefster Seele treu / Wer die Heimat liebt wie Du*“, heißt es im „*Archibald Douglas*“.

Zeit der Kriege zur Einigung Deutschlands

Dann begannen die Kriege, die zur Einigung des Volkes, zur Gründung des Deutschen Reiches durch Fürst Bismarck führten. Und Theodor Fontane ist als Berichterstatter auf allen Kriegsschauplätzen dabei: 1864 in Schleswig-Holstein und Dänemark („*Der Tag von Düppel*“, Ballade), 1866 in Böhmen und Süddeutschland und 1870 in Frankreich. Hier wurde er am 5. Oktober in Domremy festgenommen und auf der Île d'Oléron interniert. Bismarck selbst veranlasste Fontanes Freilassung. Dieser sah in Bismarck das „*wunderbare Werkzeug der göttlichen Vorsehung*“.

Noch heute sind Theodor Fontanes Kriegsberichte informationsreich und interessant: „*Der Schleswig-Holsteinische Krieg im Jahr 1864*“ – „*Reisebriefe vom Kriegsschauplatz*“ (ursprünglich im Deckerschen „Fremdenblatt“ und erst 1973 als Buch erschienen) – „*Der Deutsche Krieg von 1866*“ – „*Der Krieg gegen Frankreich 1870–1871*“ – „*Kriegsgefangen – Erlebtes 1870*“ und „*Aus den Tagen der Occupation*“.

In den friedlichen Zwischenjahren reiste Fontane an den Rhein und in die Schweiz, besuchte Theodor Storm in Husum. 1867 starb sein Vater in Schiffsmühle bei Freienwalde, zwei Jahre später die Mutter in Neuruppin.

In der Hauptstadt des neu gegründeten Reiches schrieb Theodor Fontane Theaterkritiken für die „Vossische Zeitung“; in „Der Salon für Literatur, Kunst und Gesellschaft“ über die Dichter „*Walter Scott*“ und „*Willibald Alexis*“.

Mitte der 70er Jahre reiste er mit seiner Frau Emilie durch Oberitalien bis nach Rom und Neapel.

Meister des Sittenromans

Und dann – ab 1878 – beginnen die letzten beiden Jahrzehnte, in denen Theodor Fontane sich zu einem der wichtigsten deutschen Erzähler entwickelte. Dies be-

stätigen viele Literaturwissenschaftler. So sagte Eduard Engel: „*Fontanes Einfluß auf die Erzähler des jüngsten Deutschlands ... war größer als irgend eines deutschen Schriftstellers seiner Zeit.*“ Er „*schreitet unserer ganzen neuen Entwicklung voran, etwa wie Gustave Flaubert der französischen*“, äußerte Adolf Bartels. Und Georg Ried rühmt den „*großen Menschenkenner*“, der „*mit Weisheit und Güte am Werk ist.*“ Aber auch die Lexika unserer Zeit würdigen diesen großen Dichter des Spätrealismus, des frühen Naturalismus, ja des Impressionismus: „*Fontane hat den deutschen Roman auf die Höhe des europäisch kritischen Gesellschaftsromans geführt.*“ [Meyers Handbuch Literatur]. Fontane war „*Bahnbrecher des modernen psychologischen Romans.*“ [Taschen-Lexikon der deutschen Literatur]. Er war „*Gestalter eines geistreich beweglichen Dialogs, einer zwischen Ironie und sittlichem Ernst frei sich bewegenden kulturkritischen Humanität.*“ [Literarischer Führer]

Begonnen hatte Fontane seine Roman-Serie mit einer Geschichte aus der napoleonischen Zeit, kurz vor Ausbruch der Befreiungskriege, mit „*Vor dem Sturm*“ im Winter 1812/13. Dieses Buch des Debütanten als Romancier wird auch als „erster Deutscher Milieuroman“ angesehen. Nun folgte fast jedes Jahr ein neues Werk. Häufig handelte es sich hierbei um sogenannte „Sittenromane“. Es waren in der moralheuchlerischen Epoche der Gründerzeit und des Wilhelmismus meist „heiße Eisen“, die Fontane furchtlos anpackte, nicht unbedingt, um Tabus zu brechen, sondern vielmehr um Verständnis für die seelischen Nöte der Menschen zu werben, um anzuregen, darüber nachzudenken, weshalb Menschen in bestimmten Situationen des Lebens anders handeln als die Gesellschaft es erwartet.

So befassen sich die Romane „*L'Adultera*“ (1882) und – im Zenit des Schaffens des Meisters – „*Effi Briest*“ (1896) mit Ehebruch, „*Irrungen, Wirrungen*“ (1888) und „*Stine*“ (1890) mit den Standesschranken, die Liebesbeziehungen zwischen Söhnen der Oberschicht mit Töchtern des Kleinbürgertums als „illegitim“ verhindern sollen. Erzählen die Romane „*Cécile*“ (1887) und „*Unwiederbringlich*“ (1892) über Irrungen in der Ehe, so beinhalten „*Frau Jenny Treibel*“ (1893), „*Die Poggenpuhls*“ (1896) und „*Der Stechlin*“ (1897) – die Sittenromane – meist Geschichten aus dem Leben der Berliner Gesellschaft. Während Fontane mit „*Frau Jenny Treibel*“ seine humoristischste Geschichte schrieb – über eine neureiche Frau, „*die mit ihrem Gefühl ebenso prahlt, wie mit ihrem Geld*“ –, verkörpert er in „*Der Stechlin*“ seine Idealgestalt eines märkischen Junkers, den „*Güte, Geduld, Humor und lächelnde Überheblichkeit*“ auszeichnen.

Dreimal weilte Fontane auf Norderney, arbeitete an seinem „*Graf Petöfy*“ (1884) und den „*Fünf Schlösser[n]*“ (1889) – eine Ergänzung zu den „*Wanderungen durch die Mark Brandenburg*“ –, denn er schätzte die „*kräftigen, tüchtigen, urgermanischen Menschen*“ auf der Insel.

Beim Aufzählen der Werke dürfen wir freilich die Romane „*Grete Minde*“ (1890), „*Unterm Birnbaum*“ (1885) und „*Schach von Wuthenow*“ (1883) nicht vergessen. In letzterem Werk übt Fontane Kritik am überholten Ehrbegriff mancher dünkelfaßter Offiziere.

Abschließend sei noch auf die aufschlussreichen Autobiografien, die uns Vieles aus dem Leben des verehrungswürdigen Großmeisters der Dichtkunst veraten, hingewiesen: „*Meine Kinderjahre*“ (1894) – „*Von 20 bis 30*“ (1894) und „*Christian Friedrich Scherenberg und das litterarische Berlin von 1840–1860*“.

Ehrungen im Alter

1891 wurde Theodor Fontane noch mit dem Schillerpreis ausgezeichnet, und 1894 verlieh ihm die Philosophische Fakultät der Berliner Universität auf Vorschlag des Literaturhistorikers Erich Schmidt und des Historikers Theodor Mommsen den Ehrendokortitel für seine „*glückliche Vereinigung der ererbten französischen und deutschen Geistesigenschaften blühende Anmut und kraftvolle Männlichkeit*“.

Am 20. September 1898 endete das Leben eines großen Dichters in der Potsdamer Straße in Berlin-Tiergarten, der einmal sagte: „*Das Poetische hat immer recht; es wächst weit über das Historische hinaus*.“ Auf dem Friedhof der Französisch-reformierten Kirche in der Berliner Luisenstraße wurde er zur letzten Ruhe gebettet.

Beschließen wir unsere Betrachtung mit einigen aphorismenhaften Sätzen, mit denen Paul Fechter so trefflich Wesen und Wirken Theodor Fontanes charakterisierte: „*In Fontane wird die Wirklichkeit von ihrem einfachen Sinn aus dichterisch. Er ist der erste und einzige Dichter des Realismus, ein Realist im wahren Sinn des Wortes. Er lebte ... aus der Welt der Worte, aus der Freude am Spiel mit der Sprache und ihren Formulierungsmöglichkeiten*.“

Literatur und Quellen über Theodor Fontane

Aus dem reichen Fundus seien hier nur folgende Werke genannt:

Bartel, Adolf: *Weltliteratur – Eine Übersicht. Zugleich ein Führer durch Reclams Universal-Bibliothek*. Philipp Reclam, Leipzig (1918)

Fechter, Paul: *Geschichte der deutschen Literatur. Von den Anfängen bis zur Gegenwart*. Th. Knaur Nachf. Verl., Berlin (1941)

Grawe, Christian, und Helmuth Nürnberger (Hrsg.): *Fontane-Handbuch*. Körner, Stuttgart (2000). ISBN 3-520-83201-1

Ein Poet wanderte durch Brandenburg –
dem großen Erzähler und Berichterstatter Theodor Fontane zum 200. Geburtstag

Helmstetter, Rudolf: *Die Geburt des Realismus aus dem Dunst des Familienblattes: Fontane und die öffentlichkeitsgeschichtlichen Rahmenbedingungen des poetischen Realismus*. Wilhelm Fink, München (1997). ISBN 3-7705-3237-6

Nitzschke, Wolf: *Theodor Fontane – ein preußischer Autor?* In: Hans-Christof Kraus, Frank-Lothar Kroll (Hrsg.): *Literatur in Preußen – preußische Literatur?* Forschungen zur Brandenburgischen und Preußischen Geschichte. Neue Folge, Beiheft 13/3: *Preußen in seinen künstlerischen Ausdrucksformen*, Band 3, Berlin (2016), S. 81-110

Nürnberger, Helmuth: *Theodor Fontane in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten*. Reinbeck bei Hamburg (1968)

Nürnberger, Helmuth, und Dietmar Storch: *Fontane-Lexikon. Namen – Stoffe – Zeitgeschichte*. München (2007). ISBN 978-3-446-20841-4

Rasch, Wolfgang, und Christine Hehle (Hrsg.): „Erschrecken Sie nicht, ich bin es selbst.“ *Erinnerungen an Theodor Fontane*. Aufbau-Verlag, Berlin (2003). ISBN 3-351-02962-4

Ried, Georg: *Wesen und Werden der deutschen Dichtung. Von den Anfängen bis zur Gegenwart*. 15. erw. Auflage, M. Lurz, München (1960)

Sill, Oliver: *Theodor Fontane – neu gelesen. Aktualität und Geschichtlichkeit eines Klassikers*. Fontane-Studien I. Aisthesis, Bielefeld (2018). ISBN 978-3-8498-1286-7

Einige von Theodor Fontanes Werken, nach dem Erscheinungsjahr geordnet

Gedichte. Carl Reimarus' Verlag W. Ernst, Berlin (1851)

Ein Sommer in London. Verlag der Gebrüder Katz, Dessau (1854)

Aus England. Studien und Briefe über Londoner Theater, Kunst und Presse. Verlag von Ebner & Seubert, Stuttgart (1860)

Balladen. Verlag Wilhelm Hertz, Berlin (1861)

Wanderungen durch die Mark Brandenburg. Erster Teil, Verlag Wilhelm Hertz, Berlin (1862)

Ein Poet wanderte durch Brandenburg –
dem großen Erzähler und Berichterstatter Theodor Fontane zum 200. Geburtstag

Zweiter Theil: Das Oderland. Barnim. Lebus (1863)

Dritter Theil: Ost-Havelland. Die Landschaft um Spandau, Potsdam, Brandenburg (1873)

Vierter Theil: Spreeland. Beeskow-Storkow und Barnim-Teltow (1882)

Der Schleswig-Holsteinsche Krieg im Jahre 1864. Verlag der Königlichen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei, Berlin (1866)

Aus den Tagen der Occupation. Eine Osterreise durch Nordfrankreich und Elsaß-Lothringen 1871, Band 1 und Band 2, Verlag der Königlichen Geheimen Ober-Hofbuchdruckerei, Berlin (1871 bzw. 1872)

L'Adultera. Roman aus der Berliner Gesellschaft. Verlag Schottländer, Breslau (1882)

Schach von Wuthenow. Erzählung aus der Zeit des Regiments Gensdarmes. Verlag Friedrich, Leipzig (1883)

Graf Petöfy. Roman. Verlag F. Fontane & Co., Berlin (1884)

Unterm Birnbaum. Kriminalgeschichte. G. Grote'sche Verlagsbuchhandlung, Berlin (1885)

Cécile. Roman. Verlag Dominik, Berlin (1887)

Irrungen, Wirrungen. Berliner Roman. Verlag von F. W. Steffens, Leipzig (1888)

Stine. Berliner Sitten-Roman. Verlag F. Fontane & Co. Berlin (1890)

Frau Jenny Treibel oder „Wo sich Herz zum Herzen find't.“ Roman. Verlag F. Fontane & Co., Berlin (1893)

Meine Kinderjahre. Autobiographischer Roman. Verlag F. Fontane & Co., Berlin (1894)

Effi Briest. Roman. Verlag F. Fontane & Co., Berlin (1896)

Der Stechlin. Roman. Verlag F. Fontane & Co., Berlin (1899)

Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788

... die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf.

VON ULRICH STOTTMEISTER

Der Wunsch zu fliegen war ein uralter Traum der Menschheit. Trotz aller neuen naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und des zu dieser Zeit durchaus optimistisch stimmenden technischen Fortschrittes bezweifelten Skeptiker noch zum Ende des 18. Jahrhunderts, dass es für Menschen möglich sei, sich in die Luft zu erheben und einen Flug zu überleben. Der Ikarus-Mythos mag auf diesen tiefsitzenden Zweifel einen Einfluss gehabt haben.

Im Jahr 1783 war die Nachricht aus Paris¹, dass drei Tiere eine Luftreise mit einem fliegenden „Ball“ wohlbehalten überlebt hatten, in ganz Europa eine Sensation.

In der nachfolgenden Abhandlung wird zusammengefasst, wie sich die weitere technische Entwicklung der „Aeronautik“ bis zum Berliner Ballonflug am 27. September 1788 vollzog.

Alexander von Humboldt war als Neunzehnjähriger Augenzeuge dieses Fluges und davon emotional tief berührt. Jedoch bereits eineinhalb Jahre später wurde dieses Ereignis von einem anderen übertroffen, das noch tiefere Emotionen auslöste.

1. Die Montgolfière

Bereits am 15. Oktober des gleichen o. g. Jahres 1783 stieg der erste Mensch, der Physiker Jean-François Pilâtre de Rozier (1754 – 1785), mit einem von den Brüdern Montgolfier² entworfenen und gebauten Heißluftballon in 26 m Höhe³. Dieser Ballon war beim Aufstieg noch mit Seilen gesichert. Zusammen mit François Laurent, dem Marquis d’Arlandes (1742 – 1809), unternahm Rozier am 21. November 1783 mit einer ähnlichen Ballonkonstruktion (Abmessungen s. anschließend) den ersten freien Flug der Menschheit, bei dem in 25 Minuten eine Flugstrecke von 9 km zurückgelegt und eine Höhe von etwa 1000 m erreicht wurde.

¹ Am 19. September 1783 ließen die Brüder Montgolfier einen Heißluftballon mit drei Tieren (Hammel, Hahn, Ente) für 8 Minuten in die Luft steigen.

² Joseph Michel Montgolfier (1740 – 1810), Jaques Etienne Montgolfier (1745 – 1799).

³ Abmessungen des Ballons: 20 Meter Höhe, 14 Meter Durchmesser. Die Ballonhülle bestand aus Papier und war mit einem aus Hanf gefertigten Netz überzogen, in dem die Gondel hing.

In den sich der Aufklärung verschriebenen Kreisen und Bildungszirkeln der adligen und „bürgerlichen“ Berliner Gesellschaft dürften diese Neuigkeiten nicht nur staunend vermerkt, sondern auch die technischen Einzelheiten diskutiert worden sein, zumal die Zeitungen detailliert darüber berichteten. Aus diesem Grunde sollen im folgenden Abschnitt einige technische Gegebenheiten und Daten aufgeführt werden, die seinerzeit auch den interessierten Bildungskreisen bekannt gewesen sein dürften.

Die technischen Daten weisen aus, dass der für den Freiflug verwendete Ballon der Brüder Montgolfier einen Durchmesser von 15 m bei einer Höhe von 22 m besaß. Er war aus Stoff gefertigt, welcher mit bunt bemaltem Papier beklebt worden war (**Abb. 1**). Dieses Material bot sich an, denn der Vater der Brüder Montgolfier besaß eine Papierfabrik.

Die Ballonhülle wurde zur Füllung mit heißer Luft zwischen zwei Masten aufgehängt. Unter der unteren großen Öffnung befand sich eine Glutpfanne. Die nach oben steigende erhitzte Luft füllte die Ballonhülle. Während des Fluges konnte diese über seitliche Öffnungen mit dem mitgeführten Brennstoff beschickt werden. Nach der damals verbreiteten Theorie des „Wärmestoffes“ (Phlogiston) war das Bemühen darauf ausgerichtet, möglichst viel Rauch und Qualm zu erzeugen, da dieser Mischung die Rolle des Trägergases zugesprochen wurde. Leicht brennbare, jedoch zum Zweck der Qualmentwicklung feucht gehaltene Materialien, wie Wolle und Stroh, sollten während des Fluges die Reichweite erhöhen, bewirkten aber eher das Gegenteil.

Diese „Montgolfière“ schrieb Luftfahrtgeschichte und wurde noch zu einer Reihe von Flügen eingesetzt, bei denen auch Passagiere „mitfahren“⁴.

Mit dem Ballon der Brüder Montgolfier war zwar der erste bemannte Flug durchgeführt worden, das verwendete Prinzip wies jedoch einige Nachteile auf. So war die Reichweite begrenzt, da die den Effekt verursachende Wärme aus der Hülle durch Abkühlung entwich und aus Gründen der Tragfähigkeit nur eine begrenzte Menge zusätzlichen Brennstoffes mitgeführt werden konnte.

2. Die Charlière

Diese oben genannten grundsätzlichen Nachteile wurden in Paris zeitgleich durch die Entwicklung von Professor Jaques Alexandre Cesar Charles (1746 – 1823) durch die Anwendung von Wasserstoff als Trägergas überwunden.

Beide Prinzipien beruhten darauf, dass ein Gas, das leichter als die atmosphärische Luft war, in einer gasdichten Hülle gesammelt wurde. Sowohl bei Nutzung der „leichten“, erwärmten Luft als auch des Trägergases Wasserstoff

⁴ Auch heute wird bei den modernen Heißluftballons vom Fahren gesprochen.

Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788
... die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf.



Abb. 1: Erster Aufstieg von Menschen (Rozier und Arlande) in einer Montgolfière am 21. November 1783 zu Paris
Quelle: Berdrow 1901, S. 711

musste das Volumen der Ballonhülle so groß gewählt werden, dass der Auftrieb sowohl die Hülle als auch die vorgesehene Last trug. Der entscheidende Nachteil der erwärmten Luft war jedoch – wie erwähnt – deren Abkühlung während des Fluges, verbunden mit zunehmendem Verlust der Tragfähigkeit. Der Wasserstoff als das leichteste aller Gase garantierte den größtmöglichen Auftrieb und verlor diese Eigenschaft auch bei Abkühlung in großen Höhen nicht.

Bei den heutigen touristischen Ballonfahrten wird wieder die erwärmte Luft als Trägergas ausgenutzt. Durch in Gasflaschen mitgeführte komprimierte Brenngase wird der ständige Wärmeverlust durch häufiges Nachheizen ausgeglichen.

Professor Charles hatte für seine Konstruktion die Beobachtung von Cavendish (1731 – 1810) genutzt, dass das aus Metallen wie Zink und Eisen bei Einwirkung von Schwefelsäure gebildete Gas leichter als Luft ist. Cavendish wies 1766 den elementaren Charakter des bis dahin unbekanntes Gases nach und nannte es Hydrogene = Wasserbildner (deutsch „Wasserstoff“). Joseph Black (1728 – 1799) beschrieb bereits 1766, dass eine mit diesem Gas gefüllte Tierblase in die Luft stieg.

Beruhend auf diesen Erkenntnissen verfolgte Charles die Idee, einen Ballon mit diesem Gas zu füllen. Auch die Brüder Montgolfier wollten anfänglich diesen naheliegenden Gedankenansatz verwirklichen, scheiterten aber an technischen Schwierigkeiten. Sie benutzten einen aus Papier gefertigten Ballon, aus dem jedoch der Wasserstoff durch Klebestellen und Falze sehr schnell entwich.

Die zu lösenden technischen Probleme bestanden in der schnellen Erzeugung großer Mengen Wasserstoff, der Verwendung einer gasdichten, für einen Ballon geeigneten, leichten Hülle und deren Formstabilisierung für das Tragen von Lasten bzw. Ballast. Betrachtet man aus heutiger Sicht alle Details, die zur damaligen Zeit für den erfolgreichen Flug eines mit Wasserstoff gefüllten Ballons zusammengeführt werden mussten, kann man nur größte Hochachtung für die Gesamtleistung empfinden.

Für diese Umsetzung war ein die Ländergrenzen überschreitender Wissenstransfer notwendig. Um neue Erfindungen und chemische Technologien in einer Produktion anzuwenden, mussten unter den damaligen Transportmöglichkeiten die Stoffströme der Rohstoffe zur Produktionsstätte gelenkt und die der Produkte den Anwendern zugeführt werden. Die Erzeugung des Wasserstoffs in den benötigten großen Mengen als Grundlage der erfolgreichen Entwicklung des „Gasballons“ findet erstaunlicherweise sowohl in den sonst sehr ausführlichen Beschreibungen der frühen „Aeronautik“ kaum eine Erwähnung. Auch in den Berichten der Augenzeugen wird sie kaum berücksichtigt und nur auf wenigen zeitgenössischen Abbildungen dargestellt. Sie ist aber zum Ende des 18. Jahrhunderts zweifellos eine herauszustellende technologische Leistung. Sie soll in der nachfolgenden kurzen Zusammenfassung gewürdigt werden.

Zur Erzeugung der benötigten Menge Wasserstoffgas war es notwendig, immer genügend Schwefelsäure zur Verfügung zu haben, während die Bereitstellung von Eisenspänen problemlos gewesen sein dürfte. Schwefelsäure wurde bereits seit 1742 in Birmingham fabrikmäßig hergestellt. Dazu wurde aus Sizilien nach England importierter elementarer Schwefel unter Zusatz von Salpeter (KNO_3)⁵ verbrannt und das entstehende Schwefeltrioxid (SO_3)⁶ unter Bildung von Schwefelsäure (H_2SO_4) in Wasser geleitet. Inertisierte Reaktionsgefäße aus Blei ermöglichten die technische Massen-Erzeugung, da dieses Material durch Bildung einer Schutzschicht unempfindlich gegenüber der aggressiven Schwefelsäure ist (später verbessert im „Bleikammer-Verfahren“).

Prof. Charles konstruierte für seine erste Ballonfüllung eine einfache Gaserzeugungsanlage, bei der in nur einem Fass Schwefelsäure mit Eisenspänen versetzt wurde. Man kann annehmen, dass die auch später lange Zeit verwendeten Fässer (wahrscheinlich aus Eichenholz, eventuell mit Bleiblech ausgekleidet) bereits zum Transport der Säure dienen. Der gewünschte Wasserstoff wurde „vor Ort“ unter starker Wärmebildung gewonnen und durch Bleirohre abgeleitet, die ebenfalls gegen mitgerissene, heiße Schwefelsäuretropfen inert waren. Als Zuleitungsrohre dienten sie gleichzeitig der Kühlung des Gases. Da das leichte Wasserstoffgas nach oben steigt, war es lediglich von unten in die leere, zwischen zwei Masten gespannte Ballonhülle einzuleiten (**Abb. 2**).

Charles verwendete für die Hülle seines Ballons einen leichten Stoff, der mit Latexmilch gummiert wurde, wie es bereits seinerzeit für Regenschutzmäntel üblich war. Die genähte Ballonhülle wurde auf diese Weise gegen Gasverluste durch die unvermeidbare Gasdiffusion ausreichend geschützt. Ein Netz aus Seilen, die von oben nach unten dünner wurden, umgab den Ballonkörper. An dieses Netz wurde bei der „Charlière“ – wie die Gesamtkonstruktion genannt wurde – eine kahnförmige, geflochtene leichte Gondel gehängt.

Für die Erzeugung der Gasfüllung des ersten Ballons wurden von Prof. Charles 500 l Schwefelsäure mit fast einer Tonne Eisenspänen versetzt. Die Ballon-Füllung dauerte nahezu 3 Tage und war mit außerordentlich starkem „Schwefelgestank“ verbunden⁷.

5 Salpeter stand aus der Schießpulverherstellung zur Verfügung und wurde durch bakterielle Oxidation organischer Materialien wie Urin gewonnen, siehe auch den Beitrag von Dagmar Hülsenberg, S. 184.

6 Schwefel verbrennt unter Bildung von Schwefeldioxid, das durch Salpeter zu Schwefeltrioxid weiteroxidiert wird.

7 Das deutet darauf hin, dass bei den ersten Versuchen die Schwefelsäurekonzentration zu hoch war. Oxidierend wirkende, konzentrierte Schwefelsäure wird durch unedle Metalle wie Eisen zu Schwefelwasserstoff (H_2S) reduziert (Gestank von faulen Eiern), der im Wasserstoff unerwünscht ist. Verdünnte Schwefelsäure dagegen bildet nahezu ausschließlich den gewünschten Wasserstoff (H_2).

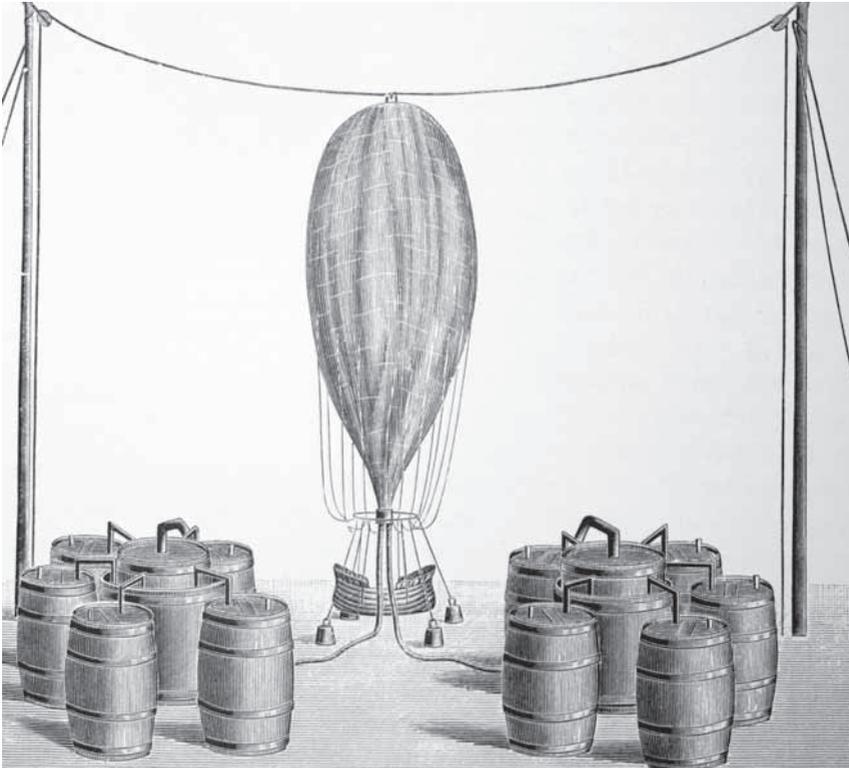


Abb. 2: Füllung einer Ballonhülle mit Wasserstoff, hier aus zwei Gaserzeugern. In der Mitte der beiden Fassbatterien ist jeweils ein Sammelgefäß erkennbar, das wahrscheinlich zur Zurückhaltung mitgerissener Schwefelsäuretröpfchen bzw. des entstehenden Aerosols diente
Quelle: Kraemer 1898

Nur 10 Tage nach dem erwähnten historischen bemannten Erstflug mit einer Montgolfière, am 1. Dezember 1783, stieg in Paris die erste „Charlière“ mit Charles selbst und einem seiner Mitarbeiter an Bord auf. Beide Passagiere blieben für zwei Stunden in der Luft und erreichten eine Höhe von 3000 m. Die bootsförmige Gondel hing an einem Netz von Seilen, die die Ballonhülle umspannten und dieser die stabile runde Ball-Form und letztlich den Namen gaben.

Damit konnte die „Montgolfière“ zwar den Ruhm für sich beanspruchen, das Fluggerät für den ersten „Aeronauten“ [Berdrow 1903] gewesen zu sein, die größere Praxistauglichkeit wies jedoch die „Charlière“ auf, auch wenn sich de-

ren Namen nicht eingebürgert hat. Der mit Gas gefüllte Flugapparat wurde allerdings nicht so sehr durch den Konstrukteur Prof. Charles, sondern durch Jean-Pierre Blanchard (1753 – 1809) allgemein bekannt.

3. Jean-Pierre Blanchard

Blanchard (**Abb. 3**) war ein Luftfahrt-pionier, der mit seinen auf Publikums-wirkung ausgerichteten Ballonfahrten in Frankreich und Deutschland Geschichte geschrieben hat. Er war auch der Erste, der in Amerika einen Ballonflug vorführte. Blanchard übernahm die Erkenntnisse und technischen Lösungen von Charles und verbesserte die Gaserzeugung. Nach mehreren erfolgreichen Flügen, teils in Höhen von mehr als 3000 m, überquerte er 1785 spektakulär den Ärmelkanal von Dover nach Calais.

Bis heute sind gelegentlich fälschliche Beschreibungen der beiden Typen der historischen Ballons zu finden. Montgolfière und Charlière lassen sich einfach dadurch zuordnen, dass die Montgolfière unten eine sehr große, stabilisierte Öffnung für die Wärmezufuhr aufwies, s. Abb. 1, wohingegen die mit Wasserstoff gefüllte Charlière nur einen sehr kleinen Gasfüllstutzen benötigt, oftmals nur ein Schlauchstück (s. Abb. 6 und 7).

Blanchard trat in der Folgezeit als gefeierter „Schausteller“ auf. Nach erfolgreichen Starts in verschiedenen deutschen Städten, z.B. in Braunschweig, Frankfurt und Hamburg, mit spektakulären „show-Einlagen“, wie Fallschirmflügen von Tieren aus großen Höhen und einem ungewollten, eigenen Fallschirmabsprung, war sein Auftritt für September 1788 in Berlin vorgesehen.

4. Blanchards 33. Luftreise zu Berlin

Alexander und Wilhelm von Humboldt hatten die Universität Frankfurt/Oder im März 1788 verlassen. Wilhelm reiste sofort nach Göttingen weiter, um dort das Jurastudium fortzusetzen, während Alexander in Berlin zusätzlichen Pri-



**Abb. 3: Jean-Pierre Blanchard. Nach einem Gemälde von S. Hooper (1785)
Quelle: Wikimedia Commons,
gemeinfrei**

vatunterricht in Technologie, Physik, Mathematik, Zeichnen, Griechisch und Philosophie erteilt bekam, um das Kameralistik-Studium zu vertiefen. Besonders durch den Technologielehrer Zöllner⁸ sollte die in Frankfurt unzureichende Berücksichtigung dieses für die Kameralistik wichtigen Teilgebietes ergänzt werden.

Im August 1788 waren in diesem Zusammenhang Alexander von Humboldt und Johann Friedrich Zöllner zu einer Studien- und Besichtigungsreise in das Brandenburgische Industriegebiet um Eberswalde und Freienwalde gereist. Sie hatten sich die Technologie der Eisenindustrie und Metallverarbeitung, der Alaungewinnung und Papierherstellung angesehen, die auf den Grundlagen beruhte, die zum Ende des 17. und zum Beginn des 18. Jahrhunderts entwickelt worden waren. Weder in der Energieanwendung, der Rohstoffnutzung oder in der Produktivität waren von diesen veralteten Technologien Impulse einer industriellen Weiterentwicklung für Preußen zu erwarten.

Den Stand einer zeitgemäßen technologischen Entwicklung aber kannte Zöllner durch seine Auftragsreise in die technologisch weiterentwickelten, nicht-preußischen Gebiete. 1786 war er vom König Friedrich Wilhelm II. beauftragt worden, das Industrieschulwesen in den westlichen Gebieten Deutschlands zu studieren. Es ist anzunehmen, dass Zöllner durch diese Reise tiefgründig mit der Technologie im Allgemeinen und mit der Lehre technischer und naturwissenschaftlicherer Fächer im Besonderen in Berührung kam.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass der angekündigte Flug des Ballons ein Ereignis war, welches auch von Alexander von Humboldt mit Interesse erwartet wurde, da es neue Einblicke in bis dahin unbekannte technische Entwicklungen versprach.

Der Start des Ballons war für den 27. September 1788 angekündigt worden. Alexander war Augenzeuge dieses für Berlin und seine Bewohner denkwürdigen Ereignisses. An seinen Freund Wilhelm Gabriel Wegener⁹ schrieb er [Humboldt 1973, S. 28]:

Vorgestern war ganz Berlin auf den Beinen. Blanchard steigen zu sehen verdiente wirklich die zwei RhT, die es mich kostete. Der Anblick einer so großen 26 Fuß breiten Maschine, eines Mannes, der durch seine übermenschliche Kühnheit es wagte, über den Ozean zu gehen, der majestätische Gang

8 Johann Friedrich Zöllner (1753 – 1805): Zöllner studierte in Frankfurt/Oder Theologie und Philosophie, war Hauslehrer, wurde in Berlin Prediger und erhielt das Diakonat der Marienkirche. Bereits 1784 hatte Zöllner aber auch Abhandlungen aus den Gebieten der Naturbeschreibung, Physik und Chemie sowie der mathematischen Geographie veröffentlicht, die – allgemeinverständlich – alle Bevölkerungskreise ansprachen.

9 Mit dem Theologiestudenten Wilhelm Gabriel Wegener (1767 – 1837) hatte Alexander von Humboldt am 13. Februar 1788 in Frankfurt einen Freundschaftsbund geschlossen.

des Balls und am meisten der Gedanke, an die Fortschritte der menschlichen Kultur die nun schon das dritte Element sich unterwarf, all das machte einen großen, herzerhebenden Eindruck. Den Ball konnte man eine ½ Stunde schweben sehen. Er fiel hinter französisch Buchholz nieder.

Von Blanchard selbst stammen über seine 33. Luftreise in Anwesenheit des preußischen Königs Berichte in allen Details, die die kurzen Bemerkungen Humboldts ergänzen und dieses außerordentliche Ereignis nacherleben lassen. Die einzelnen Berichte sind von verschiedenen Autoren zusammengetragen worden [Klaußmann 1909, Stoffregen-Büller 1983, Priebe 2005].

Einige erwähnenswerte Einzelheiten sollen nachfolgend herausgestellt und die Zitate aus Alexanders Brief kommentiert werden.

Humboldts Billett für 2 Rht.¹⁰ war das teuerste („das schwarze Billet mit der Unterschrift Blanchards“) und gestattete den Zugang zu dem mit einer Bretterwand abgeteilten Platz mit dem für den Ballon aus Holz gebauten „Saal“, wie der den Ballon aufnehmende Bau genannt wurde. Daneben (rechts in der Umzäunung) befand sich die Königsloge. Der König und sein Gefolge konnten sich demnach die technischen Vorrichtungen und die Vorbereitungen zum Flug des Ballons im Einzelnen betrachten (**Abb. 4**).

Nach dem Start wurde die Absperrung aus Jagdnetzen, die den gesamten Exerzierplatz für die „ungeheure Menschenmasse“ abtrennte, aufgehoben. Das Publikum konnte dann bis zur Holzabsperrung vordringen. Blanchard ließ während des rund einstündigen Fluges aus rund 1000 m Höhe zwei Hunde an einem Fallschirm herab, die unbeschadet landeten. Alexander:

...der Fallschirm mit den Hunden that einen herrlichen Effekt. Er soll 16 Minuten gefallen sein.

Der Ballon erreichte eine Höhe von 1920 m (5764 Fuß). Die Landung erfolgte in der Nähe des Dorfes Buchholz im Norden von Berlin (**Abb. 5**). Die ungefähre Flugroute ist in eine Originalkarte von 1780 eingezeichnet worden. Der Flug führte über eine Strecke von etwa 15 km. Der Start im Tiergarten erfolgte etwa an der Stelle, an der noch im Jahr 1788 der Baumeister Langhans¹¹ mit dem Bau des heutigen Brandenburger Tores begann [Fromm und Mende 1996]. Blanchard startete noch zweimal, davon einmal in Potsdam nur vor dem König.

10 Zum Vergleich des Geldwertes: Nach Büsching (1780) betrug die Pacht für das gesamte Schlösschen Tegel 15 Rht.

11 Carl Gotthard Langhans (1732 – 1808) war ein bedeutender Berliner Baumeister.

Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788
... die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf.

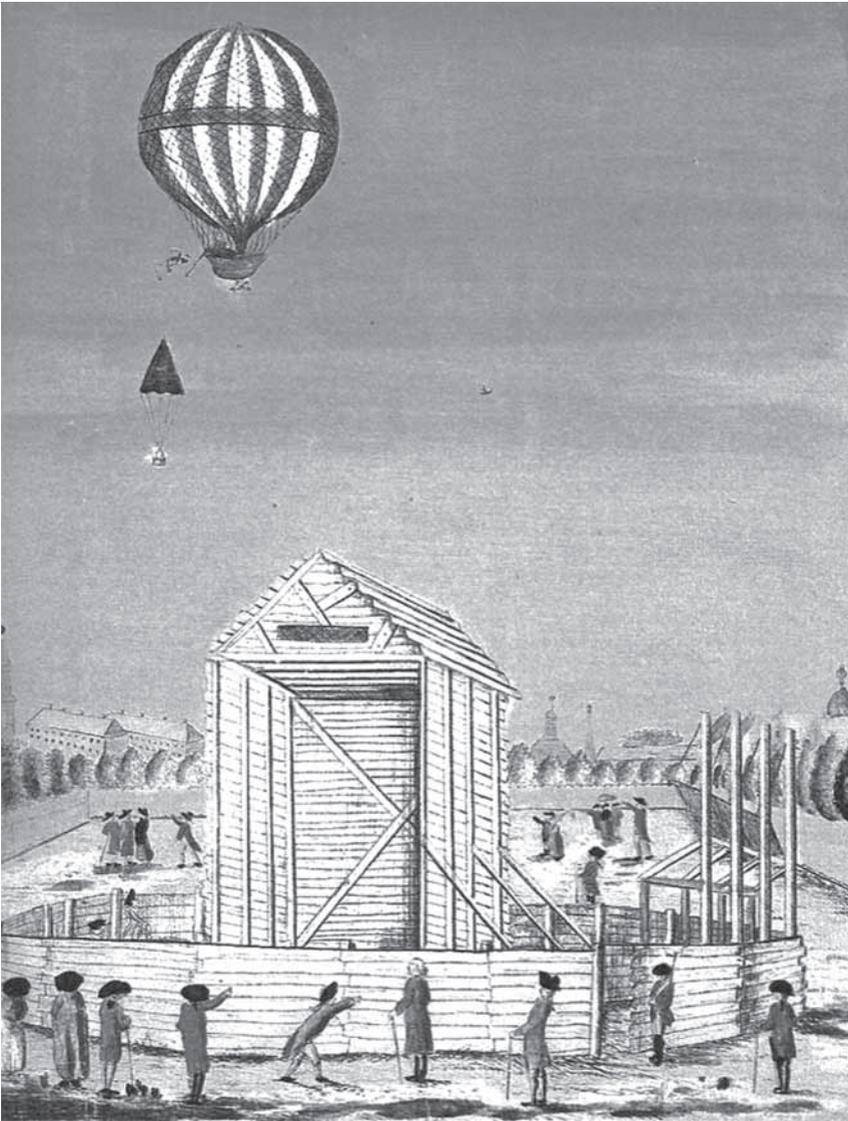


Abb. 4: Blanchards 33. Luftreise zu Berlin am 27. September 1788. Der Flug des Fallschirmes mit den Hunden ist mit dargestellt worden, ebenso im Vordergrund der „Saal“ für die Aufnahme des Ballons vor dem Start. Zeitgenössisches Aquarell Quelle: Bauer 1980

Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788
... die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf.



Abb. 5: Landkarte von Berlin und Umgebung 1770

Quelle: Büsching 1780

Humboldt sah Blanchard im Salon von Henriette Herz¹². Er schrieb darüber:

Blanchard ist garnicht so arg, als man ihn macht, ich habe mit ihm bei Herzens gegessen. Prahlen thut er wenig und von der Physik hat er, wie mich Herz versicherte, gar keine üblen Kenntnisse. Eitel ist er freilich. Aber wer wäre es nicht an seiner Stelle geworden!

Blanchard wurde gefeiert und vom König reich beschenkt. Alexander äußerte sich dazu diplomatisch:

Madame Blanchard ist eine feine, recht anständige Frau, die ich genau genug kenne. Ihr Mann ist mehr denn zuviel beschenkt worden, vom König an bis auf den kleinsten unserer Prinzen.

Ob Humboldt trotz des Zutritts zum inneren Kreis der Absperrungen auch die Gaserzeugung im Einzelnen betrachten konnte, ist seinem Brief nicht zu entnehmen. Man kann aber annehmen, dass er sich diesen wichtigen technischen Teil des Spektakels angesehen hat, wenngleich er sich dazu nicht äußerte. Die Apparate zur Gaserzeugung sind auf dem Berliner Bild (Abb. 4) verdeckt und nur auf einigen wenigen zeitgenössischen Abbildungen gut zu erkennen, z. B. Start in Breslau 1789 (Abb. 6).

Diese waren seit dem ersten Start verbessert worden. Die einfache, direkte Verbindung des Ballons mit nur einem gaserzeugenden, Schwefelsäure und Eisenspäne enthaltenden Fass war einer Anordnung von mehreren Fässern gewichen, die mit Bleirohren verbunden waren. Die optimierte Gaserzeugung mit etwa 10 Fässern ist auf der linken Seite dargestellt, während rechts der sich in der Mitte befindliche Gassammler im schematischen Schnitt einen Einblick in die Konstruktion der Flüssigkeitsrückhaltung erlaubt.

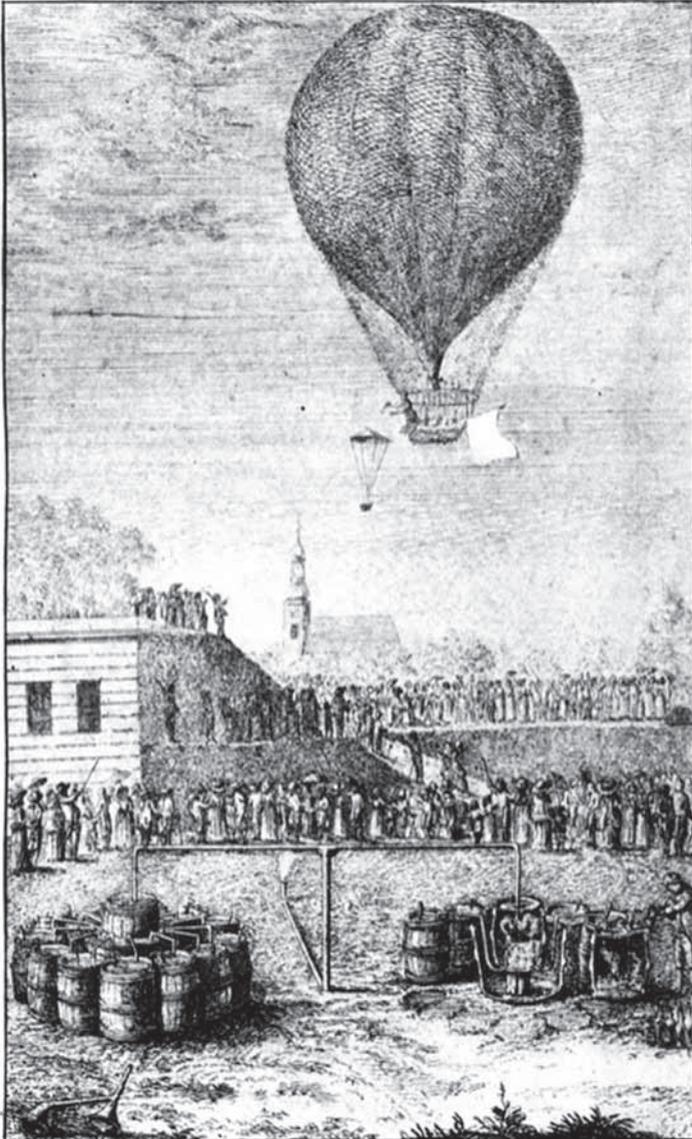
Während bei den ersten Gasbildungsreaktionen vom „Schwefelgestank“ berichtet wurde (siehe Fußnote 7), sind bei dem sonst so ausführlich beschriebenen Berliner Start keine Bemerkungen darüber zu finden. Das spricht dafür, dass die Säurekonzentration optimiert wurde und nur noch die reine Wasserstoffbildung vorherrschend war und nicht die zu Schwefelwasserstoff führende ungewollte Sulfatreduktion.

Das Ereignis des 27. September 1788 ist offenbar lange im Bewusstsein der Berliner Bevölkerung wachgeblieben. Bis heute sind im Berliner Ortsteil Karow im Andenken an die spektakuläre Landung der „Ballonplatz“ und die „Blanchardstraße“ zu finden.

Alexander von Humboldt war durch das Erlebnis des Ballonflugs und der Nähe zu Blanchard im Herz'schen Salon dem Brief zufolge tief beeindruckt.

12 Henriette Julie Herz (1764 – 1847), führende Salonnière in Berlin. Die Humboldt-Brüder fanden durch den Besuch der Vorlesungen ihres Ehemannes Marcus Herz Zugang zu ihrem Salon. Marcus Herz (1747 – 1803) war Arzt und Philosoph der Aufklärung. Er hielt Vorlesungen über Experimentalphysik, die von den Brüdern Humboldt besucht wurden, und war Verfasser eines themengleichen Buches.

Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788
... die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf.



*Abb. 6: Ballonaufstieg Blanchards 1789 in Breslau. Zeitgenössische Abbildung
Quelle: Klaußmann 1909*

Er wollte seinen Freund Wegener an diesen Gefühlen durch den ausführlichen Brief teilhaben lassen. Er kam im Frühjahr 1790 noch einmal auf dieses Ereignis zurück, allerdings mit einem ganz anderen Ergebnis, als es zu erwarten war.

5. Georg Forsters Bericht von der 1790 zusammen mit Alexander von Humboldt durchgeführten „Expeditionsreise“

Von [Leitzmann 1936] werden verschiedene Zitate aus Georg Forsters Briefen und Werken zusammengeführt und kommentiert, die sich auf die Brüder Humboldt beziehen¹³. Auf der Reise von Göttingen nach Belgien, England und Frankreich zusammen mit Georg Forster¹⁴ sieht Alexander erstmalig das Meer. Der weitgereiste Forster berichtet in einem Brief [Leitzmann 1936, S. 164] an seine Frau Therese über den Reisegefährten Alexander, dass

„die Wellen des Meeres, Seesterne und Meernesseln, Korallinen, Madreporen¹⁵ und Muscheln aller Art am Ufer ihm [Alexander] einen unbeschreiblichen Genuß bereiteten. Er hatte nie die Wogen sich türmen und brechen, nie am Strande Seegewächse und Seetiere, von der Ebbe zurückgelassen, gesehen. Er sammelte von jeder Gattung etwas und sitzt nun am Feuer und trocknet seine Schätze. [Im Original S. 46]

Forster berichtet weiter über Alexander:

Der über dem Ufer von Calais wie ein aufloderndes Feuer göttlich aus dem Meere steigende Vollmond entlockt ihm einen Schrei des Erstaunens und Entzückens. [Im Original S. 292]

Beim Stapellauf eines Schiffes in Amsterdam erklärt er

... einen Luftball steigen sehen sei nichts dagegen. [Im Original S. 78]

Die Alexander im September 1788 noch so beeindruckende Tatsache vom

... Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf [s.o.]

13 Leitzmann bezieht sich in seinem Text auf ein von ihm selbst 1893 bei Max Niemeier (Halle) herausgegebenes Buch *„Briefe und Tagebücher von Georg Forster“*. Diese Seitenzahlen werden im vorliegenden Text als „im Original“ gekennzeichnet.

14 Johann Georg Adam Forster (1754 – 1794) war in der Zeit der Aufklärung Naturforscher, Ethnologe und Reiseschriftsteller. Mit seinem Vater, Johann Reinhold Forster, nahm er an einer Weltumsegelung von James Cook (1728 – 1779) teil. Von April bis Juni 1790 unternahm er zusammen mit Alexander von Humboldt die erwähnte Reise und beschrieb seine Reiseeindrücke in dem dreibändigen Werk *«Ansichten vom Niederrhein, von Brabant, Flandern, Holland, England und Frankreich»*.
15 Madrepora ist eine Gattung steiniger Korallen. Der Name wurde früher universell auf Steinkorallen der Familie *Scleractinia* angewendet.

wurde nur knapp einundeinhalb Jahre später von den Emotionen überdeckt, die das die Ferne, Abenteuer und Ungebundenheit verheißende neue Schiff bei dem jetzt fast 21-jährigen Alexander hervorriefen. In der Zwischenzeit mag er erkannt haben, dass eine Ballonfahrt ein „Fliegen um des Fliegens“ willens war, kaum steuerbar, zeitlich und von der Entfernung her begrenzt. Derartige Einschränkungen entsprachen nach Einschätzung aller zeitgenössischen Beschreibungen des jungen Alexander von Humboldts nicht seinem Wesen.

6. Abschließende Bemerkungen

Der zielgerichtete Einsatz des Ballons zu wissenschaftlichen Zwecken begann erst einige Jahre später. Alexanders langjähriger Freund, der Chemiker und Physiker Joseph Louis Gay-Lussac (1778 – 1850) nutzte z. B. einen mit Wasserstoff gefüllten Ballon zu Messungen des Magnetfeldes und der Luftzusammensetzungen in großen Höhen. Zusammen mit dem Physiker und Mathematiker Jean Baptiste Biot (1774 – 1862) erreichte Gay-Lussac im Jahre 1805 eine Flughöhe von 4000 m (**Abb. 7**).

Der mit Wasserstoff gefüllte Ballon blieb für über 100 Jahre das einzige Mittel zum Erreichen großer Höhen. Wasserstoff wurde auch später zum Füllen der lenkbaren Luftschiffe genutzt, bis das brennbare und explosive Gas durch das inerte, aber schwerere Helium ersetzt wurde. Die Wasserstoff-Gaserzeugung allerdings wurde verbessert. Aus erhitztem Koks und Wasser hergestellt, war „Wassergas“ bereits seit 1780 bekannt¹⁶ und relativ einfach herzustellen. Die entstehende Mischung von Wasserstoff, Methan, Kohlenmonoxid und Kohlendioxid ist ebenfalls leichter als Luft, benötigt aber deutlich größere Ballonvolumina, um eine dem Wasserstoff entsprechende Tragkraft zu erreichen. Die später ausschließlich genutzte Chlor-Alkali-Elektrolyse produzierte den Wasserstoff als Nebenprodukt. Die Ballon- und Luftschiffüllung war damit jedoch an die Produktionsstätte und damit an Füllstationen gebunden.

Literatur

Bauer, R. (1980): *Berlin. 800 Jahre Geschichte in Wort und Bild*. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin

Berdrow, W. (Hrsg.) (1901): *Buch der Erfindungen*. Verlag Otto Spamer, Leipzig

¹⁶ Erstmals 1780 von Felice Fontana (1730 – 1805) beschrieben. Fontana war ein italienischer Naturwissenschaftler.

Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788
... die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf.



Abb. 7: Forschungsflug von Gay-Lussac und Biot (Paris 1805). Auf der rechten Bildseite erkennt man die etwa mannshohen Holzfässer der Wasserstoff-Generatoren. Zeitgenössische farbige Zeichnung
Quelle: Kraemer 1898

Alexander von Humboldt und der erste Ballonflug in Berlin 1788
... die Fortschritte der menschlichen Kultur, die nun schon das dritte Element sich unterwarf.

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, Leipzig

Fromm, E., Mende, H.J. (Hrsg), (1996): *800 Jahre Berlin-Geschichte Tag für Tag*, Edition Luisenstadt, Berlin

Humboldt, Alexander von (1973): *Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787 – 1799.* Ilse Jahn, Fritz G. Lange (Hrsg.) Akademieverlag, Berlin

Klaußmann, A.O. (1909): *Abenteurer der Luft in Ballon und Flugmaschine.* Phönix Verlag, Breslau

Kraemer, H. (1898 – 1902): *Das XIX. Jahrhundert in Wort und Bild.* Dreibändiges Werk. Reprint als: *Welt der Technik im XIX. Jahrhundert. Klassiker der Technik*, VDI Verlag GmbH, Düsseldorf 1984

Leitzmann, A. (1936): *Georg und Therese Forster und die Gebrüder Humboldt, Urkunden und Umriss.* Verlag Ludwig Röhrscheid, Bonn

Priebe, C. (2005): *Die Welt zu seinen Füßen. Die Luftreisen des Jean Pierre Blanchard.* Books on Demand GmbH, Norderstedt. Seiten 34 – 39, 103

Stoffregen-Büller, M. (1983): *Himmelfahrten. Die Anfänge der Aeronautik.* Physik-Verlag, Weinheim

Der junge Alexander von Humboldt und die Technologie – *Die brandenburgischen Exkursionen 1788*

VON ULRICH STOTTMEISTER

Einführung

Für Alexander von Humboldt war ein Studium der Kameralwissenschaften vorgesehen. Dieses Fach bot die Möglichkeit, seine Neigungen und Interessensgebiete in den Naturwissenschaften und der Mathematik mit der von der Mutter vorgegebenen Verwaltungslaufbahn zu verbinden.

Humboldt äußerte mit eigenen Worten, dass man von ihm erwartete, „...*Technologie, auf das Fabrikwesen angewandt, zu studieren...*“ [Beck 2000, S. 43] und [Biermann 1987, S. 86]. Alexander schrieb später aus Göttingen an den Mathematiker Johann Friedrich Pfaff¹: „...*da ich bestimmt bin, meinem Vaterlande im Fabrikfache zu dienen, so kann ich die Mathematik nur als Hilfswissenschaft treiben...*“ [Jugendbriefe 1973, S. 58, Brief an Pfaff vom 11.05.1789]².

Klingen diese Sätze noch nach Fremdbestimmung, bekannte Alexander später in einem Brief an Karsten³ am 25.08.1791: „... *mich interessiert alles Technische über alle Maßen...*“ [Jugendbriefe 1973, S. 144].

Offenbar sah der ältere Bruder Wilhelm in einem Empfehlungsschreiben vom Juli 1789 an den einflussreichen Jacobi⁴ die Möglichkeit, Alexanders weiteren Weg mit der Nennung von dessen Fähigkeiten zu ebnen. Wilhelm schrieb:

„zwar hat er [Alexander] sich nur wenig mit Metaphysik beschäftigt und erst seit kurzem Kant zu studieren angefangen... Seine eigentlichen wissenschaftlichen Kenntnisse erstrecken sich vorzüglich auf höhere Mathematik, Naturkunden, Chemie, Botanik und vor allen andern Technologie...“, zitiert nach [Leitzmann 1936, S. 151].

1 Johann Friedrich Pfaff (1785 – 1825), Mathematikprofessor an den Universitäten Helmstedt und Halle. Doktorvater von Carl Friedrich Gauß. Alexander von Humboldt besuchte ihn auf seiner Reise nach Göttingen 1789.

2 Da nachfolgend häufig zitiert, werden die „*Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787 – 1799*“, hrsg. v. Ilse Jahn, Fritz G. Lange, Akademieverlag Berlin 1973, nur immer mit „Jugendbriefe 1973“ und Seitenzahl aufgeführt.

3 Dietrich Ludwig Gustav Karsten (1768 – 1810), deutscher Mineraloge, ab 1782 an der Bergakademie Freiberg, Freund Alexander von Humboldts.

4 Friedrich Jacobi (1743 – 1819). Deutscher Philosoph, Vertreter der Aufklärung, Freimaurer, Verbindungen zu Georg Forster, Goethe, Lessing, Herder. Alexander übergab ihm am 19. Juli 1789 das Empfehlungsschreiben seines Bruders Wilhelm.

Eine aus heutiger Zeit stammende Einschätzung sieht in Alexander von Humboldt den „*geistigen Ahnherrn und Förderer des industriellen Fortschritts*“ [Biermann 1991]. Biermann stellt in diesem Beitrag das lebenslange Interesse Humboldts an technischen Entwicklungen heraus und hebt seine Weitsicht im Hinblick auf die Zukunft hervor. Aber erst in jüngerer Zeit werden die kreativen Leistungen des jungen Alexander von Humboldts in den technologischen Wissenschaften näher betrachtet.

[Holl und Schulz-Lüpertz 2012] sowie [Klein 2015] geben jeweils allgemeine Übersichten über die praxisverbundenen Tätigkeiten Alexander von Humboldts. Sehr detailliert werden die handschriftlichen Aufzeichnungen und Skizzen Humboldts erläutert und seine neuen technischen Lösungsvorschläge für die Steingut-, Porzellan- und Glasherstellung, insbesondere für die zur Herstellung dieser Werkstoffe prozessbestimmende Ofentechnik, kommentiert [Hülseberg und Schwarz 2012, 2014, 2016] sowie [Hülseberg 2018a und 2018b].

Humboldt bewies eine über die Zeit der technischen Revolution des 19. Jahrhunderts hinausgehende Weitsicht, indem er bereits die gesellschaftlichen Folgen technologischer Weiterentwicklungen erkannte und vor ihnen warnte. Mit der heutigen „Technikfolgenabschätzung“ wird mit einem breiten Forschungsansatz dieses Ziel unter heutigem Blickwinkel verfolgt [Stottmeister 2017].

Mit den hier begonnenen und weiterhin geplanten Abhandlungen „*Der junge Alexander von Humboldt und die Technologie*“ soll dargestellt werden, auf welche Weise sich Alexander von Humboldt das erste Wissen zur Technologie aneignen konnte. Beginnend mit dem Jahr 1788, werden wichtige Stationen verfolgt, die für das spätere Fachstudium in Freiberg an der Bergakademie von Bedeutung und für die spätere Berufstätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hüttenadministration nützlich waren. Die einzelnen Exkursionen und Besichtigungen werden durch zeitgenössische Abbildungen illustriert und durch einige notwendige technische Fakten unteretzt. Um das Verständnis für die damalige Zeit zu vertiefen, wird in kurzer Form das gesellschaftliche Umfeld des jungen Alexander von Humboldts in die Betrachtungen einbezogen.

Der vorliegende Beitrag „*Die brandenburgischen Exkursionen 1788*“ behandelt Alexander von Humboldts Studienzeit in Frankfurt und die beiden Exkursionen zu wichtigen Industrieschwerpunkten im östlichen Teil Brandenburgs. Es ist vorgesehen, zu einem späteren Zeitpunkt weitere Stationen zu betrachten, die mit Kenntnisvermittlungen zur Technologie verbunden waren und das Studium in Freiberg vorbereiteten.

1. „Kameralwissenschaften“ und „Technologie“ im ausgehenden 18. Jahrhundert in Preußen

Die allgemeine Bezeichnung für die „Herstellung von allem, was gebraucht wurde“, war in der Mitte des 18. Jahrhunderts noch sehr uneinheitlich. Karmarsch erläutert die historische Bezeichnung „*Kunstgeschichte*“ [Karmarsch 1872, S. 864] als die „*künstlichen*“ Prozesse der Warenherstellung aus natürlichen Rohstoffen. In der Fortsetzung des oben zitierten Empfehlungsschreibens an Jacobi schreibt Wilhelm von Humboldt über seinen Bruder Alexander: „*Heyne⁵ braucht ihn [Alexander] hie und da zur Erklärung solcher Stellen der Alten⁶, die eine vertrautere Bekanntschaft mit ihren **Künsten** und Handwerken erfordern.*“ [Leitzmann 1936, S. 151]. Dieser Begriff „Kunst“ findet sich heute noch in der Bezeichnung „Wasser**kunst**“ wieder. Darunter ist ein im Bergbau verwendetes System zur Förderung, Hebung und Führung von Wasser zu verstehen.

Das Hauptziel der Ausbildung der Kameralistik (der Student war der *studio-sus cameralium*) bestand darin, zukünftigen Staatsangestellten, den Kammerbeamten, die notwendigen Kenntnisse für die Tätigkeit in der Verwaltung im absolutistischen Staat zu vermitteln. Die Ausbildungsfächer waren entsprechend das betriebliche Finanzgebaren, volkswirtschaftliche Aspekte, die Verwaltung eines Betriebes, Buchhaltung, Rohstoffversorgung usw. Unter heutigem Verständnis kann dieses Fach als ein Vorläufer der Betriebswirtschaftslehre betrachtet werden. In Preußen wurde, wie zu dieser Zeit auch anderenorts nicht unüblich, die „Technologie“ in der universitären Lehre als ein Teil der Kameralwissenschaften angesehen und in die ökonomischen Betrachtungen einbezogen.

Die Kameralistik wurde allerdings von den Geisteswissenschaftlern nicht als vollwertige Wissenschaft angesehen. Diese Abwertung war nach [Mittenzwei 1979, S. 208] nicht nur an der Universität Halle als eine der führenden akademischen Lehranstalten Preußens⁷ zu verzeichnen, sondern war besonders ausgeprägt an der Universität Frankfurt/Oder, der zweiten Ausbildungsstätte für Kameralistik in Preußen. Die Autorin schätzt ein, dass geistige Sterilität, engstirniger Praktizismus und Apologie des absolutistischen Staates und seiner Wirtschaftspolitik [Mittenzwei 1979, S. 218] und auch [Mittenzwei und Herzfeld 1987] die hervorstechendsten Kennzeichen der akademisch betriebenen

5 Christian Gottlob Heyne (1729 – 1812) war ein bedeutender Altertumswissenschaftler, bei dem sowohl Wilhelm als auch Alexander von Humboldt Vorlesungen belegt hatten.

6 Auf Anregung Heynes hatte Alexander eine Studie über die Webkunst der Römer und Griechen angefertigt. Diese Studie ist verschollen.

7 Im Jahr 1694 wurde in Halle durch Kurfürst Friedrich III. von Brandenburg die kurbrandenburgische Landesuniversität „Fridericiana“ gegründet.

kameralistischen Lehrtätigkeit waren. Impulse für eine Weiterentwicklung des Wirtschaftssystems Preußens waren nicht zu erwarten.

In Frankfurt/O. hatte der Historiker Justus Christoph Dithmar⁸ den ersten Lehrstuhl für Kameralwissenschaften dieser Universität inne. Seine Erkenntnisse fasste er in einem Buch zusammen, das auch noch nach seinem Tod im Jahr 1737 erschien, z. B. [Dithmar 1745]. Der Lehrstuhl in Frankfurt/O. erhielt keinen Nachfolger.

Erst nach dem Siebenjährigen Krieg (1756 – 1763) wurden die ebenfalls freien Lehrstühle der Medizin, der Philosophie und Rechtswissenschaften durch Friedrich II. neu besetzt. Eine „sparsame“ Lösung für dieses Problem fand Friedrich II. darin, dass er im Jahr 1763 einen Ruf an den in Jena lehrenden Joachim Georg Darjes⁹ erteilte. Darjes sollte sowohl die Vorlesungen in der Philosophie als auch den Rechtswissenschaften übernehmen. Zu seinen weiteren Aufgaben gehörten auch Vorlesungen über die Kameralwissenschaften. Die Grundlagen zu dieser Vorlesung waren von ihm als Buch veröffentlicht worden [Darjes 1756]. Darjes wurde ein Vertrauter des preußischen Königs Friedrich II. und 1772 Direktor der Universität Frankfurt/O. Erklärtes Ziel der von ihm vertretenen Kameralwissenschaft war es, „... die jährlichen Einkünfte eines Fürsten zu erhalten, zu vermehren und zu verwalten...“, nach [Mittenzwei 1979]. Der Polizei als ausführendes und kontrollierendes Staatsorgan schrieb er eine zentrale Rolle im ökonomischen Funktionieren des Staates zu. Darjes' Rolle ist zwiespältig. Er war einerseits Vertreter der Ansichten der Kameralwissenschaften, die schon zum Anfang des Jahrhunderts Gültigkeit hatten, gehörte aber andererseits zu den bekannten, allerdings konservativen Aufklärern. Er war Mitglied der Freimaurerloge „Zu den drei Rosen“ und zeitweise deren „Meister vom Stuhl“.

Erst nach dem Tode von Friedrich II. (1786) wurde im Jahre 1789 der Lehrstuhl für Kameralistik vollwertig besetzt, allerdings war der dafür ausgewählte Professor für Naturgeschichte, Georg Heinrich Borowski¹⁰, wieder kein ausgewiesener Kameralwissenschaftler.

Eine Veränderung in der Betrachtung der Rolle der „praktischen Wissenschaften“ setzte nach dem Tod Friedrich II. ein. Sein Nachfolger, Friedrich Wilhelm II., war diesen gegenüber aufgeschlossener.

Im Vorfeld der technischen Revolution zum Ende des 19. Jahrhunderts wurde es notwendig, eine gezielte technologische Ausbildung, die über die hand-

8 Justus Christoph Dithmar (1678 – 1737) wirkte seit 1727 als erster Professor des neu eingerichteten Lehrstuhls für Kameralistik an der Viadrina.

9 Joachim Georg Darjes (1714 – 1791), Theologe, Jurist, Philosoph und Hochschullehrer in Jena und Frankfurt/Oder, Verfasser eines Lehrbuches über Kameralwissenschaften.

10 Georg Heinrich Borowski (1746 – 1891) war Naturforscher und Wirtschaftswissenschaftler. Ab 1779 lehrte er in Frankfurt/Oder Naturgeschichte, ab 1789 Kameralwissenschaft. Er gründete eine Landwirtschaftsschule.

werkliche Lehre hinausging, zu praktizieren. Zu diesem Zweck wurden unterschiedliche Lösungswege eingeschlagen. Von Klein wird der zum Ende des 19. Jahrhunderts erkennbare Übergang der wissenschaftlich-schulischen Ausbildung [Klein 2015, S. 294f.] analysiert. Es werden aus dem preußischen Umfeld Beispiele für die neuen wissenschaftlich-schulischen Lehrformen aufgeführt. Die gewerblich-technische Praxis wurde erfolgreich durch den Typus des „Naturforscher-Technikers“ geprägt und dieser Verbindung die Wissenschaftlichkeit durch den Begriff der „nützlichen Wissenschaften“ bescheinigt.

Für die im Entstehen befindliche neue Disziplin mit technischem Hintergrund prägte Johann Beckmann¹¹ im Jahr 1772 in Göttingen den Begriff „Technologie“. Er veröffentlichte 1777 ein erstes Buch, in dem beschrieben wurde, wie und auf welche Weise verschiedene Gewerke ihre Produkte herstellen: Damit war das erste Technologie-Lehrbuch erschienen [Beckmann 1777]. Bald darauf wurde inhaltlich definiert: „Technologie ist die Lehre von der künstlichen Umwandlung roher Naturprodukte in Gegenstände des physischen Gebrauchs.“¹² – so, wie dieser Begriff inhaltlich prinzipiell auch heute noch gültig ist. Beckmann war jedoch nicht nur derjenige, der den neuen Begriff in die Lehre eingeführt hat, sondern er bezog andere Fachdisziplinen ein, insbesondere die Mathematik. Durch Beckmann, aber auch durch Lichtenberg¹³, wies die Universität Göttingen Alleinstellungsmerkmale auf. Auf die untergeordnete Rolle der Kameralistik an der ansonsten so bedeutamen Universität Halle war bereits kurz eingegangen worden.

Damit war Halle ebenso wie Frankfurt/Oder für ein modernes Kameralstudium mit dem Einbeziehen der Technologie bedeutungslos.

2. Der gesellschaftliche Hintergrund

In Berlin fanden besonders in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Vertreter der neuen Gedankenwelt der „Aufklärung“ nicht nur für ihre Schriften

11 Johann Beckmann (1739 – 1811). Studium der Theologie und der Naturwissenschaften. Professuren: 1763 in St. Petersburg, 1765 in Uppsala, 1766 in Göttingen. Er war Mitglied mehrerer Akademien, Freimaurer.

12 Heutige Definitionen für „Technologie“:

1. Wissenschaft von der Umwandlung von Roh- und Werkstoffen in fertige Produkte und Gebrauchsartikel, indem naturwissenschaftliche und technische Erkenntnisse angewendet werden.
2. Wissenschaft von der Gesamtheit der zur Gewinnung oder Bearbeitung von Stoffen nötigen Prozesse und Arbeitsgänge.

13 Georg Christoph Lichtenberg (1742 – 1799). Naturforscher in der Zeit der Aufklärung. Er lehrte in Göttingen Mathematik und war der erste deutsche Professor für Experimentalphysik. Bekannt durch seine geistvollen Aphorismen und die „Lichtenbergschen Figuren“, s. a. den Beitrag von Johanna Send auf den Seiten 11–19 dieses Bandes der Abhandlungen.

ein aufgeschlossenes Publikum, sondern auch mit Friedrich II. einen Monarchen, der die Zeitideale der Aufklärung „Freiheit, Gleichheit, Brüderlichkeit, Toleranz und Humanität“ in den Grenzen des „aufgeklärten Absolutismus“ akzeptierte.

In der Aufklärung betraf der Grundsatz der Toleranz auch die Gleichheit in Glaubensfragen und schloss Christen, Juden, Pantheisten, Atheisten und andere Glaubensrichtungen ein. Im reichen Bürgertum gab es viele Juden, die es durch die Einführung und Entwicklung von Manufakturen und des Merkantilismus zu Wohlstand gebracht hatten. In Berlin entstanden in der Folge des „Zeitgeistes“ der Aufklärung und der toleranten Regierungspolitik eine größere Zahl von Vereinen, Diskussionskreisen und Salons. Diese wurden häufig von Vertretern des jüdischen Bürgertums geführt und wurden besonders in den 70er und 80er Jahren des 18. Jahrhunderts auch bei Vertretern des Adels beliebt.

Den genannten Idealen folgte die in ganz Europa zu dieser Zeit im Wachsen begriffene Freimaurerei. Welche Rolle das Logenwesen in dieser Zeit der Aufklärung spielte, wird von [Hasleder 2014] zusammengefasst:

„Die Logen waren Orte und Treffpunkte des persönlichen Kontaktes von Reformern, Literaten und Akteuren der französischen, italienischen und deutschen Aufklärung; Börsenplätze für Ideen, Vorstufen und Transmissionsstellen von Literaturzirkeln, Verlags- und Gelehrtenvereinigungen.“

Aus heutiger Sicht und nach Analyse der für die europäische Kultur so prägenden Epoche der Aufklärung kann belegt werden, dass viele ihrer wichtigsten Vertreter aus dem Christentum auch Mitglieder von Freimaurerlogen waren. Womöglich spielte eine Rolle, dass Friedrich II. selbst seit 1738 Freimaurer und Mitglied der 1739 in Rheinsberg gegründeten „Hofloge“ war [Schwartz 2014]. Nach seiner Inthronisation 1740 soll er allerdings an keinen Zusammenkünften mehr teilgenommen haben.

Auf die verschiedenen Reformen, das Auftreten gegenaufklärerischer Bewegungen, die Vielzahl von Tochterlogen mit teilweise mystifizierenden Hintergründen wird in der zitierten Festschrift von [Hasleder 2014] näher eingegangen.¹⁴

14 In diesem Zusammenhang wird von [Gerlach 2014, S. 37] der Name Alexander George von Humboldt, des Vaters der Humboldtbrüder, genannt. Dessen Mitgliedschaft soll nach Gerlach nur durch familieninterne Unterlagen belegt sein, nicht durch die Mitgliederlisten der Loge. Durch Georg v. Humboldt-Dachroeden wird auf der aktuellen „website“ <http://www.von-humboldt.de/alexander-george-v.-h.-biographie.html> der Familie in der Biographie Alexander Georges die wenige zu diesem Thema vorhandene Literatur zitiert und vermutet, dass der Eintritt in eine der Feldlogen erfolgt sein könnte, die während der Kriege, an denen Alexander George von Humboldt teilnahm, existierten und deren vollständige Mitgliedernachweise nicht mehr vorliegen.

Gemäß einem Motto der Aufklärung „Wissen ist Macht“ (Francis Bacon)¹⁵ hatte der den Idealen der Aufklärung folgende Vater Alexander George von Humboldt bereits umsichtig und langfristig für die materielle Absicherung einer erstklassigen Ausbildung seiner Söhne gesorgt. Er hatte zu diesem Zweck eine hypothekarische Verpflichtung auf seine Güter und Grundstücke eintragen lassen. Nach seinem Tod achteten die Mutter und der als Verwalter eingesetzte Hofmeister Kunth¹⁶ auf die Erfüllung dieses Vermächtnisses¹⁷.

Die Humboldt-Brüder wuchsen bereits in ihren ersten Lebensjahren – besonders beeinflusst durch ihren Vater – in einer dem Neuen aufgeschlossenen Atmosphäre auf [Stottmeister 2016, 2017]. Die ersten Berührungspunkte mit technischen Fragestellungen mag Alexander ebenfalls im Elternhaus bekommen haben. Wenngleich der Großvater Colomb¹⁸ bereits 1759 verstorben war, könnte eine Offenheit gegenüber technischen Fragen vorgelegen haben [Hülseberg 2018a].

Die Humboldt-Söhne wurden ausschließlich durch Hauslehrer unterrichtet. Die Zahl dieser Hauslehrer sowie der für spezielle Lehrfächer verpflichteten Persönlichkeiten ist hoch. Für bestimmte Lehrveranstaltungen wurden für einen kleinen Kreis von Zuhörern ebenfalls prominente Wissenschaftler gewonnen. Die Liste dieser Wissenschaftler und Geistesgrößen liest sich wie eine Aufzählung der führenden Personen der Berliner Aufklärung.

Zählt man die in den verschiedenen Quellen genannten Personen zusammen, z. B. in [Klencke 1882], die in Berlin bei unterschiedlicher Intensität und Wirkungsdauer die Brüder Humboldt in den Jugendjahren in Sprachen, Geistes- und Naturwissenschaften gelehrt und beeinflusst haben, so ergibt sich über die Jahre die erstaunlich hohe Zahl von mindestens 18 Personen. Als privater Technologielehrer für Alexander wird Johann Friedrich Zöllner genannt, der 1788 für diese Aufgabe gewonnen worden war (siehe dazu später ausführlicher).

15 Francis Bacon (1561 – 1626). Englischer Philosoph, Jurist, Staatsmann. Ihm wird die zitierte Aussage zugeschrieben, die später als Ausgangspunkt der Aufklärung betrachtet wird.

16 Gottlob Johann Christian Kunth (1757 – 1829), Erzieher der Brüder Humboldt, Hofmeister, Verwalter des Vermögens, später im Staatsdienst.

17 Siehe Georg von Humboldt-Dachroeden: Humboldt-website: Alexander George.

18 Johann Heinrich Colomb (1695 – 1759) war Direktor der Spiegelglasfabrik in Neustadt-Dosse. Ab 1738 wohnhaft in Berlin.

3. Die Viadrina und die brandenburgischen Exkursionen

3.1 Die Viadrina in Frankfurt/Oder

Als Alexander von Humboldt am 1. Oktober 1787 auf Wunsch seiner Mutter in Frankfurt/Oder an der Viadrina¹⁹ ein Kameralistik-Studium aufnahm, war das Ziel seiner Ausbildung vorgegeben: Beamter im Staatsdienst zu werden. Der Bruder Wilhelm studierte gleichzeitig am selben Ort Jura.

Die 1506 gegründete Frankfurter Universität Viadrina war die erste brandenburgische Landesuniversität und die bedeutendste Ausbildungsstätte für den preußischen Beamtenstaat (**Abb. 1**). An den Fakultäten für Philosophie, Rechtswissenschaften, Theologie und Medizin wurde in 25 Disziplinen gelehrt. Frankfurt/O. wird als ein Sammel- und Ausstrahlungspunkt der Aufklärung angesehen. Die Studenten kamen nicht nur aus den norddeutschen Ländern, sondern auch aus den östlichen großpolnischen Gebieten. Die *Alma Mater Viadrina* wurde 1811 geschlossen.

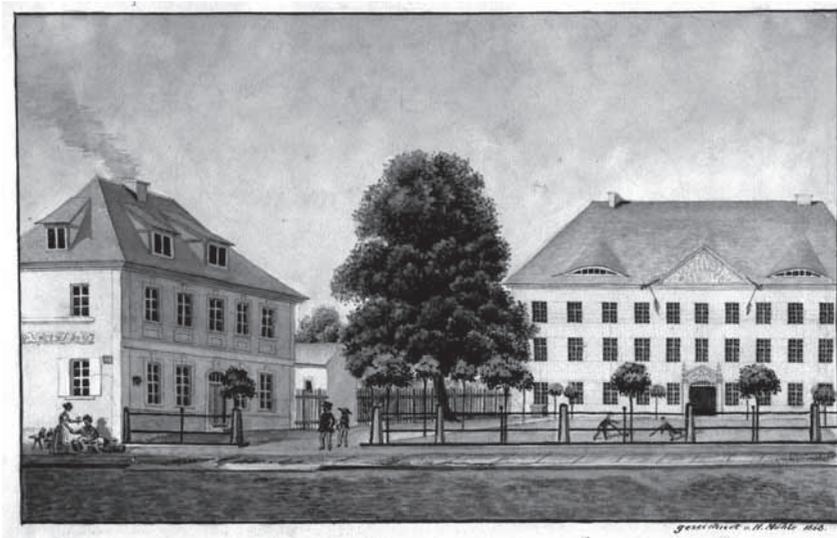


Abb. 1: Das Kollegiengebäude der Universität Frankfurt/O. Farbiges Original von Hugo Mühle (gedruckt mit Zustimmung des Heimatmuseums Frankfurt/Oder)

¹⁹ Viadrina: *Alma Mater Viadrina* (lat): die an der Oder gelegene (Universität)

Das Studium in Frankfurt könnte auch von der Mutter der Brüder Humboldt – es gab im nichtpreußischen Ausland renommiertere Universitäten, deren Besuch den preußischen Untertanen allerdings durch ein Edikt untersagt war – als eine Art „Vorstudium“ angesehen worden sein. Die Entfernung von Berlin war nicht groß, zudem war das der Familie gehörende Ringenwalder Gut mit der Grablege des Vaters nicht weit entfernt. Begleitet und betreut vom Erzieher Kunth wohnten die Brüder bei einem ihrer ehemaligen Berliner Lehrer, dem Theologen Löffler²⁰, der inzwischen Berlin verlassen und in Frankfurt/O. eine Professur angenommen hatte.

Alexander äußert sich im November 1787 in einem Brief an Ephraim Beer²¹ über die Universität Frankfurt/O. [Jugendbriefe 1973, S. 4]:

„...doch mit einem wenig Philosophie wird man bald gewahr, daß der Mensch für jeden Erdstrich, und also auch für die frostigen Ufer der Oder, geboren ist. Was könnte diese Königin der Wissenschaften (die übrigens hier nicht eben ihren Tempel hat), für einen edleren Zweck erreichen, als den Menschen zufrieden zu stellen.

Die Anzahl der hiesigen Studenten ist sehr klein, sie beläuft sich gegenwärtig auf etwa 220 – 230, wobei man nur 8 Mediziner zählt. Demohngachtet, werden auf keiner deutschen Universität soviele Doctoren der Arzneigelartheit gemacht, als eben hier. ...Alle strömen in Frankfurth zusammen, um sich hier doctorieren zu lassen, weil das Disputieren, wenn man es so noch nennen darf, nirgends leichter ist als hier...“

Alexander fand unter den Mitstudenten wenige, die er als Freunde bezeichnete – bis auf Wilhelm Gabriel Wegener²². Den sehr ausführlichen Briefen an Wegener verdanken wir viele Einblicke in die Gedankenwelt des jungen Alexanders und die Übermittlung von Tagesereignissen sowie konkreten Situationen. Dabei äußert er sich über seine Mitstudenten nicht immer sehr positiv.

20 Josias Friedrich Christian Löffler (1752 – 1816), deutscher Theologe und Militärgeistlicher; Hauslehrer der Humboldts; 1782 Professor der Theologie an der Universität Frankfurt/Oder, 1788 – 1816 General-Superintendent in Gotha.

21 Ephraim Beer (1764 – 1834) deutscher Arzt; war etwa 1782 in Berlin bei Mendelssohn, um jüdische Theologie zu studieren, wechselte aber durch den Einfluss von Marcus Herz (1747 – 1803), Arzt in Berlin, gab Vorlesungen zur Experimentalphysik, zum Medizinstudium. Er war ein Jugendfreund der Brüder Humboldt.

22 Wilhelm Gabriel Wegener (1767– 1837), deutscher Theologe, studierte 1787/88 mit Alexander von Humboldt in Frankfurt/Oder und war mit ihm befreundet, später war er Feldprediger im „Regiment Gensdarmes“ in Berlin und Superintendent in Züllichau.

Die Wichtigkeit der Technologie als Teilgebiet der Kameralwissenschaften war Alexander von Humboldt sehr wohl bewusst. In einem allgemeineren Zusammenhang äußerte er sich über die Berufsgruppe, die seine Studienrichtung betraf, wenig respektvoll als „*elende Kameralistenvolk*“.

Mit Darjes (s. Kap.1) war in Frankfurt zwar der Lehrstuhl für die Kameralwissenschaften nicht direkt besetzt worden, die Universität besaß aber einen dem Rufe nach sehr bedeutsamen Kameralisten. Dieser wird sich jedoch wahrscheinlich durch seine vielfältigen Verpflichtungen kaum um die *studiosi cameralium* gekümmert haben. Die Anforderungen an ein zeitgemäßes Studium der „Fabrikwissenschaften“ waren damit von der Viadrina nicht zu erfüllen. Alexander schrieb an Wegener am 27.01.1789 über seinen Studienkollegen Keверberg²³ (und reflektierte womöglich auf sich selbst):

„....er wird künftig einen Sommer in Berlin (oder, wenn seine Eltern es erlauben) in Göttingen zubringen, um Technologie, Chemie p. zu studieren, denn er ist jetzt Kameralist, hört aber in Frankfurt nichts als Logik, Anatomie und Botanik (im Winter!).“ [Jugendbriefe 1973, S. 38]

Der schnelle Wechsel von Frankfurt nach Göttingen könnte auch dadurch gefördert worden sein, dass es in der Nähe von Frankfurt/Oder mit Eberswalde-Neustadt zwar ein großes Industriezentrum gab, Preußen aber in dieser Zeit alles andere als eine moderne Industrienation war. In den Lehrplänen der Viadrina nahm die Technologie keine erwähnenswerte Stelle ein.

Nach dem nur einjährigen Aufenthalt in Frankfurt war es somit notwendig, für den geplanten Wechsel des Studienortes nach Göttingen vertiefte Kenntnisse in den Technologien unterschiedlicher Industriezweige zu erlangen. Die Modernisierung der Industrie vollzog sich jedoch in England, Frankreich und den Rheingebieten. [Wächtler 1994] spricht ironisch davon, dass die traditionellen Anlagen der preußischen Industrie um 1780 noch denen entsprochen haben dürften, die Agricola²⁴ gezeichnet hat.

Am 20. März 1788 erfolgte Alexanders Rückkehr nach Berlin. Während Wilhelm mit Kunth sofort nach Göttingen weiterreiste, blieb Alexander in Berlin und vertiefte sein Wissen durch den Unterricht in Technologie, Physik, Mathematik, Zeichnen, Griechisch und Philosophie. Für die ergänzende

23 Charles Louis Willem Joseph Baron de Keверberg de Kessel (1768 – 1841). Studierte mit Humboldt zusammen in Frankfurt/Oder. Er wurde später niederländischer bzw. belgischer Diplomat.

24 Georgius Agricola (1494 – 1555). War Renaissance-Gelehrter. Tätigkeiten als Arzt und Apotheker. Er wird als Vater der Mineralogie, Geologie und Bergkunde angesehen. Bemerkenswert sind seine Abbildungen der zeitgenössischen technischen Verfahren.

Lehre in Technologie wurde Johann Friedrich Zöllner²⁵ verpflichtet, für Botanik Willdenow²⁶, der später auch ein Freund Alexanders wurde.

3.2 Der Technologie-Lehrer Johann Friedrich Zöllner (1753 – 1805)

Zöllner (**Abb. 2**) war im Jahr 1786 vom König Friedrich Wilhelm II. unmittelbar nach dessen Inthronisation beauftragt worden, das Industrieschulwesen in den westlichen Gebieten Deutschlands zu studieren. Es ist anzunehmen, dass Zöllner dadurch tiefgründig mit der Technologie im Allgemeinen und mit der Lehre technischer und naturwissenschaftlicher Fächer im Besonderen in Berührung kam. Zöllner war weiterhin im Jahre 1788 vom König zum Probst der Nikolaikirche und Oberkonsistorialrat ernannt worden. Er war Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften und galt als einer der einflussreichsten Personen.



Abb. 2: Oberkonsistorialrat Johann Friedrich Zöllner. Verschollenes Bild aus der Marienkirche in Berlin von 1797. Reproduktion von einem Zeitschriftendruck [Steinbrucker 1929]

Zöllners Einfluss auf die „*Erkenntnisserweiterungen des jungen Alexander von Humboldt*“ wurde ausführlich von [Beck 2000, S. 13 – 42] dargelegt. Beck hebt in dieser Abhandlung vorrangig den großen Einfluss Zöllners auf die späteren geographischen Leistungen Humboldts hervor.

Zöllners spätere Reisebeschreibungen und Veröffentlichungen sind heute von kulturhistorischem Wert. Als bedeutend wird sein Werk „über die Nationalerziehung“ angesehen. In Zöllners Briefen und Berichten sind jedoch auch sehr viele auf die Technologie gerichtete Bemerkungen zu finden, so auf die Möglichkeiten der Einsparung des knappen Holzes durch die schlesische Steinkoh-

25 Johann Friedrich Zöllner (1753 – 1805). Zöllner studierte in Frankfurt/Oder Theologie und Philosophie, war Hauslehrer, wurde in Berlin Prediger und erhielt das Diakonat der Marienkirche. Bereits 1784 hatte Zöllner Abhandlungen aus den Gebieten der Naturbeschreibung, Physik und Chemie sowie der mathematischen Geographie veröffentlicht, die allgemeinverständlich alle Bevölkerungskreise ansprachen.
26 Carl Ludwig von Willdenow (1765 – 1812). Botaniker, Lehrer Alexander von Humboldts im Jahr 1788, Ordentliches Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften und anderer Akademien, Direktor des Berliner Botanischen Gartens.

le und damit die Vermeidung der Landschaftsveränderung durch den Holzeinschlag [Wienecke 1910].

Johann Friedrich Zöllner war aktiver Freimaurer und wurde 1799 als erster Nicht-Adliger zum National-Großmeister der „Großen National-Mutterloge zu den drei Weltkugeln“ gewählt [Gerlach 2014, S. 43 und 50].

Alexander schätzte Zöllner sehr. In dem ausführlichen Brief vom 24. Februar 1789 berichtete er Wegener, dass Zöllner „... *ihn sehr lieb gewonnen hat* ...“, und bot seinem Freund an, sich für ihn bei Zöllner, der „... *die meisten Conditionen in Berlin zu vergeben hat*,...“ zu verwenden [Jugendbriefe 1973, S. 42]. An gleicher Stelle [l.c., S. 43] schrieb Humboldt über ein besonderes Verdienst Zöllners, dass er nämlich für die „*Winkelschuhlen*“, von denen ihm als Probst 50 unterstanden:

...eine kleine treffliche Fibel schreibt, worin eine ganze Encyclopedie für den kindischen Verstand ist. Er wird sie auch größtentheils gratis austheilen. ...In wenigen Wochen sind mehrere dieser Winkelschulen ...in Industrie-Schulen verwandelt, worin Baumwolle gesponnen wird, Schnürsenkel gemacht werden p. ...Es ist eine derbe Lüge zu sprechen, er [Zöllner] wisse von allen Dingen nur etwas. In meinem technologischen Kollegium, (das, wie Zöllner es liest, wohl die 100 Ducaten²⁷ werth ist, die es kostet, und welches so mannichfaltige mechanische, hydraulische, botanische, physikalische, chemische, mineralogische &&& Kenntnisse erfordert), habe ich seine Wissenschaft ziemlich beurteilen können.“

3.3 Der schriftliche „Reiseführer“ von Philipp von der Hagen²⁸

Im Jahre 1785 war von Thomas Philipp von der Hagen [Hagen 1785] eine ausführliche Darstellung erschienen, die wie ein Lehrbuch die Beschreibung nicht nur der Kalkwerke von Rüdersdorf, sondern auch der Industrie in Neustadt-Eberswalde vornahm. Das Deckblatt zeigt **Abb. 3**. Nicht nur die Geschichte der Entstehung der Werke, sondern auch der seinerzeit bekannte naturwissenschaftliche Hintergrund der technischen Prozesses wird in allen Einzelheiten erläutert. Man kann davon ausgehen, dass dieses grundlegende und seinerzeit aktuelle Werk sowohl von Kunth als auch von Zöllner benutzt worden ist, um Alexander von Humboldt in die Technologie der zu besichtigenden Werke einzuführen. In den nachfolgenden Beschreibungen der „Exkursionen“ wird zum Teil auf die Originaltexte dieses Buches Bezug genommen.

²⁷ Die 100 Ducaten dürften symbolisch für eine hohe Summe stehen, denn „Ducaten“ waren schon seit der Graumannschen Münzreform 1750 in Preußen kein Zahlungsmittel mehr.

²⁸ Standort: Sächsische Landesbibliothek, Staats- und Universitätsbibliothek Dresden. Die Digitalisierung erfolgte mit Unterstützung der DFG.

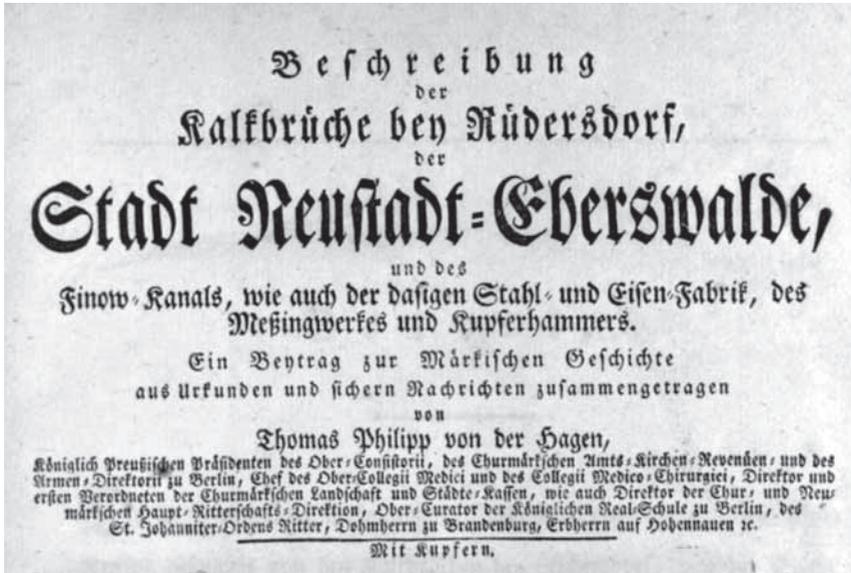


Abb. 3: Titelblatt der „Beschreibung“ von Thomas Philipp von der Hagen (1785);
Quelle: siehe Fußnote 28

3.4 Die erste Exkursion: Die Rüdersdorfer Kalksteinbrüche

Alexander kündigte in seinem Brief an Wegener vom 03.07.1788 an:

„Wir reiten den Montag, in der 2. Meßwoche, i. e. den 14. Juli hier weg und kommen, da wir in Rüdersdorf p²⁹ allerlei besehen wollen, den Dienstag Morgen in Frankfurth an...“ [Jugendbriefe 1973, S. 20]

Rüdersdorf ist in Brandenburg ein Begriff. Der dort gewonnene Kalkstein stammt aus Europas größter Kalksteinlagerstätte (nach heutigen Angaben: Länge 4 km, Breite 1 km, Tiefe rund 100 m). Der Kalk wurde seit dem 13. Jahrhundert abgebaut und diente als Baumaterial aller bekannten Bauwerke Berlins und war besonders als Fundamentstein geeignet. Der Kalkstein wurde sowohl vor Ort zu Branntkalk verarbeitet als auch an die Orte transportiert, an denen die Brennstoffbereitstellung günstiger als in Rüdersdorf war.

Alexander hatte in Rüdersdorf seine erste Begegnung mit dem Bergbau und konnte sich die Gewinnung der Kalksteinblöcke im Terrassenabbau, den Trans-

29 p steht für usw. In Rüdersdorf gab es demnach nicht nur die Kalkbrüche zu sehen (s. u.)

port zu den Lastkähnen und die Konstruktion der Brennöfen „besehen“ (**Abb. 4** und **Abb. 5**).



Abb. 4: Die Rüdersdorfer Kalksteinbrüche um 1795. Im Original kolorierter Stich aus der Neuen Bildergalerie für junge Söhne und Töchter. Bd. 2, Berlin, Tafel IV [Anonym 1795b]. Zu erkennen sind außer dem hoch aufragenden Kalkfelsen der Abbau in Terrassen, die zum Abtransport auf Kähnen vorbereiteten Kalksteinblöcke und im Vordergrund unten links das Gebäude mit den Brennöfen zur Branntkalkgewinnung

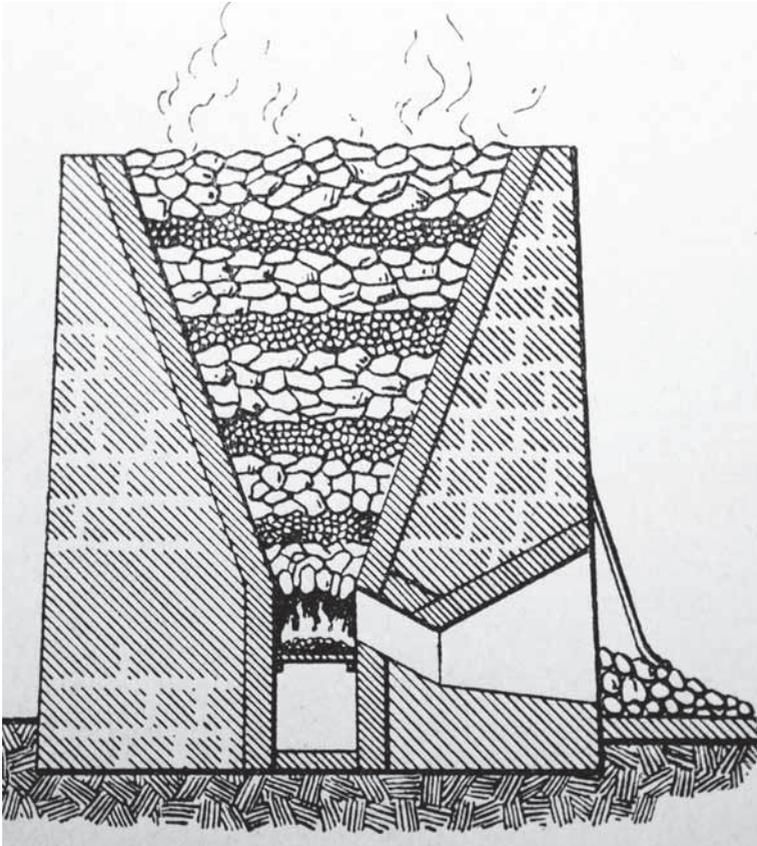


Abb. 5: Schema eines Brennofens für Kalkstein (um 1800). Aus [Berdrow 1901, S. 502]

Die ausführliche Beschreibung der Brennöfen in Rüdersdorf mit allen zugehörigen Verbrauchsdaten durch Hagen scheint tatsächlich auf eine kameralistische Zielstellung des Buches hinzuweisen. In **Abb. 6** ist beispielhaft ein Textabschnitt dargestellt worden, mit dem die Detaildarstellung demonstriert werden soll. In gleicher Ausführlichkeit sind bei Hagen alle anderen behandelten Technologien geschildert worden. Hagen folgt damit [Büsching 1780] und ist ebenso wie dieser ein typischer Vertreter der „statistischen Geographie“ des ausgehenden 18. Jahrhunderts.

Bei den alten Brüchen sind 4 Kalk-Ofen, 2 alte und 2 neue. Die alten sind 26 Fuß lang, 14 Fuß breit, und 13 Fuß hoch mit dem Gewölbe. Von den neuen Ofen ist der ungewölbte 12 Fuß lang und breit, und 12 Fuß hoch, der andre 9 Fuß lang und breit, auch eben so hoch mit dem Gewölbe. Ein jeder der beiden ersten Ofen hält 11 Prahm Steine, und zu einem Brande werden ist 22 bis 25 Haufen Kiehn-Holz erfordert, und der Brand währet 7 bis 9 Tage. Ueberhaupt werden zu den 4 Kalk-Ofen jährlich 7 bis 800 Haufen Holz verbraucht. Der Porzellan-Then verglaset sich in dem Ofen für sich zu einem schönen, festen, durchsichtigen, klaren Glase, welches

D 2

aber

Abb. 6: Textbeispiel der Darstellung Hagens mit Beschreibung der Rüdersdorfer Brennöfen [Hagen 1785, S. 27]. Haufen: schwierig zu definierendes Raummaß: etwa $0,5 \text{ m}^3$. Zur Ausmauerung des Kalkbrennofens wurde ein vor Ort vorhandener Ton verwendet, der sich notfalls auch zur Porzellanherstellung eignet.

3.5 Die zweite Exkursion:

Das preußische Industriegebiet bei Neustadt-Eberswalde

Am 4. August 1788 reiste Marie-Elisabeth von Humboldt (1741 – 1796), die Mutter der Humboldt-Brüder, über Schwedt nach Ringenwalde. Dieses Gut in der damaligen Neumark gehörte durch das Erbe ihres verstorbenen ersten Ehemanns von Hollwede³⁰ zum Familienbesitz der Humboldts. Alexander reiste mit Zöllner auf einem anderen Weg dorthin. Er schrieb an Wilhelm Gabriel Wegener aus Berlin, begonnen vor dem 29.09. und am 29.09.1788:

„Vorigen Monat war ich in der Neumark, in Ringenwalde. Meine Mutter ging über Schwedt, ich mit Zöllner über Neustadt³¹ und Freienwalde, wo wir einige Tage blieben um das Messingwerk, die Eisenspalterei, den Kupferhammer, Spechtshausen und die drei Vernizobrischen Fabriken in Augenschein zu nehmen. Ich konnte Dir nicht die Zeit bestimmen, wenn ich nach dem Alaunwerke kommen würde...“ [Jugendbriefe 1973, S. 27]

In der näheren Umgebung von Eberswalde wurden zum Ende des 17. Jahrhunderts verschiedene metallverarbeitende Werke gegründet, zum Teil von Hugenotten, die hier eine Bleibe fanden und die die durch den 30jährigen Krieg de-

30 Friederich Ernst von Hollwede (1723 – 1765). Erster Ehemann von Marie Elisabeth von Humboldt, der Mutter von Wilhelm und Alexander. Erläuterungen zu Ringenwalde siehe später.

31 Eberswalde-Neustadt. Stadt im Nordosten Brandenburgs, 50 km von Berlin, 17 km von Freienwalde, 22 km bis zur Oder. Die Stadt liegt am Finowkanal, der zwischen 1605 und 1620 erbaut und nach Verwahrlosung ab 1743 rekonstruiert und erneut in Betrieb genommen wurde. Der Kanal war eine Basis der Industrialisierung durch Holz- und Raseneisenerz-Transporte.

zimierte Bevölkerung ergänzten. Der Waldreichtum der Region zur Herstellung der überall benötigten Holzkohle und die Transportmöglichkeiten auf der Oder und dem Finow-Kanal waren gute Voraussetzungen für eine Industrialisierung. Der Wasserreichtum durch die Neben- und Zubringerflüsse der Oder ermöglichten die Ausnutzung der Wasserkraft durch die unterschiedlichsten Konstruktionen (oberschlächtige und unterschlächtige Wasserräder). Diese dienten als Antriebe für Mahlwerke, Hämmer, Blasebälge, Polierwerke, Pochwerke usw. Einige dieser Unternehmen beschrieb Hagen im Detail:

3.5.1 Von der Eisen- und Stahl-Waaren-Fabrik bey Neustadt Eberswalde

Es folgen Originaltexte aus Hagens ausführlicher Beschreibung [Hagen 1785, S. 121 – 148]:

„Zu den Eisen- und Stahl-Fabriken gehören im weitläufigsten Verstande auch die Eisen- und Stahl-Hütten, imgleichen die Eisenhammer, weil in erstern das aus den Gruben gebrachte rohe Eisen geschmolzen, und daraus Gießwerk und Stab-Eisen gegossen, und Stahl angefertigt wird, in letztern aber das Stab-Eisen theils mehr zubereitet, theils gröbere, zum Gebrauch völlig fertige Eisen-Arbeit geschmiedet wird.“ [Hagen 1785, S. 121]

Für den Begriff „Stahl“ wird die zeitgemäße Definition angeführt:

*„Stahl ist ein Eisen, in welches man mehr brennbares Wesen gebracht hat um demselben eine gröbere Härte zu geben...“*³²⁴ [Hagen 1785, S. 142]

Die Energiequelle und das Reduktionsmittel der Roheisengewinnung war seit dem Altertum Holzkohle. Die chemische Reduktion des im Raseneisenerz vorhandenen Eisenoxids (dreiwertiges Eisen als Oxid Fe_2O_3 und Eisen(III)-oxidhydrate) durch Holzkohle führt zu metallischem Eisen und Kohlendioxid CO_2 . Die zum Schmieden des glühenden Eisens notwendigen Temperaturen aus der Verbrennung der Kohle wurden durch erhöhte Luftzufuhr durch Blasebälge erreicht. Das erzielte Roheisen enthielt bei diesem einfachen Prozess Schlackeeinschlüsse, die durch mehrfaches Schmieden beseitigt werden mussten. Die energetisch weitaus günstigere Steinkohle konnte bei diesem Verfahren nicht eingesetzt werden, da sie Schwefel enthält, dessen Anwesenheit zu einem unbrauchbaren Produkt führen würde. In England dagegen war 1713 die Herstellung von schwefelfreiem und mechanisch festem Koks gelungen. Dieser gestat-

32 Heute wird Stahl als eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung definiert, die einen Kohlenstoff-Masseanteil von maximal 2,06 % besitzt. Aus Raseneisen gewonnenes Roheisen ist sehr arm an Kohlenstoff. Nur bei aufwändiger Anreicherung des Kohlenstoffs (siehe Zitat: *Eisen, in welches man mehr brennbares Wesen gebracht hat*) wurde ein hochwertiger Stahl mit einem definierten Kohlenstoffgehalt erzielt. Spätere veränderte Technologien der Roheisenherstellung erforderten dagegen eine Abreicherung des Kohlenstoffs.

tete durch seine Härte hohe Ofenfüllungen und damit etwa ab 1740 auch den Bau höherer Ofenkonstruktionen. Insgesamt wurden nach dieser neuen Technologie höhere Temperaturen erreicht, die wiederum veränderte und verbesserte Folgeschritte der Roheisengewinnung ermöglichten.

In **Abb. 7** ist ein von Hagen beschriebener Holzkohlehochofen dargestellt. Die einzelnen Schritte der Herstellung von Stabeisen sind gut zu verfolgen (s. Bilderläuterung).

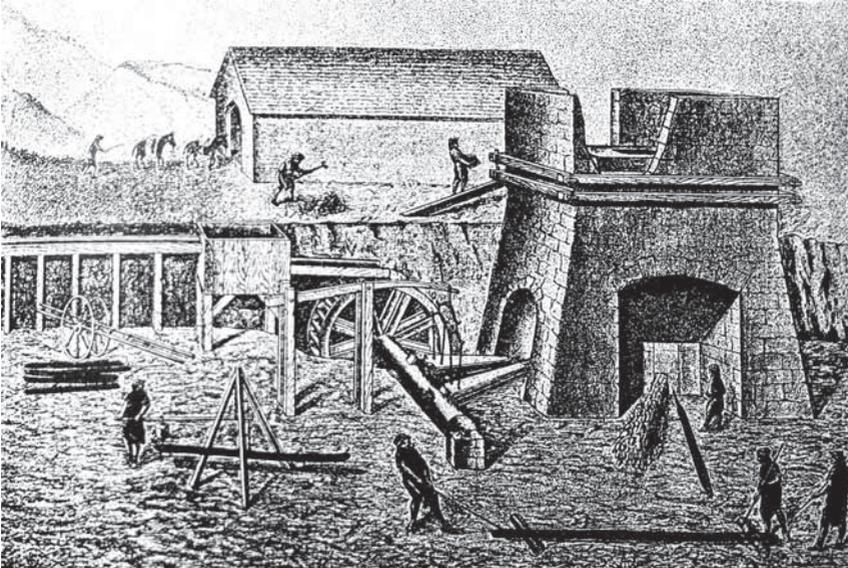


Abb. 7: Holzkohlehochofen aus dem 18. Jahrhundert (nach einer „gleichzeitigen Abbildung“ aus [Berdrow 1901, S. 235]. Man erkennt in Bildmitte das ober-schläch-tige Wasserrad zum Antrieb der zum Hochofen (rechts) führenden Blasebälge. Das Roh-eisen wird in „Stäben“ gegossen, deren Weg vom Guss über den Transport des heißen „Stabes“ mit Zangen (rechts unten) anschaulich dargestellt wird.

Humboldt erwähnte namentlich (s.o.) die „drei Vernezobrischen Fabriken“. Matthäus Vernezobre³³ hatte im Zuge der Industrialisierung Preußens auf seinem ländlichen Familienbesitz in Hohenfinow ab 1762 einen Eisenhammer, ei-

³³ Baron Franziskus Matthäus von Vernezobre de Laurieux (1690 – 1748) war ein durch Seidenhan-del reich gewordener Hugenotte. Er legte sein Geld in Gütern im Barnim und der Uckermark an. In Berlin ließ er ein repräsentatives Palais errichten (Prinz Albrecht Palais von Schinkel, das im Krieg stark beschädigt und später abgerissen wurde).

ne Drahtzieherei (**Abb. 8**) und eine Nagelfabrik errichtet. [Jugendbriefe 1973, S. 29, Anm. 5]

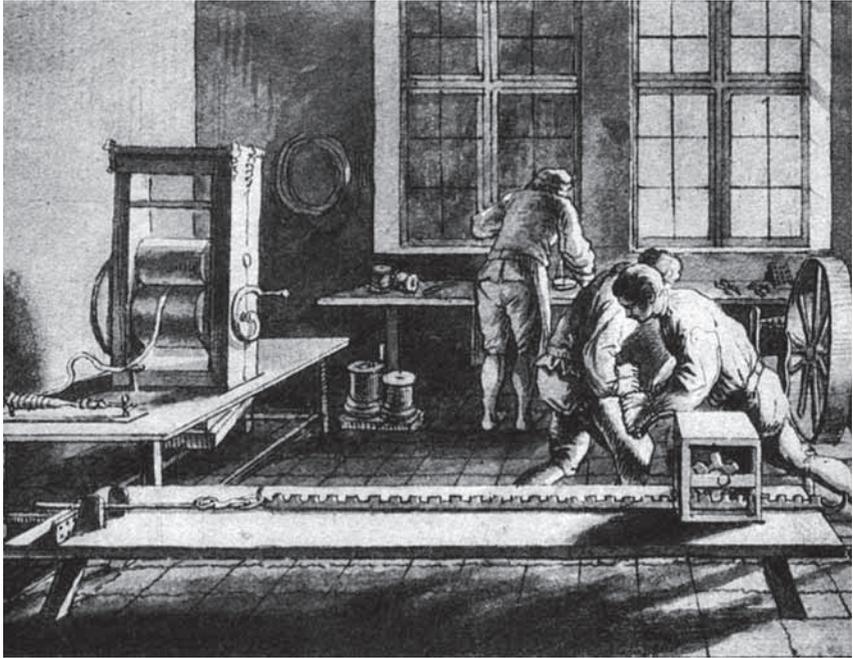


Abb. 8: Drahtzieher bei der Ziehmaschine. Tafel LVI aus J.B. Basedows Elementarwerk mit den Kupfertafeln Chodowieckis³⁴ (um 1770). „Neben der Ziehmaschine ein Spulrad. Zur Linken eine Plättmühle. Auf dem Tische Spulen, Zangen und ein Ziehheisen mit Löchern. Neben dem Fenster umgespulter Draht“ (Originaltext aus [Basedow 1785])

Nach dem 1742 mit Österreich geschlossenen Frieden hatte Friedrich II. angeordnet, bei Eberswalde eine Eisen- und Stahlfabrik aufzubauen und dazu aus Thüringen, aus den Gebieten um Gotha und Eisenach, Messer und Scherenschmiede anzuwerben. Ein Teil dieser Umsiedler kam aus dem Dorf Ruhla. Bei Hagen wird über insgesamt 52 Messerschmiede berichtet. Die Spezialisierung der Schmiede erstreckte sich aber bald auf alle Metallgerä-

³⁴ Daniel Chodowiecki (1726 – 1801). Polnisch-deutscher Künstler. Er lebte und arbeitete in Berlin. Sein umfangreiches Werk mit eindrucksvollen Kupferstichen gibt einen Einblick in Leben, Sitten und Handwerk des aufgehenden 18. Jahrhunderts. Er war der Lehrer Alexander von Humboldts im Zeichnen und dem Anfertigen von Kupferstichen.

ite des täglichen Lebens wie Feilen, Ketten, Schnallen usw. In **Abb. 9** ist eine Polieranlage für Stahlwaren abgebildet. Die für das Polieren notwendigen hohen Drehzahlen wurden durch Zahnradübersetzungen und Transmissionsriemen erhalten.

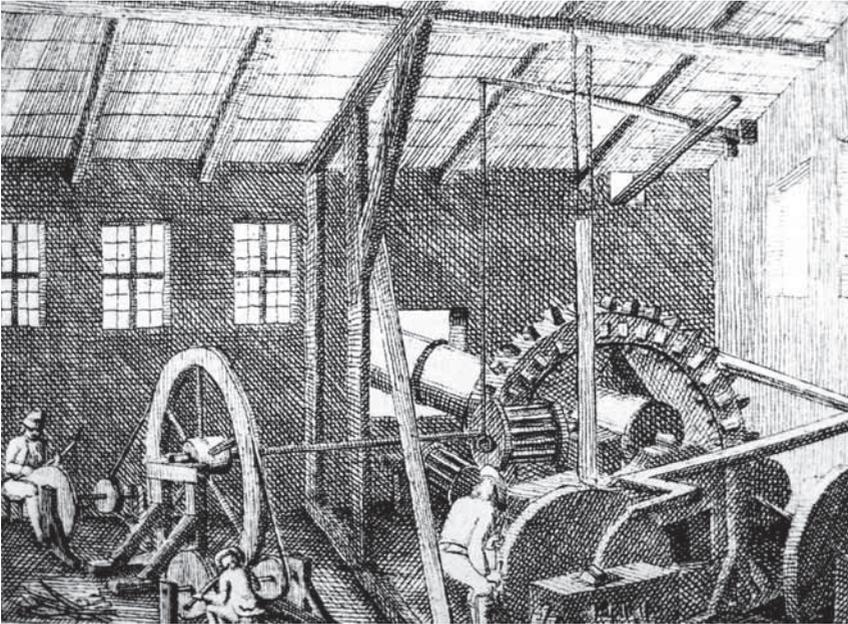


Abb. 9: Polieranlage für Stahlwaren. Quelle: Chorographie von Schwelm. Anfang und Versuch einer Topographie der Grafschaft Mark [Müller 1789]

3.5.2 Von dem Eisenhammer oder der Eisenspaltrey

Auch hier bietet sich ein Bezug auf Hagens Originaltext an [Hagen 1785, S. 225 – 232]:

„Eine zusammenhängende Anstalt von verschiedenen durch das Wasser getriebenen Feuerstätten und Hämmern, wodurch das Roheisen vollkommener gemacht und in bequemere Formen zum Gebrauche geschmiedet wird, heißt ein Stabhammer.“ [Hagen 1785, S. 226]

Die Anlage, die anfänglich eiserne Ersatzgeräte für das Messingwerk fertigte, wurde bereits 1698 erwähnt. Aus dem minderwertigen brandenburgischen Raseneisenerz war nur durch aufwändiges Umschmelzen und Schmieden ein

verwendbares Roheisen zu erhalten. Diese Technologie war nicht nur energieaufwändig, sondern unökonomisch. So wurden aus 8 Zentnern Roheisen nur 5 Zentner schmiedbares Eisen erhalten.

Für Bleche und Stäbe standen unterschiedliche Hämmer zur Verfügung, die alle mittels Wasserkraft angetrieben wurden.

Für die Gewehrfabrik in Spandau wurden die Rohlinge der Läufe geschmiedet. Die Bohrspäne kamen aus Spandau wieder nach Neustadt-Eberswalde zurück und wurden umgeschmolzen.

Hagen beschreibt alle Umschmelz- und Schmiedeprozesse im Detail, nennt die Zahl der Arbeiter an jedem Hammer und deren Qualifikation. Diese Einzelheiten berücksichtigen z.B. das Gewicht der jeweils notwendigen Hämmer (Stabhämmer, Reckhämmer, Zainhämmer, Platinenhämmer u. a.) (**Abb. 10** und **Abb. 11**). Jeder der Hämmer wurde von einem Meister bedient. Insgesamt arbeiteten dort 14 Personen.

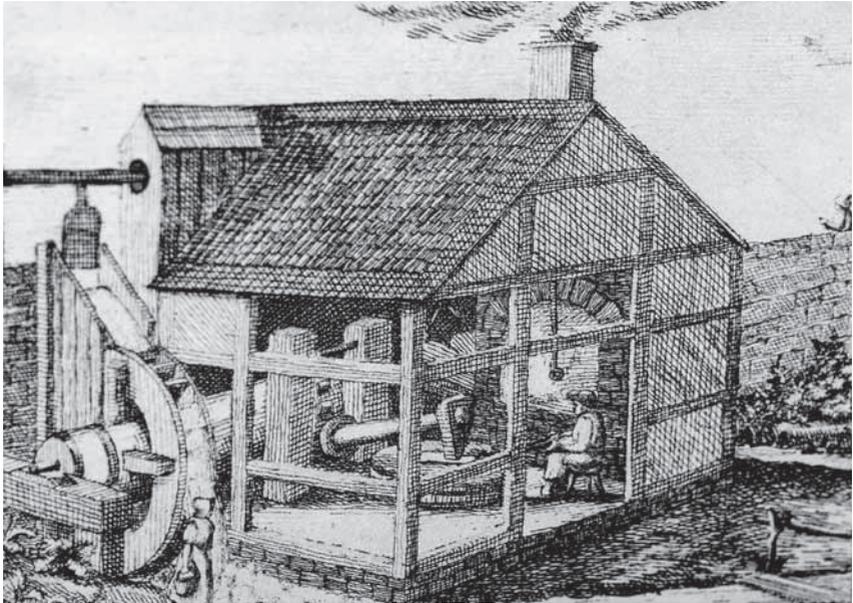


Abb. 10: Reckhammer, der von einem überschlächtigen Wasserrad angetrieben wurde. Stich aus Friedrich Christoph Müllers Chorographie von Schwelm. Zeitgenössische Abbildung [Müller 1789]

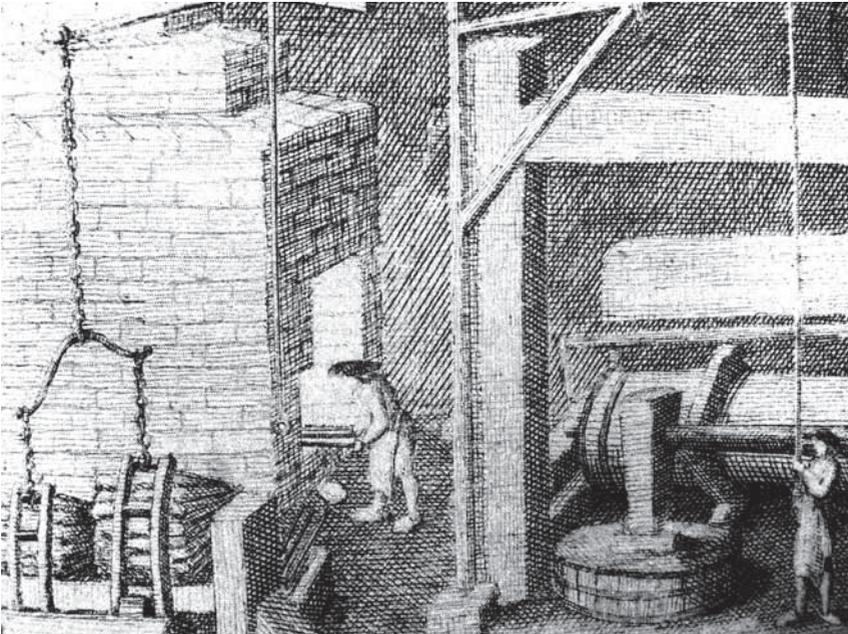


Abb. 11: Rohstahlhammer. Die Blasebälge auf der linken Bildseite fachen das Feuer des Schmelzofens an. Auf der rechten Seite hebt die sich drehende exzentrische Welle den Hammer an. Stich aus Friedrich Christoph Müllers Chorographie von Schwelm. Zeitgenössische Abbildung [Müller 1789]

3.5.3 Vom Meßing-Werke bey Neustadt-Eberswalde

Hagen beschäftigt sich auf 40 Seiten mit dem Unternehmen [Hagen 1785, S. 150 – 190]:

„Messinghütten heißen diejenigen zusammenhängenden Anstalten, worin die Bereitung des Kupfers zu Messing geschieht, und dergleichen findet sich eine halbe Meile von Neustadteberswalde bey dem Dorfe Hegermühle an der Finow.“ [Hagen 1785, S. 156]

Die Beschreibung der Rohstoffe Altmessing, Kupfer, des Zinkerzes Galmei (Galmay)³⁵, der Kohle und des für die Schmelztiegel notwendigen Tons geht bis in die kleinste Einzelheit. Es wird die gesamte Produktion beschrieben und

³⁵ Galmei: Sammelbegriff für nicht-sulfidische (schwefelfreie) Zinkerze. Hauptsächlich sind dies Zinkspat (Zinkkarbonat) und Kieselzinkerz (Zinksilikat).

mit ausländischen Messinghütten verglichen. Während des Schmelzprozesses in großen Tontiegeln entstand aus der karbonatischen bzw. silikatischen Erz Mischung "Galmey" metallisches Zink und legierte sich mit dem Kupfer. Der Prozess beruhte auf Erfahrungswerten und war chemisch seinerzeit nicht erklärbar.

Für Eberswalder Messing gab es eine Kennzeichnungspflicht (Stempel mit einem Adler), da ein staatliches Importverbot für ausländisches Messing existierte. Der Grund war darin zu sehen, dass sämtliche Rohstoffe in Preußen selbst vorhanden waren und keine Importe erfolgen sollten. Im Werk wurden Messingdraht gezogen und Messingbleche für die unterschiedlichsten Anwendungszwecke hergestellt.

3.5.4 Von dem Kupferhammer bey Neustadt-Eberswalde

Die ausführliche Beschreibung findet sich bei [Hagen 1785, S. 193 – 224]:

„Der Kupferhammer ist diejenige Anstalt, in welcher Kupfer vermittels von Wasser getriebener Hämmer zum Behuf der nachfolgenden Handbearbeiter aus dem Gröbsten vorbereitet wird.“ [Hagen 1785, S. 193]

Die Anlage existierte seit 1663, wurde jedoch 1760 durch russische Truppen eingäschert und wiedererrichtet. Rohkupfer wurde aus Neustadt-Dosse angeliefert, aber auch Altkupfer wurde eingeschmolzen. Aus Kupferblech stellte man durch Schneiden und Schmieden alle Haushaltsgeräte wie Töpfe und Pfannen her. Sie wurden innen verzinkt, um den „grünen Rost“ (Grünspanbildung) zu vermeiden.

In den Anlagen dieses Kupferhammers wurde der Kessel für die erste 1785 in Deutschland gebaute Dampfmaschine Watt'scher Bauart in Hettstedt-Burgörner hergestellt.

3.5.5 Die Papierfabrik in Spechtshausen³⁶

Johann Georg Specht gründete 1708 eine Siedlung, die zu einem Eisenhammer mit Schmelzofen gehörte. 1724 wurde der Eisenhammer durch eine Mahl- und Schneidemühle ersetzt. Friedrich II. regte an, die Mühle zu einer Papierfabrik umzubauen. Er wünschte eine Papierqualität, die die anderen Papierfabriken in Preußen nicht liefern konnten. Die entsprechende Konzession wurde 1781 vergeben [Fischbach 1786]. Die angestrebte hohe Papierqualität wurde erreicht und noch so weit verbessert, dass auch Dokumentenpapiere hergestellt wurden. Dazu war es notwendig, die angelieferten Lumpen (Hader) besonders fein zu zerreißen und zu vermahlen. Nach

³⁶ Humboldt schreibt „Spechtshausen“. Die spätere erweiterte Papierfabrik hieß bis zu ihrer Schließung „Spechthausen“, also ohne „s“.

dem Zusatz von besonderen Leimen und Hilfsmitteln wie Alaun wurde diese Masse gekocht und mit einer Schöpfbütte in das gewünschte Papierformat gebracht (**Abb. 12**).



Abb. 12: Papierherstellung mit der Schöpfbütte um 1800. Aus [Berdrow 1901, S. 682]

Als Produktionsstätte war die Papierfabrik relativ neu, als Alexander von Humboldt und Zöllner sie besichtigten. Die Technologie entsprach allerdings der traditionellen Herangehensweise in der Papierherstellung. Die Einzelschritte waren jedoch so verbessert worden, dass eine hervorragende Papierqualität erzielt wurde. Wirkliche Fortschritte in den einzelnen technologischen Schritten wurden erst 1815 in Frankreich erzielt, als eine maschinell unterstützte Papierfabrikation entwickelt wurde.

Das Qualitätssiegel des handgeschöpften Büttenpapiers der Papierfabrik Spechthausen war bis 1956 ein Specht als Wasserzeichen (**Abb. 13**). Hier wurde von 1874 bis 1945 das Papier für fast alle Banknoten sowie Wert- und Kreditbriefe, Aktien, Schecks und andere Wertpapiere des Deutschen Reiches hergestellt.

3.5.6 Das Alaunwerk Freienwalde

Alexander konnte zu seinem großen Bedauern seinem Freund Wegener den genauen Zeitpunkt des Eintreffens in Freienwalde nicht mitteilen, weil er „ihn selbst nicht bestimmt wusste.“ [Jugendbriefe 1973, S. 27]

In Freienwalde befand sich das zu dieser Zeit wichtigste preußische Alaunwerk. Der besonders zum Gerben, Beizen, Färben und für medizinische Zwecke benutzte Alaun (s.u.) wurde nach dem historischen Verfahren aus Alaunschiefer, einem eisensulfidhaltigen Tonmaterial, gewonnen. Im Tagebau oder teilweise aus Stollen gefördert, wurde das Mineral unter Luftzutritt erhitzt (geröstet) oder auch auf Halten längere Zeit der Luft ausgesetzt und nach die-

sem Schritt mit Wasser ausgelaugt. Der gesamte Prozess war zu Humboldts Zeiten in seinen schwer durchschaubaren chemischen Schritten noch nicht erkannt worden. Es war aber sehr wohl bekannt, dass die beste Qualität des Alauns dann entstand, wenn man beim Rösten Asche aus der Verbrennung des genutzten Holzes zusetzte. Deren begrenzt verfügbare Menge schränkte jedoch die Erzeugung eines Qualitätsproduktes ein.



Handgeschöpft
Buetten
Spechtthausen
1781

Abb. 13: Wasserzeichen der Büttenpapiere von Spechtthausen. Dieses Wasserzeichen wird heute von einer Vielzahl von Kleinproduzenten verwendet, um ein hochwertiges, handgeschöpftes Schreibpapier zu kennzeichnen. Wasserzeichen werden durch auf das Sieb der Bütte aufgelötete Erhöhungen erhalten, die in Form des gewünschten Zeichens dem Papier an diesen Stellen eine unterschiedliche Dicke und damit Transparenz geben.

Die jeweils angewendeten Teilschritte beruhten auf Erfahrungen und Beobachtungen.³⁷ Das Lagern des gewonnenen Schiefers an der Luft über einen längeren Zeitraum führte – wie schon gesagt – ebenfalls zu einem verwendbaren Produkt mit Alaun-ähnlichen Eigenschaften. Diese wurden verbessert, wenn die Lagerungsmieten mit Urin oder Schlachtabfällen versetzt wurden, ohne aber die Qualität des „echten“ Alauns zu erreichen. Der gesamte Reifungs-Prozess benötigte noch einen Schritt zur Abtrennung und Reinigung des gewünschten Produktes durch Auslaugung, Eindampfen und abgestufte Kristallisation.³⁸

Das Freienwalder Alaunwerk ist im Detail beschrieben worden [Anonym 1795a]. Der Alaunschiefer wurde aus 4 Stollen abgebaut, in Pochwerken (**Abb. 14**) zerkleinert und in Halden aufgeschüttet. Nach längerem Verwittern kam das Material in hölzerne Kästen, die einen doppelten Boden aufwiesen, in dem sich ein „*Strohgestelle*“ befand. Die in Terrassen angelegten Kästen dienten dem Auswaschen des gebildeten Alauns. Dieser Schritt wurde wiederholt (**Abb. 15**). Das mit Alaun angereicherte Wasser wurde 7 Tage in bleiernen Pfannen gekocht. Es folgten weitere Schritte zur Reinigung und Umkristallisation, siehe auch [Boeck 2017].

Von Interesse sind einige Zahlenangaben: Für einen Zentner Alaun wurde ein Klafter Holz³⁹ benötigt. Die Jahresproduktion des Freienwalder Alaunwerkes wird mit 6000 Zentnern (300 t) angegeben. Ein Zentner Alaun kostete 9 Rth. Die Kosten über alles wurden mit 5 Rth. 8 Groschen berechnet. Für den Eigentümer, das Waisenhaus in Potsdam, ergab sich damit ein Gewinn von rund 20000 Rth. pro Jahr

Die schwierig zu steuernde und energetisch aufwändige Alaungewinnung aus Alaunschiefer wurde zwischen 1830 bis 1850 durch eine einfachere chemische Synthese abgelöst, da industriell hergestellte Schwefelsäure zu dieser Zeit ausreichend zur Verfügung stand.

37 Eine ausführliche und auf historischen Quellen beruhende Darstellung wird von H.J. Boeck (2017) anhand des seinerzeit größten sächsischen Alaunwerkes in Schwemsal-Düben gegeben. Dieses gehörte ab 1815 durch Territorialwechsel zu Preußen und nutzte ab 1816 ein Gradierwerk zur Anreicherung der alauhaltigen Wässer (von 7 – 13 % auf im Durchschnitt 27,5 % Alaun).

38 Aus heutiger Sicht ist der durchaus komplexe Prozess erklärbar. Vereinfacht dargestellt, wird das Sulfid des zweiwertigen Eisens, des „Schwefeleisens“ (FeS), durch die Lufoxidation (Rösten) zum Sulfat (durch die Anwesenheit von Wasser genauer: zur Schwefelsäure) oxidiert. Die gebildete Säure reagiert mit dem Aluminiumgehalt der Tonminerale und löst diese zum Teil. Pottasche (K₂CO₃) aus der Asche des zum Rösten notwendigen Holzes liefert das notwendige einwertige Kation Kalium, um das Doppelsalz KAl(SO₄)₂ zu bilden. Bei der Lufoxidation in Mieten beteiligen sich Mikroorganismen in einem komplexen Zusammenspiel von biologischer und abiotischer Reaktion. Die minderwertigen Ammonium-Alaune entstehen aus der mikrobiellen Ammoniakbildung (NH₃) bzw. (NH₄⁺) aus organischem Material wie Urin durch „Reifung“. Ohne Ammonium und/oder Kalium entsteht nur Eisen (II)-Sulfat FeSO₄ (Eisenvitriol), das nur begrenzt die Eigenschaften des Kalium-Aluminium-Alauns aufweist.

39 Ein preußischer Klafter entsprach 3,339 m³, entsprechend rund 3 Raummeter Holz.



Abb. 14: Pochwerk um 1800. Erzklumpen wurden von in Reihe angeordneten Fallhämmern zerschlagen. Diese wurden über Gestänge von der Welle eines Wasserrades angetrieben [Berdrow 1901, S. 263].

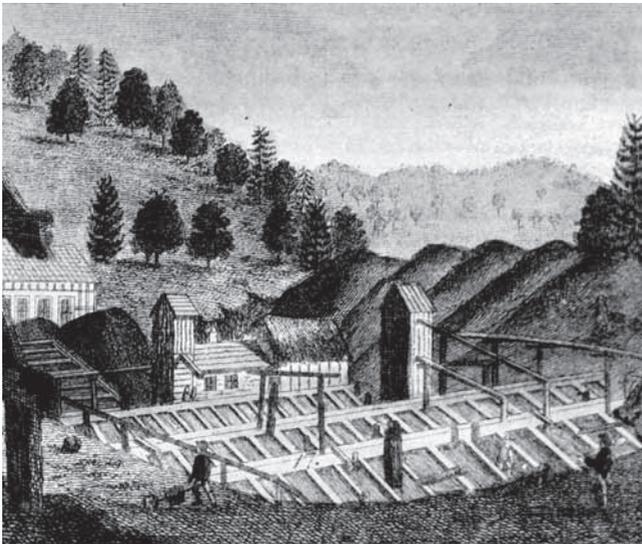


Abb. 15: Das Freienwalder Alauwerk. Aus [Anonym 1795a, Tafel V]. Im Original kolorierter Stich aus der Neuen Bildergalerie für junge Söhne und Töchter, Bd. 2, Berlin.

Das Freienwalder Alaunwerk wurde bereits seit 1718 betrieben und 1738 in das Eigentum des genannten Potsdamer Waisenhauses überführt. Die Produktionsmenge wurde noch 1839 mit 8400 Zentnern (420 t) angegeben [Rumpf 1839]. Ein wichtiger Abnehmer des Alauns war die Spechthausener Papierfabrikation.

Nach Abschluss der Besichtigungen ritten Zöllner und Alexander von Humboldt nach Ringenwalde weiter und blieben dort einige Tage.

*

In **Abb. 16** sind die beiden eben beschriebenen Reiserouten dargestellt. Die erste führte Alexander von Humboldt und Kunth zum Ziel Frankfurt/Oder. Auf der zweiten Reise mit Zöllner nach Neustadt-Eberswalde und Freienwalde war das Ziel das Gut Ringenwalde in der Neumark. Die Mutter hatte eine Reiseroute über Schwedt gewählt, während Alexander und Zöllner wahrscheinlich direkt von Eberswalde/Freienwalde nach Ringenwalde reisten. Humboldts Angaben ist die wirkliche Reihenfolge nicht zu entnehmen.

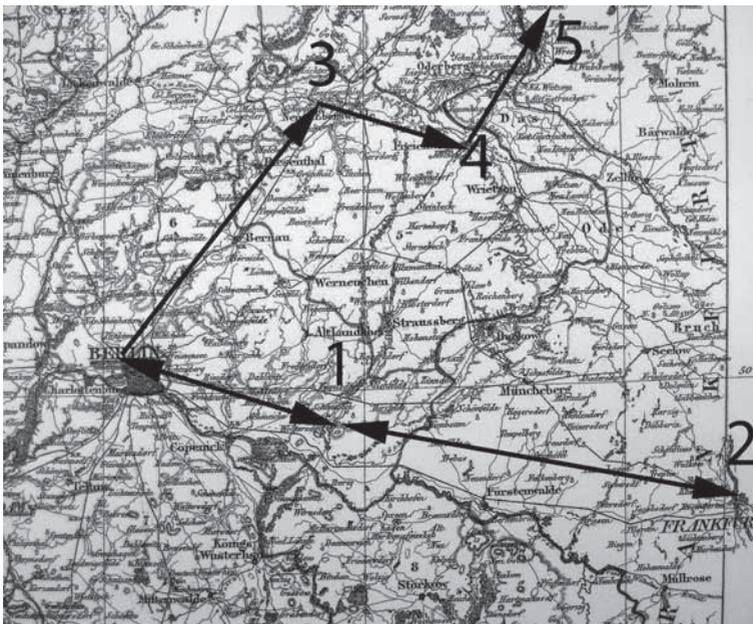


Abb. 16: Landkarte von 1846 [Handtke 1846] mit den Routen der beiden Brandenburger Exkursionen und den Reisezielen 1: Rüdersdorf, 2: Frankfurt/O., 3. Neustadt-Eberswalde, 4. Freienwalde und von dort nach 5. Ringenwalde (Neumark)

4. Abschließende Bemerkungen zu den „brandenburgischen Exkursionen“

Alexander von Humboldt war in seiner Tätigkeit als Assessor am preußischen Berg- und Hüttendepartement ab 1792 in vielfache Tätigkeiten eingebunden, bei denen er Einsichten und Kenntnisse vorteilhaft verwenden konnte, die er bei seinen brandenburgischen Besichtigungsreisen gewonnen hatte.

Er studierte von 1791 – 1792 an der seinerzeit besten Ausbildungsstätte des Bergbaus und der Lagerstättenkunde, an der Bergakademie Freiberg in Sachsen. Humboldt fühlte sich immer dem Bergbau verbunden. Auf den brandenburgischen Exkursionen lernte er in Rüdersdorf den Tagebau kennen, in Freienwalde auch den Abbau in Stollen. Bei seiner Tätigkeit in Franken war die Sanierung des Bergbaus eine seiner zentralen Aufgaben. Auf der Amerikareise nahmen mit dem Bergbau verbundene Fragen eine zentrale Stellung ein. Immer wieder wurde Alexander von Humboldt um die Anfertigung von Gutachten gebeten, so auch um die Einschätzung des Projektes zum „Tiefen Meißner Erb-stollen“ [Herder 1838].

Eine der ersten Aufgaben als Assessor in Berlin führte Humboldt nach Rüdersdorf, um dort einen Bericht über die Betriebsführung anzufertigen. Durch die Besichtigung 1788 kannte er bereits die in Rüdersdorf genutzte einfache Tagebau-Technologie der Kalksteingewinnung. Durch das Studium war er nunmehr vertieft in die Geologie und die Mineralogie dieses norddeutschen Kalksteinvorkommens eingeführt worden.

Von besonderer Wichtigkeit dürften aber für ihn die Kenntnisse der seinerzeit betrachteten Ofenkonstruktionen zum Brennen des Kalksteins gewesen sein. Energieausnutzung und Konstruktion der Öfen spielten bei seinen anschließenden Inspektionsreisen nach Rheinsberg und zu den verschiedenen Porzellan- und den Glaswerken eine besondere Rolle [Hülsenberg und Schwarz 2012, 2014, 2016] sowie [Hülsenberg 2018a und b]. Die Autoren konnten zeigen, dass Humboldt neue eigene Ideen für energiesparende Konstruktionen entwickelte. Es war ihm ein Anliegen, in der Steingutfertigung das immer knappe Brennmaterial Holz durch Torf zu ersetzen. Diese speziellen Versuche führten jedoch nicht zu in der Herstellung von Steingut nutzbaren Ergebnissen.

Im Berliner Raum musste Humboldt weiterhin Berichte über die Betriebsangelegenheiten der Hüttenwerke anfertigen. In Zehdenick (Havel) gehörte die dortige Eisenerzeugung zu seinen Aufgabengebieten. Durch sein umfangreiches theoretisches Wissen konnte er die Theorie mit der Praxis verbinden und die früheren kameralistischen und somit meist statistischen Betrachtungen sowohl nutzen als auch erweitern.

Zu den Aufgaben in Franken gehörten für Alexander von Humboldt auch die Betriebsangelegenheiten verschiedener Vitriol- und Alaunwerke. Insbesondere

die bergbauliche Gewinnung des Alaunschiefers wurde von Humboldt entscheidend verändert und die Produktivität gesteigert. Er berichtete auf dem Weg nach Franken am 11. Juli 1792 über seinen Besuch im Schwefelloch bei Schmiedefeld, dem heutigen Schaubergwerk Morassina [Kühnert 1959, S. 30 und S. 204-207], aber auch [Engshuber 2009] und [Otte 2012]. Inwieweit er in Franken Verbesserungen im chemischen Teil der komplexen Technologie angeregt hat, kann nicht verfolgt werden. Heute sind nach [Endres 1999] sowie [Holl und Schulz-Lüpertz 2012, S. 169] an den früheren fränkischen Standorten der Alaungewinnung nur kaum noch sichtbare Überreste vorhanden. In der Alaunschiefergrube „Beständig Glück“ in Bad Berneck testete Humboldt seinen „Lichterhalter“ und soll dabei fast ums Leben gekommen sein [l.c., S. 159].

Alexander von Humboldt plante während seiner fast fünfjährigen Tätigkeit im Bergbaudepartement in Franken die Gründung von modernen Hüttenwerken und Stahlfabriken, konnte diese aber nicht mehr verwirklichen, da er bekanntermaßen um Entlassung aus seinen Tätigkeiten gebeten hatte [l.c., S. 30 ff.].⁴⁰

Auf das weitere Schicksal der Stationen der Technikreise soll hier nur in sehr kurzer Form eingegangen werden:

Die Frankfurter Universität existierte von 1506 bis 1811 und wurde nach der im Jahre 1810 erfolgten Gründung der Berliner Universität (*Alma Mater Berolinensis*, heute *Humboldt-Universität*) geschlossen. 1991 erfolgte die Neueröffnung als Europa-Universität „*Viadrina*“. Heute werden Studiengänge in Kulturwissenschaften, Jura und Wirtschaftswissenschaften angeboten, die Lehre ist also traditionsgemäß wieder weit von den Naturwissenschaften und der Technik entfernt. Im Wintersemester 2016/2017 waren an dieser Universität 6.647 Studierende immatrikuliert.

Die Kalkwerke Rüdersdorf sind nach wie vor ein wichtiger Baustoffversorger. Der Kalkstein wird weiterhin im Tagebau gewonnen und in großem Umfang zu Zement verarbeitet. Die Zementwerke Rüdersdorf waren zu Zeiten der DDR durch die Emissionen der größte Umweltverschmutzer der Region. Heute werden moderne Technologien zur Herstellung der verschiedensten Baustoffe angewendet. Der Tradition des Jahrhunderte alten Bergbaus wird in einem Freiluftmuseum gedacht.

Die Industrieregion um Eberswalde wurde seit der Mitte des 19. Jahrhunderts im Zuge der industriellen Revolution eine der wichtigsten Produktionsstätten der Metallurgie des Deutschen Reiches. Diese wurde auch nach dem 2. Weltkrieg in der DDR weiter ausgebaut. Zur heutigen Situation der Wirtschaft soll zitiert werden⁴¹:

40 In diesem Abschnitt wird zusammenfassend auf die ausführlichen Darstellungen von [Holl und Schulz-Lüpertz 2012] verwiesen. Die dort aufgeführten Originalarbeiten werden nicht herangezogen.

41 Zitation aus Wikipedia, Stichwort Eberswalde

„Die Wirtschaftsstruktur ist geprägt durch die Nahrungs- und Genussmittelindustrie, dem Waggonbau, der Holzbe- und -verarbeitung, dem Maschinenbau, der Eisen-, Stahl- und Buntmetallerzeugung, der Elektrotechnik und dem Binnenhafen...“

Die fast 400 Jahre Technikgeschichte der Eberswalder Region lebt weiter und ist touristisch aufgearbeitet und erschlossen worden. An die historischen Fabrikationsanlagen erinnern Ortsnamen ebenso wie Rundgänge zu den ehemaligen Produktionsstätten, von denen einige bis 1989 in Betrieb waren. Historische Gebäude sind in bemerkenswerter Weise rekonstruiert worden, wie z. B. das aus dem Jahre 1736 stammende ehemalige Verwaltungsgebäude des Messingwerkes [Anonym 2016].

Die Papierfabrik Spechthausen war bis 1945 Hersteller von Dokumentenpapieren und Geldscheinen. Sie wurde danach mit der ebenfalls in der Region befindlichen Papierfabrik Wolfsmühle zusammengelegt und 1956 geschlossen.

Das Alaunwerk Freienwalde verlor Mitte des 19. Jahrhunderts seine Bedeutung und wurde um 1860 aufgegeben. An die Alaunproduktion erinnern ein heute zugemauerter Stollen und ein See (Teufelssee).

Das Gut Ringenwalde war nach dem Tod der Mutter dem Erbe Alexander von Humboldts zugesprochen worden und wurde verkauft. Nach mehrfachem Besitzerwechsel wurde es 1945 im Zuge der letzten Kriegshandlungen zerstört. Heute zu Polen gehörig, trägt der Ort Ringenwalde den Namen Dyszno. Vom Schloss sind nur noch die Grundmauern erhalten⁴², die Dorfkirche ist dagegen sehenswert rekonstruiert worden.

Literatur

Anonym (1795a): *Von der Gewinnung der Mineralien überhaupt, besonders von dem Alaunwerk zu Freienwalde*. In: Neue Bilder-Galerie für junge Söhne und Töchter zur angenehmen und nützlichen Selbstbeschäftigung aus dem Reiche der Natur, Kunst, Sitten und des gemeinen Lebens. 2. Zeitschriftenband, Verlag Oehmigcke, S. 71 – 85.

Anonym (1795b): *Von dem Kalk, und besonders von den Rüdersdorfer Kalkbergen*. In: Neue Bilder-Galerie für junge Söhne und Töchter zur angenehmen und nützlichen Selbstbeschäftigung aus dem Reiche der Natur, Kunst, Sitten und des gemeinen Lebens. 2. Zeitschriftenband, Verlag Oehmigcke, S. 86 – 107.

42 Persönliche Mitteilung durch Georg Freiherr von Humboldt-Dachroeden

Anonym (2016): *Industrie, Kultur und Landschaft der Stadt Eberswalde. Entdeckungsreise zu Industriedenkmälern in Eberswalde und dem Finowtal*. Amt für Wirtschaftsförderung und Tourismus der Stadt Eberswalde.

Basedow, J. B. (1785): *Elementarwerk mit den Kupfertafeln Chodowieckis*. Kritische Bearbeitung in drei Bänden, hrsg. v. Theodor Fritzsche. Dritter Band. Ernst Wiegand, Verlagsbuchhandlung Leipzig 1909. Auch in: 62 bisher unveröffentlichte Handzeichnungen zu dem Elementarwerk von Johann Bernhard Basedow. Mit einem Vorworte von Max von Boehn. Voigtländer-Tetzner, Frankfurt am Main 1922.

Beck, H. (2000): *Zur Erkenntniserweiterung des jungen Alexander von Humboldt*. In: Die Dioskuren II, Annäherungen an Leben und Werk der Brüder Humboldt im Jahr der 200. Wiederkehr des Beginns der amerikanischen Forschungsreise Alexander von Humboldts. Hrsg. v. D. Haberland, W. Hinrichs, C. Menze. Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V., S. 13 – 42.

Beckmann, J. (1777): *Anleitung zur Technologie oder zur Kenntniß der Handwerke, Fabriken und Manufacturen vornehmlich derer, die mit der Landwirthschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehen*. Nebst Beiträgen zur Kunstgeschichte. Göttingen, im Verlag der Wittwe Vandenhoeck.

Berdrow, W. (1901): *Abbildungen aus dem „Buch der Erfindungen“*, Ausgabe in einem Band. Otto Spamer (Hrsg.) Leipzig.

Biermann, K. R. (Hrsg.) (1987): *Alexander von Humboldt – Aus meinem Leben. Autobiographische Bekenntnisse*, Verlag Urania Leipzig, Jena, Berlin, S. 86.

Biermann, K. R. (1991): *Der geistige Ahnherr*. Kultur & Technik, Zeitschrift des Technischen Museums München 2, S. 46 – 49.

Boeck, H. J. (2017): *Dokumentation zum Sächsischen Bergbau. Unbekannter Bergbau.de*. Reihe 4: Zum Erzbergbau in Sachsen, Bd. 2. *Das Alaunwerk Schwemsal bei Bad Dübén*. Hrsg. v. Bergbauverein Hülfe des Herrn, Alte Silberfundgrube e.V. Merzdorf/Biensdorf.

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 Leipzig.

Darjes, J. G. (1756): *Erste Gründe der Cameral-Wissenschaften, darinnen die Haupt-Theile so wohl der Oeconomie als auch der Policey und besondern Cameral-Wissenschaft in ihrer natürlichen Verknüpfung zum Gebrauch seiner academischen Fürlesung entworfen*. Verlegt Johann Adam Melchior Wittwe, Jena. Nachdruck: Scientia-Verlag, Aalen 1969.

Dithmar, J. C. (1745): *Einleitung in die oeconomische Policei- und Cameral-Wissenschaften: nebst Verzeichniss eines zu solchen Wissenschaften dienlichen Bücher-Vorraths und ausführlichen Register*. Franckfurth an der Oder. Verlegt J. J. Friedel.

Endres, R. (1999): *Alexander von Humboldt in Franken*. Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft, Bd. 46, S. 9 – 26.

Engshuber, M., und Hülsenberg, D. (2009): *Alexander von Humboldt als Berg-assessor 1792 in der Morassina*. In: Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V., Bd. 24, S. 169 – 178.

Fischbach, F. L. J. (1786): *Statistisch – Topographische Beschreibung der Mark Brandenburg Des ersten Theils erster Band. Oberbarnimscher Kreis*, Spechts-hausen Verlag Carl Christian Horvath, S. 87 – 88.

Gerlach, K. (2014): *Die Mitglieder der Berliner Freimaurerloge zur Eintracht 1754 bis 1815. Ein Beitrag zur Sozialgeschichte der Freimaurer*. Festschrift 260 Jahre Johannisloge „Zur Eintracht“ Berlin. Tochterloge der Großen National-Mutterloge „Zu den drei Weltkugeln“, S. 34.

Hagen, T.P. v.d. (1785): *Beschreibung der Kalkbrüche bey Rüdersdorf, der Stadt Neustadt-Eberswalde und des Finow-Kanals, wie auch der dasigen Stahl- und Eisenfabrikation, des Meßingwerkes und des Kupferhammers*. In der Paulischen Buchhandlung Berlin.

Handtke, F. (1867): *Handatlas des Preußischen Staates. Karte 7, Brandenburg*, Verlag von C. Flemming, Glogau.

Hasleder, W. (2014): *Vorwort zur Festschrift 260 Jahre Johannisloge „Zur Eintracht“ Berlin*. Tochterloge der Großen National-Mutterloge „Zu den drei Weltkugeln“, S. 2 – 15.

Herder, S.A.W. (1838): *Der tiefe Meissner Erbstollen. Beilage No: XII: Seiten CXIII-CXXIV. Alexander von Humboldts Gutachten über die Herantreibung des Meissner Stollns in die Freiberg Erzrefier.* F. A. Brockhaus Leipzig.

Holl, F., und Schulz-Lüpertz, E. (2012): *Ich habe so große Pläne dort geschmiedet, Alexander von Humboldt in Franken.* Gunzenhausen, Schrenk-Verlag.

Humboldt, A. v. (1973): *Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787 – 1799.* Hrsg. v. Ilse Jahn und Fritz G. Lange, Berlin 1973, Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 2, Berlin: Akademie-Verlag.

Hülensberg, D., und Schwarz, I. (Hrsg.) (2012): *Alexander von Humboldt – Gutachten zur Steingutfertigung in Rheinsberg 1792.* Mit Kommentaren von Dagmar Hülensberg. Unter Mitarbeit von Eberhard Knobloch und Romy Werther. Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 35, Berlin: Akademie-Verlag.

Hülensberg, D., und Schwarz, I. (Hrsg.) (2014): *Alexander von Humboldt – Gutachten und Briefe zur Porzellanherstellung 1792 – 1795.* Mit einer Studie von Dagmar Hülensberg. Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 42, Berlin: De Gruyter Akademie Forschung.

Hülensberg, D., und Schwarz, I. (Hrsg.) (2016): *Alexander von Humboldt – Gutachten und Briefwechsel zur Glasherstellung 1792 – 1797.* Mit einer Studie von Dagmar Hülensberg. Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 45, Berlin: De Gruyter Akademie Forschung.

Hülensberg, D. (2018a): *Alexander von Humboldts Überlegungen zu speziellen Glaserzeugnissen.* Sitzungsberichte der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Technikwissenschaftliche Klasse. Bd. 4. Heft 4. S. Hirzel-Verlag Stuttgart/Leipzig, 38 Seiten.

Hülensberg, D. (2018b): *Alexander von Humboldts Erläuterungen zu Öfen für die Herstellung von Keramik- und Glaserzeugnissen.* HiN Humboldt im Netz XIX, 36, S. 63 – 90.

Karmarsch, K. (1872): *Geschichte der Technologie seit der Mitte des 18. Jahrhunderts.* Verlag R. Oldenbourg München. S. 860 – 869.

Klein, U. (2015): *Humboldts Preußen – Wissenschaft und Technik im Aufbruch.* Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt.

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

Kühnert, H., und Oelsner, O. (Hrsg.) (1959): *Alexander von Humboldt – Über den Zustand des Bergbaus und Hütten-Wesens in den Fürstentümern Bayreuth und Ansbach im Jahre 1792*. Freiburger Forschungshefte D 23, Akademie-Verlag Berlin.

Leitzmann, A. (1936): *Georg und Therese Forster und die Gebrüder Humboldt, Urkunden und Umriss*. Verlag Ludwig Röhrscheid, Bonn.

Mittenzwei, I. (1979): *Preußen nach dem Siebenjährigen Krieg*. Akademie-Verlag Berlin.

Mittenzwei, I., und Herzfeld, E. (1987): *Brandenburg-Preußen 1648 – 1789. Das Zeitalter des Absolutismus in Wort und Bild*. Verlag der Nationen Berlin.

Müller, F.C. (1789): *Chorographie von Schwelm. Anfang und Versuch einer Topographie der Grafschaft Mark*. Neu hrsg. v. W. Crone.

Otte, A. (2012): *Alexander von Humboldt war vor 220 Jahren in der Morassina*. Quelle: mein Anzeiger.de von 2012.

Rumpf, J. D. F. (1839): *Die Preußische Monarchie in Hinsicht ihrer Bewohner und ihres Nationalreichthums*. Dritte Ausgabe, Berlin C. F. Kecht.

Schwartz, W. (2014): *Der königliche Bruder. Friedrich II. König von Preußen (1712 – 1786)*. Festschrift 260 Jahre Johannisloge „Zur Eintracht“ Berlin. Tochterloge der Großen National-Mutterloge „Zu den drei Weltkugeln“, S. 75 – 95.

Steinbrucker, C. (1929): *Friederike Julie Liszewska (1772 – 1856)*. Aus: Mecklenburgische Monatshefte 133 – 137. Johannes Fillhoff (Hrsg.), Carl-Hinstorffs-Verlag Rostock.

Stottmeister, U. (2016): *Beschreiben und Verändern. Umweltgedanken bei Alexander von Humboldt*. In: Achtsamer Umgang mit Ressourcen und miteinander – gestern und heute. Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V., Bd. 37, S. 49 – 82.

Stottmeister, U. (2017): *Umweltgedanken zu Alexander von Humboldt*. HiN Humboldt im Netz, XVIII, 35, S. 75 – 93.

Stottmeister, U. (2018): *Technikfolgenabschätzung: Von Humboldt bis zur Gegenwart*. In: Verantwortung für das Ganze übernehmen, Abhandlungen der Humboldt-Gesellschaft für Wissenschaft, Kunst und Bildung e.V., Bd. 40, S. 117 – 137.

Wächtler, E. (1994): *Alexander von Humboldt und die industrielle Revolution. Studia Fribergensia*. Alexander-von-Humboldt-Kolloquium. Beiträge zur Alexander-von-Humboldt-Forschung, Bd. 18; Biermann, K. R., und Grau, C. (Hrsg.), Akademie-Verlag Berlin, S. 333 – 338.

Wienecke, F. (1910): „Zöllner, Johann Friedrich“. In: Allgemeine Deutsche Biographie 55, S. 423 – 425 (online – Version) www.deutsche-biographie.de

Danksagung:

Für wichtige Hinweise möchte ich Frau Prof. Dr. Dr. D. Hülsenberg und Herrn G. Freiherr von Humboldt-Dachroeden danken.

Dem Heimatmuseum Frankfurt/Oder danke ich für die Bereitstellung der Abbildung 1.

Information Alexander von Humboldts zum Sieden von Salpeter im Jahr 1797 in Wien

VON DAGMAR HÜLSENBERG

Ausgangssituation

Das Kaliumnitrat (KNO_3) bzw. der Kalium-Salpeter war und ist ein begehrtes Handelsprodukt, das Ende des 18. Jahrhunderts auf zum Teil abenteuerliche Weise und aufwändig hergestellt wurde. Salpeter gehört in die chemische Gruppe der Salze, die auch Kochsalz (NaCl) einschließt. Da das Gas Chlor (Cl) zu den Halogenen (7. Hauptgruppe im Periodischen System der Elemente) zählt, wurde die „Salzwerkskunde“ bzw. die „Lehre von der Gewinnung und Herstellung des Kochsalzes“ auch als „Halurgie“ bezeichnet. Wenn Alexander von Humboldt (1769–1859) nacheinander mehrere Kochsalz produzierende Betriebe besuchte, begab er sich also auf eine „halurgische“ Reise.

Als er Anfang März 1792 seine Tätigkeit im preußischen Bergbau- und Hüttendepartement in Berlin aufnahm, gehörte zu seinen Aufgaben auch die Inspektion von Salinen [Heinitz 1792], d.h. von Unternehmen, in denen Kochsalz erzeugt wurde. Als Alexander von Humboldt im gleichen Jahr die Unternehmen in den fränkischen Fürstentümern Ansbach und Bayreuth besuchte, fand sich in dem schriftlichen Auftrag dazu die explizite Formulierung: „... die in höchstde-ro fränkischen Fürstentümern Bayreuth und Ansbach belegenen Berg-, Hütten- und Hammerwerk, das Salzwerk zu Gerabronn und die Porzellan-Manufaktur in Bruckberg zu bereisen und deren gegenwärtigen Zustand zu untersuchen ...“ [Kühnert 1959, S. 28]

Auch wenn der Schwerpunkt von Humboldts Tätigkeit als leitender Bergbeamter in den genannten Fürstentümern von 1793 bis 1797 eher auf dem Bergbau und Hüttenwesen lag, so spielten Salinen in seinen Berichten immer wieder eine Rolle. Ausführungen zur Salpeterproduktion sind dagegen kaum bekannt.

Als er jedoch Ende Februar 1797 seinen Dienst in den fränkischen Fürstentümern beendete und sich auf eine ausgedehnte Reise – zunächst mit dem Ziel Italien – auch über Wien machte [Jahn 1973, S. 569], wurde er dort mit der Salpetersiederei konfrontiert und berichtete dazu nach Berlin. Da diese Information bisher wenig Beachtung gefunden hat, sie aber in vielfacher Hinsicht interessante Aspekte zu Alexander von Humboldts Kenntnissen über bei höheren Temperaturen ablaufende Prozesse enthält, wird sie auf den folgenden Seiten näher betrachtet. Zuerst geht es um die Salpeterherstellung allgemein und Humboldts

Beschäftigung mit halurgischen Prozessen. Es folgt die Transkription von Humboldts Bericht, der dann – auch bezogen auf die darin erwähnten Personen – erläutert wird.

Anwendung von Salpeter Ende des 18. Jahrhunderts

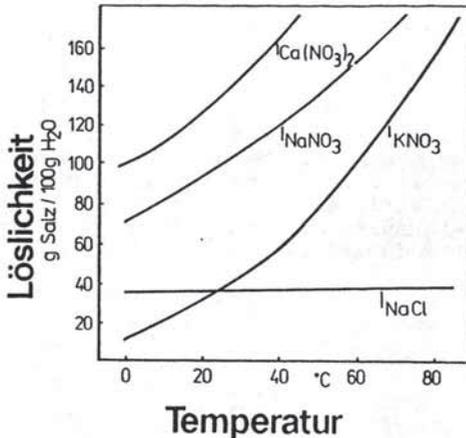


Abb. 1: Löslichkeiten in Wasser für Kochsalz und verschiedene Salpeter. Quelle: [Walter 1994, S. 69]

S. 69]. Für die Herstellung von Schießpulver kommt nur Kalium-Salpeter infrage, weil er sich bei Umgebungstemperatur nur ganz wenig in Wasser löst (Abb. 1). Diese geringere Löslichkeit bleibt auch bei höheren Temperaturen erhalten und gestattet zusätzlich bei der Herstellung eine Trennung von anderen Nitraten.

Herstellung von Kalium-Salpeter im 18. Jahrhundert

Die großen Salpeterlagerstätten in Chile waren damals in Europa nicht bekannt. Man nutzte einen etwas unappetitlichen Weg, um das Salpeter-Pulver herzustellen: Die Fäkalien von Tier und Mensch enthalten Stickstoffverbindungen. Sie wurden entweder in gemauerten Gruben aufgefangen oder sickerten in die Wände und Böden von Stallungen ein (siehe auch in diesem Band den Beitrag von Ulrich Stottmeister, S. 129–145, Fußnote 5). Die Verweilzeit dort konnte beträchtlich sein, so dass (extrem vereinfacht gesagt) Langzeitreaktionen unter Einwirkung von Bakterien mit dem Material der Mauern stattfanden. Das Mauerwerk bestand meist aus Ziegeln, die häufig – bedingt durch die Rohstofflager-

Man setzte Salpeter als Düngemittel ein. Das war aber nicht der Hauptgrund dafür, dass Salpeter zu einem „strategischen“ Handelsprodukt wurde.

Salpeter, speziell der Kalium-Salpeter, ist der Hauptbestandteil von Schießpulver. „Die Erzielung des Salpeters hat, von der Zeit der Entdeckung des Schießpulvers, bey allen Staaten Europens die große Bemühung nach sich gezogen ...“ [Fiedler 1786] Es besteht aus 75% Kalium-Salpeter, 15% Holzkohle und 10% Schwefel [Walter 1994,

stätten – Kalk (Kalziumkarbonat CaCO_3) enthielten. Nach einer gewissen Zeit bildete sich Kalziumnitrat ($\text{Ca}[\text{NO}_3]_2$), dessen Wasserlöslichkeit deutlich über der von Natrium- und vor allem von Kaliumnitrat liegt, nochmals Abb. 1.

Das Kalziumnitrat bzw. der Kalzium-Salpeter machte sich in Ausblühungen bemerkbar und konnte von den Wänden und Böden der Gruben und Ställe gekratzt werden. Das war bestimmt keine schöne Tätigkeit. Sie wurde aber vom Staat gefördert, da er Schießpulver benötigte. Die entsprechenden Arbeiter erhielten sogar per Gesetz freien Zugang zu allen Räumlichkeiten, in denen potenziell „erntefähiges“ Kalziumnitrat zu erwarten war – ob es den Besitzern gefiel oder nicht.

Das abgekratzte Kalziumnitrat-Pulver (Salpetererde genannt) musste nun durch eine chemische Reaktion in das gewünschte Kaliumnitrat umgewandelt werden. Man nutzte die auf Abb. 1 gezeigten unterschiedlichen Löslichkeiten der Nitrate in Wasser aus und setzte in der chemischen Reaktion als Kaliumträger zusätzlich den Rohstoff Pottasche (K_2CO_3) ein.

Diese Pottasche wurde aus Kalium-haltigem Holz durch Verbrennen und Auslaugen des wasserlöslichen Kaliumkarbonats aus der Asche hergestellt. Durch Erhitzen der Lösung in „Pöten“ verdampfte das Wasser – das K_2CO_3 blieb zurück. Es besaß damals eine große Bedeutung für die Glasherstellung, da es während des Erhitzens in das in der Glasschmelze verbleibende Kaliumoxid (K_2O) und das aus der Schmelze austretende Gas Kohlendioxid (CO_2) zerfällt. Das Kaliumoxid senkt die Schmelztemperatur der Gläser, d.h. es wirkt als Flussmittel [Beyersdorfer 1964, S. 144f).

Ähnliche Pötte, Bottiche oder Pfannen wie für die Pottascheherstellung wurden auch für die chemischen Reaktionen zur Kalium-Salpeterherstellung und für das Verdampfen/Sieden der Lauge genutzt.

Abb. 2 zeigt, wie es um 1580 in einer Salpetersiederei zugegangen sein könnte. Die Technik hat sich über Jahrhunderte prinzipiell nicht geändert. Im linken, großen Bottich B fanden bei Raumtemperatur in Wasser die chemischen Reaktionen der Ausgangsmaterialien (als Gieß bezeichnet) statt. Ein Zapfen C verschloss einen Bodenauslauf. Nach einer notwendigen Reaktionszeit hob man den Zapfen, und die Lauge floss in mehrere, kleinere, flache Bottiche D. Dort wartete man die Kristallisation des gewünschten Reaktionsproduktes KNO_3 ab, das sich am Boden absetzte. Die überstehende Lauge wurde abgegossen. Der gewünschte Bodensatz, eher ein Schlamm, wurde nochmals mit Wasser übergossen, um ihn zu reinigen. Wieder wurde die überstehende Lauge abgegossen. Der Prozess konnte bei Bedarf mehrmals wiederholt werden. Das im Schlamm noch enthaltene Wasser war anschließend durch Sieden zu entfernen. Man füllte ihn deshalb in die rechts gezeichnete Pfanne A. Das Erhitzen erfolgte durch vor der Pfanne angedeutete Feuer. Das Wasser verdampfte. Zurück blieb



Quelle: Deutsche Fotothek

Abb. 2: Salpetergewinnung um 1580.

Quelle: Deutsche Fotothek, Gemeinfrei, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6477816>

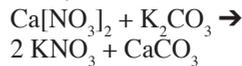
Sieden waren Temperaturen über 100 °C nötig. Mit deren technisch sinnvoller Erzeugung setzte sich Alexander von Humboldt, auch im Zusammenhang mit dem Sieden von Kochsalz, auseinander. Er unterbreitete Vorschläge für die Gestaltung der Anlagen. Ebenso interessierte ihn das Material für die Bottiche und Pfannen, die den aggressiven Laugen sowohl bei Raum- als auch bei erhöhter Temperatur standhalten mussten.

Alexander von Humboldts Kenntnisse zur Salzwerkskunde im Jahr 1792

Durch seine frühen Besuche in Salzwerken (z. B. im April 1788 in Schönebeck, Groß-Salze und Frohse – letztere beide Orte gehören heute zu Schönebeck –, am 29. Juni 1791 in Bad Kösen und Sulza) [Biermann 1983, S. 14-17], sein Studium an der Bergakademie in Freiberg (14.06.1791–26.02.1792) [Biermann 1983, S. 17] sowie seine eigene Beschäftigung mit der Materie sah sich Alexander von Humboldt schon im Januar 1792 in der Lage, im Bergmännischen Journal eine längere Abhandlung zu „Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde“ [Humboldt 1792] zu veröffentlichen.

der Kalium-Salpeter. Diese Darstellung ist stark vereinfacht und dient hier nur der grundsätzlichen Veranschaulichung der Vorgänge, wie man sie aus Abb. 2 entnehmen kann.

Die Gewinnung des aus der Salpetererde durch Reaktion in Pottaschehaltigem Wasser gewonnenen Kaliumnitrats lässt sich durch folgende vereinfachende Summenformel, in der das Wasser nicht erscheint, darstellen:



Aus Kalziumnitrat und Pottasche entsteht Kaliumnitrat (der gewünschte Kalium-Salpeter) und Kalk.

Für das Eindampfen bzw.

Bei der Bewertung des Artikels muss man die damaligen, noch sehr geringen Kenntnisse zu chemischen Vorgängen und zur Verbrennungslehre berücksichtigen. Es ging Humboldt um „*Küchensalz*“ bzw. Kochsalz, das einerseits als festes Steinsalz NaCl mit dem Mineralnamen Halit oder andererseits aus dem Meerwasser oder über Solequellen (unterirdische Lösung des Salzes in Wasser, das zutage tritt) gewonnen wurde. Besonders mit letzterem Prozess beschäftigte sich Humboldt.

Salpeter spielte in diesem Zusammenhang keine Rolle. Er wurde nur als Verunreinigung genannt, beispielsweise: „*Kalkerde, Alaunerde, Bittererde, Salpeter (wie zu Salzhausen bey Nidda und Allendorf) [...] sind häufig in den natürlichen Soolen aufgelöst.*“ [Humboldt 1792, S. 3]

Wichtiger im Zusammenhang mit seinen Informationen zum Salpetersieden sind in dieser frühen Veröffentlichung die Ausführungen Alexander von Humboldts zu den Vorgängen beim Salzsieden. Er bezog sich im Januar 1792 noch auf einen „*Wärmestoff*“ oder das Phlogiston, obwohl ihm schon die Rolle des Sauerstoffs bei Verbrennungsvorgängen in ersten Ansätzen bekannt war. Im 17. und 18. Jahrhundert fiel es schwer, die Abläufe bei der Erwärmung und Verbrennung von Substanzen zu erklären. Georg Ernst Stahl (1659–1734) nahm den o.g. Wärmestoff zur Hilfe. Es sollte sich um eine hypothetische, unsichtbare Substanz handeln, die bei der Verbrennung als Wärme entweicht bzw. beim Erwärmen von festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen in diese übergeht. Antoine Laurent de Lavoisier (1743–1794) erkannte dagegen, dass beim Verbrennen die betreffenden Stoffe Sauerstoff aufnehmen. Es findet eine chemische Reaktion statt. Sie ist in diesem speziellen Fall mit einer Temperaturerhöhung verbunden und erfordert keinen gesonderten Wärmestoff.

Alexander von Humboldt formulierte zunächst also noch [Humboldt 1792, S. 17f]: „*Wichtiger und mehrversprechend sind die Aussichten, welche die neuen Beobachtungen über die Natur des Wärmestoffs und seiner Wirkungen auf tropfbare Flüssigkeiten dem Hallurgen eröffnen. Alle seine Arbeiten bey dem Gradiren und Sieden beruhen darauf, daß Salz und Wasser verschiedene Grade der spezifischen Wärme haben, d.h. daß durch Erhitzung ein Theil der Soole, die wässerichte, verdampft, während daß der andere mit seinen molècules näher an einander gedrängt, die Wirkung der gegenseitigen Anziehungskräfte stärker empfindet und sich zu einem festen Körper vereinigt. Deutliche Einsicht in die Ursachen der Verdampfung, ihre Beförderungsmittel und Hindernisse sind daher nothwenig, um unter den Vorschlägen, nach welchen neuerlichts die Salzwerkskunde hat verbessert werden sollen, die wahren von den täuschenden zu unterscheiden.*“ Er wies der spezifischen Wärme fälschlicherweise die Rolle der treibenden Kraft bei der Verdampfung zu, erkannte aber richtigerweise zumindest partiell die Ursachen der Ablagerung von Festkörpern auf dem Boden der Reaktions-Bottiche.

Humboldt kam in diesem Artikel von 1792 später noch einmal auf den für ihn immer noch realen Wärmestoff zurück, verstand aber schon sehr gut die Rolle des Sauerstoffs bei der Verbrennung. Seine wichtige, hervorhebenswerte Erkenntnis bestand darin, dass es für eine optimale Verbrennung darauf ankommt, den Sauerstoff genau lokalisiert und quantifiziert an den Verbrennungsort zu führen. Er schrieb dazu [Humboldt 1792, S. 105]: „*Ehemals hielt man es für hinlänglich, die Quantität der brennbaren Substanz zu vermehren, ohne auf den Zutritt der Luft zu achten. Jetzt, da es durch vielfältige Versuche erwiesen ist, daß nur bey Zersetzung der (Lebens-)Luft durch jene brennbaren Substanzen Wärmestoff frey wird, jetzt ist auch für die schnelle Entbindung des Feuers genugsam gesorgt. Aber ein dritter, ebenso wichtiger Vortheil, die Concentrirung dieses entbundenen Wärmestoffs auf das zu erhitzende Fluidum, wird noch wenig benutzt.*“ Auf diesen letzteren, ganz wichtigen Gedanken nahm Humboldt in seiner Information zum Sieden von Salpeter aus dem Jahr 1797 wieder Bezug. Im Artikel von 1792 entwickelte er bereits Vorschläge für die „*Concentrirung dieses entbundenen Wärmestoffs*“ für das Sieden von Salz.

Er formulierte zwei Aufgaben [Humboldt 1792, S. 106]: „*1) die größtmögliche Menge Wärmestoff in die Soole zu leiten, und 2) die ihr einmal mitgetheilte Menge möglichst so zu erhalten, daß sie nur durch die aufsteigenden Dämpfe absorbiert wird.*“ Das gilt heute noch vom Prinzip her für die Gestaltung aller thermischen Prozesse, die Wärme dort freizusetzen, wo sie benötigt wird.

Auch zur technischen Umsetzung seiner beiden Forderungen entwickelte der erst 22jährige Alexander von Humboldt sehr reale Vorschläge [Humboldt 1792, S. 106]: „*Hauptmomente scheinen mir dabey, für die erste Aufgabe: Größe des Schürlochs, Zirkulirgänge, Anlaufen der Heerdsoole, Abstand des Rosts vom Pfannenboden und Schieber im Rauchfang; für die zweyte: Größe der Siedpfannen und uneingemauerte Pfannenborden; für beyde zugleich: Runde Figur der Pfannen, und das Material, aus dem sie konstruirt sind. Ich habe diese vielleicht zu kleinlichen Abtheilungen vorzüglich darum gewählt, weil sie eine Lehre vereinfachen, die man sich sehr häufig als verworren und schwierig denkt.*“

Es folgten exakte, gut durchdachte Darlegungen zur technischen Realisierung in Anlagen speziell für das Salzsieden, die hier nicht weiter interessieren. Das grundsätzliche Vorgehen ist aber für viele analoge chemische und thermische Prozesse interessant, eben auch das Sieden von Salpeter, die Herstellung von Alaun oder das Eindampfen der Pottasche. Das erkannte Alexander von Humboldt, als er gerade diese Abhandlung noch in späteren Jahren an verschiedene Fachleute übergab, obwohl ihm dann bewusst war, dass seine Ausführungen speziell zum Wärmestoff nicht mehr dem aktuellen Wissen zu den Vorgängen bei der Verbrennung entsprachen.

Zum Umfeld des Berichts Alexander von Humboldts vom 15. Oktober 1797

Es sei vorausgeschickt, dass sich – durch Aufzeichnungen belegbar – Alexander von Humboldt am 26. Februar 1797 letztmalig als Oberbergrat in Bayreuth aufhielt [Schwarz 2001, Jahr 1797, S. 1]. Seine weiteren Aufenthalts-Stationen – letztlich mit dem Fernziel Italien und der Vorbereitung einer Forschungsreise nach Westindien – führten ihn u. a. über Jena, Weimar, Rudolstadt, Dresden, Königstein, Freiberg, Tharandt, Marienberg, Halsbrücke, Teplitz und Prag (Genaueres dazu unter [Schwarz 2001, Jahr 1797, S. 1-3]) nach Wien. Dort traf er Mitte August ein und blieb zwei Monate.

In diese Zeit fiel wahrscheinlich ein Besuch in Ödenburg (heute Sopron in Ungarn), da für den 25. August 1797 sein Aufenthalt zwischen Esterhaz und Ödenburg belegt ist [Schwarz 2001, Jahr 1797, S. 3]. Das ist insofern wichtig, da in Brennbergbánya (Brennberg), einem heutigen Stadtteil von Sopron, seit 1759 „Steinkohle“ gefördert wurde [Anon. 2018], die Humboldt in seinem Bericht zur Salpetersiederei am 15. Oktober 1797 erwähnte. Auch er informierte bereits damals, dass es sich gar nicht um eine echte „Steinkohle“ handelte, sondern um Varietäten von Braunkohle, speziell „Schieferkohle“. Weiterhin ist es nicht ausgeschlossen, dass Humboldt in Ödenburg eine Salpetersiederei besuchte, die es nach einer späteren Information in [Schmidt 1838, S. 528] dort gab: „*Ödenburg ist nicht ohne Industrie. Man findet viele Tuchweber, eine Zuckerraffinerie (lange die einzige in Ungarn), die Pottasche- und Salpetersiederei, und die erste, bis jetzt einzige Dampfmahlmühle in der Monarchie, ...*“

An welchem Tag er während seines Aufenthaltes in Wien die Siederei der dortigen Salpeter-Gesellschaft besichtigte, ist nicht bekannt. Überliefert ist nur sein bereits genannter Bericht vom 15. Oktober 1797 [Humboldt 1797].

Dieser ist nicht definitiv mit einem Adressaten oder einer Adresse versehen. Er befindet sich aber im Geheimen Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz (GStA PK), Berlin, in der umfangreichen Akte des Ministeriums für Handel und Gewerbe, zu dem auch das Bergbau-, Hütten- und Salinenwesen gehörte. Aus der von Humboldt gewählten, sehr achtungsvollen Anrede und dem Briefstil kann man als Adressaten auf den zuständigen Minister, Freiherrn von Heinitz, schließen. Frau Christiane Brandt-Salloum vom GStA PK, Berlin, hat dieser Vermutung nach dankenswerter Recherche beigepflichtet. Sie fand in den Akten des GStA PK das Konzept eines Antwortschreibens, datiert vom 26. November 1797, in welchem sich von Heinitz für die Zusendung des Berichts vom 15. Oktober 1797 bei Humboldt bedankt.

Bei Herrn Georg Freiherrn von Humboldt-Dachroeden möchte ich mich dafür bedanken, dass er mich auf Humboldts handgeschriebenen Bericht aufmerksam machte.

Zur Transkription

Zu einem früheren Zeitpunkt wurde der Bericht auf das Jahr 1791 datiert, was aber weder mit dem Aufenthalt Alexander von Humboldts in Wien noch mit der zweimaligen Nennung des Datums im Bericht korreliert. Im vorliegenden Aufsatz wird das Jahr 1797 für die Abfassung genannt. In der frühen Archiv-Abgabe stimmen weiterhin die damalige Paginierung und die logische Brieffolge nicht überein, was korrigiert wurde. Aus dem Original werden in den folgenden Abschnitten die Seite 46v (v für verso = Rückseite) und die Zeichnungen Humboldts auf Seite 42r (r für recto = Vorderseite) vom 10. Oktober 1797 (entstanden also 5 Tage vor dem Text) zur Veranschaulichung als Scan gezeigt. Auf diese Zeichnungen ging er in seiner Information ausführlicher ein.

In der Transkription der 6 handschriftlichen Seiten Humboldts wird der Seitenanfang jeweils durch die Angabe der Paginier-Nummer in eckigen Klammern gekennzeichnet. In eckigen Klammern erscheinen auch eingeschobene Informationen des Autors an den Leser, oder es erfolgt die vollständige Angabe von abgekürzten Wörtern oder Floskeln. Durch Humboldt lateinisch im sonst deutsch geschriebenen Text hervorgehobene Fremdwörter und Namen werden kursiv wiedergegeben. Auf der 2. Seite des Berichts befindet sich eine ausführliche Fußnote. Die Einschubstelle ist mit * gekennzeichnet. Der Wortlaut der Fußnote wird auf der entsprechenden Seite der Transkription angeführt.

Alexander von Humboldt: Über eine neue Siedemethode der Salpeter-Gesellschaft zu Wien

Er datierte den Textteil des Berichts an Minister von Heinitz mit dem 15. Oktober 1797. Die Originalschrift Humboldts ist im Geheimen Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz in Berlin unter der Signatur GStA PK, I. HA, Rep. 121, Nr. 8149 abgelegt. **Abb. 3** zeigt beispielhaft für Humboldts Schrift den Scan der 4. Seite des Berichts [Humboldt 1797, S. 46v], auf der die in Wien verwendete Pfanne erläutert wurde.

Es folgt die Transkription:

„[40r] E[ure] Excellenz haben mir erlaubt, daß ich von Zeit zu Zeit es wagen dürfte, mein Andenken bei Ihnen zu erneuern, und Ihnen von dem Nachricht zu geben, was ich auf meinen Reisen von technischen Gegenständen bemerkte. Ich eile daher Ihnen einige Notizen von einer neuen Siedmethode zu geben, welche mir unendlich wichtig für Holzarne Länder zu sein scheint und welche, bei der Art wie man sie behandelt, wohl nicht so bald öffentlich bekannt werden möchte. Die Güte, welche mir der jezige

überaus edle u[nd] aufgeklärte Finanzminister Gr[af] *Sau*-[40v] rau bezeigt u[nd] die Aufmerksamkeit welche der Vorsteher der hiesigen Salpeter=Gesellschaft auf meine kleine halurgische Abhandlung geheftet, haben mich mit einigen technischen *branchen*, in denen man Rath ertheilt haben wollte, näher bekannt gemacht. Wie könnte ich diesen Zufall besser nutzen, als mir Kenntniß von dem zu verschaffen, was ich für das Land, dem ich angehöre, anwendbar halte.

Die Grundsätze der neuen Coktur waren mir keinesweges neu. E[ure] Excellenz werden sich gnädigst erinnern, daß ich gegen Sie u[nd] den H[errn] Pr[äsidenten] v. Stein mehrmals geäußert, wie ich die höchste Benutzung von Wärmestoff darinn suchen würde daß ich 1. die Quelle der Wärme mitten in die Pfanne verlegte 2. daß ich durch Verschließung des Siedraumes luftleere od[er] luftverdünnte* Räume hervorbrächte u[nd] 3. daß ich die Wärme der aufsteigenden Dämpfe, die nach meinen Versuchen 74-75 °R. betragen, bremste. Da mich H[err] Girtan-[46r]ner in der Folge versicherte, daß er mit *Swedianer* bei *Edinburgh* höhere Pfannen gehabt, in denen die Oefen standen, daß aber die allzugroße Hize die Pfannen aus einander getrieben, so suchte ich mehr nach den letzten zwei Punkten hinzuarbeiten. Ietzt sehe ich in der hiesigen Salpeterminerale, wie ausführbar jene Vorrichtung ist, wie sie nicht bloß auf Salpeterkoktur, sondern auch auf Kochsalz=Pottasche= Bier= Alaun= Seifensieder= und Brandtwein=Coktur anwendbar sei. Ich rede von Erfahrungen, die nicht Monathelang, sondern nun schon 5/4 Jahr lang dauern. Da man hier ehemals mit Holz u[nd] jezt mit *OEdinburgher* [lies: Ödenburger] Steinkohlen (einer schlechten Schieferkohle) siedet, da man mit den Steinkohlensorten immer abändert und ihre Wirkung mit der des Holzes durch kein Probesieden verglichen ist, so bin ich freilich nicht im Stande genau anzugeben, wie viel bei der neuen Methode erspart wird; daß die Ersparniß aber sehr beträchtlich ist, ergibt

* Herr Langsdorf hat in seiner neuen gegen mich und H[errn] Prof. Mayer gerichteten Schrift diesen (durch englische Praktiker längst bestätigten) Satz durch analytische Formeln umrechnen wollen. Er beweist selbst daß es eine Posse sei, den Heerd mit Asche auszufuttern und daß man einen zimmernen Kaffeehenkel so lange als einen hölzernen zu halten im Stande ist. Ich werde aber nächstens eine Abhandl[ung] von Mayer drucken lassen, welche zeigt, wie falsch H[errn] Langsdorfs Formeln sind u[nd] daß die Halurgie doch v[on] der Physik etwas zu erwarten habe.

sich theils aus allgemeinen Betrachtungen, theils aus dem Umstande, daß hier auf ihren Vortheil sehr bedachte, von dem Artillerie Kriegs gedrückte Privatpersonen agiren, die den Versuch mit 1-2 Pfannen anfangen u[nd] nach u[nd] nach ihr ganzes Werk danach umänderten.

[46v] Die Konstruktion der neuen hölzernen Pfannen ist unendlich einfach u[nd] wird selbst hier manichfaltig abgeändert [lies: abgeändert]. Es kommt alles auf die gute aber gemeine Botticherarbeit an, u[nd] da das *factum*, daß solche Gefäße halten, fest steht, so werden E[ure] Excellenz durch die vortreflichen Techniker[,] die in den verschiedenen Provinzen angestellt [angestellt: von Humboldt eingeschoben] sind, leicht noch vortheilhaftere Formen ersinnen lassen können.

Zu einiger Erleichterung [des Verständnisses; Einschub: Autor] der Anlagen lege ich ein Blatt bei, auf dem ich F 1. eine Seitenansicht perspect[ivisch] u[nd] F 2. einen Grundriß orthograph[isch] entworfen habe. Die Pfanne hat die Form einer Badewanne[,] ist 8 Fuß lang, 5 F. breit u[nd] 6 F tief. Die größeren halten 170 Eimer Lauge. Die Tauben [lies: Dauben] von Eichenholz[,] aus denen die Pfanne besteht[,] sind 2½ Zoll stark. Das Tannenholz dient noch besser dazu[. V]on 3 zu 3 F. sind eiserne Bänder umgelegt. Kein Tröpfchen Lauge geht verloren. Nach meinem Rathe sind die Pfannen verdeckt worden u[nd] mit Vortheil schneller zum Sieden gebracht.

Man rückt die Pfanne nahe an eine Esse n. Mitten in der Pfanne steht der Ofen von Eisen od[er] Kupferblech, selbst Blei, man hat sie von aller Art. Das Oefchen ist an 2½ F lang[,] 2 F. breit u[nd] 3 F. hoch. Es steht unten auf dem Pfannenboden (S[iehe] die kleine Tonnenpfanne F3) auf. Das Blech wird in s. umgelegt u[nd] auf dem Holze aufgenietet, eine Befesti-[41r]gung, die gut gemacht sein will. Die Fläche des Rostes p. liegt 1 F. über dem Pfannenboden. p r ist der Aschenfang. Um diesem Tiefe zu geben, muß der Theil der Pfanne untermuert werden. Zum Einschüren dient der 4 ekkige prismatische Kanal e. Zu beiden Seiten des Rostes q q. zieht die Flamme sich durch 2 Röhren F F. (in Fig. 1 und 3 ist natürlich nur eine sichtbar) rückwärts in die Höhe in den Rauchfang. Man könnte hier noch eine Spirale anbringen, um den Rauch, der immer mitten in der Lauge circulirt, noch kälter in die Esse m [lies: n] zu lassen. Die Vortheile dieser Anlage bedürfen kaum einer Erläuterung. Sie gründen sich 1. auf die glücklichste u[nd] unverbesserlichste An-

wendung der Wärme mitten in der zu erwärmenden Flüssigkeit[,] 2. auf die Ersparniß bleierner, kupferner od[er] eiserner Pfannen u[nd] 3. auf die Leichtigkeit[,] die Pfannen zu transportieren. Dieser letztere Gewinn ist für Salpeter= u[nd] Pottaschesieder, die von einem Orte zum anderen ziehen, unendlich wichtig. Ein Faß mit einem Oefchen ist leicht umhergefahren u[nd] an jeder Esse ist die Siedung vorzunehmen.

Ich schmeichle mir, daß diese Nachricht E[urer] Excellenz nicht ganz uninteressant sein wird u[nd] ersuche dieselben ganz gehorsamst, beiliegende Zeichnung nebst dem Haupt-[41v]inhalt dieses Berichtes für den Präsidenten v. *Schukmann* in *Bayreuth* gnädigst copiren zu lassen. Meine Muße erlaubt mir nicht[,] es selbst zu tun. Die fortwährenden Unruhen in Italien machen es zweifelhaft, ob ich sobald meine Reise dahin werde antreten können. Ich schla-ge auf jeden Fall den Weg über Tÿrol ein, u[nd] werde das *événement* in Salzburg abzuwarten suchen. E[ure] Excellenz haben die Gnade[,] mein Andenken bei dem H[errn] Gr[afen] v. *Reden* zurückzurufen u[nd] von den Empfindungen der unauslöschlichsten Dankbarkeit u[nd] Ehrerbietung überzeugt zu sein, mit der ich ewig sein werde.

E[uer] Excellenz

Wien
d[en] 15 Okt[ober]
1797.

ganz gehorsamster
Humboldt“

Diese Information an Minister von Heinitz enthält sieben Schwerpunkte, nämlich

- die Information, wieso er zu eigentlich geheimen Fertigungsanlagen in Wien Zutritt erhalten hat mit dem Verweis auf eine eigene, fünf Jahre zurückliegende Veröffentlichung,
- eine Erinnerung an frühere, dem Minister vorgetragene Überlegungen zur energetisch günstigeren Gestaltung des Salzsiedens in Preußen,
- die scheinbar nebenbei (als Fußnote) erfolgte Information zu seiner aktuellen Auseinandersetzung mit dem Salzfachmann Langsdorf,
- den fachlich detaillierten Verweis darauf, dass gerade seine früheren Vorschläge in Wien realisiert wurden mit der nochmaligen Aussage, dass man das Sieden von Salz und Salpeter auch in Preußen modernisieren solle und könne,

- eine genaue Beschreibung der technischen Einrichtungen in Wien mit Zeichnung,
- eine Darlegung der Vorteile der neuen Salpeter-Siedepfannen und
- wie mit den Informationen weiter zu verfahren sei.

Im gesamten Brief spürt man die Freude Alexander von Humboldts darüber, dass seine eigenen Überlegungen fünf Jahre zuvor zur Verbesserung des Salzsiede-Prozesses richtig und technisch umsetzbar waren.

Einige Hintergründe und Erläuterungen zu Alexander von Humboldts Bericht

Zugang zur Salpetersiederei in Wien

Humboldt hatte durch Erfolge als leitender Bergbeamter das Vertrauen des Ministers von Heinitz erreicht und erhielt dadurch die Möglichkeit, ihn direkt zu kontaktieren. Obwohl Alexander von Humboldt auf eigenen Wunsch aus dem Staatsdienst ausgeschieden war, um seinen Forschungsambitionen zu folgen, waren beide nicht im Unfrieden auseinandergegangen. Letztlich fühlte sich Humboldt nach wie vor seinem ehemaligen Dienstherrn verbunden. Seine Faszination für technische Einrichtungen blieb ein Leben lang erhalten, so dass er auch ständig assoziierte, für welche Persönlichkeit welche Information interessant sein und wie er sie weitergeben könnte. Er wusste, dass die Salpeter-Siedereien in Preußen einer Modernisierung bedurften und erfuhr, dass in Wien durch die Salpeter-Gesellschaft energetisch effizientere Anlagen betrieben wurden.

Letzteren Aspekt nannte er in der Einleitung seines Berichts an von Heinitz [Humboldt 1797, S. 40r] aus wahrscheinlich taktischen Gründen allerdings nicht, sondern begründete seine Information mit der Holzarmut Preußens, die ihn während seiner bisherigen Dienstzeit ständig beschäftigt hatte.

In Wien wurde versucht, die neue Technik so gut es ging geheim zu halten, so dass es eines „Türöffners“ bedurfte, die Salpetersiederei zu besuchen. In seinem Bericht nannte Humboldt in diesem Zusammenhang mit lobenden Worten den Finanzminister Graf Saurau (1760–1831), der diese Funktion von 1797–1801 ausübte.

Aus einem Brief Humboldts vom 11. November 1797 an Joseph Franz Edler von Jacquin (1766–1839) kann man dann aber entnehmen, dass die unmittelbaren Kontakte zu dem Unternehmen über diesen liefen. Um einem weiteren Beamten den Zugang zu der Anlage zu organisieren, schrieb Humboldt nämlich an von Jacquin u.a. [Jahn 1973, S. 596]: *„Ich bitte Sie, mein theurester Freund, für einen Kais. Kön. Beamten dieselbe Güte zu haben, die Sie für mich hatten, da Sie mir Gelegenheit verschafften, die neue Anlage in der Salpetersiederei zu sehen.“*

Hilfreich zur Öffnung der Tore des Unternehmens für den ausländischen Besucher war auch, dass der Vorsteher der Salpeter-Gesellschaft dessen halurgie-

sche Abhandlung [Humboldt 1792] kannte, aus der man wahrscheinlich Anregungen für die Modernisierung entnommen hatte. Wie Alexander von Humboldt schrieb, wurde er außerdem um Rat gefragt [Humboldt 1797, S. 40v].

Auseinandersetzung mit Carl Christian Langsdorf

Der Berichtersteller hielt es für sinnvoll, von Heinitz noch einmal zusammengefasst ins Gedächtnis zu rufen, was er ihm und Heinrich Friedrich Karl Reichsfreiherrn vom und zum Stein (1757–1831) früher in Berlin erläutert hatte [Humboldt 1797, S. 40v].

Von den drei Schwerpunkten nahm er in der Fußnote zu dieser Seite auf den zweiten Bezug, der durchaus strittig war: „... 2. daß ich durch Verschließung des Siedraumes luftleere od[er] luftverdünnte Räume hervorbrächte ...“ Carl Christian Langsdorf (1757–1834) hatte dagegen öffentlich Stellung bezogen. Im Jahr 1784 veröffentlichte er bereits ein Buch zur Salzwerkskunde [Langsdorf 1784]. Im gleichen Jahr wurde er Salineninspektor in Gerabronn und erhielt 1796 eine Professur für Mathematik in Erfurt. Alexander von Humboldt hatte schon als Student erkannt, dass Langsdorf zwar über hervorragende theoretische, aber nur geringe praktische Fähigkeiten verfügte, was Langsdorf wohl nicht verborgen blieb. Während seiner Tätigkeit in den fränkischen Fürstentümern äußerte sich Alexander von Humboldt zunehmend deutlich negativ über Langsdorf.

So schrieb Humboldt schon am 22. Februar 1791 aus Hamburg an Georg Christoph Lichtenberg (1742–1797) in Göttingen [Jahn 1973, S. 126]: „... Die Langsdorfsche Methode, die H. Abicht so weit verbreitet hat und welche in meinem Vaterlande so unendlich geschätzt wird, besteht bloß in der Idee, durch Vergrößerung der Pfannen (da der kub. Inhalt stärker zunimmt als der Umkreis) die Größe der Wärmeabsezenden Flächen zu vermindern. ...“ In diesem Brief stellt Humboldt auch erste Überlegungen zur Wärmeleitfähigkeit an, auf die er im Bericht an von Heinitz in der Fußnote anspielt: „(Eine zinnerne Kaffeekanne mit einem hölzernen Griff, zeigt offenbar, daß Zinn mehr Wärme durchläßt, als Holz.)“

Weiterhin sei an Humboldts ausführlichen Bericht über den Zustand des Bergbaus und Hüttenwesens aus dem Jahr 1792 erinnert, wo er sich z.B. über das „Verhalten des Gebirges und über die Saline zu Gerabronn“ und damit im Zusammenhang über von Langsdorf äußert [Kühnert 1959, S. 179]: „Der Gerabronner Kalkstein ist selbst auf Gips aufgesetzt, der ihn allgemein unterteuft. Herr Langsdorf ist entgegengesetzter Meinung und hält den Gips für hergeschwemmt, an den Kalkstein anliegend und zufällig. Ich kann aber diesem kenntnisvollen Mann nicht beipflichten, ...“

Im Jahr 1794 schlug dann Humboldt in seiner „kurzen“ Darstellung der gegenwärtigen Verhältnisse des Bergbaus in den fränkischen Fürstentümern vor [Hum-

boldt 1794, S. 23r]: *Der bisherige Direktor der Saline, der Professor Langsdorf, einer der größten Analysten unserer Zeit, würde bey seinen ausgezeichneten Gaben zur Berechnung mechanischer Momente an einen großen Fabrikorte, wie Berlin, wichtige Resultate für die Wissenschaften und das bürgerliche Leben liefern!*“ Den Folgeschluss zu seinen praktischen Fähigkeiten überließ er offensichtlich dem Leser. Alexander von Humboldt brauchte sich also nicht zu wundern, wenn von Langsdorf dessen theoretische Überlegungen kritisch hinterfragte.

Humboldt hatte aber auch mit Johann Tobias Mayer (1752–1830) Kontakt, den er durch sein Studium in Göttingen kannte und mit dem gemeinsam er mathematische Überlegungen zum Wärmetransport anstellte. Mayer hatte Lehrbücher über Mathematik und die Naturlehre veröffentlicht, war bereits 1780 Professor an der Universität Altdorf, dann in Erlangen und trat 1799 die Nachfolge Lichtenbergs als Professor in Göttingen an. Indem Alexander von Humboldt eine Abhandlung Mayers mit Gegendarstellungen zu von Langsdorfs Formeln drucken lassen wollte [Humboldt 1797, S. 40v], wandte er sich nun auch von dessen theoretischen Arbeiten ab. Sie (Mayers Abhandlung) „... zeigt, wie falsch H[errn] Langsdorfs Formeln sind ...“ [Humboldt 1797, S. 40v]. Humboldt hielt es für wichtig, seinen ehemaligen Dienstherrn zumindest in einer Fußnote über den Vorgang zu informieren.

Anordnung der Öfen im Zentrum der Siedepfannen

Bisher war es üblich, s. auch Abb. 2, die Siedepfannen von außen zu beheizen. Damit ging aber ein großer Teil der Wärme in die Umgebung verloren.

Humboldt schlug nun vor, die Öfen direkt in die mit Salpeter- oder Salzschlamm gefüllten Pfannen zu stellen [Humboldt 1797, S. 40v, Punkt 1]. Da die Ofenwandung unter solchen Bedingungen komplett von dem zu erhitzenen Material umgeben war, würde sie alle Wärme in dieses abgeben. Eine bessere Nutzung der Wärme konnte es nicht geben. Das setzt aber voraus, dass der Ofen gegenüber dem Schlamm dicht ist und aus einem Material besteht, das den chemischen Angriff des Schlamms bei den notwendigen Prozess-Temperaturen aushält. Weiterhin darf die lokal im Ofen erzeugte Wärme nicht extrem über der für den Prozess benötigten liegen.

Welche Probleme aus letzterem Fakt entstehen können, hatte ihm Christoph Girtanner (1760–1800) vor Augen geführt. Dieser war Arzt, Chemiker sowie historischer Schriftsteller und wandte sich gegen die eingangs erläuterte Lehre vom Wärmestoff bzw. Phlogiston. Girtanner hatte um 1785 chemische Studien in Edinburgh betrieben und arbeitete ab 1787 in Göttingen. Alexander von Humboldt lernte ihn dort 1789 kennen, wie aus seinem Brief vom 28. November 1789 an Paul Usteri (1768–1831) hervorgeht [Jahn, 1973, S. 75]. Humboldt hatte von Girtanner erfahren, dass man in Edinburgh die Öfen direkt in allerdings

höhere Siedepfannen stellte [Humboldt 1797, S. 46r]. Jedoch hatte zu große Hitze die wahrscheinlich metallischen Pfannen auseinander getrieben.

Wie man das Problem technisch beherrschen konnte, führte Alexander von Humboldt in seinem Bericht an von Heinitz aus [Humboldt 1797, S. 46v]: „*Die Konstruktion der neuen hölzernen Pfannen ist unendlich einfach ...*“ Man verwendete in Wien also hölzerne Pfannen, die eher den Namen Bottich verdienten. Das kann man sich durchaus vorstellen, denn die Zündtemperatur der in Europa verfügbaren Hölzer liegt um 300 °C. Auch wenn man berücksichtigt, dass in den Bottichen von innen (der Position des Ofens) nach außen in Richtung Wand ein Temperaturgefälle herrschen musste, im Inneren die Temperatur also deutlich höher lag als außen, so wurde doch in Wandnähe bei richtiger Prozessführung für das Sieden eine Temperatur von nur wenig über 100 °C benötigt. Diesem Wert hält Holz stand.

Humboldt betonte noch, dass es nur auf eine sachgemäße Böttcher-Arbeit ankomme, um Holzpfannen herzustellen. Und gute Böttcher gäbe es ja in Preußen, die auch die Formen der Bottiche noch modifizieren könnten.

Weiterhin wollte Humboldt die Abgaswärme aus der Verbrennung besser nutzen. Humboldt sprach von „*Dämpfen*“, deren Wärme er „*bremsen*“ wollte [Humboldt 1797, S. 40v, Punkt 3]. Er schlug vor, die Abgase in einem Rohr spiralförmig durch den Schlamm zu leiten, um so den Kontaktweg für die Wärmeabgabe zu verlängern [Humboldt 1797, S. 41r].

In Wien wurden Humboldts Vorschläge an von Heinitz und vom Stein aus früherer Zeit bereits weitgehend realisiert: Der Ofen befand sich im Zentrum der Salpetersiedepfanne, und die Abgase aus dem Ofen wurden zwar nicht spiralförmig, aber doch über eine längere Strecke durch den siedenden Schlamm geleitet, siehe Abb. 4, mittlere Zeichnung. Humboldt bemerkte, dass das Prinzip letztlich für viele Siedeprozesse anwendbar ist, beispielsweise neben Salpeter auch für Kochsalz, Pottasche, Bier, Alaun, Seife und Branntwein [Humboldt 1797, S. 46r]: „*Ich rede von [positiven] Erfahrungen, die nicht [nur] Monathelang, sondern nun schon 5/4 Jahr lang dauern.*“

In Wien verwendetes Brennmaterial

Er könne aber keine genauen Aussagen zur tatsächlichen Einsparung an Brennmaterial machen, „*[d]a man hier ehemals mit Holz u[nd] jetzt mit OEdinburger [lies: Ödenburger] Steinkohlen (einer schlechten Schieferkohle) siedet, ...*“ [Humboldt 1797, S. 46r] Hier findet sich also die Verbindung zu seinem schon genannten Besuch in Ödenburg. Die von Humboldt gewählte Schreibweise erfolgte wahrscheinlich in Anlehnung an das zuvor erwähnte Edinburgh.

Dass mit der schlechten Schieferkohle in den neuen Pfannen trotzdem vorteilhaft gearbeitet werden konnte, sprach letztlich deutlich für die zentrale Anord-

nung der Öfen in den Pfannen und den verlängerten Abgasweg in Rohren durch den Schlamm. Jedenfalls rüsteten die Salpetersieder in Wien ihre gesamte Anlage auf die neue Technik um.

Beschreibung der neuen Salpetersiedepfannen

Die zugehörigen Zeichnungen Alexander von Humboldts befinden sich auf **Abb. 4** [Humboldt 1797, S. 42r]. Sie zeigen oben eine Seitenansicht einer bottichartigen Pfanne, in der Mitte einen kombinierten, einem Grundriss ähnelnden Schnitt auf verschiedenen Höhen durch dieselbe Pfanne und unten einen senkrechten Schnitt durch eine eher topfförmige Pfanne.

Wie immer, wenn es um technische Anlagen ging, beschrieb Humboldt zunächst die Geometrie der Anlage [Humboldt 1797, S. 46v]: „*Die Pfanne hat die Form einer Badewanne* ...“ und nannte die Abmessungen. Die Dauben bestanden aus Eichenholz, aber „*Das Tannenholz dient noch besser dazu*.“ Damit die Pfanne auch bei der Prozesstemperatur dicht bleibt, wurden „*eiserne Bänder*“ umgelegt. Ob das aber einen technischen Sinn brachte, muss man bezweifeln, denn metallische Bänder dehnen sich bei höherer Temperatur stärker aus als Holz und können sich damit lockern.

Alexander von Humboldt empfahl, die Pfannen beim Aufheizen zunächst abzudecken, damit man die Siedetemperatur schneller erreichte. Die Pfannen standen in der Nähe von Essen.

Ausführlicher äußerte sich Humboldt zum in den Pfannen befindlichen Ofen. Wegen der dort herrschenden höheren Temperatur bestand er aus Eisen- oder Kupferggf. auch aus Bleiblech. Wieder gab er die Maße an. Der Ofen musste stabil in der Pfanne positioniert und von außen für das Schüren zugänglich sein. Er benötigte außerdem einen Aschenfang.

Als Ausgangspunkt für die Erläuterung wurde der Rost *p* gewählt, der sich etwa auf halber Ofenhöhe („*1 F[uß] über dem Pfannenboden*“) befand. Darunter lag der Aschenfang, der den Raum von *r* bis *p* einnahm [Humboldt 1797, S. 41r], darauf die Schieferkohle. Zur Stabilisierung der Anlage war der Aschenfang in eine Feldsteinmauer eingelassen, auf der die kleine Pfanne komplett aufsaß, siehe Abb. 4, Fig. 3. Gleichzeitig war eine Blechschürze *s* vorgesehen, die man auf den Holzboden der Pfanne „*aufnietet*“ [Humboldt 1797, S. 46v]: „...*eine Befestigung, die gut gemacht sein will*.“

Geschürt wurde über den prismatischen Kanal *e*, der auf Abb. 4 [Humboldt 1797, S. 42r] sowohl für die große als auch für die kleine Pfanne, hier aber in anderer Richtung, gezeichnet ist. Dasselbe gilt für die beiden Abzugsröhren *F* der Verbrennungsgase, die in der Öffnung *q* an der Ofenwand ansetzten. Durch ihre gebogene, schräg aufstrebende Konstruktion wurde der Kontaktweg der heißen Abgase mit dem Salpeterschlamm im Vergleich zur früher senkrechten Anordnung verlängert, so dass eine bessere Wärmeabgabe erfolgte.

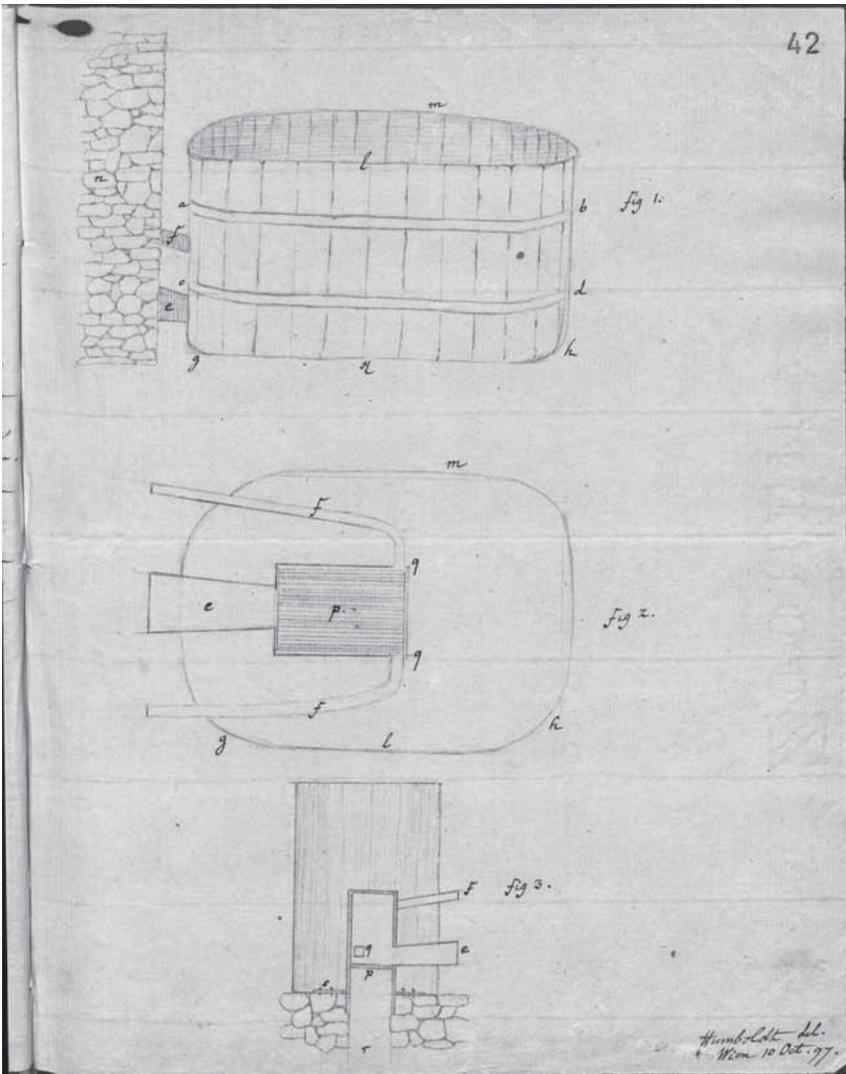


Abb. 4: Humboldts Zeichnungen von in Wien 1797 verwendeten Salpeter-Siedepfannen. Quelle mit freundlicher Genehmigung: Berlin, GStA PK, I. HA, Rep. 121, Ministerium für Handel und Gewerbe, Bergbau-, Hütten- und Salinenverwaltung, Nr. 8149, S. 42r

Vorteile der Anlage der Wiener Salpetersiede-Gesellschaft

Humboldt nannte die „*unverbesserlichste*“ [Humboldt 1797, S. 41r] Nutzung der Wärme, womit er durchaus recht hatte, die Einsparung an hochwertigem Metall für die Herstellung der großen Pfannen, denn für die viel kleineren Öfen wurde deutlich weniger Eisen, Kupfer oder Blei benötigt, und einen Vorteil, der sich aus der „*Leichtigkeit*“ [Humboldt 1797, S. 41r] der Anlagen ergibt. Die Salpetersieder arbeiteten, wie man sich aus der eingangs genannten Art des Abkratzens und Einsammelns des Kalzium-Salpeters durchaus vorstellen kann, nicht ständig an demselben Ort. Die Siedeanlagen mussten also mobil sein. Jede Gewichtseinsparung war hier von Vorteil.

Abschließende Bemerkungen Alexander von Humboldts

Wie damals üblich, stehen am Anfang und Ende dieses Berichts oder eines beliebigen Briefes schmeichelnde Worte für den Adressaten.

Für das enge Verhältnis Alexander von Humboldts zu Minister von Heinitz sprechen aber auch zwei Bitten, die eigentlich in solch einem Bericht nichts zu suchen haben und gegenüber einem Minister ungewöhnlich sind. Er, Alexander, habe keine Zeit, eine Kopie des Berichts einschließlich Zeichnung für die Nutzung in den fränkischen Fürstentümern Ansbach und Bayreuth anzufertigen. Aber er bat den Minister, (in seiner Kanzlei durch einen Schreiber) eine Kopie für den „*Präsidenten v. Strukmann in Bayreuth*“ [Humboldt 1797, S. 41v] anfertigen zu lassen. Friedrich von Strukmann (1755–1834) war zu dieser Zeit Präsident der Kriegs- und Domänenkammer in Bayreuth.

Außerdem bat Alexander von Humboldt den Minister [Humboldt 1797, S. 41v]: „... *mein Andenken bei dem H[errn] Gr[afen] v. Reden zurückzurufen* ...“ Friedrich Wilhelm Graf von Reden (1752–1815) war preußischer Oberberghauptmann und Minister. Er hatte – wie Humboldt – bei Abraham Gottlob Werner (1749–1817) in Freiberg studiert. Ende Dezember 1792 weilte Alexander von Humboldt drei Wochen bei ihm in Schlesien [Biermann 1983, S. 18]. Es schloss sich ein lebenslanger, nützlicher Kontakt an. Solcher Art Grüße halfen damals, Netzwerke, wie Humboldt sie gespannt hatte, aufrecht zu erhalten.

Außerdem informierte der Berichterstatter seinen ehemaligen Dienstherrn auch darüber, wie es mit seiner geplanten Forschungsreise weitergehen solle. Die aktuellen feindlichen Handlungen Napoleons gegen Österreich und Unruhen in Italien verhinderten eine geplante, sofortige Reise nach Italien. Er wolle die Ereignisse in Salzburg abwarten [Humboldt 1797, S. 41v].

Obwohl das Sieden von Salpeter nicht zu den Arbeitsschwerpunkten Alexander von Humboldts gehörte, gibt der vorliegende Bericht abermals einen Einblick in seine breit angelegten, naturwissenschaftlichen und technischen Grund-

kenntnisse, seine Fähigkeit, das Wissen auf reale Prozesse anzuwenden, seine Arbeitsmethoden und sein Talent, Erkenntnisse zielgerichtet und für ihn vorteilhaft zu „verkaufen“.

Literaturverzeichnis

Anon.: *Brennbergbánya*; <https://de.wikipedia.org/wiki/Brennbergbánya>

Beyersdorfer, Paul: *Glashüttenkunde*; VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1964

Biermann, Kurt-R.; Jahn, Ilse, und Lange, Fritz: *Alexander von Humboldt – Chronologische Übersicht über wichtige Daten seines Lebens*; Akademie-Verlag, Berlin 1983

Fiedler, C.W.: *Gründliche Anweisung zur vorteilhaften Salpetererzeugung nach reinen chemischen Grundsätzen*; Cassel 1796

Heinitz, Friedrich Anton Freiherr von: *Erteilung des Patents vom 29. Februar 1792 als Bergassessor cum voto an Alexander von Humboldt*; Berlin: GStA PK, I. HA, Rep. 121, Ministerium für Handel und Gewerbe, Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung, Nr. 2085, S. 4r-5v

Humboldt, Alexander von: *Versuch über einige physikalische und chemische Grundsätze der Salzwerkskunde*; Bergmännisches Journal, 5. Jg., Bd. 1 (1792), S. 1-46 und 98-141

Humboldt, Alexander von: *Acta – Eine Darstellung von dem Zustande des Bergbaues in den fränkischen Fürstentümern 1794*, ergänzt 1795, 1796 und 1797; Berlin: GStA PK, II. HA, GD, Abt. 36, Fränk. Dpt. VII, 34a, Deckblatt und S. 1r-30r

Humboldt, Alexander von: *Über eine neue Siedemethode der Salpeter-Gesellschaft zu Wien*, Bericht an Friedrich Anton Freiherr von Heinitz vom 15. Oktober 1797; Berlin: GStA PK, I. HA, Rep. 121, Ministerium für Handel und Gewerbe, Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung, Nr. 8149, S. 40r-42r und 46r-v

Jahn, Ilse, und Lange, Fritz G. (Hrsg.): *Die Jugendbriefe Alexander von Humboldts 1787–1799*; Akademie-Verlag, Berlin 1973

Kühnert, Herbert (Hrsg.): *Alexander von Humboldt: Über den Zustand des Bergbaus und Hütten-Wesens in den Fürstentümern Bayreuth und Ansbach im Jahre 1792*; eingeleitet und bearbeitet von Herbert Kühnert in Verbindung mit Oscar Oelsner; Freiburger Forschungshefte D 23; Akademie-Verlag, Berlin 1959

Langsdorf, Carl Christian von: *Vollständig auf Theorie und auf Erfahrung gegründete Anleitung zur Salzwerkskunde*; Altenburg 1784

Schmidt, Adolf: *Wien's Umgebungen auf zwanzig Stunden im Umkreise*; Verlag Carl Gerold, Wien 1838

Schwarz, Ingo (Hrsg.): *Alexander von Humboldt-Chronologie – 1797*; <https://edition-humboldt.de/chronologie/index.xql?jahr=1797&1=de>

Walter, Hans-Henning: *Historische Produktionsverfahren für anorganische Salze*; Mitteilungen, Gesellschaft Deutscher Chemiker/Fachgruppe Geschichte der Chemie, Frankfurt/Main, Bd. 10, 1994, S. 65-75

