



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

GEORGIA AUGUSTA

Wissenschaftsmagazin
der Georg-August-Universität Göttingen

SAMMLUNGEN – ERKENNTNIS, WISSEN, INNOVATION

Ausgabe 8 · März 2012

Herausgegeben von der Präsidentin der Universität in Zusammenarbeit mit dem Universitätsbund Göttingen

275
JAHRE



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN

2. Juni – 7. Oktober 2012

**AUSSTELLUNG
ZUM 275. JUBILÄUM DER
GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN**

Ort: Paulinerkirche, Historisches Gebäude
der SUB Göttingen, Papendiek 14,
37073 Göttingen

Veranstalter: Georg-August Universität
Kontakt: Dr. Susanne Ude-Koeller,
sude@gwdg.de, (0551) 39 10903

Vizeheliotrop, entwickelt von Carl Friedrich Gauß
Foto: Martin Lütich, Christian Leutenantmeyer



DINGE DES WISSENS

Die Sammlungen,
Museen und Gärten
der Universität Göttingen

Führungen: jeden Sonnabend um 15:00 Uhr,
jeden ersten und dritten Donnerstag im Monat um 17:00 Uhr.
Weitere Führungen nach Absprache unter (05 51) 39 10238

**275
JAHRE**

Die Anfänge der Georg-August-Universität Göttingen und die Ausbildung ihrer Fakultäten und Disziplinen waren eng verknüpft mit der Überzeugung, an Objek-



ten forschen zu wollen. Mineralien, Schädel, getrocknete Pflanzen, Kultobjekte und Schmuckstücke fremder Völker oder unbekannte Tiere kamen in die Universitätsstadt und ergänzen so eine exquisite Bibliothek. Die exotischen Gaben wurden zu »Objekten des Wissens«.

Haben jene Objekte und Sammlungen heute noch einen wissenschaftlichen Wert – bieten Sie uns Erkenntnis, Wissen und Innovation? Mit dieser Ausgabe des Forschungsmagazins möchten wir mit einigen Beispielen den positiven Beweis antreten. So ist die Erforschung von Kinder- und Jugendliteratur ebenso aktuell wie die Analyse der DNA alter Knochen oder Pflanzen. Die Gegenstände aus der Cook/Forster-Sammlung werden jetzt, da die Bürger der Südseeregionen ihre Geschichte selber schreiben, neu gedeutet. Gerade auch in der Lehre bieten

die Sammlungen und ihre Objekte die Möglichkeit, das akademische Fach neu zu erfahren, wie der Beitrag von Anne-Katrin Sors zur Neueröffnung der Kunstsammlung zeigt.

Objekte und Sammlungsgegenstände, die heute veraltet erscheinen, könnten morgen der Ausgangspunkt für innovative Forschung sein oder zu wichtigen Erkenntnissen über die Menschheitsgeschichte führen. Deshalb führt die Universität Göttingen ihre Sammlungen in das digitale Zeitalter. Digitalisiert und beschrieben, eingeordnet und weltweit zugänglich, werden sie Teil einer virtuellen Forschungsinfrastruktur. Die Beiträge von Norbert Eschbach, Nicolaas Rupke und Wolfgang Böker sowie von Gerhard Lauer und Norbert Lossau weisen den Weg.

Ich habe die Artikel dieser Ausgabe mit großem Vergnügen gelesen und hoffe, Sie finden sie ebenso interessant. Diese Ausgabe des Forschungsmagazins gibt Ihnen im Jubiläumsjahr 2012 einen Vorgeschmack auf die spannenden Themen, die wir ab dem 2. Juni in einer großen Ausstellung in der Paulinerkirche präsentieren werden. Unter dem Titel »Dinge des Wissens« stellt die viermonatige Ausstellung einen Höhepunkt des 275. Jubiläums der Georg-August-Universität Göttingen dar. Ich würde mich freuen, Sie dazu begrüßen zu dürfen.


 Professor Dr. Ulrike Beisiegel
 Präsidentin

WARUM SAMMELN?

*Dr. Marie Luisa Allemeyer, Dr. Dominik Collet,
Prof. Dr. Marian Füssel*

- 4 Das »Akademische Museum«**
Die Sammlungen der Universität als Raum des Wissens, der Kultur und der Forschung



Dr. Susanne Ude-Koeller

- 12 275 Jahre Sammelleidenschaft:**
Die Jubiläumsausstellung vereint ausgewählte Schätze der Universität unter einem Dach

*Prof. Dr. Dr. h.c. Heinrich Detering
und Dr. Wolfgang Wangerin*

- 14 Auf den Flügeln der Einbildungskraft ins Land der Phantasie**
Eine einzigartige Sammlung illustriert Kindheit in drei Jahrhunderten



- 19 Die Sammlung historischer Kinderbücher**
von Professor Seifert

FORSCHUNG FÖRDERN

Prof. Dr. Thomas Friedl

- 20 Das kleine grüne Wunder**
Den Geheimnissen – und dem Potenzial – von Mikroalgen auf der Spur
- 25 Die Göttinger Sammlung von Algenkulturen**

Dr. Birgit Großkopf

- 28 Was unsere Vorfahren preisgeben**
Spitzenforschung an Jahrhunderte alten Knochen



- 33 Die Sammlung der Historischen Anthropologie**

Dr. Gundolf Krüger

- 34 Kulturelle Dynamiken in vorkolonialer Zeit**
Heutige Perspektiven auf polynesisches Kulturzeugnisse in der Göttinger Cook/Forster-Sammlung

- 37 Ethnologische Sammlung des Instituts für Ethnologie**

Beate Herrmann

- 41 Die deutsch-polnische Versöhnung fördern:**
Die Sammlung Łódź als Zeugnis polnischer und deutscher Zeitgeschichte

Dr. Mike Reich und Alexander Gehler

- 44 Die Knochen der Eiszeitriesen**
Kaltzeitliche Großsäuger geben Erkenntnisse für das 21. Jahrhundert preis

- 51 Das Geowissenschaftliche Museum der Universität Göttingen und seine Sammlungen**



Prof. Dr. Dr. Michael Schultz

- 52 »Sprechende« Schädel**
Fakten und Geschichten über historische Schädel – Die Schädelammlung des Johann Friedrich Blumenbach

- 57 Die Geheimnisse der Moorleichen**

LEHRE UNTERSTÜTZEN

Dr. Anne-Katrin Sors

- 58 **Bilder einer Ausstellung:**
Die wiedereröffnete Kunstsammlung bietet einzigartige Möglichkeiten für die Lehre
- 60 Die Kunstsammlung der Universität Göttingen



Prof. Dr. Norbert Eschbach

- 62 **Eine Welt in Scherben**
Antike Griechische Vasen in Göttingen und ihre weltweiten »Kontakte«
- 69 Die Sammlung von Gipsabgüssen antiker Skulpturen

Prof. Dr. Markus Münzenberg

- 72 **Zeugen der Vergangenheit, Gelehrte der Zukunft?**
Wie die frühen physikalischen Apparate uns die Welt verstehen lehren



Die bisher erschienenen Ausgaben der Georgia Augusta sind im Internet abrufbar unter www.uni-goettingen.de/wissenschaftsmagazin
Ausgabe 1 · Leben braucht Vielfalt – Biodiversität (2002)
Ausgabe 2 · Gehirn und Verstehen (2003)
Ausgabe 3 · Europa – Alte und Neue Welten (2004)
Ausgabe 4 · Materialien und Stoffe (2005)
Ausgabe 5 · Kulturen und Konflikte (2007)
Ausgabe 6 · Zahlen, Formeln, ungelöste Rätsel (2008)
Ausgabe 7 · Freiraum für neues Denken (2010)

- 79 Die Sammlung historischer physikalischer Apparate

Prof. Dr. Robert Otto Pohl

- 80 **Der Wert des Schauexperiments:**
Die Vorlesungssammlung von Robert Wichard Pohl

Prof. Dr. Laurent Bartholdi, Prof. Dr. Stefan Halverscheid, Prof. Dr. Russell Luke, Prof. Dr. Max Wardetzky

- 82 Die Sammlung mathematischer Modelle und Instrumente – Perspektiven für die Zukunft

INHALTE DIGITALISIEREN

Prof. Dr. Nicolaas Rupke und Wolfgang Böker

- 84 **Die Naturbetrachtung aus dem Blickwinkel Blumenbachs**
Das Vermächtnis des größten Göttinger Sammlers wird digitalisiert

Dr. Jochen Heinrichs

- 92 **Neues Leben für alte Pflanzen**
Die Bedeutung bio-molekularer Forschung in botanischen Sammlungen

- 95 Das Göttinger Universitäts-Herbarium

Prof. Dr. Gerhard Lauer und Prof. Dr. Norbert Lossau

- 98 **Sammlungen eine weltweite Stimme geben**
Wie digitalisierte Archive die Forschung revolutionieren



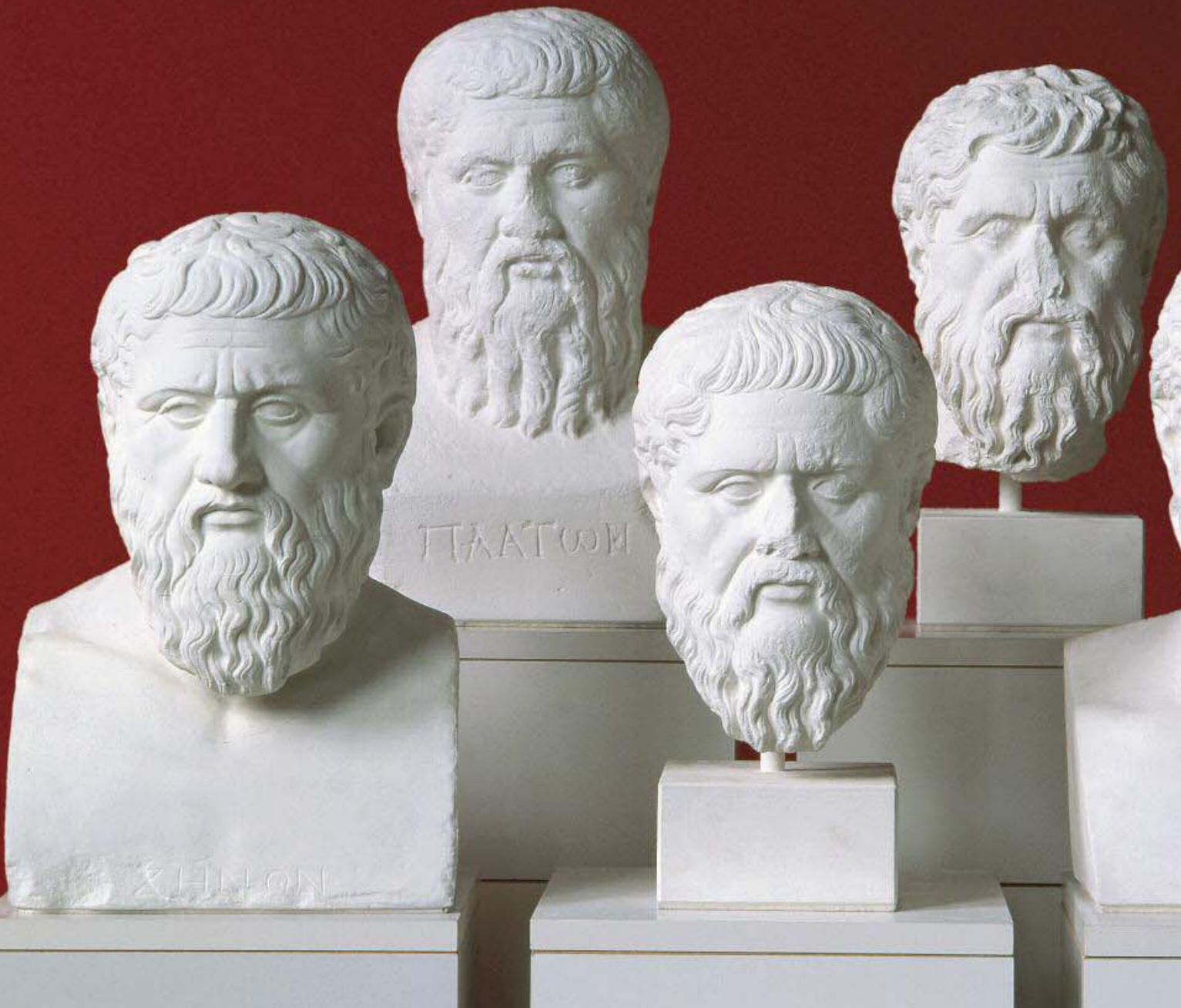
- 101 Die Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel
- 103 Das Göttingen Centre for Digital Humanities (GCDH)
- 106 Liste der Sammlungen
- 109 Autoren und Forschungseinrichtungen

Das »Akademische Museum«

Die Sammlungen der Universität als Raum des Wissens, der Kultur und der Forschung

Marie Luisa Allemeyer, Dominik Collet, Marian Füssel

Als Aufklärungsuniversität »par excellence« legte die Universität Göttingen seit ihrer Gründung einen reichen Schatz an akademischen Sammlungen an, der neben naturhistorischen Objekten, anthropologischen Exponaten und physikalisch-technischen Instrumenten auch vielfältige kulturhistorische Zeugnisse der akademischen Welt umfasst. Mit der Einrichtung der Sammlungen in der Epoche der Aufklärung wurden neue Räume des Wissens etabliert, die in dieser institutionalisierten Form ein charakteristisches Merkmal einer modernen Forschungsuniversität darstellten. Die Sammlungen trugen zur Herausbildung unterschiedlicher akademischer Disziplinen bei und verhalfen den Wissenschaftlern, ihr akademisches Profil auszuprägen. Sie stehen wissenschaftshistorisch für neue Konzepte der Objektivität und der empirischen Beweisführung. Während die historische Präsentationsform der Objekte oft deren kulturellen Kontext unberücksichtigt ließ, werden in jüngeren Präsentationen häufig vor allem die visuell attraktiven »Meisterstücke« präsentiert. In Zukunft sollen die Sammlungen verstärkt über ihre wesentliche Rolle im wissenschaftlichen Prozess Auskunft geben.



Das »Akademische Museum« stellt einen zentralen Ort der Neuen Wissenschaftsgeschichte dar. Als Raum akademischer Selbstvergewisserung und -inszenierung illustriert es historische Konzepte von Objektivität, Kulturen der Evidenz oder die Performanz von Wissen. Zugleich materialisieren und naturalisieren universitäre Sammlungen disziplinäre Grenzbeziehungen und dienen Forschern und Fächern als Ressourcen wissenschaftlicher Identitätsbildung. Ihre Objekte lassen sich daher als akkumulierte kulturelle Kapitalien für Gelehrte und ihre wissenschaftlichen Felder verstehen.

Göttingen ist als zentraler Ort der deutschen Aufklärung von herausragender Bedeutung für die Genese des Akademischen Museums. Mit seinen 30 heute existierenden Sammlungen bietet es zudem eine einzigartige Umgebung für aktuelle museologische Debatten.

Im Folgenden wird kurz die Geschichte der Göttinger Sammlungen sowie ihr sozialer Platz im Kontext der Universität und der allgemeinen Wissensgeschichte vorgestellt. Darüber werden einige Beobachtungen zu ihrer heutigen Präsentation und zu möglichen zukünftigen Entwicklungen skizziert.

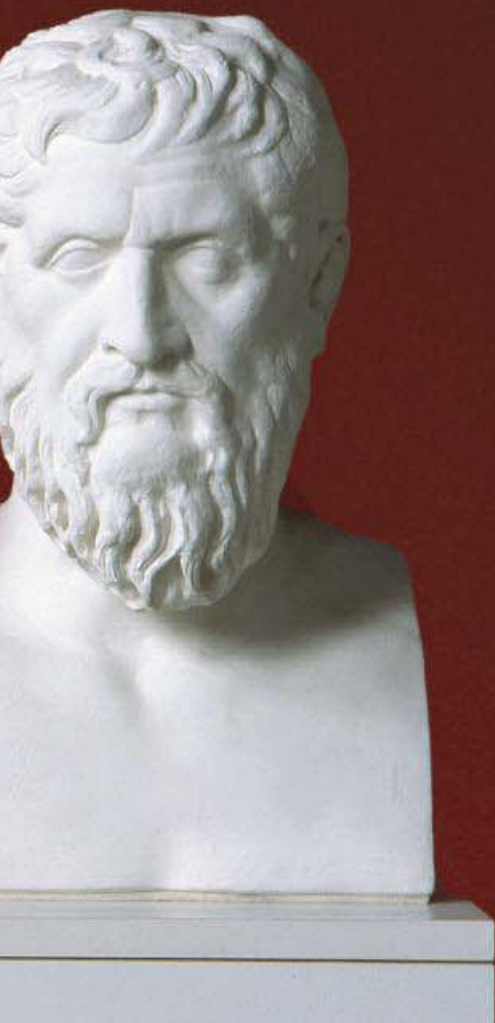
Die Universität Göttingen wurde 1737 vom Kurfürsten von Hannover und britischen König Georg II. gegründet. Sie war von Beginn als ein Ort der Reform akademischen Lernens und Lehrens gedacht und entwickelte sich rasch zu führenden deutschen Aufklärungsuniversität. An die Seite der Theologie traten daher zahlreiche weitere Disziplinen – oft zum ersten Mal in der Europäischen Universitätsgeschichte. Viele der heute bekannten Wissensfelder wurden in Göttingen konzipiert und dort zum ersten Mal als eigenständiges Fach gelehrt, darunter die Anthropologie, Archäologie, Kunstgeschichte, Veterinärmedizin oder die Deutsche Philologie. In vielen Fällen stand die Entwicklung dieser Fächer nicht nur in enger Beziehung zu den universitären Sammlungen, sondern wurde von ihnen mit initiiert.

Sammlungen für Forschung und Lehre bildeten von Beginn an einen integralen Bestandteil des Göttinger Reformprojekts. Die erste dieser Sammlungen stellte die Universitätsbibliothek dar, die mit dem für Göttingen typischen Pragmatismus bald auch Teile der Universitätskirche für sich beanspruchte. Während andere Universitäten ihre Bücher oft nach Fakultäten oder einzelnen Lehrstühlen getrennt aufbewahrten, versammelte die Göttinger Bibliothek alle Fachbereiche und bediente sich dazu eines universellen Klassifikationssystems, das später von zahlreichen Europäischen Bibliotheken kopiert wurde. Wie in Paris, London oder Wien fanden sich auch in den Beständen der Göttinger Bibliothek nicht nur Bücher

sondern Münzen, Gemälde und naturkundliche Exponate.

Neben der Bibliothek gründeten die Professoren eigene Lehrsammlungen – häufig in der berechtigten Hoffnung, dass eine anschauliche Lehre mehr zahlende Studenten in ihre Veranstaltungen locken würde. 1773 vereinigte man mehrere dieser Sammlungen in einem zentralen »Akademischen Museum«, das neben der Bibliothek untergebracht war und von ihr verwaltet wurde. Die Gründung eines solchen Museums gehörte seit langem zu den Forderungen der Göttinger Professoren. Wie so oft, ging die Realisierung des Projektes aber auf das Engagement zweier Einzelpersonen zurück, den Bibliotheksdirektor Christian Gottlob Heyne (1729 – 1812) und seinen Assistenten Johann Friedrich Blumenbach (1752 – 1840). Heyne gelang es, den Schutzherrn der Universität, den britischen König Georg III., davon zu überzeugen, das nötige Grundkapital zur Verfügung zu stellen. Blumenbach koordinierte den raschen Zuwachs an Objekten und damit an der Reputation des Museums.

Das Museum verfolgte ein doppeltes Ziel. Während renommierter Vertreter aufgeklärter Ideen seine Nützlichkeit für Forschung und Lehre herausstrichen, hoffte man zugleich, dass die Sammlung vermögende Studenten anziehen und das internationale Profil der Universität schärfen könne. Seine Gründung wurde daher mit einer intensiven Werbekampagne in zeitgenössischen Journalen begleitet. Zahlreiche Exponate illustrieren dieses »double entendre«. Die prominent ausgestellten Schädel türkischer Soldaten bedienten einerseits die Vorliebe vieler Besucher für Kriegsbeute und die Visualisierung vermeintlicher europäischer Überlegenheit. Andererseits spielten sie eine tragende Rolle in Blumenbachs Studien zur physischen Anthropologie, die sich mit der prinzipiellen Einheit des Menschengeschlechts beschäftigten.



Mehrere bedeutende Zuwendungen führten zu einer schnellen Vermehrung der ursprünglich ca. 15.000 Exponate. Das Museum sammelte fachübergreifend, die wichtigsten Zuwächse bestanden aber in ethnographischen Objekten. 1781 finanzierte der britische König den Ankauf von Objekten, die auf den Reisen James Cooks gesammelt worden waren. Sie bilden heute die größte Sammlung ihrer Art weltweit. Zur gleichen Zeit schenkte der Baron Georg Thomas von Asch (1729–1807), ein hochrangiger Beamter der russischen Administration und ein früherer Göttinger Alumnus, der Universität mehrere hundert Kisten mit sibirischen Objekten – ebenfalls ein Sammlungsbestand, der in seiner Qualität außerhalb Russlands einzigartig ist. Diese Zuwächse bildeten kurz darauf den Katalysator für die Entwicklung der Völkerkunde als eigener wissenschaftlicher Disziplin im Göttingen der 1790er Jahre. Auf ganz ähnliche Weise beförderte der Nachlass des Kunstkenner Friedrich Armand von Uffenbach (1687–1769) die Entwicklung der Kunstgeschichte als unabhängiges Fach mit einem eigenen Lehrstuhl. Andere Sammlungen entstanden gemeinsam mit neuen akademischen Disziplinen, wie die Sammlung orientalischer Manuskripte, »ökonomischer Pflanzen«, die Gipsabguss- oder die Schädelssamm-

lung, die den Museumsdirektor Johann Friedrich Blumenbach zur Idee menschlicher »Rassen« und der Konzeption der physischen Anthropologie inspirierte.

Das gemeinsame Akademische Museum blieb bis 1840 erhalten. Während der französischen Besetzung in der Napoleonischen Zeit sicherten die exzellenten Beziehungen der Göttinger Professoren zu den Pariser Akademien den Verbleib der Exponate in Göttingen. Erst mit dem Tod des langlebigen Blumenbach setzte die physische Aufteilung der Museumsbestände ein. Große Teile des Sammlungsbestandes verließen das Museum und gingen an diejenigen neugegründeten Institute, deren Disziplinen sie zuvor zu ihrer Gründung verholfen hatten. Spätere Sammlungen wie die Museen für Zoologie, Chemie oder die Geburtskundliche Sammlung entstanden in unmittelbarer Nähe der Lehrräume, nicht zuletzt weil sie halfen, die neuen Wissensfelder zu visualisieren und abzugrenzen. Heute beherbergt die Universität Göttingen 30 Sammlungen. Viele von ihnen sind als Museen organisiert und institutionalisiert, allerdings oft nur mit eingeschränktem Zugang und kleinen Besucherzahlen. Andere werden, wie die Schädelssammlung, außerhalb der Öffentlichkeit in ihren Instituten aufbewahrt. Der größte Teil ist – wie die Gipsabguss-

sammlung oder die Bestände der Staats- und Universitätsbibliothek – in täglichem Gebrauch als Lern- und Forschungssammlung und sichert zugleich die Unabhängigkeit kleinerer Institute in Zeiten raschen akademischen Wandels.

Der Ort des Akademischen Museums in der Universitätsgeschichte

Für die Universität als Institution und Ort des Wissens sind die akademischen Sammlungen in mehrfacher Hinsicht bedeutsam. Zunächst einmal beförderte die luxuriöse Ausstattung der Universität nicht unwesentlich Göttingens Ruf, die führende Hochschule der deutschen Aufklärung zu sein. Akademische Sammlungen besaßen folglich in der dichten Universitätslandschaft des alten Reiches ein wichtiges Distinktionspotential, das sich auch in der öffentlichen Wahrnehmung spiegelte.

Die rasche Entwicklung der Sammlungen wird in einem Bericht Hinrich Wilhelm Schmeelkes deutlich, der von 1771 bis 1774 in Göttingen studiert hatte. Bei seinem Besuch im Mai 1798 erkennt er die Stadt kaum wieder und notiert zum Akademischen Museum:

»Dieses war in meinen Studentenjahren noch in seiner ersten Kindheit und hatte fast noch keinen Namen, itzt ist es eine der ansehnlichsten Kunst- und Naturaliensammlungen in Deutschland. Alles, was zur Naturgeschichte des Menschengeschlechts gehört, ist hier sehr vollständig. Ich wurde überrascht, hier eine vollständige ägyptische Mumie zu finden, die mein Onkel (Carsten Niebuhr) mitgebracht hatte. Die Sammlung von südländischen Merkwürdigkeiten ist sehr groß und soll über ein Viertelhalbhundert Nummern betragen [...] Man findet hier Merkwürdigkeiten aus allen drei Reichen der Natur; es gehört aber ein Kenner dazu, diese mit Nutzen gesehen zu haben. – Der Diener des Hofrats Heyne zeigte uns alle diese Sachen und Meiners versi-

Das Zoologische Museum der Universität besitzt mehr als 100.000 Tierpräparate in Glasbehältern, Kisten und Schränken. Viele von ihnen sind wertvolle Schätze: Beweise für neu entdeckte Arten, seltene oder sogar ausgestorbene Spezies, die in den letzten drei Jahrhunderten in vielen Teilen der Welt gesammelt wurden.





Blick von der Goetheallee in den Papendiek zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Das lang gestreckte Gebäude in der Mitte des Bildes zeigt das Akademische Museum, damals geleitet von Johann Friedrich Blumenbach

cherte, dass er es ebenso gut könne wie der Aufseher des Museums Hofrat Blumenbach (1752–1840). Meiners sagte, er mache gerade dieselben Späße dabei, die Blumenbach gewöhnlich mache.«

Wie sich die Göttinger Sammlungen am Ende des 18. Jahrhunderts einem ausländischen Besucher der Stadt darstellten, geht unter anderem aus der Autobiographie des ungarischen Studenten Sámuel Fogarasi hervor, der 1796/97 in Göttingen weilte. Dort heißt es über die Göttinger Sehenswürdigkeiten:

»Sehenswert sind in dieser Stadt das Rathaus, die Universitätsgebäude, das Theatrum Anatomicum mit den Präparaten, das heißt, den in Spiritus aufbewahrten menschlichen Körperteilen, das Entbindungshaus, der botanische und der ökonomische Garten, die Reitbahn, die berühmte Bibliothek mit 140.000 Bänden, das Museum, die akademische Sammlung von Münzen, Edelsteinen, Bildern und Zeichnungen, die Kammer mit Modellen und Maschinen, die Monumenten und Gemäldesamm-

lung des Historischen Instituts, das chemische Laboratorium.«

In einem Studienführer von Ludwig Wallis aus dem Jahr 1813 werden zu den »öffentlichen Anstalten« der Universität zusätzlich zu den bereits genannten die Societät der Wissenschaften und die Gelehrten Anzeigen gerechnet und zum Teil mit aufschlussreichen Informationen zu Zugänglichkeit und Präsentation der Sammlungen versehen. Über das »Musäum« etwa heißt es:

»Wer nur den Namen Blumenbach hört, und erfährt, dass das Musäum unter seiner Leitung steht, der wird schon zu nicht geringen Erwartungen sich berechtigt glauben, – und er täuscht sich auch nicht! Lobenswerth ist zugleich der hohe Grad von Gemeinnützigkeit dieser vortrefflichen Sammlung von Merkwürdigkeiten aus allen Naturreichen, in dem man von einem angesetztten Aufseher sich das Ganze zu beliebigen Stunden gegen eine kleine Erkenntlichkeit (von 2 Gulden; wofür aber 6 Personen das Vergnügen genießen können) zeigen

lassen kann: ungleich größeres Interesse gewährt es allerdings, wenn man Blumenbachs eigene Ansichten und Bemerkungen zugleich hören kann. Dieser geistige Genuß wird seinen jedesmahligen Zuhörern in der Naturgeschichte zu Theil. In demselben Gebäude befindet sich auch die Gemäldesammlung, das Münz-Cabinet und die Modell-Kammer.«

Über die Anatomie heißt es weiter: »Die vorhandene Sammlung von Präparaten verdient wohl einer Erwähnung: Allein von einem Langenbeck lässt sich auch Vorzügliches erwarten! Der Besuch steht jedem Studirenden offen, nur die erwähnte Sammlung muß man auf besondere Bitten sich von einem der Professoren zeigen lassen.«

Bereits hier zeichnet sich ab, dass die Sammlungen sowohl einem zahlenden Publikum wie der akademischen Jugend im Rahmen ihrer Ausbildung zugänglich waren, die Sammlungen also durchaus »öffentlichen« Charakter besaßen, der über reine Studienzwecke hinauswies.

In den Briefen und Reisebeschreibungen der Zeit um 1800 stellten Johann Friedrich Blumenbach und seine Sammlung ohne Zweifel eine der größten Attraktionen der Universität dar. Seine Vorlesungen über Naturgeschichte werden gar als »Mode-Colleg« gekennzeichnet. So schreibt der Schweizer Student Gottlieb von Greyerz 1799: »In dem Naturhistorischen Colleg hat er wenigstens 80–90 Auditores, und es herrscht eine Stille wie in einer Kirche, und jeder hascht nach allem, was er sagt, das ihm kein Wort verloren gehe. In diesem hat Blumenbachs naturhistorisches Colleg einen unendlichen Werth, dass er über alles, was Berichtigungen bedarf, immer die genauesten Erkundigungen einzuziehen weiß, und sich aufs sorgfältigste hütet, uns etwas zu sagen, von dessen Wahrheit oder Unwahrheit er nicht gänzlich überzeugt ist; denn wenn Blumenbach sagt es ist oder es ist nicht so, kann man mit authentischer Gewissheit auf sein Wort gehen. Das »man sagt« braucht er nicht gerne und nur da, wo Wahrscheinlichkeit dazu da wäre. Es wird von den meisten Studenten fast keiner Göttingen verlassen, ohne Naturgeschichte

bei ihm gehört zu haben, es ist ein eigentliches Mode-Colleg.«

Greyerz liefert eine relativ detaillierte Auflistung der im akademischen Museum zu bewundernden Objekte: »Neben der Bibliothek steht das Museum, das ich nur einmal flüchtig gesehen, es aber noch verschiedene male mit Blumenbach und seinem ganzen Colleg [!] besuchen werde. Es entfaltet viele südländische, auch nördliche Produkte, Artefakte, Arbeiten von Othaitischen Arbeiten, Körbchen, Taschen, Stricke von lauter Cocosfasern, Trauer- und Kriegsanzüge, Waffen, eine Menge Fischangeln von wilden Nationen. So schön gearbeitet, dass sie die Europäer mit vollem recht beschämen. Eine Menge Götzen von abscheulichen Verzerrungen des Körpers und der größten Geschmacklosigkeit. Viele Amphibien, eine Menge menschlicher Embryonen, von Negern etc. Ein Schädel von einem Wallroß, ein Seehund, Biber und eine wohlbehaltene Mumie. Viele Vögel und Mineralien, was man in jeder Kunstsammlung etwa findet, doch viele Seltenheiten, die es durch England erhalten, z. B. ein schönes Exemplar von einem eben aus dem Ey kriechenden Krokodil, wovon Blumenbach eine Abbildung gegeben, die ich dir einst zeigen kann. Eine Guianische Kröte (*Rana ripa*), die ihre Jungen auf dem Rücken aushekt, die ihm das Männchen aufstreicht und befruchtet, da sieht man eben, wie die geschwänzten Kaulquappen aus ihren Löchern kriechen, ein merkwürdiges, aber scheußlich ekelhaftes Exemplar.«

Auffällig ist, dass das Bild der Sammlungen fast immer von der Person ihres leitenden Professors geprägt ist. Die Objekte an sich bleiben ohne die lebendige Erklärung eines Gelehrten schlicht stumm. Ge-

lehrte Konversation und Geselligkeit waren dabei sicher zwei der Hauptattraktionen für ein breiteres Publikum. Im Zeichen aufgeklärter Geselligkeitskultur erfüllte das Museum gleichsam die Funktion eines Salons, in dem es auf kulturelle Kontakte und kurzweilige Konversation ankam. So berichtet etwa Johann Wolfgang von Goethe 1801 von seinem Aufenthalt in Göttingen über die Sternwarte: »Auch Professor Seyffer zeigte mir die Instrumente der Sternwarte mit Gefälligkeit umständlich vor. Mehrere bedeutende Fremde, deren man auf frequentierten Universitäten immer als Gäste zu finden pflegt, lernt' ich daselbst kennen, und mit jedem Tag vermehrte sich der Reichtum meines Wissens über alles Erwarten.«

Tatsächlich wurde der »gesellige« Charakter der Sammlungen so stark, dass Georg Christoph Lichtenbergs *Göttinger Taschen Calendar* 1779 in einem Artikel den besonderen Charakter solcher »academischer Cabinette« rühmte, deren »gänzliche Bestimmung dahin abzweckt, dass sie nicht zum Prunck, sondern lediglich zum Gebrauch, zur Untersuchung und zum Unterricht dient. [...] Göttingen ist die erste Universität in Deutschland, vielleicht in Europa, die mit einem eigentlich akademischen Museum versehen worden.« Die Göttinger grenzten mithin die zur Gestaltung der Lehre am Objekt angelegten akademischen Sammlungen deutlich von den auf bloßen »Prunck« abzielenden repräsentativen Wunderkammern ab. Wie die Sammlungen in die Lehrpraxis einbezogen wurden, zeigt das Beispiel Hermann Ludwig Heerens (1760–1842), der ab 1803 regelmäßig eine mehrstündige Vorlesung wie folgt ankündigte: »Allgemeine Länder- und Völkerkunde oder einen crit. und systemat. Inbegriff unserer gegenwärtigen Kenntnisse d. Erde und der sie bewohnenden Völker, trägt Hr. Prof. Heeren um 6 Uhr M. vor,

Ein Objekt aus der Ethnologischen Sammlung: eine Tanzmaske (Initiationskostüm) der Yaka, Provinz Congo, Angola, erworben im Jahr 1939. Foto: Harry Haase



u. erläutert alles durch einen reichen Vorrath der besten und neuesten Karten, die er seinen Zuhörern vorlegen wird, und, was die Kleidungen, Waffen, Geräte der entfernten Völker betrifft, durch die ethnographische Sammlung in dem königl. Museum.«

Neben ihren repräsentativen Funktionen trugen die Sammlungen somit auch zur Herausbildung der modernen Forschungsuniversität und neuer Lehrmethoden bei. Vor dem Hintergrund der traditionellen Verfasstheit der Hochschulen mit ihrer Gliederung in vier Fakultäten kam den Sammlungen eine besondere Dynamik im Prozess disziplinärer Ausdifferenzierung zu. Aus der Kunstsammlung heraus wurde »zum ersten Mal an einer deutschen Universität« die Kunstwissenschaft zur akademischen Disziplin erhoben. Der »ökonomische Garten« beförderte die Emanzipation der Forstwirtschaft von der Biologie. Blumenbach – von Hause aus Mediziner und seit 1776 »*Professore medicinae extraordinario*« – betrieb Naturforschung und war vor allem am naturkundlichen Wert der Cook/Forster Sammlung interessiert. Der Inhalt der Sammlung sprengte jedoch die angestammten Grenzen sowohl der Medizin als auch der Naturkunde. Ständig vermehrte sich die Sammlung, entwickelte sich so zu einer der zentralen völkerkundlichen Sammlungen Deutschlands und bereitete den Boden für neue Fächer wie Anthropologie und Ethnologie.

Nicht von einem Sammler und Mäzen abhängig, sondern von vielen ehemaligen Studenten und einem ganzen Netzwerk befreundeter Gelehrter unterstützt, eröffnete die Hochschule eine besondere Bandbreite an Sammlungsgebieten und Exponaten. Gerade der akademische Charakter der Göttinger Sammlungen als Objekten von Forschung und Lehre war schließlich für ihre rasche Akkumulation ausschlaggebend und sorgte um 1800 für die explosions-

artige Auffächerung unterschiedlicher Disziplinen im Entstehungsprozess der modernen Forschungsuniversität. Als Motoren sowohl disziplinärer Differenzierung als auch der Grenzen überschreitenden Forschung bleiben die Sammlungen bis heute eine wertvolle Quelle für eine interdisziplinäre Universitäts- und Wissenschaftsgeschichte.

Die Sammlungen der Universität Göttingen heute

Die akademischen Sammlungen, Museen und Gärten sind heute nicht nur physisch sondern auch administrativ über die gesamte Universität verteilt. Sie sind in den meisten Fällen an Lehrstühle oder Institute angegliedert und befinden sich in deren unmittelbarer Nähe.

Öffentlich zugänglich sind diese Sammlungen in den seltensten Fällen. Für gewöhnlich stehen sie aber Forschenden zur Verfügung, die sich an die zuständigen Kuratoren wenden, um an einzelnen Objekten forschen zu können. Diese Form der Nutzung setzt allerdings eine recht genaue Kenntnis der Objekte voraus, über die meist nur sehr einschlägig ausgewiesene Forschende verfügen.

Über viele Jahrzehnte waren allein die botanischen Gärten (der »Alte Botanische Garten«, der »Experimentelle Botanische Garten« und der »Forstbotanische Garten«) und das Geowissenschaftliche Museum frei beziehungsweise im Rahmen regelmäßiger Öffnungszeiten zugänglich. Diese Situation änderte sich im Jahr 2005 mit der Kampagne der »Sonntagsspaziergänge«, in deren Rahmen vier akademische Sammlungen ihre Pforten einer interessierten Öffentlichkeit zugänglich machten – wenn auch nur zu sehr begrenzten Besuchszeiten: sonntags zwischen zehn und 13 Uhr. Seither gewähren die Kunstsammlung (mit ihren 280 Gemälden, 2.500 Zeichnungen, 14.000 Drucken und 30 Skulpturen), die



Eine junge Forscherin untersucht ein Gemälde aus der Kunstsammlung.
Foto: Peter Heller

Sammlung der Gipsabgüsse antiker Skulpturen (eine der ältesten Gipsabguss-Sammlungen Europas), die Ethnologische Sammlung (mit ihrer bekannten Cook-Forster-Sammlung), das Zoologische Museum (das über rund 100.000 präparierte Tiere verfügt) sowie das Geowissenschaftliche Museum Einblicke in ihre Bestände. Ziel dieser Kampagne war es, das öffentliche aber auch universitätsinterne Interesse auf die Sammlungen zu ziehen und die »Schätze«, die sich in vielen Sammlungen befinden, sichtbar zu machen.

Obschon man angesichts der begrenzten Besuchszeiten und der mitunter noch sehr konservativen Präsentationsform der Objekte nur von einer eingeschränkten Öffnung der Sammlungen sprechen kann, bilden die »Sonntagsspaziergänge« dennoch einen bedeutenden Schritt in der jüngeren Sammlungsgeschichte. Und dies gilt insbesondere im Vergleich zu den Sammlungen, die nach wie vor nur einem begrenzten Kreis vorinformierter Forschender offen stehen.

Um die Wahrnehmung und Wertschätzung der Sammlungen zu verbessern, reicht es allerdings nicht aus, allein ihre Zugänglichkeit zu erweitern. Schließlich standen akademische Sammlungen im Verlauf ihrer Geschichte meistens nur sehr begrenzten Besuchergruppen offen.

Zur Zeit ihrer Gründung stellen die Sammlungen eine Investition dar, durch die die Universitäten ihre Wettbewerbsfähigkeit mit, aber auch ihre Überlegenheit gegenüber anderen universitären Mitbewerbern zeigten. Während die »Sonntagsspaziergänge« in erster Linie darauf ausgerichtet sind, diejenigen Sammlungen oder auch nur ausgewählte Objekte zu präsentieren, die aus heutiger Perspektive besonders wertvoll erscheinen, wird der historische und insbesondere der wissenschaftshistorische Kontext, in dem sie angelegt und erweitert wurden und den sie widerspiegeln, nur selten dargestellt.

Eine solche Darstellungsform – zu der es aufgrund geringen Budgets oft gar keine Alternative gibt – verbietet es freilich, Objekte und Facetten akademischer Sammlungen zu präsentieren, die unbedingt kontextualisiert werden müssen. Die Fokussierung auf die »Schmuckstücke« der Sammlungen, resultiert daher einerseits aus der einfacheren Vermittelbarkeit dieser Objekte, sie spiegelt aber auch eine bei den Besuchern angenommene Erwartungshaltung wider. So wertvoll diese »Schmuckstücke« sind, und so sehr ihre Hervorhebung berechtigt ist, erfährt die Wertschätzung der Sammlungen aber derzeit eine grundlegende Wandlung: Neben dem präziösen Einzelstück ziehen vermehrt auch Sammlungen und Objekte zunehmendes Interesse auf sich, die wissenschaftshistorische und damit auch kulturelle Entwicklungen widerspiegeln.

Zehn Jahre nachdem die »Sonntagsspaziergänge« ins Leben gerufen wurden, wird der Wert einer Sammlung längst nicht mehr nur am Alter oder der Einzigartigkeit einzelner ihrer Objek-

te oder ihrer öffentlichen Anziehungskraft bemessen. Zunehmende Beachtung erfährt die Fähigkeit der Sammlungen, die Entwicklung von Wissenschaft(en) als geistes- und kulturwissenschaftliche Phänomene aufzuzeigen.

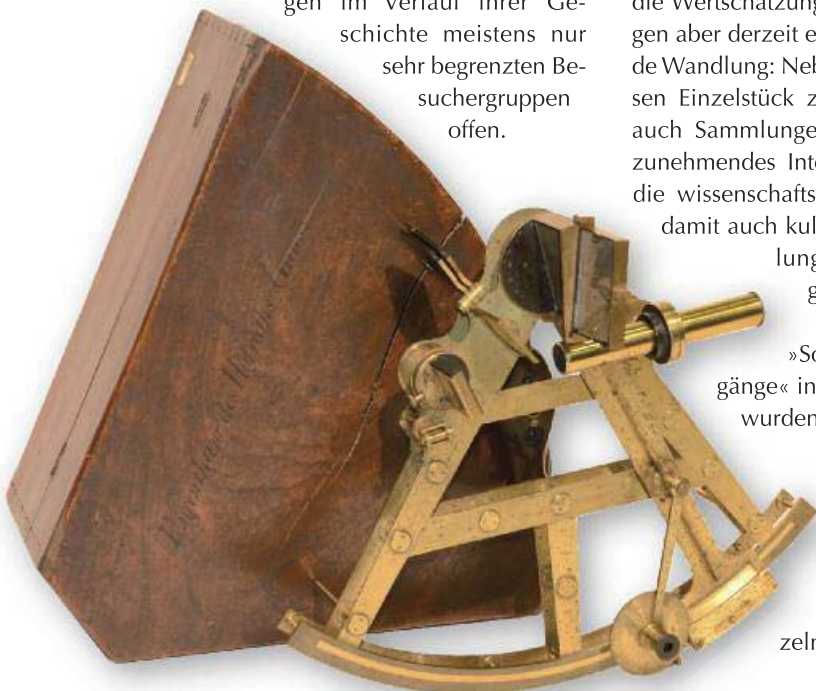
Ihre wesentliche Rolle im Prozess der Ausbildung der heute bekannten Fachdisziplinen und damit im Prozess der Diversifizierung des Wissenschaftssystems, ihre Rolle als Referenzgeber einer sich als objektiv – im wahrsten Sinne des Wortes – verstehenden und etablierenden Wissenschaft, lenkt nun auch das Interesse auf Sammlungen und Objekte, die bisher im Schatten der »Schmuckstücke« standen.

Ausdruck – oder Motor – dieses sich wandelnden Bewusstseins ist die am 28. Januar 2011 vom Wissenschaftsrat veröffentlichte »Empfehlung zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen«. Darin werden Bund und Länder, aber auch die Universitäten, aufgefordert, akademische Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen anzuerkennen, entsprechend wertzuschätzen und zu behandeln.

Dieser Empfehlung folgt die Universität Göttingen, indem sie ein universitätsweites Gesamtkonzept für die zukünftige Nutzung und Erhaltung der akademischen Sammlungen, Museen und botanischen Gärten entwickelt hat. Es ist an erster Stelle auf die Rettung und nachhaltige Bewahrung der derzeit 30 Sammlungen, Museen und botanischen Gärten der Universität ausgerichtet und strebt an, ihre Nutzbarkeit und Nutzung in Forschung und Lehre zu verbessern und die Sammlungen, Museen und botanischen Gärten verstärkt für die Innen- und Außendarstellung der Universität einzusetzen.

Die Universität schafft eine zentrale Einrichtung, die »Zentrale Kustodie«, unter deren Dach diese Ziele verfolgt, entsprechende Strukturen eingerichtet und Aktivitäten koordiniert werden.

Vizeheliotrop, entwickelt von Carl Friedrich Gauß
Foto: Martin Lüttich,
Christian Leutenantmeyer



Das Gesamtkonzept nimmt Bezug auf die Vielfalt und Diversität der Sammlungen, die es als großen Wert betrachtet, anstatt sie durch Vereinheitlichung zu reduzieren. Es wird nicht angestrebt, die Sammlungen zu zentralisieren. Sie sollen vielmehr in räumlicher Nähe zu ihren Fächern verbleiben, da dort in der Regel ihr Einsatz in der Forschung und Lehre erfolgt.

Insbesondere schafft das Gesamtkonzept neue Strukturen, die der Bedeutung der Sammlungen für fachwissenschaftliche und wissenschaftshistorische Forschungen Rechnung tragen und die Sammlungen (wieder) in den Mittelpunkt aktueller, interdisziplinärer Forschungsprojekte stellen.

Nicht zuletzt enthält das Konzept eine räumlich-physische Komponente, indem ein Ort – das derzeit so genannte »Haus des Wissens« (Arbeitstitel) geschaffen wird, der einerseits einen neuen Referenzpunkt für eine inneruniversitäre Identität bildet und andererseits dafür sorgt, die Universität öffentlich sichtbar und ihr Wirken transparent zu machen.

Das »Haus des Wissens« wird allerdings keine Neuauflage des »Akademischen Museums« darstellen, das 95 Jahre nach seiner Gründung (aus oben genannten Gründen) aufgelöst wurde. Durch diese Entwicklung – die selbstredend nicht in Frage gestellt und schon gar nicht zurückgedreht werden soll – ist ein zentraler Ort der Kommunikation und Kooperation verloren gegangen und mit ihm die prägnante Sichtbarkeit von Wissenschaft und Forschung. Das »Akademische Museum«, als ein Ort, auf den sich universitäre Identität beziehen lässt, hat eine Lücke hinterlassen, die bis heute nicht gefüllt werden konnte. Das »Haus des Wissens« soll diese Lücke füllen und einen neuen Referenzort für die Universität Göttingen bilden.

Es soll seinen Besuchern Einblicke in das »System Wissenschaft«, seine Genese, sein Funktionieren

und seine gesellschaftliche Bedeutung vermitteln und eine Beschäftigung mit wissensbezogenen Querschnittsfragen anregen.

Es soll Fenster in die Fächer und Fakultäten öffnen, die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Universität und Stadt aufzeigen, öffentliches Verständnis für das Wesen und Werden von Wissenschaft herstellen und junge Menschen für die Universität interessieren.

Es bildet den Knotenpunkt zwischen den dezentralen Sammlungen, Museen und Gärten, soll allerdings keinesfalls deren Besuch ersetzen, sondern vielmehr dazu verlocken. Dazu trägt ein gut ausgebaut, über die Stadt gespanntes Wegweisungssystem bei, das zugleich das Zusammenspiel und den Zusammenhang zwischen dem »Haus des Wissens« und den über die Stadt verteilten Orten der Wissenschaft verdeutlicht.

Die Universität stellt für diesen Zweck eines ihrer prominentesten Gebäude zur Verfügung: Das Historische Auditorium, das durch seine Architektur, Geschichte und Lage einen optimalen Standort für das »Haus des Wissens« bietet. ◀

Literatur

Gustav Beuermann et al. (Hg.), 250 Jahre Georg-August-Universität Göttingen: Ausstellung im Auditorium 19. Mai – 12. Juli 1987, Göttingen 1987.

Dietrich Hoffman / Kathrin Maack-Rheinländer (Hg.), »Ganz für das Studium angelegt«. Die Museen, Sammlungen und Gärten der Universität Göttingen. Wallstein, Göttingen 2001.

Anon.: Etwas vom Akademischen Museum in Göttingen, in: Göttinger Taschen Calendar. Hg. von Georg Christoph Lichtenberg, Göttingen 1779, S. 45–57.

Christine Nawa, Zum »öffentlichen Gebrauch« bestimmt: Das Akademische Museum Göttingen, in: Göttinger Jahrbuch, 58 (2010), S. 23–62.

Nadine Plesker, Das Königlich Academische Museum in Göttingen, in: Bénédicte Savoy (Hg.), Tempel der Kunst. Die Geburt des öffentlichen Museums in Deutschland 1701–1815. Mainz 2006, S. 261–278.

Gudrun Schwibbe, Wahrgenommen. Die sinnliche Erfahrung der Stadt, Münster 2002.



Dr. Marie Luisa Allemeyer, Jahrgang 1971, studierte Hispanistik, Mittlere und Neuere Geschichte sowie Europäische Ethnologie in Granada (Spanien) und Göttingen. Im Jahr 2005 wurde sie an der Universität Kiel promoviert. Von 2004 bis 2008 arbeitete sie am Max-Planck-Institut zur Erforschung multireligiöser und multiethnischer Gesellschaften (ehemals MPI für Geschichte) in Göttingen, zuerst in dem Projekt »Multireligiösität im vereinigten Europa« und anschließend als Koordinatorin der »International Max Planck Research School for the History and Transformation of Cultural and Political Values in Medieval and Modern Europe«. Seit 2008 ist sie Geschäftsführerin der Graduiertenschule für Geisteswissenschaften Göttingen (GSGG). Marie Luisa Allemeyer ist zudem Autorin und Herausgeberin zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen.



Dr. Dominik Collet, Jahrgang 1972, studierte Geschichte und Museumswissenschaften in Norwich (UK), Göttingen und Madrid (Spanien). Anschließend war er am Max-Planck-Institut für Geschichte in Göttingen tätig, weitere Forschungsaufenthalte führten ihn an das Warburg Institute London, das Forschungszentrum Gotha sowie das ZIF Bielefeld. 2006 wurde er an der Universität Hamburg mit einer Arbeit zu frühen Museen als Räume interkultureller Begegnung promoviert. Seit 2010 ist er Koordinator des Göttinger Graduiertenkollegs »Interdisziplinäre Umweltgeschichte«. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Geschichte des Museums, die Kulturgeschichte des Wissens sowie vergleichende Umweltgeschichte.



Prof. Dr. Marian Füssel, Jahrgang 1973, studierte Neuere und Neueste Geschichte, Philosophie und Soziologie an der Universität Münster. 2004 wurde er mit einer Arbeit über die Gelehrtenkultur in der Frühen Neuzeit in Münster promoviert. Beruflich folgten nach der Promotion eine Assistentenstelle am Historischen Seminar der Universität Münster von 2004 bis 2008. Es folgte der Ruf auf eine Juniorprofessur an die Universität Giessen sowie auf eine Heyne-Juniorprofessur für Geschichte der Frühen Neuzeit an die Universität Göttingen. Hier ist Marian Füssel seit 2010 Professor für Geschichte der Frühen Neuzeit unter besonderer Berücksichtigung der Wissenschaftsgeschichte. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Sozial- und Kulturgeschichte der Universitäten, Wissenschaftsgeschichte, Militärgeschichte und Theorie der Geschichte.



Foto: Frank Stefan Kimmel

Öffnungszeiten der Ausstellung
»Dinge des Wissens«:
2. Juni bis 7. Oktober 2012
Paulinerkirche
Dienstag bis Sonntag
11 bis 18 Uhr

275 Jahre Sammelleidenschaft

Die Jubiläumsausstellung vereint ausgewählte Schätze der Universität unter einem Dach

Susanne Ude-Koeller

Die wertvollen Sammlungen, Museen und Botanischen Gärten der Universität Göttingen zählen heute – auch im internationalen Vergleich – nicht nur zu den größten und bedeutsamsten Einrichtungen ihrer Art, sondern auch zu den ältesten. Zahlreiche unter ihnen entstanden bereits in der Frühzeit der 1737 gegründeten Georgia Augusta, die sich rasch zur führenden Hochschule der deutschen Aufklärung entwickelte. Als Lehr- und Forschungssammlungen angelegt, waren sie von Beginn an Bestandteil des wissenschaftlichen Konzepts der jungen Universität. Nicht länger als »Wunderkammer«, sondern als geordnetes »Universitäts-Kabinett« konzipiert und von ausgewiesenen Wissenschaftlern betreut, stellten sie im Kampf um die »besten Köpfe« schon damals eine Art »Alleinstellungsmerkmal« der Universität dar.

Zunächst in der Universitätsbibliothek und im 1773 gegründeten »Akademischen Museum«, dem ersten Universitätsmuseum im deutschsprachigen Raum, unter einem Dach vereint, waren die ausgestellten Objekte für das akademische, aber auch nicht-akademische Publikum zugänglich. Viele Reisende nutzten »Sonntagsspaziergänge«, um sich anhand der ausgestellten Objekte ein jetzt geordnetes Bild von der Welt machen zu können: Im Gegensatz zu früheren auf das Staunen über Curiosa angelegten Darbietungsformen präsentierte man ihnen das »Weltwissen« klassifiziert und systematisch geordnet: Die Naturgeschichte des Menschengeschlechts, das Tierreich, die Gewächse, die Mineralien und die technisch-künstlerischen Produkte des Menschen.

Die stetige Ausweitung der Bestände führte bald zu Platzproblemen, woraufhin die Universität erfolgreich in die Pflicht genommen wurde: 1793 wurden die Objekte des Akademischen Museums in das Richtersche Haus neben der Universitätskirche verlegt und »ohne Prunk, aber auf eine schickliche wohlgefällige Weise« aufgestellt.

Im Verlauf des 19. Jahrhundert kam es im Zuge der Spezialisierung der Fächer zu einer zunehmenden Ausgliederung der Sammlungsbestände. Als Einzelbeziehungsweise Teilsammlungen wurden sie jetzt den entsprechenden Fakultäten und Disziplinen zugeordnet, in ihrer freien Zugänglichkeit für Besucher dabei zumeist eingeschränkt und so dem Blick der Öffentlichkeit entzogen.

Sie wieder in den öffentlichen Raum und die allgemeine Wahrnehmung zu holen, ist zentrales Anliegen der Kustoden und Sammlungsverantwortlichen. Dass das 275. Jubiläum der Universität Göttingen hierzu beste

Gelegenheit bietet, sah man nicht nur in Göttingen so, sondern erfreulicherweise auch beim Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, welches das Ausstellungsvorhaben seit April 2011 fördert.

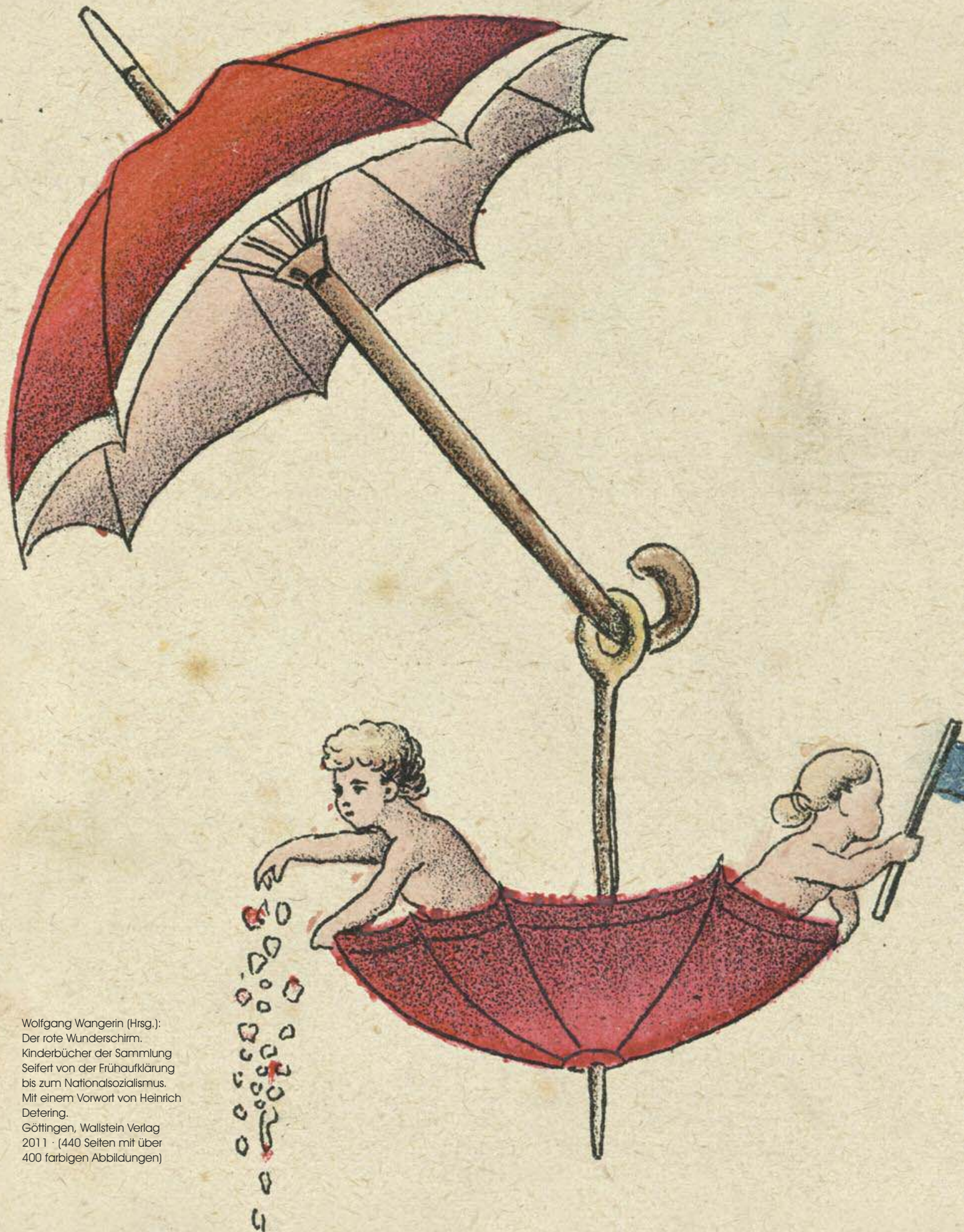
Der Arbeitskreis Jubiläumsausstellung, dem Sammlungsvertreter aller Fakultäten sowie sammlungstheoretisch orientierte Wissenschaftler angehören, entwickelte ein Ausstellungskonzept, auf dessen Grundlage sich 2012 erstmals Objekte aller 30 Sammlungen der Universität in der Paulinerkirche öffentlich präsentieren werden. Die Ausstellung »Dinge des Wissens« wird am 2. Juni 2012 in der Paulinerkirche eröffnet. Nach einem dem Zeitgeist nachspürenden Rückblick in die Ära des Akademischen Museums stellen sich alle Bestände in einem Überblick, einem Sammlungsparcours vor. Danach wird die seit dem 19. Jahrhundert gewohnte Trennung der Objekte, ihre Zuordnung zu den Geisteswissenschaften oder Naturwissenschaften aufgehoben. Die Exponate werden für die Besucher unter jetzt sammlungsübergreifenden Fragestellungen neu und spannend arrangiert. Vier unterschiedliche Themeninseln beleuchten perspektivenreich die Rolle der Sammlungen für die Entstehung und Vermittlung von Wissen. Was wurde gesammelt und warum? Wer waren die berühmten, wer die weniger bekannten Sammler, Ankäufer, Stifter und Mäzene? In welchen (Göttinger) Werkstätten wurden die Modelle gebaut?

Viele Wissenschaftler sammelten Objekte, um ihre Erkenntnisse anschaulich zu beweisen und ihr Wissen dauerhaft zu materialisieren. Aber was passiert, wenn sich Erkenntnismöglichkeiten und Wissen ändern? Ergeben sich möglicherweise aus »alten« Objekten neue Fragen und Forschungsthemen?

Die Ausstellung macht den historischen Wert der Sammlungsbestände nachvollziehbar, zeigt, warum sie für Forschung und Lehre noch heute eine zentrale Rolle spielen, und eröffnet einen visionären Ausblick auf zukünftige Nutzungsperspektiven. Dabei verknüpft sie die Sammlungsgeschichte stets mit der Stadtgeschichte Göttingens.

Die Ausstellung und das umfangreiche Begleitprogramm richten sich an die universitäre und breite Öffentlichkeit. Geplant sind nationale und internationale Tagungen, Vorträge, kulturelle Veranstaltungen sowie umfangreiche museumspädagogische Angebote und Mitmach-Aktionen für Schulklassen.

Der reich bebilderte Begleitband zur Ausstellung erscheint im Göttinger Wallstein Verlag. Er enthält allgemeine Essays und Beiträge zur Geschichte, Theorie und Praxis universitärer Sammlungen. ◀




Wolfgang Wangerin (Hrsg.):
Der rote Wunderschirm.
Kinderbücher der Sammlung
Seifert von der Frühaufklärung
bis zum Nationalsozialismus.
Mit einem Vorwort von Heinrich
Detering.
Göttingen, Wallstein Verlag
2011 · (440 Seiten mit über
400 farbigen Abbildungen)

»Der rote Wunderschirm« lautet der Titel eines Kinderbuchs aus dem Jahre 1898. Den Kindern, die mit diesem Schirm zauberisch leicht durch den Himmel fliegen und auf gefahrlose und spielerische Weise Neues und Fremdes erfahren können, geht es wie den lesenden Kindern selbst. Sie fliegen, indem sie Geschichten wie diese lesen, auf den Flügeln der Einbildungskraft ins Land der Phantasie, des Spiels und einer unvergleichlichen Freiheit. Solche glücklichen Leseerlebnisse zu ermöglichen, ist eine der schönsten Aufgaben der Literatur. Und sie verbindet sich für die meisten Menschen mit der Erinnerung an ein Leseglück, das sie als Erwachsene nicht leicht wiederfinden. Wer sich auf die Suche nach dem verlorenen Wunderschirm machen will (zum Beispiel nach fast vergessenen Büchern der eigenen Kinderzeit), könnte in der Göttinger Sammlung historischer Kinder- und Jugendbücher fündig werden, denn diese gehört seit dem Erwerb der »Sammlung Seifert« zu den größten und schönsten des deutschen Sprachraums.

AUF DEN FLÜGELN DER EINBILDUNGSKRAFT INS LAND DER PHANTASIE

Eine einzigartige Sammlung illustriert Kindheit in drei Jahrhunderten

Heinrich Detering und Wolfgang Wangerin



Der Verfassungsrechtler Jürgen Seifert, Professor für Politikwissenschaft der Universität Hannover, war nicht nur ein hoch angesehener Rechtstheoretiker und Bürgerrechtler, sondern auch einer der großen Sammler historischer Kinder- und Jugendbücher in Deutschland. Vom *Elementarwerk* des Pädagogen Basedow aus dem Jahr 1774 bis ins 20. Jahrhundert reicht seine Sammlung; sie umfasst Abenteuergeschichten und »Mädchenbücher«, Märchen und populärwissenschaftliche Darstellungen, Nonsensgedichte und Lehrwerke. Einen besonderen (und seltenen) Schwerpunkt bildet die einst weit verbreitete und heute nur noch selten zu findende Massen-Literatur für Kinder und Jugendliche, die Groschenhefte, Kinderzeitschriften und Jahrbücher der Weimarer Republik und der NS-Zeit.

Der Erwerb dieser Sammlung, der 2008 gelang (dank der Unterstützung durch die Universität, das Land Niedersachsen, die Klosterkammer, die Lindemann-Stiftung und die Stiftung Niedersachsen), ist ein Glücksfall. Und das nicht nur für das Göttinger Semi-

nar für Deutsche Philologie. Denn mit annähernd zwölftausend Bänden gehört diese Sammlung zu den großen Privatsammlungen historischer Kinder- und Jugendliteratur in Deutschland. Ihre Bedeutung nicht nur für Pädagogik und Didaktik, sondern auch für die Literatur- und Kultur-, die Sozial- und Medien-, die Geschichts- und Kunstwissenschaften kann kaum hoch genug eingeschätzt werden. Über die Entwicklung von Erziehung und Familie kann man aus dieser faszinierenden Fülle ebenso neue und oft im Wortsinne »anschauliche« Erkenntnisse gewinnen wie über die Natur- und Technikgeschichte, über die Wahrnehmung von Geschichte und Gegenwart, über die Auseinandersetzung mit fremden Kulturen und den Kolonialismus, über Geschlechterrollen und Alltagsgeschichte. Dieser Rang wird noch deutlicher, wenn man bedenkt, dass Kinder- und Jugendliteratur ja von wissenschaftlichen Bibliotheken fast nie gesammelt wurde. Mit dem Erwerb der Seifertschen Sammlung ist Göttingen nun in der glücklichen Lage, eine in Um-

fang und Zusammensetzung nicht nur eindrucksvolle, sondern auch repräsentative Beispielsammlung zu besitzen, in der die Geschichte der Kinder- und Jugendliteratur der letzten zweihundertfünfzig Jahre in wunderbarer Fülle dokumentiert ist – einschließlich der Geschichte der Illustrationskunst und der Buchgeschichte.

Denn es wird ja oft übersehen, dass Bücher für Kinder und für Jugendliche nicht allein aus Texten bestehen, sondern zumeist auch aus Bildern. Ein frühes und instruktives Beispiel gibt das Werk des großen Zeichners Daniel Chodowiecki im 18. Jahrhundert. Er war es, der mit seinen Illustrationen – und zwar für »Erwachsenen-« wie für Kinderliteratur! – die Ideen der Aufklärung erst popularisiert und damit wesentlich zu einer bürgerlichen Bildkultur beigetragen hat. Romane, Erzählungen, Schauspiele, Almanache, Gedichtbücher, Anthologien und nicht zuletzt die Realienbücher konnten seit jener Zeit mit Kupferstichen, später mit Lithographien illustriert sein, die manchmal auch noch aufwändig von Hand koloriert wurden. In-

dem ihre Illustratoren sich nicht mehr nur auf Vignetten oder Frontispizes beschränken, sondern einzelne, wiedererkennbare Textpassagen und Szenen veranschaulichten, schufen sie eine neuartige Text-Bild-Einheit. Bilder sind die uns allen vertrauteste Art nicht-diskursiver Symbolisierungen, die auch dort noch sprechen, wo die Sprache endet. Gerade die Sammlung Seifert bietet hier ein wunderbares und unabsehbares Feld für neue Untersuchungen.

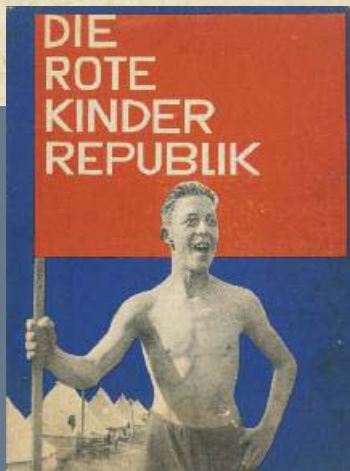
Gesteigert wird der wissenschaftliche Wert dieser Neuerwerbung durch den Umstand, dass sie an der Universität Göttingen in einen schon zuvor bemerkenswert umfangreichen Bestand an alten und neuen Kinderbüchern eingebettet wird. Die Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek hat in ihren weltberühmten Be-

ständen zur Literatur des 18. Jahrhunderts auch die Kinderliteratur in eindrucksvoller Vielfalt gesammelt; vor allem die wichtige Kinderliteratur der »philanthropischen« Bewegung ist hier fast vollständig vorhanden. Seit 2004 hat die Göttinger Arbeitsgruppe für historische Jugendbuchforschung diesen Bestand erschlossen und in drei Ausstellungen in Göttingen und im Frankfurter Goethehaus präsentiert. Die zweite bereits vorhandene Sammlung bestand in der »Bibliothek für Kinder- und Jugendliteratur«, die sich am Seminar für Deutsche Philologie auf moderne Kinder- und Jugendliteratur konzentrierte und die schon 1962 um die nicht sehr große,

aber wertvolle »Vordemann-Sammlung« historischer Kinderbücher erweitert werden konnte. Mit dem Erwerb der Sammlung Seifert haben sich diese ohnehin schon reichen Bestände nun in Quantität und Qualität substanzial erweitert.

Eine am 23. Oktober 2011 eröffnete Ausstellung in der historischen Paulinerkirche zeigte unter dem Titel »Der rote Wunderschirm« eine rund vierhundert Bände umfassende repräsentative Auswahl aus dieser Schatzkammer. Sie umspannte einen großen Zeitraum: vom Zeitalter der Aufklärung über die Romantik und den Realismus bis weit in die Moderne, also von den Kinderbüchern Campes über Stevensons *Schatzinsel* und Storms *Kleinen Häwelmann* bis zu *Emil und Pippi Langstrumpf* – aber auch vom *Struwwelpeter* bis zur

Andreas Gayk, *Die rote Kinderrepublik*, 1929
Bebildertes Buch über Feriencamps für Arbeiterkinder, die von sozialistischen Jugendorganisationen in den späten 1920er Jahren in Deutschland organisiert wurden.



Astrid Lindgren, *Pippi Langstrumpf*,
Illustrationen von Walter Scharnweber,
Erstausgabe 1945

Die allseits beliebte Pippi Langstrumpf lebt ein glückliches und sorgloses Leben, ohne Einmischung von Erwachsenen.

Erich Kästner, *Die Konferenz der Tiere*,
Illustrationen von Walter Trier,
Erstausgabe 1949

Ein kraftvolles Manifest gegen den Krieg.

Deutsche Kinderwelt,
Nr. 8, 1934
Zeitschrift für Kinder, die zwischen 1926 und 1944 erschien. Diese Publikation zeigt, wie junge Leserinnen und Leser mit eindeutiger Nazi-Propaganda indoktriniert wurden.



»schwarzen Pädagogik« des 20. Jahrhunderts und zu nationalsozialistischer Propaganda. Weil Jürgen Seifert, ungeachtet seiner vielen Glanzstücke, nicht in erster Linie aus bibliophilem, sondern vor allem auch aus wissenschaftlichem Interesse gesammelt hat, hat er keineswegs nur schöne und gute Bücher erworben, sondern auch solche, die ihre Leserinnen und Leser disziplinieren und indoktrinieren, sie ideologischen Zielen unterwerfen sollen und also alles andere als das kindliche Leseglück im Auge haben. Ihnen galt sein sozialgeschichtliches und politisches Interesse – ihnen und den kritischen Gegenentwürfen. Und gerade diese Schwerpunkte sind es, die seiner Sammlung ihr besonderes Profil geben. In der Ausstellung zeigen das am deutlichsten die Abteilungen zu den Themen »Krieg«, »Sozialistische Kinder- und Jugendliteratur« und »Kinder- und Jugendliteratur

unterm Hakenkreuz«. Der umfangreiche und reich bebilderte Katalog, der im Wallstein-Verlag erschienen ist, gibt weitere Einblicke in die Geschichte der Kinderliteratur und stellt in Text und Bild Genres und Einzelbeispiele vor.

Was in Ausstellung und Katalog in einer vergleichsweise kleinen Auswahl zu besichtigen ist, steht nun auch in vollem Umfang der Wissenschaft zur Verfügung. Dabei ist besondere Aufmerksamkeit auf die Art der Aufstellung verwendet worden. Denn gerade bei diesem Thema sollen Forschung und Lehre so eng wie möglich miteinander vernetzt werden. Dank der bereits seit langem etablierten Lese- und Lernwerkstatt am Seminar für Deutsche Philologie (begründet unter dem freundlich-altmodischen Namen »Jugendlesestube«) können erhebliche Teile der Bestände sowohl für die wis-

senschaftliche Forschung als auch für Seminare, für Projekte mit Schulen und für individuelle studentische Arbeiten genutzt werden; sie eröffnen damit auch neue Möglichkeiten, diese unterschiedlichen Nutzungen aufeinander zu beziehen. Die Zugänglichkeit der Bestände in Bibliotheksräumen, die zugleich als Arbeits- und Unterrichtsräume für Schüler/innen, für Studierende und Nachwuchswissenschaftler genutzt werden können, stellt für diese einzigartigen Sammlungen auch einzigartige Arbeitsmöglichkeiten zur Verfügung. Selten haben Wissenschaft, Leseförderung und Lesevergnügen sich gegenseitig so inspirieren können, wie das jetzt in den Göttinger Kinder- und Jugendsammlungen möglich geworden ist.

Denn wie wenige andere Bereiche der Kultur- und Literatur-

Heinrich Hoffmann, *Struwwelpeter*, Erstausgabe 1845

Ein klassisches pädagogisches Bilderbuch aus dem 19. Jahrhundert, das Kindern die schrecklichen Konsequenzen schlechten Benehmens vor Augen führt, in diesem Fall des ständigen Daumenlutschen



Theodor Storm, *Der kleine Häwelmann*, Illustrationen von Else Wenz-Viëtor, Erstausgabe 1849
Klassische Gutenachtgeschichte über die nächtlichen Abenteuer des kleinen Häwelmanns.



wissenschaften geht ja gerade die – weit gefasste und interdisziplinär verstandene – Kinder- und Jugendbuchforschung nicht nur sehr unterschiedliche Wissenschaften an, sondern tatsächlich auch alle Altersgruppen. Er schreibe, so hat der Märchendichter Hans Christian Andersen erklärt, seine Geschichten für Kinder, denen Erwachsene über die Schulter blickten, »und beiden muss ich etwas zu bieten haben«. Auch Andersens moderner Nachfahre Erich Kästner schrieb nicht einfach ›Kinderbücher‹, sondern er bezeichnete diesen Teil seines Lebenswerks ausdrücklich als »Romane für Kinder«. Ein Schriftsteller aber, der seine Kindbücher so energisch einem ›erwachsenen‹ Genre zuordnet, der hat die konventionelle, seit der Aufklärung etablierte pädagogische Blickrichtung endgültig umgekehrt. Er betrachtet nicht mehr Kinder als die noch nicht Erwachsenen, sondern er versteht vielmehr die Erwachsenen als die Nicht-mehr-Kinder. Das Erwachsensein ist für ihn gewissermaßen die Fortsetzung der Kindheit mit anderen Mitteln. Ganz ähnlich forderte seine Kollegin Astrid Lindgren von Kinderbuchschreibern vor allem, in Verbindung mit den Kindern zu bleiben, die sie selber gewesen waren. Für dieses schon in der Romantik vorbereitete, in der literarischen Moderne dann neu etablierte Verständnis von Würde und Eigenwert der Kindheit hat die schwedische Pädagogin Ellen Key gewissermaßen die Parole ausgegeben, als sie um 1900 das »Jahrhundert des Kindes« ausrief. Die moderne Kinderliteratur, die ihrem Ruf folgte, ist also immer wieder Literatur von Erwachsenen, geschrieben für Kinder und für Ex-Kinder gleichermaßen. »Lasst euch die Kindheit nicht austreiben!« lautete Erich Kästners kategorischer Imperativ.

So zeigen denn auch diese Sammlungen keineswegs bloß literarhistorische Dokumente einer



Robert Louis Stevenson, *Die Schatzinsel*, Illustrationen von Frank Insall, Erstausgabe 1883. Der ultimative Abenteuerroman, der Generationen von jungen Lesern mit seiner Geschichte von Piraterie und Schatzsuche begeistert hat.

fernen und fremden Geschichte. Sondern sie erinnern uns auch aus nächster Nähe an den unvergessenen Zauber der ersten Lektüre; sie erinnern uns an das Kind, das wir waren, und öffnen so unseren Blick für die Wirklichkeit unserer Kinder neu. Und sie warnen uns, gerade in den singulären Beständen der Sammlung Seifert, vor dem Missbrauch dieses Zaubers für kunst- und menschenfeindliche Ziele. Was sich in den Göttinger Kinder- und Jugendbuchsammlungen erforschen lässt, das ist darum über alle historischen und kulturwissenschaftlichen Beziehungen hinaus auch die Gesellschaft, in der wir selber und unsere Nachkommen künftig leben wollen. ◀



Professor Dr. Dr. h. c. Heinrich Detering, Jahrgang 1959, studierte Germanistik, Theologie, Philosophie sowie Skandinavistik an den Universitäten Heidelberg, Odense (Dänemark) und Göttingen. 1988 wurde er in Göttingen promoviert und habilitierte sich 1993. Nach einer einjährigen Vertretungsprofessur für Komparatistik in München wurde Heinrich Detering 1995 an die Universität Kiel berufen. 2005 nahm er den Ruf an die Universität Göttingen auf den Lehrstuhl für Neuere deutsche Literatur und Vergleichende Literaturwissenschaft an. Prof. Detering war Fellow am Wissenschaftskolleg zu Berlin; Gastprofessuren führten ihn an die Universitäten nach Irvine (USA), Aarhus (Dänemark), Bergen (Norwegen), St. Louis (USA) und Mainz. Er ist Mitglied der Göttinger, der Mainzer sowie der Dänischen Akademie der Wissenschaften. Prof. Detering erhielt zahlreiche Preise und Auszeichnungen. Im Oktober 2011 wurde er zum Präsident der Deutschen Akademie für Sprache und Dichtung gewählt.



Dr. Wolfgang Wangerin, Jahrgang 1944, studierte Theologie, Pädagogik, Philosophie und Germanistik in Hamburg, Tübingen und Göttingen. Seit 1975 ist er als Akademischer Oberrat am Seminar für Deutsche Philologie der Universität Göttingen tätig, wo er bis 2010 Fachdidaktik Deutsch für das Lehramt an Gymnasien lehrte. Er war Leiter der Bibliothek für Kinder- und Jugendliteratur und leitet die Arbeitsgruppe Historische Jugendbuchforschung. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen kreativer Literaturunterricht, Theorie der Literaturdidaktik sowie ästhetische Bildung im fächerübergreifenden Kontext von Literatur, Musik und Bildender Kunst. Neben zahlreichen Veröffentlichungen koordinierte Wolfgang Wangerin 13 Ausstellungen zu historischer Kinderliteratur unter anderem in der Paulinerkirche der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, im Goethehaus und in der Deutschen Bibliothek, beide Frankfurt am Main.

Die Sammlung historischer Kinderbücher von Professor Seifert

(red.) Im Jahr 2008 erwarb die Universität Göttingen eine einzigartige Sammlung historischer Kinderbücher. Die Sammlung Seifert enthält Schätze wie Johann Bernhard Basedows »Elementarwerk«, ein neun-bändiges pädagogisches Bilderbuch von 1774, Erstaussagen von Hans Christian Andersens »Thumbelina« und Erich Kästners Anti-Kriegssatire »Die Konferenz der Tiere« aus dem Jahr 1949. Die nahezu 12.000 Titel umfassende Sammlung dokumentiert nicht nur die Entwicklung der Kinder- und Jugendliteratur über den Zeitraum der vergangenen 250 Jahre, sie gibt auch einzigartige Einblicke in ein sich sozial und politisch dramatisch wandelndes Europa und die Rolle junger Menschen dabei. Die Sammlung wurde von Dr. Jürgen Seifert (1928–2005) zusammengetragen. Seifert war Professor für Politikwissenschaften an der Universität Hannover, Rechtstheoretiker und aktiver Bürgerrechtler. Der Politologe sammelte fast drei Jahrzehnte lang Kinder- und Jugendbücher, darunter viele Raritäten und Einzelstücke. Obwohl er die künstlerische Gestaltung und die handwerkliche Perfektion der einzelnen Ausgaben hoch schätzte, stand bei seiner Sammeltätigkeit die Bedeutung des politisch-historischen Kontextes im Vordergrund. Bis zu seinem Tod im Jahr 2005 füllte seine Sammlung rund 300 Kisten.

Ein besonders erwähnenswerter Aspekt der Sammlung ist die große Anzahl an hand-colorierten Illustrationen in den Werken. Die Bilder repräsentieren die Arbeiten einiger der bekanntesten Illustratoren ihrer Zeit und stellen damit für sich genommen ein wichtiges kulturhistorisches Zeugnis dar. Neben Bilderbüchern aus der Zeit zwischen dem 18. bis zum 20. Jahrhundert, dokumentiert die Sammlung Seifert auch, wie Kin-

derbücher zur Verbreitung von Propaganda aus dem Nationalsozialismus und Sozialismus benutzt wurden. Außerdem gibt es zahlreiche Sachbücher zu Natur und Technik, die zeigen, wie Kindern Wissenschaft und technischer Fortschritt nahe gebracht wurde. Erhalten sind auch die selten aufbewahrten Übungs- und Begleithefte der Schülerinnen und Schüler.

Im Hinblick auf ihren Umfang und ihre Zusammensetzung ist die Sammlung Seifert weltweit einzigartig und von überaus großem Wert für die Wissenschaft. Sie wurde von Prof. Dr. Heinrich Detering und Dr. Wolfgang Wangerin

gemeinsam für die Universität Göttingen angekauft, ermöglicht durch Zuwendungen der Stiftung Niedersachsen, der Lindemann Stiftung, des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur sowie der Klosterkammer Niedersachsen. Die Sammlung ist für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Studierende und Schulkinder im Rahmen von Projekten und Seminaren zugänglich. Die breite Öffentlichkeit hatte vom 23. Oktober 2011 bis zum 26. Februar 2012 die Gelegenheit, sie im Rahmen einer Ausstellung »Der rote Wunderschirm« in der Paulinerkirche in Göttingen umfassend kennenzulernen.

ARBEITSGRUPPE HISTORISCHE JUGENDBUCHFORSCHUNG
SEMINAR FÜR DEUTSCHE PHILOLOGIE DER UNIVERSITÄT GÖTTINGEN
NIEDERSÄCHSISCHE STAATS- UND UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK GÖTTINGEN

AUSSTELLUNG
PAULINERKIRCHE
**DER ROTE
WUNDERSCHIRM**
KINDERBÜCHER DER SAMMLUNG SEIFERT VON DER
FRÜHAUFKLÄRUNG BIS ZUM NATIONALSOZIALISMUS

23. OKT. 2011 – 12. FEB. 2012, DI – SO, 11 – 18 H
(AM 15.11. & 25.11. 2011 SOWIE 19.12. – 1.1. 2012 GESCHLOSSEN)
PAPENDIEK 14, GÖTTINGEN, PAULINERKIRCHE
WWW.PAULINERKIRCHE-GOETTINGEN.DE

GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN
SUB NIEDERSÄCHSISCHE STAATS- UND UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK GÖTTINGEN
Gefördert durch
Stiftung Niedersachsen
DFG
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Das kleine grüne Wunder

Den Geheimnissen – und dem Potenzial – von Mikroalgen auf der Spur

Thomas Friedl

Algen existieren fast überall – ihr Lebensbereich erstreckt sich vom offenen Meer über die Bergspitzen und die heißesten, trockensten Wüsten bis hin zu den fest gefrorenen Eisdecken der Polarkappen. Dank ihrer Fähigkeit, Treibhausgase aufzunehmen, sowie ihrem Potenzial, als erneuerbare und schnellwachsende Quelle von Biokraftstoffen zu fungieren, rücken sie zunehmend ins Rampenlicht des wissenschaftlichen Interesses. Die Sammlung von Algenkulturen Göttingen stellt eine der umfassendsten Datenbanken für Referenzstämme von Mikroalgen auf der Welt dar. Die Datenbank versorgt nicht nur Wissenschaftler weltweit mit Lebendproben, sondern ist in zahlreiche Forschungsprojekte aktiv eingebunden, die das Ziel verfolgen, unsere Erkenntnisse über Lebensräume, Verbreitungsmuster und potenzielle Anwendungen dieser Organismen zu vertiefen.

Die wachsende Bedeutung von Mikroalgen

Algen stellen eine außerordentlich vielfältige Gruppe von Organismen dar, die dauerhaft zur Photosynthese befähigt sind und deshalb auch die Fähigkeit besitzen, Lichtenergie in ihrer Biomasse abzuspeichern und dabei noch Sauerstoff zu produzieren. In den Meeren, die drei Fünftel unserer Erdoberfläche bedecken, kommen unglaubliche Mengen von Algen vor – als Phytoplankton in offenen Gewässern und als benthische Formen an Felsenküsten. Als Klimakomponente sind Algen mindestens genauso wichtig wie die Landvegetation, besonders aufgrund ihrer Fähigkeit, das Treibhausgas CO₂ aufzunehmen. Mikroalgen, zu denen auch die prokaryotischen Cyanobakterien gehören, verwandeln in ihren Zellen Lichtenergie in eine große Anzahl hochwertiger Inhaltsstoffe; auch deshalb wächst ihre wirtschaftliche Bedeutung stetig. In technischen Prozessen haben Mikroalgen sogar das Potenzial, fossile Brennstoffe, beispielsweise Roh-

öl, zu ersetzen und können so möglicherweise einen Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes leisten. Aufgrund ihrer Funktion als Primärproduzenten, spielen Algen eine Schlüsselrolle in globalen Stoffkreisläufen, insbesondere in aquatischen Ökosystemen. Dabei bieten jedoch auch Böden, Blattoberflächen, Baumrinde und Gesteine geeignete Lebensräume für Algen, allerdings ist das erst unzureichend erforscht. Sogar in ariden oder sehr salzigen Böden weisen Mikroalgen eine überraschende Vielfalt auf. In terrestrischen Lebensräumen sind Mikroalgen besonders wichtig, da sie hier nicht nur gegen Erosion schützen, sondern auch Wegbereiter einer Besiedelung durch Landvegetation darstellen. Durch ihre Fähigkeit, Energie, Kohlenstoff und, im Falle der Cyanobakterien, auch Stickstoff zu fixieren, leisten sie anderen Organismen sehr wichtige Dienste. Beispiele für terrestrische Grünalgen sind in den Abbildungen 1 bis 4 dargestellt.

Die Sammlung von Algenkulturen Göttingen (SAG) ist gegenwärtig in mehrere Forschungsprojekte eingebunden, deren Schwerpunkte auf der Biodiversität und der Verbreitung von Mikroalgen in terrestrischen Lebensräumen liegen. In diesem Zusammenhang ist die SAG zur genauen Identifizierung terrestrischer Algen von entscheidender Wichtigkeit. Sie hält ein breites Angebot an Referenzstämmen bereit, die über viele Jahre hinweg von Spezialisten hinterlegt und zuverlässig identifiziert wurden. Daher ist die Sammlung auch eine außerordentlich wertvolle Datenbank für Vergleichsstudien. Da die meisten terrestrischen Algen oft nur spärliche mikroskopische Merkmale aufweisen (Abbildungen 1-4), werden meistens nicht die SAG-Kulturstämme selbst, sondern nur ihre DNA-Signaturen zur vergleichenden Identifizierung benutzt. Bisher wurden für circa 37 Prozent aller SAG-Stämme die am besten etablierten molekularen Signaturen, das heißt kernkodierte 18S ribosomale RNA- und



Chloroplasten-kodierte *rbcL*-Gene, sequenziert. Die Zahl der Referenzsequenzen aus SAG-Stämmen in den öffentlich zugänglichen Datenbanken wächst ständig, wozu auch die eigenen DNA-Sequenzierarbeiten der SAG beitragen.

DNA-basierte Bestimmung von Biodiversität

Obwohl ständig zahlreiche neue Isolate terrestrischer Algen in den Forschungsprojekten, an denen die SAG beteiligt ist, etabliert werden, liegt dabei der Schwerpunkt dennoch auf einer kultur-unabhängigen Bestimmung der Algenbiodiversität, nämlich anhand von DNA-Sequenzvergleichen. In vielen der aktuell untersuchten terrestrischen Lebensräume – wie zum Beispiel im Boden – sind Mikro-

algen kaum sichtbar. Erst nach längerer Kultivierung auf künstlichen Nährböden unter Laborbedingungen setzt in den Umweltproben ein lebhaftes Algenwachstum ein. Das kommt daher, dass terrestrische Algen in ihrem Lebensraum meist als Überdauerungsstadien, also einem nicht aktiven Lebensstadium, vorkommen. Diese sehr widerstandsfähigen Dauerzellen ermöglichen es den Algen, widrige Bedingungen wie Austrocknung, starke UVB-Strahlung, usw. zu überleben. In unseren Forschungsprojekten erfolgt jedoch die Bestimmung der Biodiversität terrestrischer Algen hauptsächlich mittels DNA-Analysen direkt aus Umweltproben, ohne Kulturen anzulegen. Mit der ständig wachsenden Probenanzahl würde die Kultivierung schnell zu viel Zeit kosten. Darüber hinaus besteht das Risiko, dass die künstlichen Nährböden »selektiv« wirken und das Wachstum nur eines Bruchteils der Algengemeinschaft unterstützen, während sie andere Algen im Wachstum behindern. Deshalb streben wir Isolate nur für ausgewählte Algen mit interessanten und vermutlich neuartigen Eigenschaften an. Kulturstämme terrestrischer Algen sind sehr vielversprechend für die Entdeckung wertvoller Inhaltsstoffe, die sie in hohen Konzentrationen produzieren – möglicherweise als Teil ihrer

Anpassungsstrategien an ihre widrigen Lebensbedingungen. Wir stellen zudem fest, dass terrestrische Algen leicht zu einem beschleunigten Wachstum angeregt werden können, was für die Biomasseerzeugung notwendig ist und einen wichtigen Vorteil für biotechnologische Anwendungen darstellt.

Die »alles ist überall«-Hypothese

Da terrestrische Algen bestimmte Dauerstadien, wie Austrocknung, Einfrieren, hohe Lichtintensitäten und starke UV-Strahlung überdauern, und oft durch dicke Zellwände (Abb. 1a) oder Schleim (Abb. 2) geschützt sind, könnte man sich vorstellen, dass sie zusammen mit Bodenpartikeln leicht vom Wind transportiert werden. Wenn dies der Fall ist, sollte die gleiche Algenart weltweit in jedem Lebensraum zu finden sein, der geeignet ist, das Wachstum der Algenart zu unterstützen. Das würde bedeuten, es existierten keine geografischen Verbreitungsbarrieren, stattdessen wäre die Verbreitung terrestrischer Algen allein durch ihre ökologischen Ansprüche bestimmt. Diese Idee entspricht einer wohlbekannten Hypothese, die vor mehreren Jahrzehnten aufgestellt wurde und im Grunde postuliert, dass für Mikroorganismen aufgrund ihrer geringen Größe keine geografischen



Abb. 1a, b. *Apatococcus*, eine sehr verbreitete Gattung terrestrischer Grünalgen. Maßstab 20 μm . Abb. 1a) *Apatococcus* sp. besiedelt einen grünen Biofilm auf einem künstlichen Substrat, in diesem Fall eine Straßenlaterne in Göttingen. Man beachte die sehr dicken Zellwände, die dazu beitragen mögen, die Zellen trockenresistent zu machen. Abb. 1b) *Apatococcus* sp. in Kultur, Referenzstamm SAG 2096, der von einer Betonmauer in Japan isoliert wurde. Die Zellen bilden durch Zellteilung Pakete, die Zellwände sind wesentlich dünner als in Abb. 1a.



Abb. 2. Eine noch nicht identifizierte kokkale Grünalge aus der Familie der *Rafidococcaceae* in Kultur (SAG 2375, isoliert aus einem grünen Biofilm von einer Plastikmülltonne, Lokalität GOG, siehe Text). Schleimbildung (zur Adhäsion und Trockenresistenz) wurde durch Negativkontrastierung mit Tusche sichtbar gemacht. Maßstab, 20 μm .

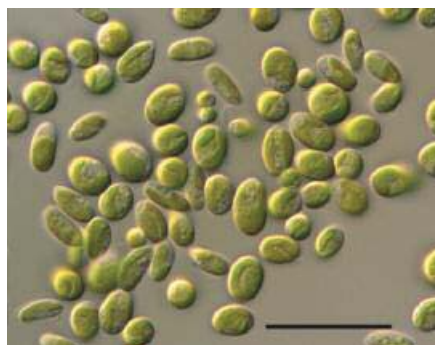


Abb. 3. *Cocomyxaavernensis* SAG 216-1, ein Beispiel für eine weit verbreitete und robuste terrestrische Grünalge mit einer eher einfachen Morphologie. Maßstab 20 μm .



Abb. 4. Fadenförmige *Klebsormidium* sp. in Kultur (SAG K09-1_3; SAG). Reproduktion findet durch Fragmentierung der Fäden statt (linke Hälfte des Bildes). Maßstab 20 μm .

Verbreitungsbarrieren existieren. Mit anderen Worten, für terrestrische Mikroalgen könnte ein »alles ist überall« gelten. Diese Hypothese an einer Auswahl terrestrischer Algen zu überprüfen, ist eines der Ziele in den aktuellen Forschungsprojekten, an denen die SAG beteiligt ist. Voraussetzung dafür ist die Möglichkeit, Algenarten aus einer Vielzahl unterschiedlicher Proben eindeutig wiederidentifizieren zu können. Dazu, und um Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Lebensräumen zu gewährleisten, ist ein Vergleich anhand molekularer Signaturen unerlässlich. Für die Vergleiche verwenden wir die Kern-kodierten ribosomalen RNA-Gene, das heißt: 18S rDNA für phylogenetische Analysen und für eine eindeutige Identifizierung auf Artebene die ITS-2 rDNA, welche als »DNA-Barcode« eine höhere Auflösung im Vergleich zu 18S rDNA bietet.

Generalisten und Spezialisten

Grünalgen kommen in den untersuchten terrestrischen Lebensräumen häufig vor und sind dort auch die vielfältigste Gruppe. Gegenwärtig werden gerade Grünalgen von vier unterschiedlichen Lokalitäten miteinander verglichen. Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Biodiversitäts-Exploratorien (groß angelegte und langfristige Forschungsprojekte zur Durchführung funktionaler Biodiversitätsforschung; www.biodiversity-exploratories.de) konzentrieren sich auf Wald und Grünland in drei ausgewählten Gebieten innerhalb Deutschlands. Hier werden Grünalgengemeinschaften in Böden und auf Baumrinden zwischen 57 festgelegten Versuchsflächen verglichen, die unterschiedliche Bodentypen und Intensitätsgrade in der Landnutzung repräsentieren. Ein weiteres Forschungsprojekt beschäftigt sich mit dem tropischen Bergregenwald des Podocarpus National Parks in Ecuador. Dort werden auf

festgelegten Flächen in drei unterschiedlichen Höhen (1.000, 2.000 und 3.000 Meter) vergleichende Untersuchungen an Grünalgen durchgeführt, die epiphytische Beläge bilden und auf Baumrinde und Blättern sowie im Bo-

renzstämmen identifiziert werden. Dies bedeutet, dass die Gattungen terrestrischer Grünalgen, die wir in diesen vier Lebensräumen entdeckten, möglicherweise über zumindest drei Kontinente verteilt sind, das heißt: Sie trafen



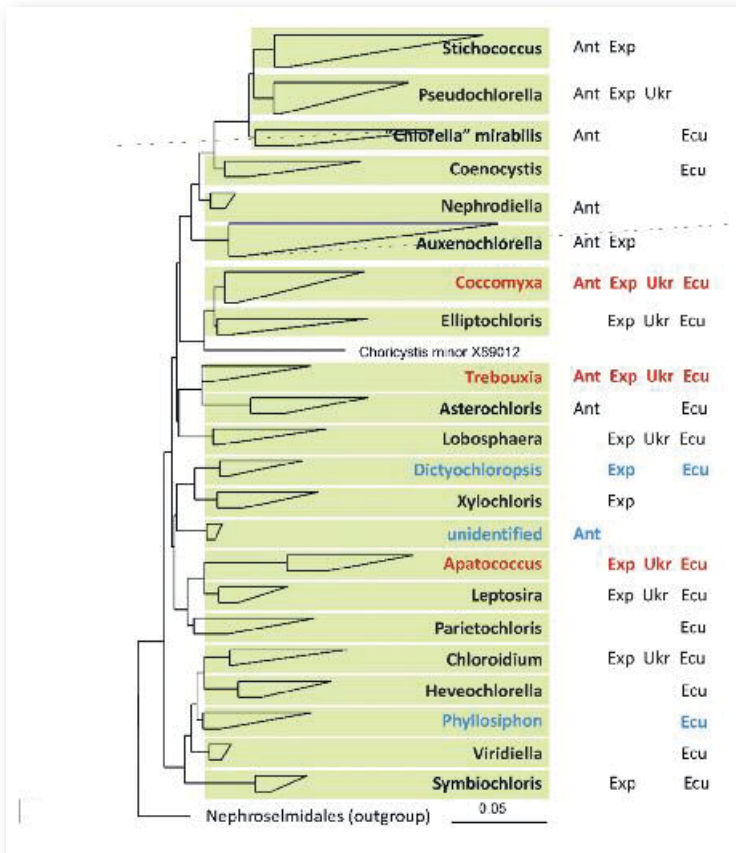
den vorkommen. Den dritten faszinierende Lebensraum für Bodenalgen stellen die Salzböden der trockenen Steppenvvegetation im Biosphärenreservat Schwarzes Meer in der Südukraine dar. Die lebensfeindlichste und raueste Umgebung stellen jedoch die Antarktischen Böden dar, insbesondere die eisfreien Böden, die an die Gletscher auf King George Island in der maritimen Antarktis angrenzen (Abb. 5).

Eine phylogenetische Analyse anhand von 18S rDNA-Sequenzen von Vertretern der Grünalgenklasse *Trebouxiophyceae*, gewonnen aus Proben der vier terrestrischen Lebensräume, wurden mit entsprechenden Sequenzen aus Referenzstämmen der SAG verglichen. Das zeigte die Verbreitung von Algengattungen zwischen den vier Lokalitäten auf (Abb. 6). Mit Ausnahme einer einzelnen Abstammungslinie konnten alle Linien der Klasse *Trebouxiophyceae* durch Vergleiche mit SAG-Refere-

nzstämmen identifiziert werden. Dies bedeutet, dass die Gattungen terrestrischer Grünalgen, die wir in diesen vier Lebensräumen entdeckten, möglicherweise über zumindest drei Kontinente verteilt sind, das heißt: Sie trafen auf keine Verbreitungsbarrieren und sind sogar fähig, den extrem widrigen Bedingungen der Antarktis zu widerstehen. Die Gattungen waren bereits bekannt; sie wurden aus Lebensräumen der klimatisch gemäßigten Regionen Mitteleuropas isoliert, also solchen, aus denen die meisten der in den SAG-Beständen vorhandenen Algenstämme isoliert wurden. Aber gibt es nicht auch Gattungen terrestrischer Grünalgen, die auf ganz bestimmte Lokalitäten oder Lebensräume beschränkt sind? In Abbildung 6 wird deutlich, dass ungefähr die Hälfte der *Clades* (biologische Familien) nur in einer der vier untersuchten Lokalitäten nachgewiesen werden konnten. Dieser Befund legt nahe, dass wir eine noch nicht ausreichend große Probenzahl für die anderen Lokalitäten untersucht haben oder dass es doch auf bestimmte geografische Regionen beschränkte Algen gibt. Zum Beispiel sind *Coenocystis*, *Parietochloris* und

Abb. 5. Eisfreie Böden, die an die Gletscher auf King George Island in der maritimen Antarktis angrenzen, bilden eine geeignete Umgebung für vielfältige Algengemeinschaften. Diese werden in einem laufenden Projekt, an dem die SAG beteiligt ist, untersucht. Foto: M. Olech

Abb. 6. Phylogenetische Analyse von 18S rDNA-Sequenzen aus Vertretern der Grünalgenklasse *Trebouxioophyceae*. Die Dreiecke stellen Clades dar, die Grünalgenpopulationen repräsentieren. Die Abkürzungen rechts der Gattungsnamen geben die vier Lokalitäten an, aus der die Gattung isoliert wurde (Ant, Antarktis; Exp, Biodiversität Exploratorien; Ukr, Biosphärenreservat Schwarzes Meer in der Ukraine; Ecu, tropischer Bergregenwald in Ecuador). Die Clades mit farbig hervorgehobenen Gattungsnamen sind im Text weiter besprochen.



Viridiella, die in unserer Untersuchung nur im Podocarpus Nationalpark in Ecuador nachgewiesen wurden, auch weit verbreitet in gemäßigten Gebieten; alle in der SAG enthaltenen Vertreter dieser Gattungen wurden aus Mitteleuropa isoliert. Einige andere Befunde könnten durch die ökologische Spezialisierung bestimmter Gattungen erklärt werden. So konnte zum Beispiel *Phyllosiphon*, ein im Blattgewebe tropischer Pflanzen lebender Parasit, auch nur im tropischen Bergregenwald Ecuadors in Algenbelägen auf Blättern nachgewiesen werden. *Dictyochochloropsis* – eine weitverbreitete Gattung auf Baumrinde – wurde in unserer Untersuchung auch nur in den beiden Lebensräumen gewonnen, die Bäume enthalten, also den Exploratorien und dem Bergregenwald.

Bei unseren Vergleichen haben wir auch Clades gefunden, die in allen vier untersuchten Gebieten vorkommen. Diese stellen mögli-

cherweise besonders weitverbreitete Algengattungen dar. Zum Beispiel ist *Trebouxia* eine Gattung sehr häufiger Symbiosepartner von Flechten. Und Flechten waren auch in allen vier untersuchten Lokalitäten verbreitet.

Aufklärung von Herkunft und Verwandtschaftsverhältnissen

Es gibt zwei weitere Beispiele von Algengattungen mit weiter Verbreitung. Die eine stellt ein Clade *Chlorococcum*-artiger Grünalgen (Vertreter der Klasse *Chlorophyceae*) dar, die aus der Arktis isolierte Referenzstäme enthält, das heißt, solche aus einer speziellen »Sammlung von Kulturen kryophiler Algen« (CCCryo) als auch aus noch weiteren anderen Quellen als der SAG. Das Beispiel zeigt, dass ein 18S rDNA Algenklon aus dem ecuadorianischen Regenwald eine nahezu identische Sequenz mit einem aus der Arktis isolierten Referenzstamm (*Chlamydomonas* sp. CCCryo 147-0)



Foto: Sascha Bubner

Die Göttinger Sammlung von Algenkulturen

Das wachsende Interesse an Mikroalgen als lebenden Zellfabriken zur Produktion wertvoller Inhaltsstoffe; ihr Potential als alternative Energiequelle und CO₂-Fixierer; und die rasche Entwicklung der Genomik haben die Phykologie (die Wissenschaft von den Algen, Botanik) an die vorderste Wissenschaftsfront gebracht. Die Erforschung von Algen im Labor erfordert reproduzierbare Lebendkulturen von Mikroalgen und Cyanobakterien, welche in der Natur häufig nur in Spuren und vermengt mit anderen Mikroorganismen vorkommen. Daher müssen sie isoliert und auf geeigneten Nährböden in größeren Mengen herangezogen werden. Bisher lässt sich nur ein kleiner Bruchteil der Algenvielfalt kultivieren. Die Etablierung neuer Kulturen gehört daher ebenso wie die Erforschung ihres biotechnologischen Potentials zu den großen Herausforderungen der Algenforschung und damit auch den Hauptzielen der Sammlung von Algenkulturen an der Universität Göttingen (SAG).

Die SAG zählt zu den weltweit größten Ressourcenzentren für mikroskopische Algen. Durch die *ex situ* Konservierung und als Kompetenzzentrum für die Identifizierung, Isolierung und Kultivierung von Algen unterstützt sie alle Arten von Algenforschung. In der

SAG sind mit etwa 2.400 Stämmen (aus 538 Gattungen und 1.424 Arten) alle wichtigen Linien der eukaryotischen Algen und prokaryotischen Cyanobakterien vertreten. Dabei gehen über 450 Stämme auf das Typusmaterial zurück und sind damit von besonderem Wert für die Wissenschaft.

Als eine der größten Service-Sammlungen erhält die SAG etwa 600 Bestellungen pro Jahr und versendet rund 2.100 Kulturen, Tendenz steigend. Die Mehrheit der Nutzer gehört der internationalen Wissenschafts- und Biotechnologie-Gemeinde an. Über 67 Prozent aller Bestellungen stammen aus akademischen Einrichtungen, davon mehr als die Hälfte aus Universitäten und Schulen innerhalb Deutschlands.

Die SAG ist aktiv in die Forschung eingebunden. Zu den aktuellen Forschungsprojekten mit SAG-Beteiligung gehört die Erforschung der Diversität terrestrischer Mikroalgen in verschiedenen Lebensräumen (s. Hauptartikel) sowie die Isolierung von Aufwuchs-Algen und anschließende Eignungstests als Modellorganismen für die Entwicklung von Antifouling-Oberflächen. Daneben kooperiert die SAG in Screening-Projekten mit dem Ziel, kommerziell nutzbare Inhaltsstoffe zu finden und liefert Expertenwissen für

die Prozessentwicklung und Algenmassenkulturen.

Die SAG wurde 1953 von einem der Pioniere der Algenforschung, Professor Ernst Georg Pringsheim (1881–1970) gegründet, als dieser aus der englischen Immigration als Honorarprofessor an die Göttinger Universität berufen wurde. Heute sind in der SAG noch 304 Stämme verfügbar, die von Prof. Pringsheim und seiner Frau Olga isoliert wurden.

Als moderne Forschungsinfrastruktur dient die SAG als ein sich ständig weiterentwickelndes Kompetenzzentrum für die Identifizierung, Isolierung, Kultivierung und *ex situ*-Erhaltung von Algen. Dies spiegelt sich auch in der enormen Anzahl von Publikationen wider, die mit Hilfe von SAG-Kulturen und dem damit verbundenem Knowhow entstanden sind.

Die langfristige Erhaltung lebender Mikroalgen birgt immer das Risiko von Kontaminationen, Verlust oder unerwünschten genetischen Veränderungen. Daher gehört es zu den ständigen Herausforderungen der SAG, diesen Einschränkungen sowohl durch die Verbesserung von Kulturmethoden als auch der Neu- und Weiterentwicklung der Kryokonservierung von Algenzellen bei ultratiefen Temperaturen zu begegnen.

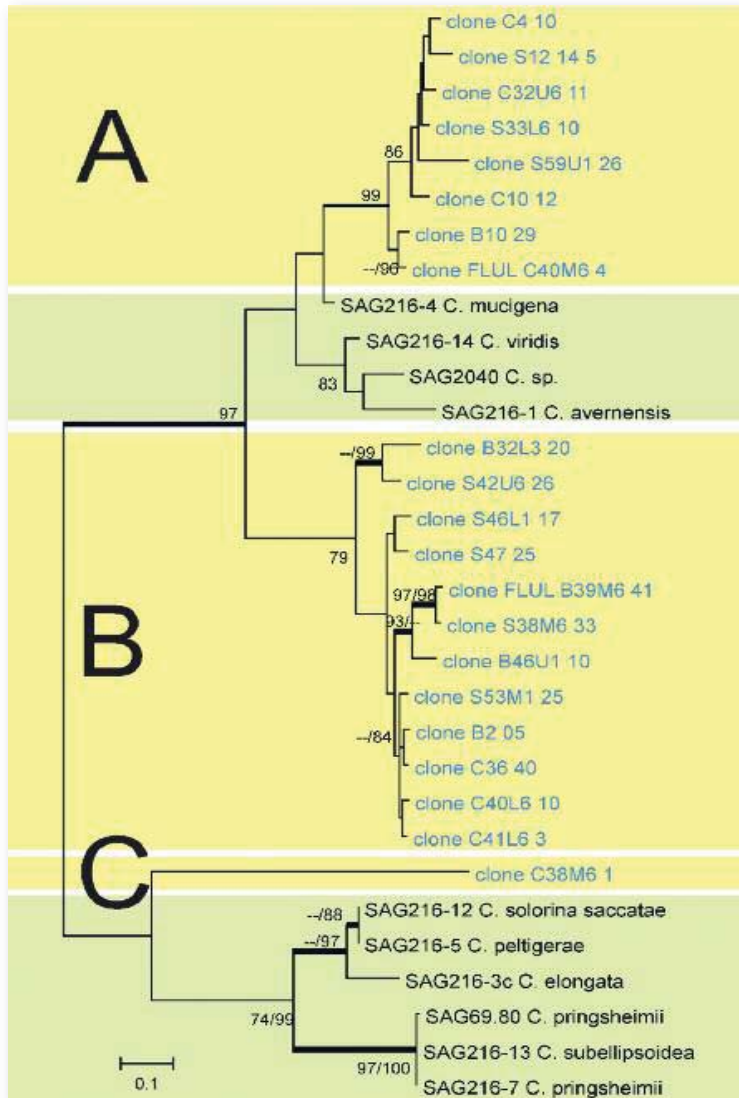
Neben der Bewältigung der rasch wachsenden Nachfrage nach sammlungsbezogenen Dienstleistungen konzentriert sich das Team der SAG darauf, den wissenschaftlichen Wert der Bestände zu erhöhen. Zusätzlich zu der Erweiterung des Bestandes an Algenkulturen wird ständig daran gearbeitet, die mit den Kulturen verbundenen wertvollen Informationen zu ergänzen und deren Verfügbarkeit zu optimieren.

Maike Lorenz und Thomas Friedl



Foto:
Sascha Bubner

Abb. 7. Phylogenetische Analyse des DNA-Barcodes, ITS-2 rDNA, für die Gattung *Coccomyxa*. Die verwendeten Sequenzen stellen DNA-Klone dar, die aus verschiedenen Lokalitäten innerhalb des tropischen Bergregenwalds Podocarpus Nationalpark, Ecuador gewonnen wurden und drei Linien (A,B,C; gelb hervorgehoben) bildeten oder von Referenzstämmen der SAG stammten (grün hervorgehoben).



teilt – ein Befund, der das »alles ist überall«-Postulat für Mikroalgen untermauert. Darüber hinaus sind die aus der Arktis isolierten Stämme die nächsten Verwandten sowohl der 18S rDNA-Klone aus den deutschen Exploratorien als auch jener aus den antarktischen Böden – ein weiterer Nachweis dafür, dass die Verbreitung terrestrischer Algen frei von Barrieren ist, selbst von Pol zu Pol. Das andere Beispiel ist das Clade, das die Gattung *Coccomyxa* (Abb. 7) repräsentiert. Bei dieser handelt es sich um eine winzige einzellige Gattung der *Trebouxiophyceae* mit einer eher einfachen Morphologie (Abb. 3). Die SAG unterhält authentische Referenzstämmen für fast alle bisher beschriebenen Ar-

ten der Gattung *Coccomyxa*. Eine detailliertere, auf ITS-2 rDNA-Sequenzen basierende Phylogenie zeigt, dass die durch unsere Untersuchung gewonnenen Algenklone zwischen fünf Referenz-Sequenzen aus der SAG eingebettet sind. Eine eindeutige Identifizierung auf Artebene ist jedoch noch nicht möglich: mehrere SAG-Referenzstämmen repräsentieren unterschiedliche Arten, aber dennoch teilen sie nahezu identische Sequenzen; darüber hinaus sind die nächsten Verwandten anderer *Coccomyxa*-Klone noch nicht identifiziert. Die detailliertere Phylogenie deckte auch eine neuartige Abstammungslinie auf, die sich von allen SAG-Referenzstämmen unterscheidet und zu der von

den deutschen Exploratorien wie auch aus der Ukrainischen Steppenzzone gewonnene Klone zählen. Neue Abstammungslinien, die möglicherweise neue Arten repräsentieren, könnten durch eine nähere Untersuchung derjenigen Clades, die durch 18S rDNA-Sequenzvergleiche und eine erweiterte Probenahme innerhalb einer bestimmten Gattung identifiziert wurden, aufgedeckt werden.

Um die aus dem ecuadorianischen Bergregenwald gewonnenen rDNA-Klone zu identifizieren, verwenden wir ITS-2 rDNA als DNA-Barcodes mit hohem Auflösungsvermögen. Für das *Coccomyxa*-Beispiel zeigt die ITS-2 rDNA-Phylogenie, dass die ecuadorianischen Regenwald-Klone auf drei Clades verteilt sind (Abb. 7). Für jene in Clade A kommen mehrere SAG-Referenzstämmen als nächste Verwandte in Frage. Für die Klone in den Clades B und C sind keine nahen Verwandten bekannt, deshalb könnten sie sogar neue Arten darstellen (Abb. 7). Die Gattung *Apatococcus* ist ein weiteres Beispiel einer terrestrischen Grünalgen-gattung für die unsere Forschung sowohl weltweite Verbreitung als auch eine neue Art aus einer einzelnen Lokalität aufdeckte (Abb. 1a,b). Die Vielfalt von *Apatococcus* wurde erst kürzlich durch ein Forschungsprojekt untersucht, das auf grüne Biofilme ausgerichtet war, die an Häuserfassaden, auf Dachziegeln und anderen künstlichen Substraten in urbaner Umgebung vorkommen. Dieses Projekt fügte fünf neue Referenzstämmen, die jetzt in der SAG verfügbar sind, zu dem authentischen Referenzstamm *A. lobatus* SAG 2037 hinzu, mit dem der taxonomische Typ der Gattung verbunden ist. Somit wurde eine breitere Vielfalt der Gattung als bisher angenommen demonstriert. Die neuen Referenzstämmen umfassen mit Sicherheit mehrere Arten, die jedoch noch nicht formell benannt und beschrieben wurden. Eine

molekulare Analyse der Biofilmen eines einzigen Standortes, GOG, hat alle bisher bekannten Abstammungslinien der Gattung *Apatococcus* an nur einer einzelnen Lokalität gezeigt. Bei »GOG« handelt es sich um den grünen Biofilm eines Deckels einer Plastikmülltonne in Göttingen. Mehrere rDNA-Umweltklone aus dem Podocarpus Nationalpark in Ecuador waren identisch sowohl mit jenen von der Göttinger GOG-Lokalität als auch dem authentischen Referenzstamm *A. lobatus* SAG 2037, was die weltweite Verbreitung dieser Arten zeigte. Die ecuadorianischen Klone bildeten jedoch noch zwei weitere Abstammungslinien. Eine davon war ohne nähere Verwandte aus den bisher bekannten Arten, die andere war mit einem SAG-Referenzstamm und den GOG-Klonen entfernt verwandt. Die beiden neuen Abstammungslinien erscheinen immer noch örtlich begrenzt auf Ecuador. Es ist jedoch möglich, dass durch eine erweiterte Probenahme in der Nähe der GOG-Lokalität diese beiden neuen Arten auch in Deutschland entdeckt werden könnten.

Schlussfolgerung

Terrestrische Grünalgen können verlässlich durch Vergleiche von 18S rDNA-Sequenzen und ITS-2



Foto:
Sascha Bubner

DNA Barcodes mit den entsprechenden molekularen Signaturen von Referenzstämmen aus der SAG auf den Ebenen von Gattungen und Arten identifiziert werden. Eine weltweite Verbreitung von terrestrischen Grünalgengattungen ohne Barrieren zwischen den Kontinenten wurde durch molekulare Vergleiche zwischen vier geografisch entfernten Lokalitäten und zentraleuropäischen Stämmen, die in der SAG verfügbar sind, eindeutig nachgewiesen. Durch eine genauere Untersuchung von 18S rDNA-Clades und ITS-2 DNA-Barcodeanalysen wurden in mehreren Fällen jedoch auch neue Abstammungslinien in-

nerhalb einer Gattung nachgewiesen, für welche keine nahen Verwandten aus bekannten Referenzkulturen existieren. Letzterer Befund deutet möglicherweise auf das Vorhandensein spezialisierter Arten hin, die auf eine bestimmte Lokalität beschränkt sein können. Es ist jedoch zurzeit noch unklar, ob diese spezialisierten Arten auf bestimmte, einzigartige ökologische Nischen beschränkt sind oder eine eingeschränkte geografische Verbreitung aufweisen. ◀

Danksagungen

Meinen Doktoranden Christine Hallman, Fabian Faßhauer und Ladislav Hodač bin ich für ihren Enthusiasmus und die Zurverfügungstellung ihrer vorläufigen, noch unveröffentlichten Ergebnisse zu großem Dank verpflichtet. Dem Team von der SAG, Dr. Maike Lorenz, Gabriele Curdt-Hollmann, Marlis Heineman, Ilse Kunkel und Hella Timmermann, danke ich herzlich für ihre fachkundige Arbeiten. Ich danke Prof. Igor Y. Kostikov von der Universität Kiew (Ukraine) für seine Einladung zu einer Expedition an die Küsten des Schwarzen Meeres im Frühling 2010. Prof. Maria Olech (Universität Krakau, Polen) und Prof. Andrzej Massalski (Universität Kielce, Polen) sei dafür gedankt, dass sie uns die Arbeit mit ihren Bodenproben aus der Antarktis ermöglicht haben.

Dankbar bin ich meiner Frau für die Unterstützung meiner Arbeit durch ihre Geduld und kritischen Kommentare. Anerkennung gebührt der Deutschen Forschungsgemeinschaft für ihre finanzielle Unterstützung durch drei Forschungsprojekte hindurch und dem BMBF für die Unterstützung der Zusammenarbeit mit der Universität Kiew.



Prof. Dr. Thomas Friedl, geboren 1960, studierte Biologie in München und Marburg. 1989 wurde er an der Universität Bayreuth promoviert. Nach Fertigstellung seiner Post-Doc Forschungsarbeiten an den US-amerikanischen Universitäten Duke und Louisiana State hat er sich 1997 in Bayreuth habilitiert. Nach seiner Habilitation erhielt er ein Heisenberg-Stipendium von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und war als Privatdozent an der Technischen Universität Kaiserslautern tätig. Seit 1999 hat er eine Professur an der Universität Göttingen inne, an der er die Abteilung für Experimentelle Phykologie und Sammlung von Algenkulturen (EPSAG) leitet und Direktor der Sammlung von Algenkulturen Göttingen (SAG) ist. Sein hauptsächlich wissenschaftliches Interesse gilt der Taxonomie und der molekularen Phylogenie von Algen und Cyanobakterien, mit Schwerpunkt auf dem Erfassen der Diversität von Algen und Cyanobakterien in terrestrischen Lebensräumen.



Blick auf Teile der Schädelammlung verschiedener Primaten
Foto: Frank Stefan Kimmel

Was unsere Vorfahren preisgeben

Spitzenforschung an Jahrhunderte alten Knochen

Birgit Großkopf

Die Universität Göttingen plant auf dem Campus die Errichtung eines Lern- und Studienzentrums. Während der Baumaßnahmen wurden Überreste eines katholischen Friedhofes ergraben. Dieser Friedhof wurde Mitte des 19. Jahrhunderts angelegt und vereinzelt noch bis in das frühe 20. Jahrhundert belegt. Die cirka 60 geborgenen Skelette sind unterschiedlich gut erhalten. Überraschung rief jedoch hervor, dass einige der Schädel offenbar vor der Bestattung aufgesägt waren. Bei einem Individuum waren sogar die gesamten Langknochen durchgesägt worden, zudem befand sich das Skelett nicht in anatomischer Anordnung im Grab. Der Fund eines Individuums, bei dem der ganze Schädel fehlte, führte zu der Hypothese, dass er sich möglicherweise in einer der Göttinger Sammlungen befinden könnte.



Sammlungen haben eine lange Tradition. In Göttingen wurde 1773 das erste »Königlich-Academische Museum« gegründet, für das Johann Friedrich Blumenbach (1752 – 1840) als Direktor lange Zeit zahlreiche Objekte aus unterschiedlichen Bereichen der »Naturgeschichte« als Exponate akquirierte. Durch seine Dissertation »*De generis humani varietatae nativa*«, 1775, in der er anhand von »morphologischen Varietäten« an Schädeln fünf »Rassetypen« definierte, gilt er als wesentlicher Begründer der naturwissenschaftlichen Anthropologie und der ältesten Schädelammlung Deutschlands. Obgleich Blumenbach seit einigen Jahren Namensgeber für das Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie ist, befindet sich diese Schädelammlung im Zentrum für Anatomie der Universität Göttingen.

Die Sammlung in der Abteilung »Historische Anthropologie und Humanökologie« umfasst dessen ungeachtet eine Vielzahl von Serien menschlicher Schädel und Skelette, sowie zahlreiche Primatenschädel. Weiterhin sind einige Mumien, darunter auch eine aus dem Besitz Blumenbachs, vorhanden. Die Skelettserien stammen aus diversen Zeitstellungen, Regionen und Populationen, sind unterschiedlich gut erhalten und ermöglichen somit Untersuchungen zu verschiedenen Fragestel-

lungen und Schwerpunkten. Zum Beispiel degradieren Skelette während der Liegezeit im Boden in unterschiedlicher Ausprägung, wodurch wissenschaftlich relevante Untersuchungen erheblich eingeschränkt sein können. Die ständige Optimierung methodischer Herangehensweisen bei der anthropologischen Bearbeitung ist daher eine wesentliche wissenschaftliche Aufgabe.

Zahlreiche Examensarbeiten zum Beispiel zur Extraktion alter DNA, beziehungsweise zur Optimierung von Analysesystemen führten dazu, dass inzwischen auch bei historischen und prähistorischen Bevölkerungen mit Hilfe molekulargenetischer Untersuchungen Aussagen zum Beispiel zu Verwandtschaftsverhältnissen, Heiratsmustern, Laktoseintoleranz, regionaler Herkunft, Krankheitsbelastungen oder der Mutation von Tumorgenen getroffen werden können.

Die Nutzung von Skelettmaterial, beziehungsweise alter DNA als »biologisches Archiv«, kann dabei auch die Möglichkeit zum Verständnis der Entstehungsgeschichte einer Mutation und Ausbreitung bestimmter genetischer Merkmale bieten. Da Krankheiten einen erheblichen Selektionsdruck darstellen, wird beispielsweise die weltweite Verteilung der ABO-Blutgruppen auf ein erhöhtes Risiko von Individuen mit der

Blutgruppe 0 für Choleraerkrankungen zurückgeführt. Diskutiert wird, ob auch die mittelalterlichen Pestepidemien in ähnlicher Form gewirkt haben könnten. So tritt eine Genmutation an einem Chemokin-Rezeptor (CCR5-Gen) bei etwa zehn Prozent der europäischen Bevölkerung auf. In afrikanischen beziehungsweise asiatischen Bevölkerungen kommt diese Variante praktisch nicht vor. Das Gen kodiert ein Rezeptorprotein, welches bei Entzündungsvorgängen im Körper eine große Rolle spielt. An dem Rezeptor CCR5 docken unter anderem aber auch HI-Viren an, um in die Zelle zu gelangen. Homozygote Träger der Variante mit der Genmutation (CCR5-Delta32) sind gegen die Folgen einer HIV-Infektionen geschützt, heterozygote Träger weisen einen deutlich verzögerten Ausbruch der Krankheit AIDS auf.

Zur Überprüfung der Hypothese, ob die sogenannten hochmittelalterlichen europäischen Pestzüge einen Einfluss auf die Ausbreitung der Mutation CCR5-Delta32 gehabt haben, wurden die Allelfrequenzen von Individuen aus zwei Skelett-Kollektiven aus dem Spätmittelalter untersucht. Ein Kollektiv stammt aus einem Pestmassengrab aus Lübeck, das andere aus einem nur wenige Jahrzehnte älteren Bestattungshorizont desselben Areals. Bei einem positiven Selektionsdruck wäre ein vergleichsweise niedrigerer Anteil der mutierten Gen-Variante bei den Pesttoten zu erwarten. Es ließen sich jedoch keine signifikanten Unterschiede im Auftreten der Genmutation beobachten, so dass die mittelalterlichen Pestpandemien offensichtlich nicht zur Verbreitung der Mutation beigetragen haben.

Eine gegenwärtig besonders interessante Phase ist in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung über die Ursachen für die verheerenden Pestzüge erreicht. Die in historischen Quellen beschriebene hohe Virulenz, die Verbrei-

Mikroskopische Untersuchung von Knochen-
dünnanschnitten.
Vorne: Birgit Großkopf,
hinten: Janine Mazanec
Foto: Frank Stefan
Kimmel



tungsgeschwindigkeit, Mortalitätsraten, sowie die geschilderten Symptome waren bereits seit längerem Anlass für Kontroversen. Diskutiert wird die Frage, ob Auslöser der Seuchenzüge, dem etwa ein Drittel der europäischen Bevölkerung zum Opfer fiel, tatsächlich in jedem Fall der Pesterreger *Yersinia pestis* war.

In der Arbeitsgruppe werden daher Analysensysteme weiterentwickelt, mit denen verschiedene Pathogene nachweisbar sind. Abschnitte von Anthrax-Bazillen, Rickettsien und dem Pockenvirus werden simultan zu dem Pesterreger nachgewiesen. Aus möglichst geringen Mengen Probenmaterial kann so eine Vielzahl von Analyseergebnissen erreicht werden. Die Verwendung möglichst geringer Probenmengen ist essentiell für die Anwendung invasiver Untersuchungsmethoden an Sammlungsmaterialien.

Eine besondere methodische Hürde muss für diesen Analysetyp – den Nachweis von Krankheitserregern aus (prä-)historischem Skelettmaterial – jedoch noch überwunden werden: da die Ausgangsmengen an Erreger-DNA in den verstorbenen Individuen immer unbekannt sind, müssen Analysensysteme zwar im Hinblick auf ihre Spezifität optimiert sein, hinsichtlich ihrer Sensitivität jedoch flexibel reagieren. Um dies zu erreichen, und damit eine Anwendung auf (prä-)historisches Material zu ermöglichen, sind ausgedehnte Kontrollexperimente, vorab und begleitend zu der eigentlich angestrebten Analyse, erforderlich.

Weiterhin hängen die Nachweismöglichkeiten in hohem Maße von der Degradierung der DNA im Skelettmaterial ab. Diese wird durch die Liegezeit, wechselnde Feuchtigkeit und Temperatur und Mikroorganismen oder Fremdstoffe, die in den Knochen eindringen, beeinflusst. Eine Serie von bronzezeitlichen Individuen aus der Lichtensteinhöhle am Harzrand (Landkreis Osterode) stellt

daher in vielerlei Hinsicht eine wissenschaftlich besonders wertvolle Skelettserie dar. Das Kollektiv, datiert circa 1.000 bis 700 Jahre v. Chr., weist aufgrund der gleichmäßig kühlen Temperatur in der Höhle einen sehr guten Erhalt der alten DNA auf. Auch wenn keine intakten Skelette sondern gestörte Befunde vorliegen, konnten die Knochen bislang circa 65 verschiedenen Individuen zugeordnet werden. Die deponierten Knochen gehören zu Individuen aller Altersklassen und beiden Geschlechtern. Molekulargenetisch lassen sich die Überreste mindestens drei verschiedenen Familien mit mehreren Generationen zuordnen.

Der Vergleich zwischen den männlichen und weiblichen Erblinien der in der Höhle bestatteten Individuen erlaubte sogar einen Rückschluss auf die bronzezeitlichen Gesellschaftsstrukturen. Die geringe Varianz der nur väterlicherseits vererbten Y-chromosomalen STRs deutete auf patrilokale Heiratsmuster, bei der die Frauen von außerhalb in eine Population hinein kommen. Bestätigt wurde dies durch die Heterogenität der hypervariablen Regionen des Mitochondriums, das in maternaler Linie vererbt wird.

Aber auch bis in die Jetztzeit reichende Siedlungsgeschichte lässt sich durch Untersuchungen variabler DNA-Abschnitte schreiben. Im

Jahr 2007 stellten etwa 200 Männer aus dem Landkreis Osterode eine DNA-Probe für molekulargenetische Analysen zur Verfügung. Spektakuläres Ergebnis der Untersuchungen war der Nachweis einer direkten Verwandtschaftsline zu einer der bronzezeitlichen Familien für zwei Probanden. Die genetischen Profile überdauerten in der Region also über mindestens 100 Generationen.

Weiterhin wurden an dem Skelettkollektiv Untersuchungen zur Laktosetoleranz durchgeführt. Grundsätzlich verlieren alle heranwachsenden Säugetiere, so auch der Mensch, die Fähigkeit das Enzym Laktase zu produzieren. Träger einer Genmutation können jedoch lebenslang frische Milch verdauen und vermögen diese als zusätzliche Protein-, Vitamin- und Fettquelle zu nutzen. In Europa stellt die Laktosetoleranz die allgemein übliche Variante dar, deren zeitliche und regionale Entstehung und Verbreitung jedoch noch Gegenstand aktueller wissenschaftlicher Diskussion ist.

Mit Hilfe des untersuchten Laktosetoleranzmarker konnte nun eine Zunahme dieser Ausprägungsform (Allels) von der Bronzezeit, über das Mittelalter bis in die Gegenwart belegt werden. Aufgrund der Frequenzen konnten weitere Berechnungen zum Selektionskoeffizienten durchgeführt werden, die Modelle zur Co-Evo-

Herstellung von Knochen-
dünnschnitt-Präparaten
im Histologielabor
Links: Philipp von
Grumbkow, rechts:
Janine Mazanec
Foto:
Frank Stefan Kimmel





Abtrennen einer Zahnwurzel für histologische und genetische Untersuchungen
Foto: Frank Stefan Kimmel

lution der Milchviehwirtschaft und der Laktosetoleranz mit einem ursprünglichen Entstehungszeitpunkt der Genvariante vor circa 12.000 Jahren bestätigen. Auf Basis von vergleichenden Untersuchungen der Frequenzen an den mittelalterlichen Pesttoten lässt sich zusätzlich ein diachron nachlassender Selektionsdruck für das Allel ableiten.

Neben Rückschlüssen auf die Lebens- und Umweltbedingungen (prä)-historischer Populationen, lässt sich mit Hilfe molekulargenetischer Untersuchungen inzwischen auch deren Haar- und Hautfarbe rekonstruieren. Aktuell nimmt die Rekonstruktion des Phänotyps einen hohen Stellenwert in der forensischen Forschung ein und ist beispielweise für die Identifikation von skelettierten Verbrechenopfern oder Täterbeschreibungen aus Spurenmaterial von großem Wert. Auch im Rahmen von musealen Ausstellungskonzepten nehmen naturgetreue Rekonstruktionen von historischen und prähistorischen Personen einen immer breiteren Raum ein, wie beispielsweise aktuell an den Nachbildungen von drei Personen aus der Lichtensteinhöhle in der Ausstellung in Bad Grund zu sehen ist.

Die Beispiele vermitteln einen Einblick, welches Potenzial historische und prähistorische Knochen für moderne Forschungen und aktuelle Fragestellungen in Gegenwart und Zukunft haben werden. Um zeitliche und geographische Lücken schließen zu können, muss die Sammlung auch weiterhin ergänzt werden. Diese Gelegenheit bietet sich, wenn bei

Baumaßnahmen und archäologischen Grabungen Bestattungen erfasst werden, die nicht für eine Wiederbestattung vorgesehen sind.

Die Skelette vom Universitäts-campus werden vor ihrer Wiederbestattung im Johann-Friedrich-Blumenbach Institut anthropologisch untersucht werden. Möglicherweise befindet sich der fehlende Schädel sogar in der Pathologischen Sammlung, die als Dauerleihgabe in der Anthropologischen Sammlung vorliegt. Sie enthält circa 400 Exponate, die bei Obduktionen um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert zusammengetragen wurden. Galt die Pathologische Sammlung früher als wesentlicher Bestandteil in der Ausbildung von Medizinstudenten, ist sie heutzutage durch die Fortschritte der Medizin in diesem Zusammenhang nicht mehr relevant. Besonders wirksam waren

Veränderung der diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen, wie der Einsatz von Antibiotika und Weiterentwicklung chirurgischer Techniken. Hierdurch haben sich zahlreiche Krankheitsbilder und damit auch die Spuren, die Krankheiten am Skelett hinterlassen, nachhaltig verändert.

Für Anthropologen jedoch, die sich mit historischen Skeletten beschäftigen, sind die Exponate von unschätzbarem Wert. Mit ihnen liegen Präparate ärztlich dokumentierter Pathologien vor, die morphologisch, histologisch und molekularbiologisch vergleichende Untersuchungen erlauben.

Die Sammlung der historischen Anthropologie unterscheidet sich von den meisten anderen Sammlungen der Universität insofern, als dass es sich bei den Objekten um menschliche Überreste handelt. Ethische Gründe verlangen daher einen vorsichtigen Umgang mit Präsentation und Ausstellung. Gleichzeitig besteht ein großes öffentliches Interesse an der Thematik, wie die großen Besucherzahlen bei Mumienausstellungen oder das Interesse bei Ausgrabungen belegen. Maxime muss jedoch in allen Fällen sein: Die Würde des Menschen ist auch über seinen Tod hinaus zu wahren. ◀



Dr. Birgit Großkopf, Jahrgang 1963, studierte Anthropologie, Zoologie und physikalische Chemie an der Georg-August-Universität Göttingen. Nach dem Diplom arbeitete sie in zahlreichen wissenschaftlichen Projekten, die das Spektrum der Analyse von Brandbestattungen, DNA-Analysen an kulturhistorischen Überresten und die Untersuchung der menschlichen Überreste eines antiken Schlachtfeldes (Varusschlacht) umfassten. 2004 wurde sie an der Universität Leipzig über das Thema »Leichenbrand – Biologisches und kulturhistorisches Quellenmaterial zur Rekonstruktion vor- und frühgeschichtlicher Populationen und Funeralpraktiken« promoviert. Im Anschluss war sie für ein Jahr Stipendiatin des Rostocker Max-Planck-Instituts für demografische Forschung, bevor sie am Institut für Zoologie und Anthropologie in Göttingen ihre Dozententätigkeit aufnahm. Ihr Hauptinteresse gilt den morphologischen und histologischen Methoden für die Alters- und Geschlechtsdiagnose von Skeletten und Leichenbränden. Seit 2001 ist Birgit Großkopf im Beirat und Vorstand der Gesellschaft für Anthropologie (GfA) und engagiert sich dort vor allem für den studentischen Nachwuchs.

Die Sammlung der Historischen Anthropologie

Die Anthropologische Sammlung der Abteilung Historische Anthropologie und Humanökologie dient vor allem der Lehre und Forschung. In den letzten zwanzig Jahren sind in der Arbeitsgruppe 66 Diplom- und Masterarbeiten sowie 16 Dissertationen entstanden. Nach der Umstellung auf die Bachelor- und Masterabschlüsse sind bislang 15 Bachelorarbeiten angefertigt worden, der Abschluss der ersten Masterarbeiten steht unmittelbar bevor.

Die Sammlung umfasst Skelettserien verschiedener Zeitstellungen, einige Mumien (überwiegend südamerikanische als Dauerleihgabe des Museums für Völkerkunde Hamburg), eine umfangreiche Schädelammlung diverser Populationen, eine Sammlung pathologischer Präparate (Dauerleihgabe des Pathologischen Institutes der Universität Göttingen) sowie zahlreiche Primatenschädel und einige Primatenskelette. Weiterhin sind Abgüsse der wesentlichen Hominidenfunde und einige Gipsbüsten vorhanden.

Für die Aufbereitung, Pflege und Erweiterung der Sammlung ist bedauerlicherweise keine im Budget ausgewiesene Personalkapazität vorhanden, notwendige Aufarbeitungen sind somit nur in kleinem Umfang möglich.



Rechter Oberschenkelknochen mit deutlichen Strukturveränderungen der Knochenoberfläche infolge einer Knochenentzündung (Osteitis). In der Mitte ist die Probenentnahmestelle für histologische Untersuchungen erkennbar. (Pathologie-Sammlung)
Foto: Frank Stefan Kimmel

Da die Skelette der Serien unter verschiedenen wissenschaftlichen Aspekten im Rahmen von Drittmittelforschung und Examensarbeiten bearbeitet werden, liegen zu zahlreichen Skeletten inzwischen nicht nur die anthropologischen Grunddaten, sondern auch umfassendere Daten, bis hin zum genetischen Fingerabdruck vor. Für zahlreiche Sammlungsobjekte existieren außerdem histologische Präparate und Röntgenaufnahmen. Die Datensammlung wird fortwährend erweitert, um ein möglichst umfassendes biologisches Archiv zu erstellen. Es ist ein langfristiges Ziel, insbesondere auch im Rahmen von nationalen und internationalen Kooperationsprojekten, für externe Wissenschaftler einen elektronischen Zugang zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang kommt der Skelettserie aus der Lichtensteinhöhle im Harzvorland außerordentliche Bedeutung zu. Die Knochen weisen eine besonders gute DNA-Erhaltung auf und werden zur Bewahrung der Biomoleküle bei -20°C gelagert. Die genetischen Analysedaten stellen bereits heute das weltweit erste und vergleichsweise umfassende

genetische Archiv einer prähistorischen Bevölkerung dar.

Die Betreuung der Sammlung und Koordination der Datenbanken und erfolgt derzeit durch die wissenschaftliche Mitarbeiterin Dr. Birgit Großkopf. Mit der Unterstützung von studentischen Hilfskräften wurde damit begonnen, erste Serien der Schädelammlung in einer digitalen Datenbank zu erfassen. Bislang haben nur handgeschriebene Karteikarten vom Anfang des letzten Jahrhunderts vorgelegen, die jedoch neben der Fundnummer und einer ungefähren Herkunftsangabe kaum gesicherte anthropologische Daten enthalten. Eine gesicherte anthropologische Erfassung ist jedoch Voraussetzung für weitere Untersuchungen zu verschiedenen Schwerpunkten. Zu den Herkunftsangaben sind ebenfalls noch weitere Nachforschungen notwendig. Erschwert werden diese bedauerlicherweise dadurch, dass während des zweiten Weltkrieges Unterlagen zu den Sammlungsteilen, die in den 1950er Jahren vom Völkerkundemuseum Hamburg nach Göttingen kamen, verbrannt sind.

Birgit Großkopf



Bronzezeitlicher Schädel einer männlichen Person aus der Lichtensteinhöhle mit einer Auflagerung aus Kalksinter (Teilsammlung Genetisches Archiv)
Foto: Frank Stefan Kimmel



Federbildnis *kīʻi hulu manu* von Hawaiʻi. Darstellung des Kriegsgottes Kūkaʻilimoku. Cook/Forscher-Sammlung, 18. Jahrhundert, Oz 254. Foto: Frank Stefan Kimmel, Hintergrundfoto: c thomas del amo fotolia

Reinhold Forster und sein Sohn Georg begleiteten Kapitän James Cook auf seinen Reisen in die Südsee. Durch ihre detaillierten und unverfälschten Informationen über die Bewohner Polynesiens sowie zahlreiche wertvolle kulturelle Artefakte, die sie mitbrachten, wurden die Naturforscher zu wissenschaftlichen Zeugen von unschätzbarem Wert. Heute gehört ein Teil der Kulturgüter zur weltweit bedeutenden Cook/Forster-Sammlung am Institut für Ethnologie der Universität Göttingen. Obwohl sich diese Objekte seit vielen Jahrzehnten im Besitz der Universität befinden, zwingen aktuelle Forschungsperspektiven die Wissenschaftler dazu, ihre Annahmen über die tatsächliche Bedeutung und originale Verwendung der Objekte immer wieder zu überdenken. In einige Fällen werfen sie ein ganz neues Licht auf die kulturellen Dynamiken innerhalb der Ozeanischen Gesellschaften.

Kulturelle Dynamiken in vorkolonialer Zeit

Heutige Perspektiven auf polynesische Kulturzeugnisse
in der Göttinger Cook/Forster-Sammlung

Gundolf Krüger

Ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gelangten englische, französische und russische Expeditionen in jenen nahezu unbekanntem Ozean, den sein europäischer Entdecker, der Spanier Vasco Nuñez de Balboa, im Jahr 1513 *Mar del sur* genannt hatte.

Dem Paradigma eines enzyklopädischen Wissenschaftsverständnisses folgend, ging es den europäischen Entdeckungsreisenden neben kolonialpolitischen Interessen darum, die Südsee detailliert zu kartographieren; zugleich sollten Belege fremder Flora und Fauna dokumentiert und gesammelt sowie die naturräumliche Beschaffenheit der Inseln und die Gesittung (ein damaliges begriffliches Äquivalent für Kultur) unserer Antipoden systematisch beschrieben werden. Folglich gehörten den Expeditionen, die zu den damaligen Weltumsegelungen aufbrachen, Naturforscher, Gelehrte und Zeichner an, die die Begegnungen *in situ* auf ihre jeweils eigene, und teilweise recht unterschiedliche Weise festhielten. Das am erfolgreichsten interdisziplinär arbeitende Forscherteam in dieser Zeit der Spätaufklärung bestand aus heutiger Sicht zweifelsfrei aus den wissenschaftlichen Reiseteilnehmern, die den berühmten Kapitän James Cook im Auftrag der briti-

schen Admiralität und der Royal Society während seiner drei Expeditionen in die Südsee (1768–1780) begleiten durften.

Für die Generierung ethnologisch relevanter Erkenntnisse war es ein Glücksfall, dass an Cooks zweiter Reise (1772–75) der deutsche Naturforscher Reinhold Forster (1729–1798) und vor allem dessen Sohn Georg Forster (1754–1794) teilnahmen. Letzterem verdanken wir heute Schilderungen von *Manners and Customs* (so der offizielle Sprachduktus der Auftraggeber), welche die Begegnung mit dem Fremden in einer vorher nicht gekannten Weise erhellen: Forsters komparatistische, sich zur Subjektivität bekennenden kulturellen Studien, reflektierten ebenso grundlegende Bedingungen teilnehmender Beobachtung im Feld wie auch die Probleme ihrer Vermittlung. Seine Tagebuchaufzeichnungen lassen erkennen, dass er sich des Korsetts der sogenannten Deskriptionsmethode des französischen Naturforschers Georges-Louis de Buffon (1707–1788) zu entledigen wusste, dessen Lehren seinerzeit ein gängiges Instrumentarium für die Erfassung fremder *Factae* (Naturgegenstände) und *Arte Factae* (Kulturgegenstände) waren. Reduziert auf die Abhängigkeit von klimatischen und

umweltlichen Gegebenheiten wurden materielle Kulturzeugnisse in-selspezifisch verortet und zu statischen Gesellschaftsprofilen modelliert. Georg Forster ging weiter: Für ihn waren neben natürlichen Einflüssen immer auch Formen sozialer Interaktion, psychologische Faktoren und kulturelle Interdependenzen der Inselgruppen untereinander prägend für die Konstituierung gesellschaftlicher Verfassungen. Bei den Inseln, die er besuchte, stellte sich ihm die Frage, ob es neben kulturellen Differenzen auch Übereinstimmungen gab, die auf gemeinsame ethnische Herkunft oder kulturelle Kontakte hindeuteten. Wenn gleich sprachliche und kulturelle Missverständnisse bei der Interpretation des Gesehenen nicht ausblieben, war Georg Forster oft erfolgreich im Versuch, die Begegnungen mit den Bewohnern der Südsee unter Berücksichtigung indigener Betrachtungsweisen dialogisch zu erfassen und zu deuten. Gewährsleute, wie zum Beispiel der von Tahiti stammende Omai, der auf der zweiten Reise Cooks bis nach England gelangte und auf der dritten Reise (1776–80) in seine Heimat zurückkehrte, waren dem sprachbegabten Forster bei seinen interkulturell vergleichenden Betrachtungen eine große Hilfe.

Wem begegneten Cook und die Forsters in der Südsee? Es waren Nachfahren von Menschen, die aufgrund von Umweltkatastrophen oder Kriegen, wegen Übervölkerung oder dynastischer Erbfolgewitzigkeiten innerhalb von Herrscherfamilien das kontinentale Südostasien verlassen und in die Südsee vorgedrungen waren. Nach heutiger Kenntnis begannen sie ihre Seereisen vor mehr als 4.000 Jahren. In mehreren Einwanderungswellen eroberten sie bis ins 11. Jahrhundert n. Chr. einen Raum, der ein Drittel der Erdoberfläche bedeckt. Bis heute haben sich in den drei Teilregionen der Südsee (Ozeanien), nämlich in Melanesien, Mikronesien und Polynesien, mehr oder weniger maritim geprägte Gesellschaften erhalten, deren Angehörige sich aufgrund sprachlicher und kultureller Gemeinsamkeiten als Nachfahren dieser als Austronesier bezeichneten ersten Entdecker verstehen. Während die Kleininselwelt (Mikronesien) mit ihren unzähligen Atollen im nordwestlichen Pazifik Cook auf allen seiner drei Reisen verborgen blieb, gelangte er auf der zweiten Reise bis an die Ränder der im Westen gelegenen, stärker dem tropischen Klima des Äquators ausgesetzten Schwarzinselwelt (Melanesien), deren Name sich auf die

etwas dunklere Hautfarbe der dort lebenden Bewohner bezieht.

Weit genauere Kenntnis erlangten Cook und seine wissenschaftlichen Begleiter von Polynesien, der Vielinselwelt mit ihren überwiegend hohen Vulkaninseln. Hier traf die Cook'sche Expedition auf profilierte Seefahrer, die der neuseeländische Ethnologe Elsdon Best in einem Vortrag einmal als die »furchtlosesten Navigatoren« bezeichnet hatte, die je auf unserem Planeten unterwegs gewesen waren. Ähnlich beeindruckt zeigt sich der deutsche Ethnologe und Südsee-Experte Gerd Koch darüber, dass diese Menschen »mit ihrem Begriff des Lebens und des Wagens, der so weit vom europäischen Denken entfernt zu sein scheint... die Besiedlung dieses schier endlosen Raumes meisterten« (Koch 1984:11f).

Die typischen Auslegersegel- und Doppelrumpfboote Polynesiens, deren bauliche Qualität, Schnelligkeit und Hochseetüchtigkeit bereits Cook und die Forsters bewunderten, gibt es dort noch heute, denn die Menschen empfinden das Meer nicht als trennend, sondern als ein verbindendes Element, als einen kulturellen Erfahrungsraum. »The ocean in us«, so nannte es der tonganische Dichter und Sozialwissenschaftler Epeli Hau'ofa in einem programmatischen Aufsatz: Dieses von ihm als sinnfällige Abgrenzung gegenüber dem wachsenden Einfluss Asiens und des Westens vor einem Jahrzehnt formulierte Credo wird längst überall in Polynesien im Sinne einer übergreifenden Identität begriffen. Vergessen werden darf aber nicht: Die unter den Bedingungen globaler Transformationsprozesse seit nunmehr rund vierzig Jahren zustande gekommene Entwicklung kultureller Selbstfindung und Begründung kulturpolitischer Renaissance-Bewegungen mit dem Hauptakzent auf eine maritime Verwurzelung eint die Polynesier nicht erst in der Gegenwart. Was diese Menschen schon immer wussten, hat sich als Erkenntnis bei

uns aber erst allmählich durchgesetzt, dass die Inselgruppen von Hawai'i und Französisch-Polynesien (Tahiti), von Samoa, Tonga und dem an Melanesien grenzendem Fiji bereits in vorkolonialer Zeit enge seefahrerische Kontakte unterhielten, die nicht nur kriegerisch waren, sondern auch über Jahrhunderte dem kulturellen Austausch dienten. Noch bis in die 1980er Jahre suggerierten deutsche Studien zu Polynesien häufig ein Bild statischer Verfassung traditioneller Gesellschaften, isoliert in einem riesigen Ozean.

Mit der Überwindung dieses eurozentrischen Blickwinkels erweitert sich auch der Blick auf die circa 2.000 während der Cook'schen Reisen gesammelten Ethnographica, die sich heute weltweit auf mehr als 40 museale Institutionen und Privatsammlungen verteilen. Aufgrund vermehrter Belege für die frühe Mobilität der Polynesier muss mittlerweile hinterfragt werden, ob der Ort in Polynesien, an dem ein Objekt ursprünglich von den Europäern erworben wurde, auch wirklich der originäre Herstellungsort ist, oder ob ein Objekt überhaupt für den Gebrauch an dem Ort bestimmt war, an dem es gesammelt wurde. Ferner darf nicht übersehen werden, dass Objekte bereits im Verlauf der zu unterschiedlichen Zeiten vollzogenen Kontakte während der drei Reisen Cooks, 1768 bis 1771, 1772 bis 1775 und 1776 bis 1780, Veränderungen in ihrer künstlerisch-stilistischen Prägung und funktionalen Bedeutung erfahren haben können (vgl. Kaeppler 1998:195ff).

So gesehen stellt sich die Frage nach der Authentizität solcher ethnographischer Gegenstände neu. In den 1980er Jahren war die Auslegung dafür sehr eng, betrachtet man die Definitionen von kunstethnologischen Experten wie Adriaan Claerhout, einem belgischen Museumsethnologen, oder William Rubin, dem früheren Direktor des Museum of Modern Art in New York City. Beide stimmten darin

Abb. 1. Prunkmatte *ta'ovala* (Pandanus-Blattstreifen), gesammelt in Tonga, Oz 141. Ein nahezu identisches Design ist auch von den Cook-Inseln bekannt. Cook/Forster-Sammlung, 18. Jh., Institut für Ethnologie der Universität Göttingen. Foto: Harry Haase



Ethnologische Sammlung des Instituts für Ethnologie

Während die meisten deutschen Völkerkunde-Museen während der Kolonialzeit um die Wende des 19./20. Jahrhunderts gegründet wurden und sich die Ethnologie an den Universitäten als akademische Disziplin erst in der Folgezeit etablierte, setzte in Göttingen eine Beschäftigung mit ethnologischen Themen ebenso in Forschung und Lehre wie auch im musealen Bereich bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein. Sehr bald nach der Inauguration der Universität im Jahr 1737 führte man hier neben allgemein-kulturhistorischen bereits kulturvergleichende Forschungen durch, die sich auf die Begegnung mit fremden Völkern bezogen. Naturforscher und Gelehrte wie

Alexander von Humboldt, Johann Wolfgang von Goethe und Prinz Maximilian zu Wied besuchten die »Ethnographische Abteilung« des von Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) geleiteten Akademischen Museums (1773–1840), um Kulturzeugnisse aus fernen Ländern kennen zu lernen.

Cook/Forster-Sammlung: Der Initiative Blumenbachs ist es zu danken, dass die ethnographischen Sammlungen von den Seereisen des englischen Kapitäns James Cook (1728–1779) sowie seiner aus Deutschland stammenden wissenschaftlichen Begleiter Johann Reinhold Forster (1729–1798) und dessen Sohn Georg Forster (1754–1794) nach Göttingen gelangten. Diese Cook/Forster-Sammlung umfasst circa 500 Objekte aus dem Pazifischen Raum. Die Universität ist damit im Besitz der weltweit größten Sammlung von Zeugnissen, die von den drei Südsee-Expeditionen Cooks (1768–1779/80) stammen und das vorkoloniale Leben im Pazifik – vornehmlich in Polynesien – dokumentieren.

Baron von Asch-Sammlung: Die Sammlung geht auf den russischen Arzt Baron Georg Thomas von Asch (1729–1807) zurück, der in den Anfangsjahren der Georgia Augusta in Göttingen Medizin studiert hatte. Durch Vermittlung des damaligen Direktors der Universitätsbibliothek, Christian Gottlob Heyne (1729–1812), gelangte sie nach Göttingen. Die etwa 180 ethnographischen Objekte zählen zu den frühesten Kulturzeugnissen vor allem arktischer Völker. Bevor Sibirien und das ehemalige Russisch-Amerika (heute: Alaska) kolonisiert wur-

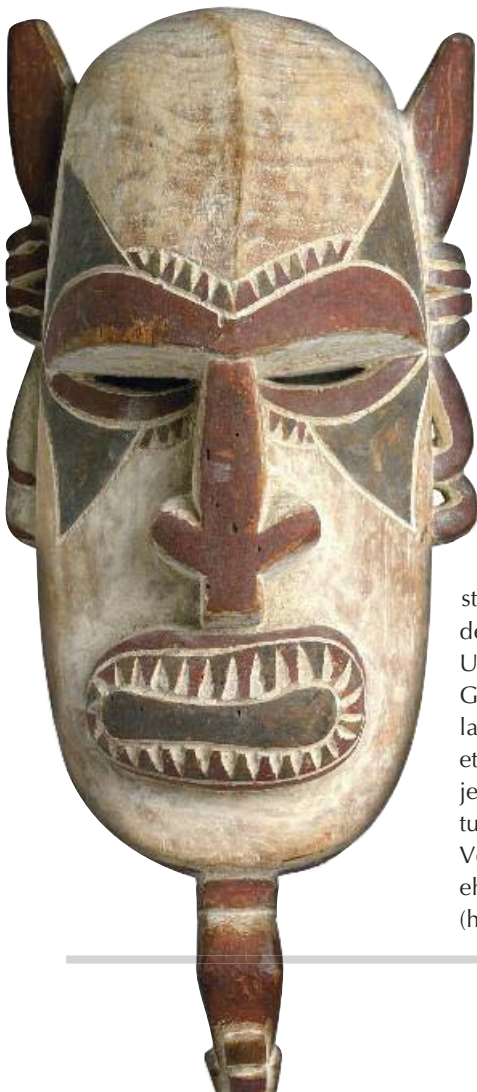
den, gelang es Asch mit seiner Sammlung, uns für die heutige Zeit ein authentisches Bild von kulturellen Traditionen der Völker des Hohen Nordens, zu übermitteln.

Die Ethnologische Sammlung gilt als die älteste Lehr- und Forschungssammlung ihrer Art im deutschsprachigen Raum und umfasst heute insgesamt 18.000 Objekte und circa 1.000 historische Bilder und Schriftdokumente. Sie spiegelt die kulturellen Leistungen und künstlerischen Schöpfungen einer Vielzahl außereuropäischer Ethnien wider. Schwerpunktregionen sind Afrika und der asiatisch-pazifische Raum.

Die Einblicke in fremde Lebenswelten berühren nicht nur die Vergangenheit, sondern lassen auch Bezüge zur Gegenwart zu. Insofern wird die Sammlung ebenso als wissenschaftliche wie auch als berufspraktisch orientierte Einrichtung am Institut für Ethnologie begriffen und für den allgemeinen Hochschulunterricht mit seinen aktuellen Diskursen sowie auch für die spezielle Museums-Ausbildung von Studierenden genutzt. Neben der Einbindung in die Lehre steht die Ethnologische Sammlung dem internen und externen internationalen Zugriff für Forschungen zur Verfügung.



Bronzekopf der Edo aus Benin/Nigeria. Die Plastik diente dem Gedenken und zeigt das Antlitz einer Königin (1897). Foto: Frank Stefan Kimmel



Maske von den Tami-Inseln in Papua-Neuguinea. Sie repräsentiert im Initiations-Ritual *togo* einen Clan-Gründer beziehungsweise Ahnengeist (1890) Foto: Frank Stefan Kimmel



Abb. 2a. Tonganische Brustplatte aus Walknochen 'aofi (*tui tofua*) Oz 137. Cook/Forster-Sammlung, 18. Jh., Institut für Ethnologie der Universität Göttingen. Foto: Harry Haase.



Abb. 2b. Fijianischer Brustschmuck *oivavonovono*, zusammengesetzt aus Walknochen und Perlmutter mit typischer fijianischer Randornamentik. Besitz des Häuptlings Tanoa Visawaqa, um 1840. In: Hooper, Steven: *Pacific Encounters. Art and divinity in Polynesia 1760-1840*. London: The British Museum Press, 2006:252.

überein, dass ein außereuropäisches Werk nur dann als authentisch gelten kann, wenn es streng der kulturellen Tradition einer ethnischen Gruppe folgt und von Angehörigen dieser Gruppe auf deren Territorium hergestellt wurde, ausschließlich für den eigenen Gebrauch. Längst sind solche Auffassungen obsolet.

Im Zeichen fortschreitender Globalisierung haben wechselseitige Aneignungen des jeweils Anderen beziehungsweise Fremden mittlerweile eine solche Dimension erlangt, dass die Frage der Authentizität im ethnologischen Diskurs neu belebt wurde, denn:

- die Aneignung global verhandelter Gegenstände, Ideen und künstlerischer Leistungen kann zu lokalen Umdeutungen der Importe im Sinne originärer Neuschöpfungen führen;
- durch ihre Einbettung in andere kulturelle Kontexte können Importe semantische und symbolische Transformationen erfahren, die den unterschiedlichen Konstruktionen neuer Identitäten dienen (von der persönlichen Identifizierung bis zur kollektiven Identität);
- die Aneignung kann ein kreativer Prozess zeitgemäßer Umformung sein;

- Aneignungen können zu hybriden Neuschöpfungen führen, die sinnvoll auf überlieferten Traditionen aufbauen und damit historische Kontinuität generieren;
- hybride Neuschöpfungen sind zunehmend auch das Ergebnis von Aneignungen beziehungsweise von stilistischen Entlehnungen lokaler Kulturen untereinander: Hier stellt sich unter anderem die Problematik der Wahrung kulturellen Erbes und geistigen Eigentums.

So, wie sich für die Objektwelt global verhandelter Waren und Kulturgüter im oben genannten Sinne neue Forschungsfragen stellen, lassen sich auch angesichts der lange verkannten kulturellen Dynamiken in den vorkolonialen polynesischen Gesellschaften entsprechende Fragen an die bestehenden Objektbiografien in den drei publizierten Dokumentationen der Göttinger Cook/Forster-Sammlung (1998, 2006, 2006) wie auch an die Dokumentationen von Sammlungen anderenorts richten. Dies geschieht derzeit in zunehmendem Maße, auch deshalb, weil immer mehr indigene Experten sich mit den lokalen Traditionen und Wissenssystemen ihrer eigenen Kultur beschäftigen und bei ihren Forschungen

jene Objekte ganz besonders in Bezug auf Authentizität, Provenienz und kulturellen Kontext hin überprüfen, die als älteste Zeugnisse ihrer Kultur gelten – bei den Maori in Neuseeland *taonga* (Kulturschatz) genannt. Dazu zählen fraglos alle Kulturdokumente aus der Zeit der Cook'schen Reisen und der nachfolgenden Expeditionen.

Generell kann also materielle Kultur nicht mehr allein unter dem Gesichtspunkt musealer Dokumentierbarkeit nach historisch überlieferten Kriterien der eigenen europäischen Wissenstradition betrachtet, sondern muss auch als materialisierte Form sozialen Lebens und fremder Herkunftszusammenhänge begriffen werden. Deren Durchdringung ist zunehmend als ein identitätsstiftender Akt des Aushandelns historischer Prozesse der involvierten indigenen Gesellschaften zu verstehen. Insofern sollte sich in der Objektforschung ein Dialog hiesiger Wissenschaftsauffassung(en) und fremder Sichtweise(n) widerspiegeln. Unter Berücksichtigung beider Perspektiven und der Tatsache dynamischer transinsularer Beziehungen im vorkolonialen Polynesien ergeben sich für eine Vielzahl der insgesamt rund 500 Kulturzeugnisse umfassenden Göttinger Cook/Forster-Sammlung somit spannende Perspektiven einer ethnologischen Neubewertung von Objekten, Schrift- und Bilddokumenten.

Als ein Beispiel sei hier Westpolynesien einschließlich des angrenzenden Raumes von Melanesien genannt. Hauptsiedlungsgebiet sind dort die Archipele von Fiji, Samoa und Tonga. Die beiden erstgenannten Inselgruppen erreichte Cook nicht, dafür besuchte er dreimal Tonga. Welche überregionale Bedeutung dieses Inselreich im Sinne eines unter einer königlichen Zentralgewalt straff geführten Staatswesens besaß, erkannte Georg Forster während seines zweimaligen Aufenthaltes sehr schnell. Ausführlich geht er auf soziale Stratifizierung, Bewaffnung und see-

fahrerische Stärken dieser polynesischen Gesellschaft ein. Da der Kontakt mit den Europäern im Wesentlichen friedlich verlief, nannte man Tonga zwar Friendly Islands, doch Forster fragte sich kritisch resümierend, ob die Tonganer nicht häufig mit ihren Booten andere überfielen und kriegerische Auseinandersetzungen mit ihren Nachbarn hatten. In der Tat lässt sich aus heutiger Sicht verifizieren, dass Tonga eine Hegemonialmacht mit einem weitreichenden Herrschaftsgebiet war. Kulturzeugnisse, die man in Tonga sammelte, beweisen dies.

Georg Forster erwarb beispielsweise auf der Hauptinsel Tongatapu im Oktober 1773 »ein großes flaches Brustschild, das aus einem runden Knochen bestand, der vermutlich von einer Wallfischart seyn mochte. Es war ohngefähr 18 Zoll im Durchmesser groß, so weiß als Elfenbein und schön poliert« (Tagebucheintrag). Bei genauerer Betrachtung handelt es sich um eine annähernd runde Platte aus Walkknochen mit einem Durchmesser von 47,5 cm. Dieses Objekt wurde aus dem Schulterblatt eines Sperrwals beziehungsweise Pottwals (*Physeter macrocephalus*) hergestellt und weist zwei Bohrungen zur Befestigung einer Trageschnur auf. Das »Brustschild« ist Bestandteil des Nachlasses von Johann Reinhold Forster. Im »Verzeichniß der (Forster'schen) SüdseeSachen« (1799) ist der Gegenstand unter »Waffen« aufgeführt und dementsprechend als »Kriegsgerät« inventarisiert worden (Oz 137). Bis in die Gegenwart immer wieder als Schutzschild interpretiert und im Kontext von Bewaffnung und Krieg diskutiert, steht mittlerweile fest: Solche Schilde wurden weitgehend unbearbeitet als »privilegierter Besitz« 'aofi (*tui tofua'a*) des tonganischen Adels nach Fiji exportiert. Sie dienten den Tonganern dort als Wertmesser beim Handel. Zur Zeit der Cook'schen Reisen im letzten Drittel des 18. Jahrhunderts wurden mit solchen Schilden die den

tonganischen Booten *tongiaki* an Schnelligkeit überlegenen fijianischen Boote des Typs *ndrua* gekauft. Darstellungen dieser importierten Boote finden sich bereits auf Abbildungen zu Cooks Reisen, ohne dass die Europäer von diesen Handelsbeziehungen und der Bedeutung solcher Knochenplatten im sozialen Kontext wussten. In Fiji wurden diese Scheiben mit Ritzornamenten und Intarsien aus Perlmutter und Walzahn versehen und galten unter den dortigen Häuptlingen als Prestigeschmuck (Abb. 2a,b). Wie Quellen von Reisen direkt nach Cook belegen, entstanden später regelrechte Manufakturen in Fiji, in denen kunsthandwerkliche Spezialisten aus Tonga und Samoa als Arbeitsmigranten solche Rohmaterialien aus Elfenbein zu Schmuck verfeinerten und mit einem eigenständigem ornamentalen Stil versehen (vgl. Krüger 2009:127-140).

Im Zusammenhang solcher Fernreisen der Tonganer gab es immer auch Zwischenaufenthalte auf anderen Inseln: Samoa diente den tonganischen Adligen *ari'i* lange Zeit als Geber-Land für heiratsfähige junge Frauen und zugleich als wichtiger Handelsort für den Tausch von geflochtenen Matten (Abb. 1) und Überrocken (Abb. 3), die bis heute in beiden Gebieten eine überaus hohe Wertschätzung im sozialen Leben, wengleich in unterschiedlichen Zusammenhängen, genießen. Auch die textile Kunst der Rindenbastherstellung erlebte bereits zur Zeit Cooks eine höchste Blüte. Solche Stoffe dienten als Kleidung und Decken, besaßen aber auch eine zeremonielle Bedeutung im Rahmen von Hochzeiten und Bestatungen. Ein in Tonga erworbenes Stück der Göttinger Sammlung rückte dabei unlängst in die Diskussion: Bestärkt durch Beipflichtungen von Bewohnern der weit westlich gelegenen Inselgruppe Wallis-Futuna liegt nach Einschätzung der hawaiia-

nischen Expertin Wendy Arbeit die Vermutung nahe, dass solche Rindenbaststoffe *ngatu* ursprünglich von dort nach Tonga und dann in den Besitz Cooks gelangten (Veröffentlichung in Vorbereitung) (vgl. Abb. 3). Noch weiter, über die polynesischen Ökumene hinaus, gingen möglicherweise Reisen der Tonganer, die Spuren hinterlassen haben könnten: Längst sind seitens der Ethnolinguistik und der Archäologie generell polynesischen Einflüsse auf die im nördlichen Pazifik gelegene Region von Mikronesien nachgewiesen worden. Die ethnologische Objektforschung zieht nun nach: Auf der großen In-

Abb. 3. Geflochtener Überrock *vala* und Unterrock aus Rindenbaststoff *ngatu*, gesammelt in Tonga. Cook/Forster-Sammlung, 18. Jh., Institut für Ethnologie der Universität Göttingen. Foto: Harry Haase.





Abb. 4. Tonganischer Aufhängehaken *taunga*, gefertigt aus tropischem Holz, Niedersächsisches Landesmuseum Hannover, Fachbereich Völkerkunde, 1854, 56 (= Original der Göttinger Cook/Forster-Sammlung). Ein Nachbau davon befindet sich in Göttingen. Foto: Michael Tropea.

selgruppe der Karolinen existieren figürliche Darstellungen vergöttlichter weiblicher Ahnen, die denen von Tonga sehr ähneln und derzeit untersucht werden (Barbara Wavell, Veröffentlichung in Vorbereitung). Als Grundlage für die Vergleiche mit Mikronesien dienen dabei die bereits von dem neuseeländischen Ethnologen Roger Neich und seiner amerikanischen Kollegin Adrienne Kaepler analysierten Sammlungen solcher tonganischer Götterfiguren von den Reisen Cooks und nachfolgender Expeditionen (Neich 2007: 213-268; Kaepler 2008:50ff). Die standardisierte Ikonographie dieser aus Holz oder Walzahn gefertigten Skulpturen, die sich ebenso als Standfiguren wie auch als kleine Amulette und zudem als Verzierungen von Aufhängehaken für Nahrungsmitteln finden lassen, entspricht einem ureigenem Stil der Tonganer. Speziell die aus dem Elfenbein der Walzähne gefertigten Aufhängeha-

ken *taunga* – Göttinnen besitzt ein aus Holz gefertigtes Exemplar für den alltäglichen Gebrauch - waren in Tonga und später auch in Fiji als Prestigegüter hoch geschätzt (Abb. 4).

Es ist zusammenfassend festzuhalten, dass wir bei Kulturzeugnissen auf ihrem langen Weg aus dem fremden Kontext in den eigenen mit einer Deutungsproblematik konfrontiert werden, bei der wir uns erkenntniskritisch vor Augen führen müssen, dass Aussagen über Objekte und dazugehörige Schrift- und Bilddokumente unter dem Paradigma zeitimmanenter Strukturen des Denkens gewissermaßen »erfrieren« und so ungeprüft von Generation zu Generation weiter gegeben werden können (vgl. Foucault 1980:404-410). Klarheit sollte darüber bestehen, dass sich ethnographische Artefakte fortlaufend in ihrer Aussagekraft verändern, weil sich »mit jeder neuen Epoche, mit jeder neuen Frage, die wir an sie richten, nicht nur die Sichtweise, sondern auch das

Sehen und das Gesehene verändert. Und jedes Mal vermitteln sie uns andere Antworten, entschlüsseln wir auf dem Hintergrund veränderter Standpunkte und Fragestellungen neue Botschaften« (Hauser-Schäublin 2006:20f).

Aus Unkenntnis historisch gewachsener Verflechtungen indigener Kulturen wurde in der Vergangenheit häufig übersehen, welchen transkulturellen Prozessen man bereits in vorkolonialer Zeit im Pazifik begegnen kann. In einem laufendem Projekt unter der Leitung der aus Neuseeland stammenden Ethnologin Amiria Salmond, an dem die Ethnologische Sammlung als Kooperationspartner beteiligt ist, geht es umfassend um neue Erkenntnisse der hier nur angerissenen frühen Encounter-Situation in dieser Region. ◀

Literatur

Foucault, Michel (1980): Die Ordnung der Dinge. Frankfurt/Main: Suhrkamp.

Hauser-Schäublin, Brigitta (2006): Witnesses of Encounters and Interactions. In: Little, Stephen and Peter Ruthenberg (Ed.): Life in The Pacific of the 1700s. The Cook/Forster Collection of the Georg August University of Göttingen. Vol. II: European Research, Traditions, and Perspectives, 20-35. Three Volumes, Honolulu: Academy of Arts (Deutsche Übersetzung durch Verfasserin).

Hooper, Steven (2006): Pacific Encounters. Art and Divinity in Polynesia 1760–1840. London: The British Museum Press.

Kaepler, Adrienne L. (1998): Die Göttinger Sammlung im Internationalen Kontext. S. 86-93. In: Hauser-Schäublin Brigitta u. Gundolf Krüger (Hg.): James Cook. Gaben und Schätze aus der Südsee. München et al.: Prestel.

Dies. (2008): Pacific Arts of Polynesia and Micronesia. Oxford: University Press.

Koch, Gerd (Hg.) (1984): Boote aus aller Welt. Katalog zur Sonderausstellung. Staatliche Museen Preussischer Kulturbesitz Berlin. Berlin: Reiter-Druck.

Krüger, Gundolf (2009): Provenienzforschung und ihre Tücken: »Ein ›Schild von Otaheiti‹ aus der Göttinger Cook/Forster-Sammlung«. In: Elfriede Hermann, Karin Klenke u. Michael Dickhardt (Hg.): Form, Macht, Differenz: Motive und Felder ethnologischer Forschens, 127-140. Göttingen: Universitätsverlag.

Neich, Roger (2007): Tongan Figures: From Goddesses to Missionary Trophies to Masterpieces. In: The Journal of the Polynesian Society, Vol. 116, No. 2: 213-268.



Gundolf Krüger, Jahrgang 1950, studierte Ethnologie, Anthropologie und Volkskunde an der Universität Göttingen. Seinen Magisterabschluss erhielt er 1979, promoviert wurde er 1984. In den Jahren von 1983 bis 1990 war er in unterschiedlichen Positionen als Ethnologe tätig: am Niedersächsischen Institut für Sportgeschichte Hoya, als Museumsassistent am Ethnologischen Museum Berlin, als Lehrbeauftragter am Institut für Ethnologie der FU Berlin sowie als Referent für Öffentlichkeitsarbeit am Linden Museum Stuttgart. Heute ist er Akademischer Direktor am Institut für Ethnologie der Universität Göttingen sowie seit 1991 Kustos der Ethnologischen Sammlung. Im Rahmen seines professionellen Wirkens hat Gundolf Krüger in zahlreichen Forschungs- und Filmprojekten in Ozeanien (Polynesien und Mikronesien) und bei Ausstellungen (seit 1983) mitgearbeitet. Seine thematischen Schwerpunkte sind Materielle Kultur, Museumsethnologie sowie ethnologische Sport- und Spielforschung.

Die deutsch-polnische Versöhnung fördern

Die Sammlung Łódź als Zeugnis polnischer und deutscher Zeitgeschichte

Bei der Umgestaltung eines Raumes der Afrika-Abteilung der Ethnologischen Sammlung des Instituts für Ethnologie, an der die Autorin dieses Beitrags beteiligt war, erweckten Inventarkarten mit den Erwerbsangaben »Museum für Völkerkunde Leipzig« und »15.8.1942« mein Forschungsinteresse. Gesteigert wurde dieses noch durch die Sichtung von Originaletiketten an magazinierten Gegenständen. Sie geben jeweils Hinweise auf einen polnischen Sammler, den Standort in einem polnischen Museum sowie das Erwerbsjahr. Als Beispiel sei hier genannt: »Zbiór M. Januszewicz II partia r.1937«.

Plötzlich steht ein Komplex von Fragen im Raum. Woher stammen die Gegenstände ursprünglich? Wer waren die Sammler und welche Motive hatten sie, diese Gegenstände zu erwerben? Hat die Nachfrage bei Europäern bereits Einfluss auf das Angebot von Kunstgegenständen, auf Form- und Motivwahl bei der Herstellung genommen? Auf welche Weise gelangten die Gegenstände nach Europa und schließlich in die Göttinger Ethnologische Sammlung? Hier setzt im klassischen Sinn die Provenienzrecherche an, nämlich die Spurensuche in Inventarlisten, Archiven, Sammlungen und literarischem Quellenmaterial mit dem Ziel einer

möglichst lückenlosen Erschließung der Erwerbsgeschichte.

Ein erster Blick in die Erwerbsakten zeigte, dass es sich um ein Konvolut von circa 300 Gegenständen handelt, vornehmlich aus dem Rio Ucayali-Gebiet in Peru und dem Nordosten Liberias. Kunstethnologisch interessante Charakteristika bilden einerseits farblich prachtvoll erhaltene Arara-Federschmuckarbeiten von indianischen Ethnien am Rio Ucayali und andererseits eine hinsichtlich ihrer Formenvielfalt repräsentative Auswahl von Holzmasken und -figuren der Dan aus dem Nordosten Liberias.

Ich begann mich nunmehr vor einem Jahr genauer mit dieser Göt-

PLANEA BASIC • ERLEBNIS KÜCHE • NATÜRLICH • REGIONAL

PLANEA
BASIC



NATÜRLICH LECKER!

Geismar Landstr. 11
37083 Göttingen

Di-Sa
ab 12 Uhr

Telefon
0551 50429901

info@planea.de
www.planea.de



facebook.com/
planeagoettingen

tinger Ethnographischen Sammlung Łódź zu beschäftigen. Unter Heranziehung neu erschlossenen Quellenmaterials ist es mir gelungen, den 80 Jahre zurückreichenden Erwerbweg der Łódź-Sammlung als Ganzes und der Göttinger Ethnographischen Sammlung Łódź im Einzelnen zu rekonstruieren. Bereits 1996 war sie Gegenstand der Restitutionsdebatte. Bei der Koordinierungsstelle der Länder für die Rückführung von Kulturgütern in Magdeburg registriert, steht sie bis zum heutigen Tag im Rahmen Deutsch-Polnischer Kulturverhandlungen über die Rückgabe polnischer Kulturgüter zur Disposition. Spätestens an diesem Punkt wird deutlich, welch sensiblen Umgang mit Objekten die Provenienzforschung vor dem Hintergrund internationaler kulturpolitischer Beziehungen erfordert. Die Recherche ergab, dass infolge des Zweiten Weltkrieges die Ethnographische Sammlung Łódź zur »kriegsbedingten Beutekunst« geworden war. Erst im historisch-kulturellen

Kontext dieses Abschnitts deutsch-polnischer Zeitgeschichte offenbarte sich die Rolle der Göttinger Ethnographischen Sammlung Łódź als symbolische Zeitzeugin.

Der Erwerb dieser Sammlung berührt bereits früheres Zeitgeschehen: Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges wurde 1918 die II. Polnische Republik gegründet. Mit der Ansiedlung polnischer Familien in Übersee ab 1926 sollten Chancen für neue Existenzgrundlagen und Handelsbeziehungen geschaffen werden. Ursache dafür waren instabile innenpolitische Verhältnisse. Landerwerbsverhandlungen fanden unter anderem 1927 in Peru und 1932 bis 1936 in Liberia statt. Im Rahmen der Provenienzrecherche gelang der erfolgreiche Nachweis zu Familiennamen sammlerisch tätiger polnischer Beamter und Ärzte. Anhand von Fotodokumenten und Briefwechseln sind Lebens- und Erwerbsangaben zu Sammlungsgegenständen nun erstmals genau belegt.

Der Beginn des Zweiten Weltkrieges mit dem Einmarsch deutscher Wehrmachtstruppen nach Polen am 1. September 1939 brachte einschneidende Veränderungen im öffentlichen Leben mit sich. Die Anordnung deutscher Befehlshaber zur Beschlagnahme von Gegenständen öffentlicher und privater Einrichtungen führte 1940 auch zur Verlagerung der Łódź-Sammlung an das Völkerkundemuseum in Leipzig. Der damalige Ordinarius des Instituts für Völkerkunde, Hans Plischke, kaufte 1942 den heute noch in Göttingen befindlichen Teil der Łódź-Sammlung.

Die Dokumentation solcher Sammlungen wie jener aus Łódź soll nicht nur eine Rückschau auf historisch-kulturelle Kontexte sein, sondern möchte durch die öffentliche Herstellung von erwerbsgeschichtlicher Transparenz einen konstruktiv-kritischen Beitrag für die Verbesserung der internationalen Beziehungen, im vorliegenden Fall zu Polen, leisten.

Beate Herrmann

Schärpe aus Papageiefedern und Vogelbälgen gefertigt, Ucayali, Peru. Kauf Museum für Völkerkunde, Leipzig 1942. AM 3199
Foto: Beate Herrmann



Göttingen gratuliert:

275 JAHRE
Georg-August-Universität

Vernetzte Forschung
Attraktiver Studienort
Internationaler Wissenstransfer



GÖTTINGEN
STADT, DIE WISSEN SCHAFFT

des Zuba.



Die Knochen der Eiszeitriesen

Kaltzeitliche Großsäuger geben Erkenntnisse für das 21. Jahrhundert preis

Mike Reich und Alexander Gehler

a.



Elephas primigenius das in Rusland sogenannte
am Ausflusse der Lena ins Eismeer ausgegraben. Roh verzeichnet

Mammouth.



Wie es K. E. v. Baer in einem Briefe vom
27 Mai 1866 bestätigt ist das eine Copie
der von Bollnow roh nach
den Natur entworfenen Zeichnung
des s.g. Adamschen Mammuthes. Bol-
lanow fand es 1804 auf und ritzte
die Stosspäthne ab. Er gab in einer
Rus. technischen Zeitschrift eine
Beschreibung seines Fundes.
Seine Originalzeichnung
existirt in Petersburg
nicht mehr. - Siehe
Brandt im Bulletin
de St. Petersb. X. 1.
Mai 1866. -
12 Juni 1866.
Kiepertstein

Die Georgia Augusta beherbergt in ihren Sammlungen zahlreiche Originale und wertvolle Belege aus der Frühzeit der Erforschung eiszeitlicher Großsäugetiere, wie zum Beispiel des Wollhaarigen Mammuts, des Wollhaarigen Nashorns oder des Riesenhirsches. Obwohl vor mehr als 200 Jahren geborgen und beschrieben, werden diese auch in heutiger Zeit sehr oft von Natur- und Geisteswissenschaftlern zu wissenschaftlichen Untersuchungen herangezogen.

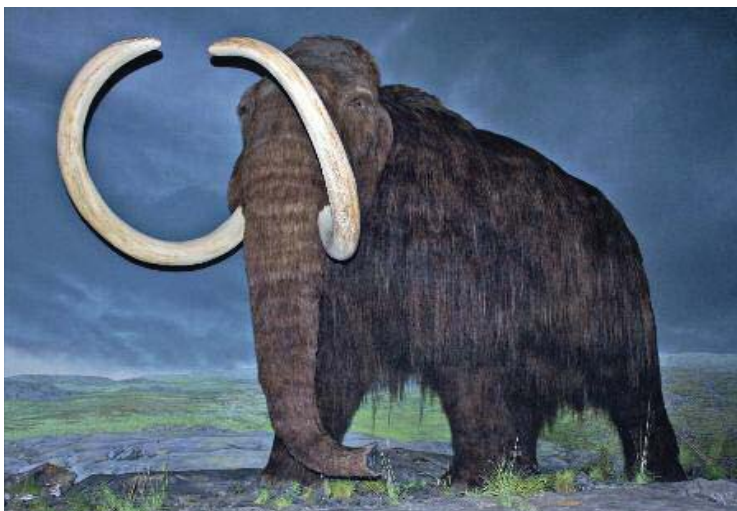
Mammeth, mit Haet und Haet 1806 im Juras
t je wie es vorgrimmelt u. verdrückt gefunden worden.

Eiszeitliche Elefanten

Als »Wappentier« der letzten Eiszeiten (Pleistozän) ist das Wollhaarige Mammut *Mammuthus primigenius* – auch Fell- oder Wollmammut genannt – heute jedermann aus den Medien bekannt. Weniger bekannt ist, dass es auch half, den »Unglauben« bezüglich ausgestorbener Tierarten zu überwinden und damit entscheidend zur Akzeptanz der Paläontologie als Wissenschaft beigetragen hat. Das zur Familie der Elefanten (Elephantidae) gehörende Wollhaarige Mammut (Abb. 2) ist neben dem Wollhaarigen Nashorn, dem Riesenhirsch und dem Höhlenbären eines der bekanntesten und auffälligsten Faunenelemente (Abb. 4) während der sogenannten Weichsel-Kaltzeit (oder *Weichselium*) im Jüngeren Pleistozän (Abb. 3).

Als Vorfahre des Wollhaarigen Mammuts wird das Steppenmammut *Mammuthus trogontherii* angesehen, dessen nordostsibirische Vertreter schon im frühen Mittelpleistozän (vor ca. 700.000 Jahren) begannen, ihre Zahnmorphologie entscheidend in Richtung des späteren *M. primigenius* zu verändern. In Europa erschien das Wollhaarige Mammut erstmals vor ca. 200.000 Jahren, zur Zeit der Saale-Kaltzeit. Im darauffolgenden Eem-Interglazial (Warmzeit) zog es sich wieder zurück und wanderte in dessen Spätpha-

Abb. 2. Rekonstruktion des Wollhaarigen Mammuts *Mammuthus primigenius* in der Ausstellung des Royal British Columbia Museums in Victoria, Kanada.



Die weltweit erste Rekonstruktionszeichnung eines mumifizierten Mammutkadavers – des sogenannten »Adams- oder Lena-Mammuts« – entdeckt durch den Tungusen (Evenken) Osip Šumakov im Sommer 1799 im Lena-Delta, geborgen im August 1806 durch den deutsch-russischen Botaniker Johann Friedrich Adam (1780–1836). Die Zeichnung wurde 1805 vor Ort vom Kaufmann Roman Boltunov aus Yakutsk angefertigt und wurde von Adams zusammen

mit dem zerlegtem Kadaver nach St. Petersburg in die dortige Kunstkammer (heute Museum für Anthropologie und Ethnographie der Russischen Akademie der Wissenschaften) gebracht. Das Original der Zeichnung ist dort nicht mehr vorhanden. Seinerzeit angefertigte Kopien wurden an Johann Friedrich Blumenbach in Göttingen und Georges Cuvier in Paris geschickt. Die Unterschrift stammt von Blumenbachs Hand: »*Elephas primigenius* das in Russland sogenannte Mammut, mit Haut und Haar 1806 im Junius am Ausfluss der Lena ins Eismeer ausgegraben. Roh verzeichnet so wie es verstümmelt u. verdreht gefunden worden«. Die weiteren oben rechts auf der Zeichnung befindlichen Notizen stammen von Wilhelm Moritz Keferstein (1833–1870) zwischen 1861 und 1870 Professor für Zoologie an unserer Georgia Augusta. (Original in der Ethnologischen Sammlung der Universität Göttingen)

se abermals nach Westen. In der anschließenden Kaltphase – dem Weichselium – erreichte das Wollhaarige Mammut seine maximale Verbreitung und war fast im gesamten eurasischen Raum heimisch. Auch drang es über die vereiste Beringstraße bis nach Nordamerika, vor allem nach Alaska und in das heutige Kanada vor [1].

Das Wollhaarige Mammut

Mammuthus primigenius bevorzugte offene Landschaften und war morphologisch an die Hartgras- und Strauchvegetation der kaltzeitlichen Löß-Steppe und Steppentundra angepasst. In der Körpergröße war das Wollhaarige Mammut in etwa vergleichbar mit den heutigen Elefanten: Große

Bullen erreichten bis zu 3,75 Meter Schulterhöhe, weibliche Tiere deutlich weniger. Damit gehörte es im Vergleich zu seinen Vorfahren und Verwandten zu den eher kleineren Vertretern der Mammutlinie. Die wohl auffälligsten Merkmale des Wollhaarigen Mammuts waren seine dichte, an eiszeitliche Klimaverhältnisse angepasste Behaarung und die besonders bei männlichen Individuen ausgesprochen imposanten, spiralförmig nach oben und innen gekrümmten Stoßzähne [1].

Mit dem Ende der Weichsel-Kaltzeit waren auch die Tage des Wollhaar-Mammuts gezählt. Sukzessive verschwand es erst aus West- und Mitteleuropa, Westsibirien und der Uralregion, etwas länger überlebte es in Teilen Nordosteuropas, sowie in Nord- und Nordostsibirien [2]. Vereinzelt »verzweigte« Populationen überdauerten auf Inseln im Arktischen Ozean (Wrangel-Insel) beziehungsweise dem Beringmeer (Sankt Paul-Insel) bis in das mittlere oder sogar späte Holozän bis knapp 4.000 Jahre vor heute [3].

Der mit der holozänen Klima-Veränderung einhergehende Vegetationswechsel hin zu dichter bewachsenen Landschaften gilt als Hauptursache für das Aussterben des Wollhaarigen Mammuts. Auch der menschliche Aspekt, vor allem die Jagd auf diese Großsäu-

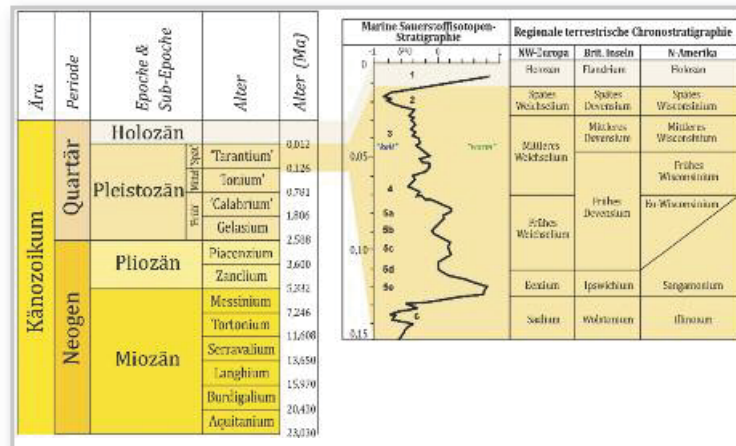
ger, wird weiterhin sehr kontrovers diskutiert [2].

Von Mythen und volkskundlichem Brauchtum

Was von den Eiszeitriesen und ihren Vorfahren blieb, war eine große Zahl an Relikten fossiler Elefanten in pleistozänzeitlichen Ablagerungen, welche schon in frühester Zeit den Grundstein für viele, Jahrhunderte lang in der Bevölkerung fest verankerte Mythen und Sagen legten. Die Funde großer Knochen und Backenzähne regten die Menschen zum Glauben an die Existenz von Riesen und anderen Fabelwesen an und Stoßzähne wurden oft als Einhornhörner angesehen.

In Nordasien führten teilweise komplett erhaltene Mammutkadaver aus dem Permafrost-Boden zur Annahme der Existenz unterirdisch lebender Riesentiere. Im mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Europa fanden Knochen von Wollhaar-Mammut & Co. vielerorts als angebliche Riesen- oder Drachengebeine in und an Kirchen, Rathäusern und anderen öffentlichen Gebäuden ihren Platz. Im 16. und 17. Jahrhundert war auch der Einhornglaube sehr verbreitet oder die Ansicht, Fossilien wären anorganische Naturspiele. Ab dem späten 16. Jahrhundert wurden aber auch zunehmend Gelehrtenstimmen laut, die angebliche »Riesengebeine« oder Vergleichbares in Verbindung mit Skelettelementen von Elefanten brachten (beispielsweise J. G. Becanus 1569, J. Riolan 1613, W. E. Tentzel 1696), welche zu jener Zeit in Europa schon einen gewissen Bekanntheitsgrad erreicht hatten [1].

Mit den am Ende des 17. und Anfang des 18. Jahrhundert ersten veröffentlichten anatomischen Beschreibungen moderner Elefanten wurde die richtige Identifizierung fossiler Elefantenreste beschleunigt. Nun stritt sich die Wissenschaft nur noch um die Frage, auf welchem Wege die Knochen und Zähne nach Europa gelangten. Zu



jener Zeit war es sehr populär, sie als Relikte von Tieren anzusehen, die in der Vergangenheit für die Arenen des alten Roms, als Kriegselefanten oder Staatsgeschenke nach Europa verbracht wurden. Ebenso geläufig war die These, es handle sich um Überreste durch die biblische Sintflut (»Sündflut«) angeschwemmter Tiere.

Die Georgia Augusta und ihre eiszeitlichen Großsäugetiere

In diese Zeit fällt auch die Gründung der Georgia Augusta im Jahr 1734. Ihr erster Professor, Samuel Christian Hollmann (1696–1787), beschäftigte sich keine 20 Jahre später schon intensiv mit den Überresten eiszeitlicher Großsäugetiere vom südwestlichen Harzrand, vor allem mit solchen des Wollhaarigen Nashorns. In diesem Zuge gelangten in den Jahren um 1750 ebenso erste Reste des Wollhaarigen Mammut in seine Hände. Später (1776) erhielt er weiteres Mammut-Material aus dem Harz, er äußerte sich aber nur indirekt zu dessen Ursprung, indem er einer These beipflichtete nach der die in der Großen Tatarei und Sibirien vorkommenden »Mammutknochen« Gebeine ehemaliger Kriegselefanten wären [1, 4].

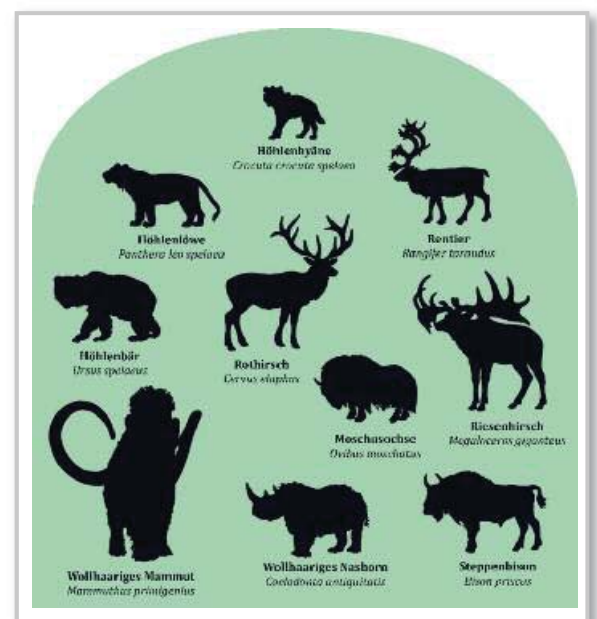
Einen wesentlichen Anteil an der Widerlegung beider oben genannten Vermutungen zur Provenienz der in Europa aufgefundenen Reste von Elefanten hatte Johann Heinrich Merck (1741–

1791), welcher dies 1784 in einer kleinen Schrift »Über den Ursprung der Fossilien in Teutschland« in sehr ausführlicher, gut begründeter Weise für nicht haltbar erklärte. Die darauffolgenden Jahre waren von regen Diskussionen über Unterschiede zwischen den verschiedenartigen Zähnen heutiger und fossiler Elefanten unter den damals auf diesem Gebiet führenden Anatomen geprägt: Johann Friedrich Blumenbach (1786, 1788, 1791), Petrus Camper (1788), J. H. Merck (1786) und Georges Cuvier (1796) [1].

Schließlich war es Blumenbach (1752–1840), seit 1776 außerordentlicher Professor (ab 1778 o. Professor) und Unter-Auf-

Abb. 3. Zeitskala des Pleistozäns mit wechselnden Kalt- und Warmzeiten.

Abb. 4. Säugetier-Faunenelemente der kaltzeitlichen Mammutsteppe, einer Mischform aus Steppen- und Tundravegetation, im eurasischen Pleistozän. Nach v. Koenigswald (2002), verändert.



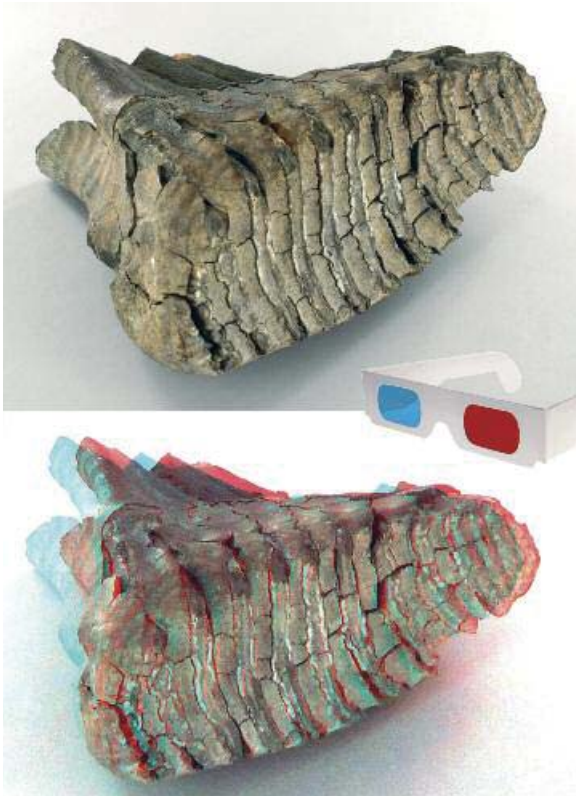
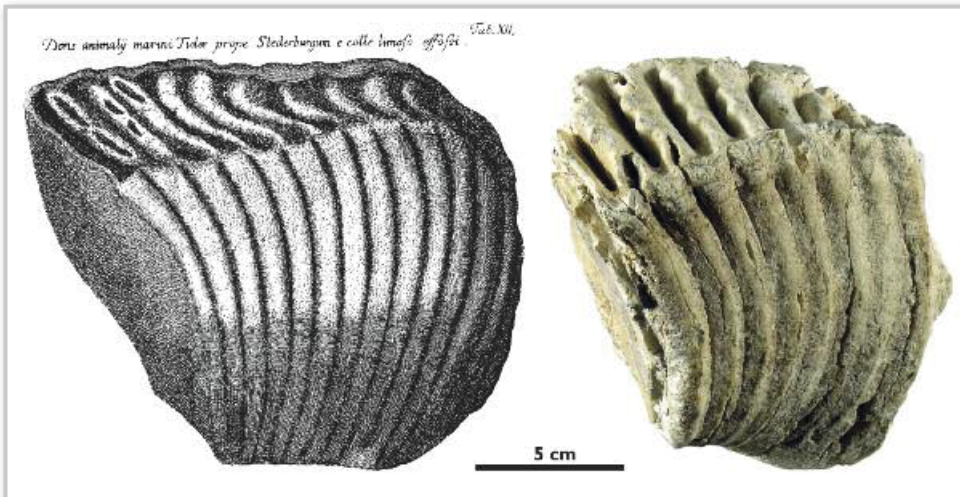


Abb. 5. Unterer linker Backenzahn eines Wollhaarigen Mammut aus Westsibirien. Ein Geschenk von Baron Georg Thomas von Asch an Johann Friedrich Blumenbach Ende des 18. Jahrhundert Photographische Aufnahmen – 2D- und Stereoaufnahme (Anaglyphenbild) – im Rahmen des Akademienprojektes „Johann Friedrich Blumenbach – online“. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)

Abb. 6. Wahrscheinlich linker erster unterer Backenzahn (m1) von *Mammuthus primigenius* aus der Kollektion von Gottfried Wilhelm Leibniz – gefunden Mitte des 17. Jahrhundert in Salzgitter-Thiede. Einige der vorderen Lamellen sind im Verlaufe der Zeit leider abgebrochen. Leibniz beschrieb diesen in seiner 1749 posthum erschienenen »Protogaea« noch als »Zahn eines Meerestieres...«. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)



Forschung: Altersdatierungen von Knochenmaterial

Die Radiokohlenstoff-Datierung, auch ¹⁴C-Datierungsmethode genannt, ist ein Verfahren zur radiometrischen Altersbestimmung von kohlenstoffhaltigen – vor allem organischen – Materialien. Das 1946 entwickelte Verfahren basiert auf Abnahme der in abgestorbenen Organismen gebundenen radioaktiven ¹⁴C-Atome gemäß dem Zerfallsgesetz. Angewendet werden kann dieses Verfahren bei Altern zwischen ca. 55.000 und 300 Jahren. Durchgeführte Datierungen an im Text beschriebenem Sammlungsmaterial lieferte nachfolgende Alter (BP):

- Mumifizierte Haut und Haare vom »Adams-Mammut« aus dem Lena-Delta aus der Blumenbach-Kollektion: 34.450 ± 2.500
- Backenzahn von Salzgitter-Thiede aus der Leibniz-Kollektion: 34.240 ± 200
- Backenzahn von Osterode aus der Blumenbach-Kollektion: 34.340 ± 230 [5]

seher (später Ober-Aufseher) des Königlich Academischen Museums in Göttingen, welcher 1797 als erster den Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*) wissenschaftlich als eigene Art benannte. Zwei Jahre später grenzte er das Wollhaarige Mammut durch die Aufstellung einer selbständigen Art von den heutigen Elefantenspezies ab (Blumenbach 1797, 1799) [1].

Begünstigt wurden Blumenbachs Forschungen durch das bei seinem Amtsantritt schon vorhandene Sammlungsmaterial sowie zahlreiche weitere Mammutreste, welche er vorwiegend durch sein großes wissenschaftliches Netz-

werk und eigene Aufsammlungen zusammentragen konnte. Darunter befand sich auch heute leider verschollenes Knochenmaterial eines berühmten Schweizer »Riesenfundes« (Riese von Reiden) aus dem Jahre 1577 (Blumenbach 1788), sowie vermutlich auch ein Mammut-Milchbackenzahn, der

Forschung: DNS-Untersuchungen von mumifiziertem Mammutmaterial

Verschiedenste molekularbiologische Verfahren können zur Klärung von genetischen Veränderungen und Verwandtschaftsfragen, Geschlecht, Krankheiten etc. herangezogen werden. Mit fortschreitender Technik und seit der Effektivisierung der Sequenzierung alter DNS (»ancient DNA«) in den 90er Jahren des 20. Jahrhundert entwickelte sich insbesondere *Mammuthus primigenius* zu einem Standardmodell für die molekulare Systematik.

- Die aus Haut- und Haarmaterial des »Adams-Mammut« gewonnenen Sequenzen wurden in der »GenBank-Datenbank« unter der Nummer EU153445 hinterlegt [6]



Abb. 7. Hautstück eines mumifizierten Kadavers von *Mammuthus primigenius*. 1799 im Lenadelta entdeckt, jedoch erst 1806 geborgen und nach St. Petersburg transportiert. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)

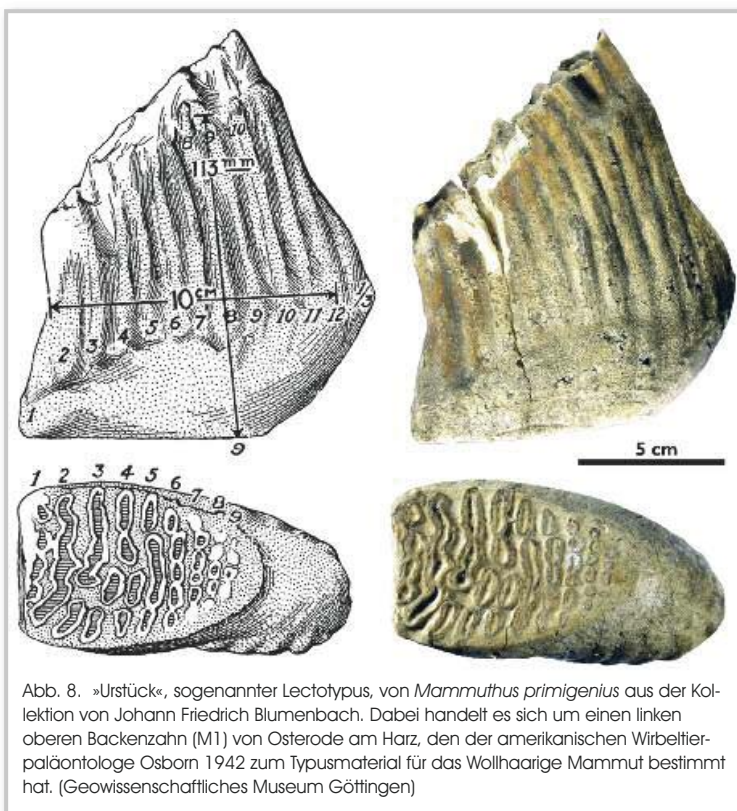


Abb. 8. »Urstück«, sogenannter Lectotypus, von *Mammuthus primigenius* aus der Kollektion von Johann Friedrich Blumenbach. Dabei handelt es sich um einen linken oberen Backenzahn (M1) von Osterode am Harz, den der amerikanischen Wirbeltierpaläontologe Osborn 1942 zum Typusmaterial für das Wollhaarige Mammut bestimmt hat. (Geowissenschaftliches Museum Göttingen)

Bestandteil der 1663 bei Quedlinburg ausgegrabenen eiszeitlichen Großsäuger-Reste war, welche Otto von Guericke (1602–1686) für seine berühmten Einhorn-Rekonstruktion verwendete. In den Sammlungen des Geowissenschaftlichen Zentrums der Universität Göttingen ist noch westsibirisches Material vorhanden – ein Geschenk des Göttinger Alumnus Baron Georg Thomas von Asch (1729–1807), zu welchem auch ein Backenzahn gehört, den Blumenbach in seinen »Abbildungen naturhistorischer Gegenstände« (1797) darstellt, diesen dort aber noch fälschlicherweise als solchen eines Asiatischen Elefanten beschreibt (Abb. 5). Ein weiterer Backenzahn, gefunden in Thiede bei Salzgitter, welcher 1777 im Zuge einer Sammlungsübernahme aus der Königlichen Bibliothek in Hannover in die Göttinger

Sammlungen integriert wurde, stammt aus dem Naturalienkabinett des Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) und ist das Original zu einer Abbildung in seiner berühmten, 1749 posthum veröffentlichten »Protogaea oder Abhandlung von der ersten Gestalt der Erde und den Spuren der Historie in den Denkmäalen der Natur« (Abb. 6).

Das »Urstück« des Wollhaarigen Mammut

Als 1799 ein erstes mumifiziertes Mammut im sibirischen Permafrost-Boden gefunden und 1806 geborgen wurde (»Adams- oder Lena-Mammut«), war Blumenbach als einer der führenden Experten so angesehen, dass man ihm nicht viel später eine der ersten Rekonstruktionszeichnungen

dieses Tieres (Abb. 1) und Proben von Haut und Haaren (Abb. 7) für seine Sammlung zur Verfügung stellte. Von zahlreichen, hauptsächlich deutschen Fundstellen erhielt Blumenbach zu Beginn des 19. Jahrhundert Fundmaterial fossiler Elefanten zur weiteren Ergänzung seiner Sammlung.

Ein im Frühjahr 1808 zwischen Osterode und Dorste (am Harz) entdecktes Knochenlager eiszeitlicher Säugetiere lieferte Blumenbach weiteres reichhaltiges Material des Wollhaarmammut (Blumenbach 1808) und auch regen Diskussionsstoff in seinem Briefwechsel mit Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832). Ein Backenzahn aus diesem Fundkomplex wurde (zusammen mit einem weiteren aus Sibirien) Mitte des 20. Jahrhundert durch den damals

sehr berühmten amerikanischen Wirbeltierpaläontologen Henry F. Osborn (1857–1935) abgebildet und zum Typusmaterial für die Art *Mammuthus primigenius* bestimmt (Abb. 8) [1, 5]. Dabei handelt es sich um eine Praxis nach den Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur (ICZN), welche zu Blumenbachs Zeit noch nicht existierten.

Nachdem diese Stücke in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts nicht mehr auffindbar waren, wurden sie als im 2. Weltkrieg verloren angesehen und ein sogenannter Neotypus wurde aufgestellt. Während der Aufarbeitung der Göttinger Sammlungsbestände in den letzten acht Jahren konnte jedoch ein Teil des unetikettierten Typusmaterials wieder aufgefunden werden [1, 5]. ◀

Literatur

[1] **A. Gehler**, Die spätpleistozänen *Mammuthus*- und *Coelodonta*-Bestände im Geowissenschaftlichen Zentrum der Universität Göttingen, Unveröff. Dipl.-Arbeit, GZG, Univ. Göttingen, (2006).

[2] **Y. V. Kuzmin**, Extinction of the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) and woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*) in Eurasia: Review of chronological and environmental issues, *Boreas*, 39, 247-261, (2010).

[3] **S. L. Vartanyan et al.**, Collection of radiocarbon dates on the mammoths (*Mammuthus primigenius*) and other genera of Wrangel Island, northeast Siberia, Russia, *Quat. Res.*, 70, 51-59, (2008).

[4] **M. Reich, A. Gehler**, Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) und die ersten Mammutfunde vom Harzrand, S. 13-15, In: U. Joger, C. Kamcke, Hrsg., *Mammut. Elefanten der Eiszeit*, SNM, Braunschweig, (2005).

[5] **M. Reich et al.**, The rediscovery of type material of *Mammuthus primigenius* (Mammalia: Proboscidea), S. 155-157, In: Q. Yang et al., eds., *Ancient life and modern approaches. Abstracts of the Second International Palaeontological Congress*, June 17-21, 2006, Beijing, Univ. Sci. Techn. China Press, Beijing, (2006).

[6] **M. T. P. Gilbert et al.**, Intraspecific phylogenetic analysis of Siberian woolly mammoths using complete mitochondrial genomes, *PNAS*, 105 (24), 8327-8332, (2008).



Dr. Mike Reich, Jahrgang 1973, studierte Geologie/Paläontologie sowie Zoologie und Chemie an der Universität Greifswald. Für seine Diplomarbeit (1998) erhielt er den Pommerschen Wissenschaftspreis. 2002 wurde er mit Auszeichnung an der Universität Innsbruck promoviert. Nach verschiedenen musealen und kuratorischen Arbeiten in Greifswald, Stralsund und Hannover wechselte er 2003 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an die Georgia Augusta nach Göttingen. Hier ist er seit 2004 als Kustos für die geowissenschaftlichen Sammlungen der Universität zuständig. Zwischen 2006 und 2009 hatte M. Reich eine Vertretungsprofessur an der Univ. Göttingen sowie Gastdozenturen an den Universitäten Hannover und Xi'an (China) inne. Der Wissenschaftler veröffentlichte bisher mehr als 100 Publikationen und Bücher.



Dipl.-Geowiss. Alexander Gehler, Jahrgang 1978, studierte Geowissenschaften mit den Schwerpunkten Paläontologie, Zoologie und Geophysik in Göttingen. In seiner Diplomarbeit (2006) beschäftigte er sich mit Göttinger Museumsmaterial eiszeitlicher Großsäugetiere und dessen Sammlungsgeschichte. Im Anschluss daran war er vornehmlich mit Aufgaben der Sammlungs- und Öffentlichkeitsarbeit am Geowissenschaftlichen Zentrum betraut. Dazu gehörte die Mitarbeit bei der Konzeption und Ausführung mehrerer Sonderausstellungen. Seit 2009 beschäftigt er sich als Promovend mit stabilen Isotopen im Skelettmaterial rezenter und fossiler Säugetiere.

Danksagung

Die Autoren danken Dick Mol (Naturhistorisches Museum Rotterdam) für die fruchtbaren Diskussionen und Johannes van der

Plicht (Universität Leiden und Universität Groningen) für AMS ¹⁴C-Altersdatierungen des oben genannten Materials.

Das Geowissenschaftliche Museum der Universität Göttingen und seine Sammlungen

Das Geowissenschaftliche Museum der Universität Göttingen ist eines der wenigen Museen in Niedersachsen mit öffentlich zugänglichen Ausstellungsbereichen zu Themenbereichen aus der Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Die Wurzeln der Geowissenschaftlichen Sammlungen in Göttingen reichen bis zu einem ersten Naturalienkabinett in die Zeit der Universitätsgründung 1734/1737 zurück. Als Bestandteil des 1773 gegründeten »Königlich-Academischen Museums« der Georgia Augusta sowie später innerhalb des »Naturhistorischen Museums« in Göttingen (1877–1929) erfuhren unsere Sammlungen einen stetigen Zuwachs und Ausbau. Die lange Zeit in unterschiedliche geowissenschaftliche Sammlungen – Mineralogie und Geologie/Paläontologie – getrennten Bereiche und Museen (»Mineralogisches Museum« und »Museum für Geologie und Paläontologie«) wurden 1999/2001 zu einer Einheit – als »Geowissenschaftliches Museum« – zusammengeführt.

Hauptschwerpunkte der Göttinger geowissenschaftlichen Sammlungen sind:

(1) die mehr als 100.000 paläontologische, biologische und mineralogische Stücke und Serien umfassende Typus- und Originalsammlung zu mehr als 3.000 Veröffentlichungen seit 1724;

(2) wissenschaftshistorisch bedeutsame geowissenschaftliche Bestände, u. a. mit den Kollektionen von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) und Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840);

(3) die 1777 begründete und historisch gewachsene Meteoriten-

ensammlung mit mehr als 400 weltweiten Belegen in 1.500 Einzelstücken;

(4) die Bernsteinsammlung, inkl. der ehemaligen »Königsberger Bernsteinsammlung«;

(5) die historisch gewachsenen Bestände zur regionalen Geologie Niedersachsens, Deutschlands und Europas;

Serien – damit beherbergt die Georg-August-Universität Göttingen die viertgrößte geowissenschaftliche Sammlung sowie die größte geowissenschaftliche Universitätsammlung Deutschlands.

Neben den Dauerausstellungen präsentiert unser Museum wechselnde Sonderausstellungen zu den unterschiedlichsten The-



(6-7) die umfangreichen systematisch-paläontologischen und -mineralogischen Bestände aus aller Welt sowie

(8) die in der Forschung derzeit stark nachgefragten Fossilagerstättenkundlichen Sammlungen.

Diese Sammlungen umfassen Dank des stetigen Aufbaus in mehr als 300 Jahren allein im Geowissenschaftlichen Zentrum mehr als 4 Millionen Objekte und

men. Wissenschaftler der Fakultät für Geowissenschaften und Geographie sind weltweit in zahlreichen internationalen Forschungsprojekten engagiert – so können wir Ihnen neben den Schausammlungen und Sonderausstellungen auch immer wieder neueste Ergebnisse aus aktuellen Forschungen präsentieren.

Mike Reich

Die Seelilie *Encrinurus liliiformis* LAMARCK 1816 ist ein typisches Fossil des Oberen Muschelkalks, wurde bei Bad Driburg in Nordrhein-Westfalen gefunden und ist ca. 240 Millionen Jahre alt.
Foto:
Frank Stefan Kimmel

Die von Johann Friedrich Blumenbach – Professor der Medizin an der Universität Göttingen von 1776 bis 1840 – begründete Göttinger Schädelammlung zählt zu den ältesten erhaltenen Universitätsschädel Sammlungen weltweit. Blumenbach gilt als einer der bedeutendsten Naturwissenschaftler seiner Zeit; als einer der letzten Universalgelehrten betrieb er For-

te *nativa* (Über die natürlichen Verschiedenheiten im Menschengeschlecht) heranzog. Darin beschrieb er die natürliche, das heißt biologische Vielfalt in der Morphologie der menschlichen Spezies und differenzierte dabei grundsätzlich zwischen fünf morphologischen Varietäten des anatomischen Menschen. Es ist wichtig zu wissen, dass er keine Rassenideo-

wissenschaftlern, Freunden und Kollegen, wie zum Beispiel Sir Joseph Banks, Baron Georg Thomas von Asch, Alexander von Humboldt, Johann Wolfgang von Goethe und Franz Joseph Gall. Da Blumenbach der Medizinischen Fakultät angehörte und der Bestand der Sammlung eindeutig in das wissenschaftliche Gebiet der Anatomie gehörte, wurden nach seinem Tod 1840 die Schädel mitsamt den anderen Bestandteilen der Blumenbachschen Sammlungen durch die Universität Göttingen angekauft. Der Anatom und Chirurg Konrad Johann Martin Langenbeck (1776–1851) integrierte die Schädelammlung in die Sammlungen des Instituts für Anatomie, wo sie nachträglich durch die Nachfolger Langenbecks, einschließlich Jacob Henle, Friedrich Merkel und Hugo Fuchs, ergänzt wurde.

Es gab einen umfassenden Katalog mit detaillierten Beschreibungen der Exponate, zu den auch die Ergebnisse mehrerer anthropologischer Untersuchungen (zum Beispiel von Wolfgang Hauschild) gehörte. Unglücklicherweise verbrannte dieser Katalog Ende des

»Sprechende« Schädel

Fakten und Geschichten über historische Schädel – Die Schädelammlung des Johann Friedrich Blumenbach

Michael Schultz

schungen auf den verschiedensten Gebieten: Medizin, Zoologie, Paläontologie, Mineralogie sowie Ethnologie und Archäologie. Er wird der »Vater der Anthropologie« und der »erste vergleichende Anatom« genannt. Seine Schädelammlung bestand aus ungefähr 300 Schädeln, die er zum Teil 1775 als Basis für seine Dissertation zum Thema *De generis humani varieta-*

logie begründet hat, was jedoch oft behauptet wurde. Die fünf Schädel, die seine Prototypen der anatomischen Varietäten darstellen, sind noch heute Teil der Blumenbachschen Schädelammlung des Zentrums Anatomie der Universität Göttingen (Abb. 1 und 2).

Während seiner akademischen Laufbahn erhielt Blumenbach häufig menschliche Schädel von Wis-

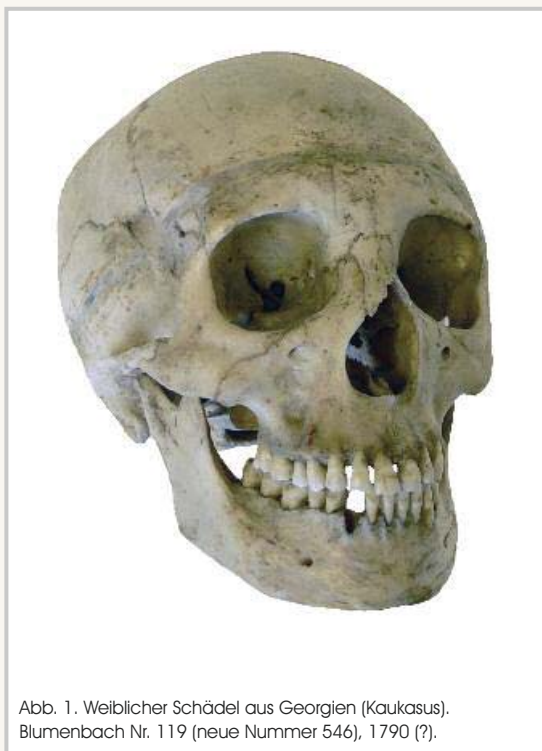


Abb. 1. Weiblicher Schädel aus Georgien (Kaukasus). Blumenbach Nr. 119 (neue Nummer 546), 1790 (?).

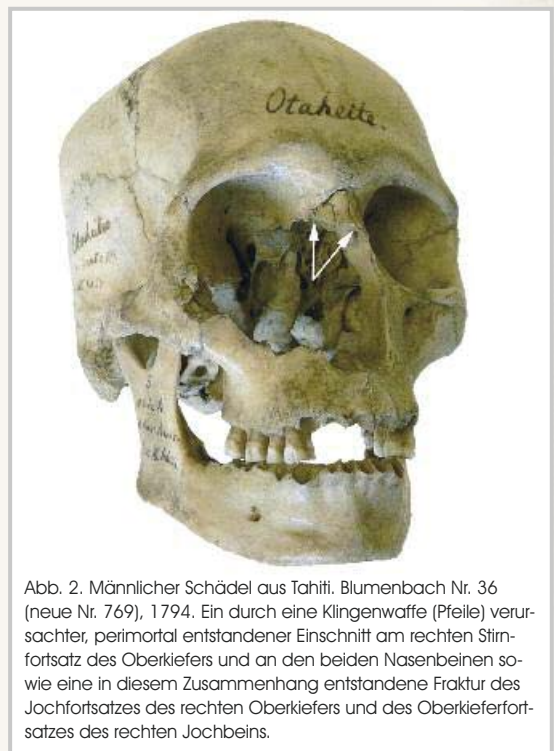
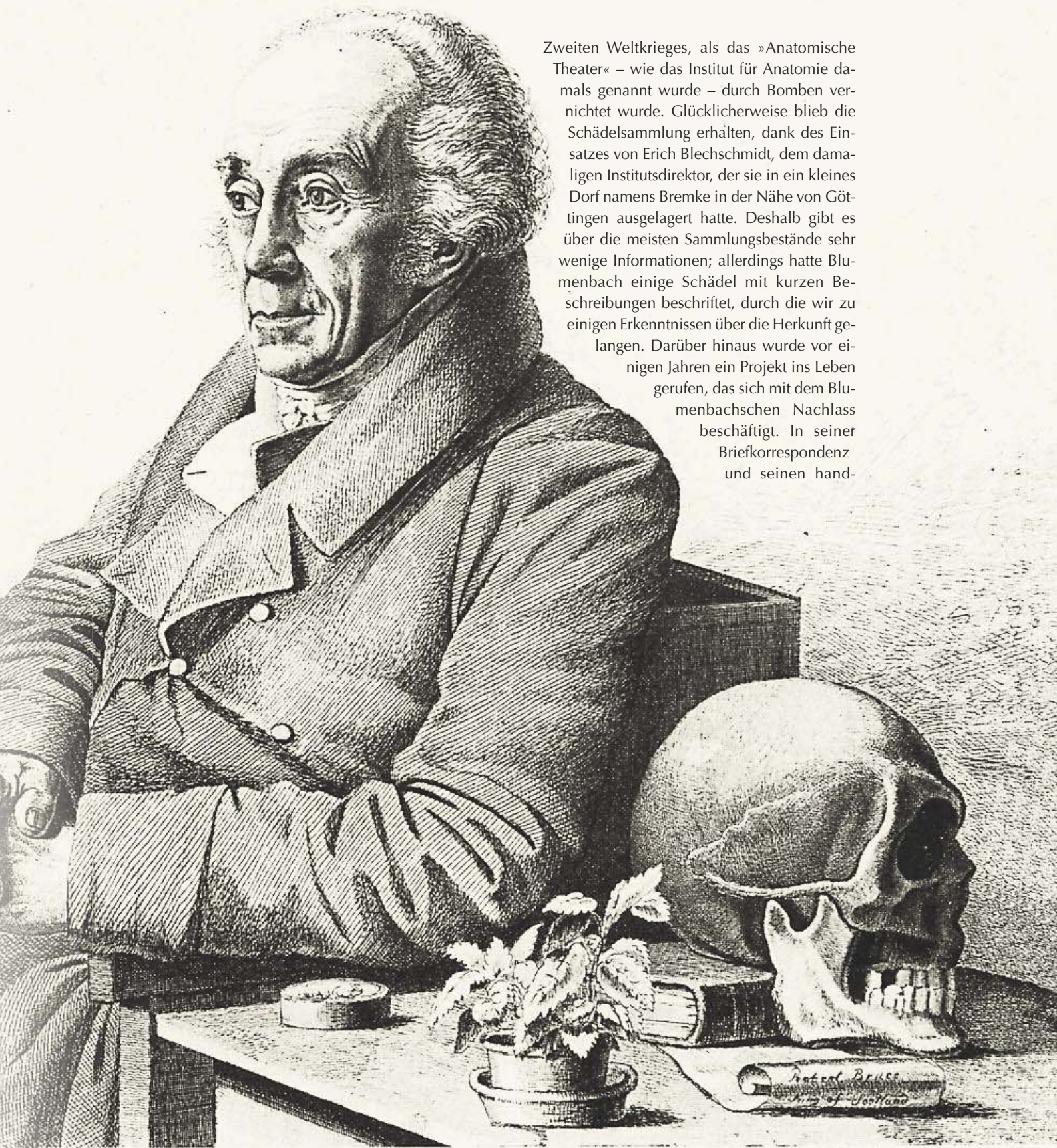


Abb. 2. Männlicher Schädel aus Tahiti. Blumenbach Nr. 36 (neue Nr. 769), 1794. Ein durch eine Klingenwaffe (Pfeile) verursachter, perimortal entstandener Einschnitt am rechten Stirnfortsatz des Oberkiefers und an den beiden Nasenbeinen sowie eine in diesem Zusammenhang entstandene Fraktur des Jochfortsatzes des rechten Oberkiefers und des Oberkieferfortsatzes des rechten Jochbeins.



Zweiten Weltkrieges, als das »Anatomische Theater« – wie das Institut für Anatomie damals genannt wurde – durch Bomben vernichtet wurde. Glücklicherweise blieb die Schädelammlung erhalten, dank des Einsatzes von Erich Blechschmidt, dem damaligen Institutsdirektor, der sie in ein kleines Dorf namens Bremke in der Nähe von Göttingen ausgelagert hatte. Deshalb gibt es über die meisten Sammlungsbestände sehr wenige Informationen; allerdings hatte Blumenbach einige Schädel mit kurzen Beschreibungen beschriftet, durch die wir zu einigen Erkenntnissen über die Herkunft gelangen. Darüber hinaus wurde vor einigen Jahren ein Projekt ins Leben gerufen, das sich mit dem Blumenbachschen Nachlass beschäftigt. In seiner Briefkorrespondenz und seinen hand-

J. F. Blumenbach

L. C. Grimm fec. ad vivum Cassel. 1823.



Abb. 3. Kopf einer ägyptischen Mumie. Blumenbach Nr. 25 (neue Nr. 641), 1796.

schriftlichen Aufzeichnungen sind einige, wenn auch dürftige, zeitgenössische Hinweise auf die Herkunft der Präparate enthalten. Darüber hinaus wurden durch die Arbeitsgruppe Paläopathologie am Zentrum Anatomie mehrere Schädel erneut mit Schwerpunkt auf pathologische Veränderungen untersucht (vgl. Abb. 2, 6–8). Heute gehört die Blumenbachsche Schädelammlung zu den Sammlungen des Zentrums Anatomie der Universität Göttingen und setzt sich aus ungefähr 850 Schädeln und Abgüssen zusammen.

Die wissenschaftliche Bedeutung der Blumenbachschen Schädelammlung

Die wissenschaftliche Bedeutung der Blumenbachschen Schädelammlung ist unumstritten. Die Sammlung umfasst nicht nur anatomisch interessante Exponate, sondern auch solche von anthropologischer, archäologischer, ethnologischer und historischer Relevanz. Zum Beispiel überließ der Bayerische König Ludwig I Blumenbach einen eisenzeitlichen Schädel, der 1834 aus einem Sarkophag in der etruskischen Nekropole Tarquinia ausgegraben wurde. Zur Sammlung gehört weiterhin ein altägyptischer Mumienkopf, den Blumenbach wahrscheinlich selbst präpariert hatte (Abb. 3). Ursprünglich befand sich dieser Kopf im Besitz der »Royal Society of London« und wurde Blumenbach 1796 von Thomas Turner übergeben, der zu diesem Zeitpunkt Mitglied dieser königlichen Wissenschaftsgesellschaft war. Sogar Johann Wolfgang von Goethe hat dieser Sammlung Exponate übermittelt. Als er zum Beispiel von seiner zweiten Italienreise zurückkehrte, überließ er Blumenbach einen Abguss des Schädels von Raffaello Santi, des berühmten italienischen Malers der Hochrenaissance. Jedoch erwies sich die Zuordnung des Schädels, von dem dieser Abguss genommen wurde, als unsicher.

Zu den interessanten Exponaten ethnologischer Relevanz zählen ein polynesischer Schädel aus Nukahiva (Abb. 4) sowie ein melanesischer Schädel aus Neukaledonien (Abb. 5). Auf den ersten Blick zeigen beide Schädel die gleichen morphologischen Merkmale: eine künstliche »Nase« aus Holz. Bei dem Exponat aus Nukahiva handelt es sich um einen Trophäenschädel, bei dem ein grober Holzpfropfen die äußere knöcherne Nasenöffnung vollständig verschließt (an diesem Schädel wurde ebenfalls der Mund durch ein geflochtenes Band verschlossen). Im Gegensatz dazu handelt es sich beim Schädel aus Neukaledonien um einen Ahnenschädel, der eine stilisierte, sorgfältig aus Holz geschnittene Nase besitzt, die in der Medianebene der Nasenöffnung fixiert ist und eine Öffnung für dekorative Elemente wie Federn aufweist. An dem polynesischen Trophäenschädel wurde zusätzlich die Basis aufgebrochen, um das *Foramen occipitale magnum* (Hinterhauptsloch) zu vergrößern – wahrscheinlich um das Gehirn zu entnehmen. Dieser traumatische Eingriff deutet auf Kannibalismus hin; ähnliche Hinweise werden bei datierten Schädeln festgestellt, die sogar aus der Neandertaler-Zeit stammen. In Bezug auf das Vorhandensein der künstlichen »Nasen« gibt es zwei unterschiedliche Erklärungen. Im Falle des Trophäenschädels hat der Besitzer dieses Schädels durch das Verschließen von Nase und Mund offenbar versucht, den Geist und somit die Kraft des Toten am Verschwinden zu hindern beziehungsweise sich auch vor dem Geist des Opfers zu schützen. Beim Ahnenschädel wiederum diente die künstliche Nase zur Komplettierung des Schädels, um ihm ein authentisches Aussehen und eine größere ästhetische Attraktivität zu verleihen.

Die Blumenbachsche Schädelammlung ist auch von aktuellem medizinhistorischem Interesse (Schultz 2007; Schultz und Kuhn

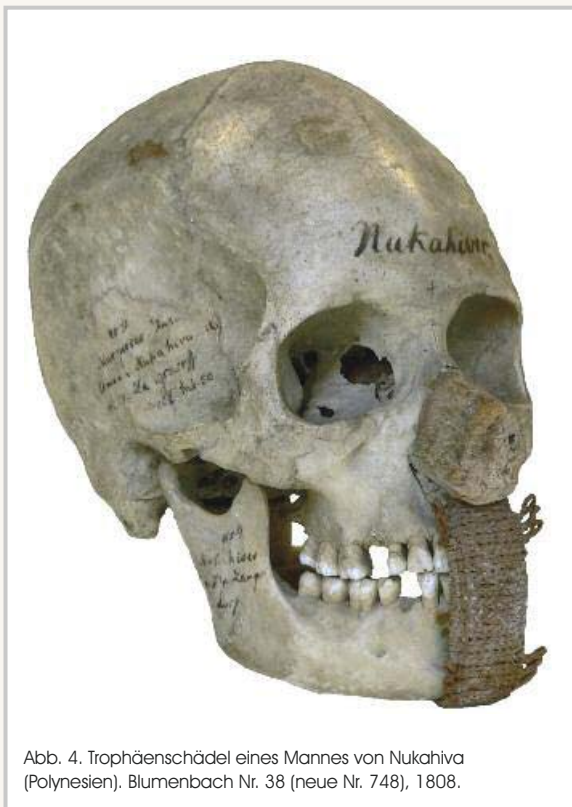


Abb. 4. Trophäenschädel eines Mannes von Nukahiva (Polynesien). Blumenbach Nr. 38 (neue Nr. 748), 1808.

2001), insbesondere die pathologischen Aspekte werden gegenwärtig durch die Arbeitsgruppe Paläopathologie untersucht. Viele dieser Schädel weisen Spuren von Mangelernährung (z. B. Skorbut) oder Infektionskrankheiten (z. B. Syphilis) auf. Einige aus Südostasien (z. B. Burma) stammende Schädel zeigen seltene Merkmale einer Anämie (Abb. 6), die durch Malaria bedingt sein kann. Interessanterweise werden alle diese Schädel bis vor die Zeit der Entdeckung von Antibiotika datiert. Deshalb sind die in dieser Sammlung zu beobachtenden morphologischen Merkmale, die für verschiedene Krankheiten als charakteristisch gelten, in der Regel vollständig ausgeprägt, ohne durch den Einfluss einer antibiotischen Behandlung verfälscht zu sein, wie dies heutzutage der Fall ist. Es gibt auch Schädel, die Spuren von Gewalt aufweisen wie beispielsweise verursacht durch stumpfes Trauma oder chirurgische Verfahren. In diesem Zusammenhang sollen zwei charakteristische Fälle genannt werden. Im ersten Fall handelt es sich um einen Schädel aus Melanesien (Abb. 7), bei dem ein kleiner beiliegender Zettel vermuten lässt, dass er möglicherweise durch Captain James Cook, den englischen Seefahrer, nach Europa gebracht wurde. An diesem Schädel eines Jugendlichen sind Spuren von Klingenwaffen zu sehen (vermutlich von einem europäischen Säbel). Der junge Inselbewohner hat diese Schläge sicher nicht überlebt (Abb. 8: schwarze Pfeile), einer der Hiebe war für den klaffenden Spalt im Schädel verantwortlich (Abb. 7: weiße Pfeile). Im zweiten Fall haben wir es mit einem trepanierten Schädel zu tun. Diesen hat Baron von Asch, der zu der Zeit als Militärarzt des russischen Zaren in St. Petersburg tätig war, an Blumenbach aus Russland gesandt (Abb. 8). Am Schädeldach dieses männlichen Erwachsenen sind zwei Narben zu erkennen, die links, nahe der *Sutura sagittalis* (Pfeilnaht) lokalisiert sind, die in

der Mittellinie zwischen den beiden Scheitelbeinen verläuft. Diese Narben müssen als Hinweis auf ein stumpfes Trauma gedeutet werden (Abb. 8: Pfeile). Bei diesem Trauma wurde möglicherweise ein Blutgefäß der harten Hirnhaut verletzt. Da eine solche Blutung in der Regel ohne chirurgischen Eingriff tödlich verläuft, war eine Operation erforderlich. Die Nähe zum *Sinus sagittalis*, dem sichelförmigen venösen Hirnblutleiter, der direkt unterhalb der Pfeilnaht verläuft, erhöhte den Schwierigkeitsgrad dieser Operation. Falls der Operateur den Sinus verletzt hätte, wäre der im 18. Jahrhundert lebende Patient mit größter Sicherheit verstorben. Wie uns der morphologische Zustand der Operationswunde zeigt, überlebte dieser Patient glücklicherweise noch viele Jahre, woraus zu schließen ist, dass der Operateur ein sehr geübter Chirurg gewesen sein muss. Die Operation wurde mit einem Schädeltrepan – einem kronenförmigen chirurgischen Instrument, mit dem durch Rotation ein rundes Loch gebohrt wird – durchgeführt. Schon in den hippokratischen Schriften des 5. vorchristlichen Jahrhunderts wird über derartige Instrumente und Operationen berichtet; ähnliche Instrumente finden noch heute Verwendung. Ergebnisse paläopathologischer Untersuchungen an archäologischen Schädeln zeigen jedoch, dass die durch diese Technik bedingte Mortalität mit 25 bis 50 Prozent relativ hoch war (Schultz 1993). Die Abbildung 8 zeigt, dass diese Person mehrere Jahre nach der Operation eine schwere Entzündung der Kopfschwarte durchgemacht hat; die Ausheilung ging mit einer ausgedehnten Vernarbung der Schädeldachoberfläche einher (Abb. 8a).

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Blumenbachsche Schädelammlung wichtige Referenzfälle bereitstellt, die auch für die aktuelle Forschung in vielen Gebieten von Interesse sind, beispielsweise in der Paläopathologie

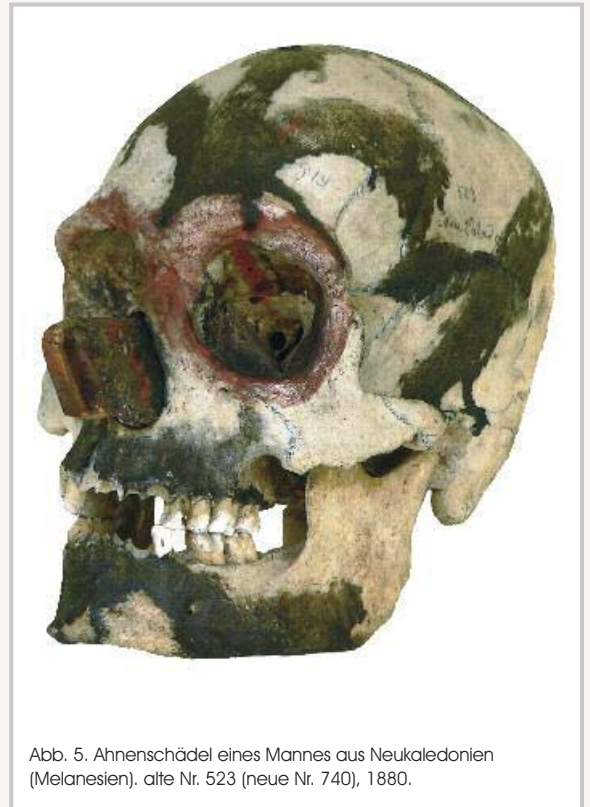


Abb. 5. Ahnenschädel eines Mannes aus Neukaledonien (Melanesien). alte Nr. 523 (neue Nr. 740), 1880.



Abb. 6. Männlicher Schädel eines Burmesen, der schwere Veränderungen einer Anämie in Form einer porösen Knochenver-dickung aufweist. Blumenbach Nr. 120 (neue Nr. 589), 1832.



(Mangelernährung und Infektionskrankheiten in der Vergangenheit), in der forensischen Anthropologie und Gerichtsmedizin (Trauma, Skalpierung) und in der Geschichte der Medizin (chirurgische Ein-

griffe). Diese Schädel informieren uns nicht nur über die Art und die Ursachen von Krankheiten, sondern auch über die Fähigkeiten – beziehungsweise Unfähigkeiten – der Ärzte früherer Epochen. ◀

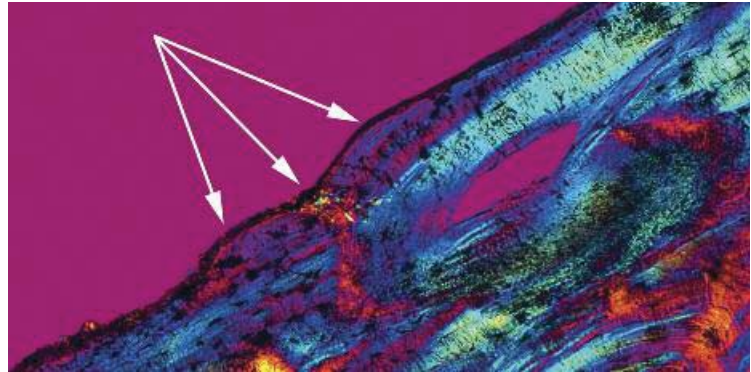
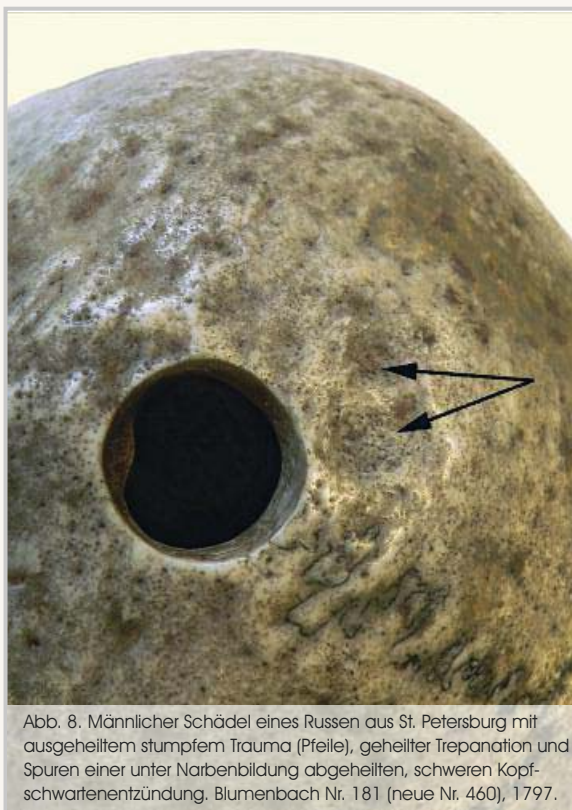


Abb. 8a. Querschnitt durch die externe Oberfläche des Schädels eines Russen (der gleiche Schädel wie in Abb. 8). Vernarbungsspuren (Pfeile) nach einer schweren Kopfschwarzentzündung. Nicht-entkalkter Dünnschliff (Stärke 70 µm) betrachtet mit dem Mikroskop im polarisierten Durchlicht unter Verwendung eines Hilfsobjektes Rot 1. Ordnung (Quarz) als Kompensator. 100-fache Vergrößerung.





Prof. Dr. Dr. Michael Schultz studierte Biologie, Medizin, Vor- und Frühgeschichte und Ethnologie. Promoviert wurde er zum Dr. med. im Jahre 1977 und zum Dr. phil. nat. im Jahre 1979 an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main. Anschließend habilitierte er sich im Jahre 1988 an der Universität Göttingen. Er ist Arzt, physischer Anthropologe und Professor für Anatomie im Zentrum Anatomie der Universität Göttingen und seit 1980 Kurator der Blumenbachschen Schädelammlung. An zahlreichen Universitäten einschließlich Hamburg, Basel, Wien, Mexiko-Stadt, Bradford (GB) und Kairo war er als Gastprofessor tätig. In der Zeit von 1996 bis 2000 war er Präsident der Gesellschaft für Anthropologie (GfA), und von 2001 bis 2003 Präsident der US-amerikanischen Paleopathology Association (PPA). Seine Forschungsschwerpunkte sind die Erforschung der Evolution und der Geschichte der Krankheiten sowie Fragen des Einflusses umweltbedingter Faktoren bei prähistorischen und historischen Populationen. Im Laufe seiner Forschungstätigkeiten hat er Feldstudien rund um den Globus durchgeführt.

Literatur

Schultz, M. (1993): Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie. – Vestiges of non-specific inflammations in prehistoric and historic skull. A contribution to palaeopathology. In: Kaufmann, B. (Hrsg.) Anthropologische Beiträge 4 A und 4 B. Aesch/Basel: Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch und Anthropologische Gesellschaft Basel.

Schultz, M. (2007): The skull collection – Die Schädelammlung. In: Hauser-Schäublin,

B., Krüger, G. (Hrsg.) Siberia and Russian America: Culture and Art from the 1700s – Sibirien und Russisch-Amerika: Kultur und Kunst des 18. Jahrhunderts. München: Prestel Verlag, 29-32.

Schultz, M. und Kuhn, H.-J. (2001): Die Blumenbachsche Schädelammlung in der Göttinger Anatomie. In: Hoffmann, D. und K. Maack-Rheinländer (Hrsg.) »Ganz für das Studium angelegt«. Die Museen, Sammlungen und Gärten der Universität Göttingen. Göttingen: Wallstein Verlag, 169-172.

Die Geheimnisse der Moorleichen

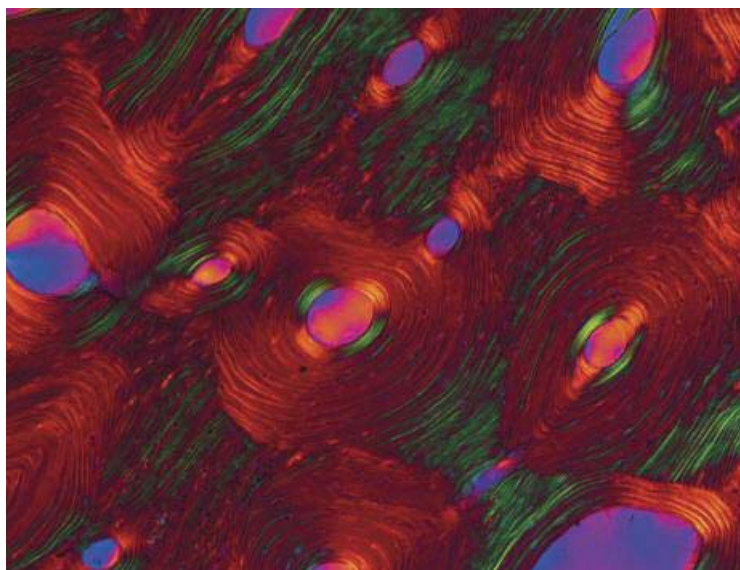
Moorleichen sind natürlich erhaltene menschliche Leichen, die in den Torfmooren Nordeuropas gefunden werden. Als archäologische Skelete und Mumien überliefern sie uns auch biohistorische Hinweise, die uns Einsicht in die Lebensweise der Menschen geben, die vor langer Zeit gelebt haben. Aber wie können wir herausfinden, was sie uns zu sagen haben? Dafür brauchen wir die Methoden und Techniken der Paläopathologie, ein relativ neues Arbeitsgebiet, das zwischen Medizin, physischer Anthropologie und Archäologie angesiedelt ist. Die Paläopathologie untersucht die Ätiologie und Epidemiologie von Krankheiten in prähistorischen und historischen Populationen. Die Ergebnisse einer umfangreichen paläopathologischen Untersuchung erlauben uns – innerhalb von gewissen Grenzen natürlich – die Biographie eines prähistorischen Menschen zu rekonstruieren. Genau das erfolgte im Rahmen eines wissenschaftlichen Projektes, das durch den niedersächsischen Landesarchäologen initiiert und von den Universitäten Hamburg und Göttingen durchgeführt worden ist. Die meisten Moorleichen werden bis in die Eisenzeit datiert. In dieser Zeit waren jedoch Einäscherungen üblich. Da Brandknochen uns nur relativ wenige Informationen über die Verstorbenen und ihre Lebensbedingungen vermitteln, stellen Moorleichen einen umso selteneren und wertvolleren Fund für die Archäologie dar. Der interessanteste Fall einer Moorleiche aus Norddeutschland wird hier präsentiert.

Im Jahr 2000 haben Archäologen die Moorleiche einer 17 bis 19 Jahre alten weiblichen Person, genannt »Moora« aus dem Uchter Moor südlich von Hamburg aus-

gegraben. Ihr Skelett ist außergewöhnlich gut erhalten, auch mikrostrukturell (siehe Abbildung). Schon in ihrer Kindheit erlitt die junge Frau mehrere Phasen eines reduzierten Längenwachstums, möglicherweise aufgrund von Unterernährung oder Infektionskrankheiten. Zwei durch stumpfes Schädeltrauma bedingte, ausgeheilte Impressionsfrakturen an der äußeren Oberfläche des Stirnbeins sind Zeugnisse für raue Lebensbedingungen. An der Schädelbasis sitzt ein kleiner schwammartiger Tumor, der die Ursache für ihren Tod hätte sein können, wenn die Frau länger gelebt hätte. Auf der Schädeldachinnenfläche sind Spuren von Hirnhautreaktionen zu sehen, die wahrscheinlich durch eine tuberkulöse Hirnhautentzündung verursacht wurden. Die porösen Flächen des Augendaches weisen auf einen entzündlichen Prozess hin, der durch penetrierende chronische Stirnhöhlenentzündungen hervorgerufen wurde. Der Hinweis auf schlechte Lebensbedingungen wird durch Spuren entzündlicher Prozesse in den Nasenhöhlen, auf den außen

liegenden Flächen der äußeren Nasenöffnung und auf dem Boden beider Augenhöhlen erhärtet. Auch das postcraniale Skelett dieser jungen Frau erzählt uns eine Geschichte über ein Leben voller Mühen und harter Arbeit. Ihre Wirbelsäule weist eine leichte *Skoliose* (Verkrümmung) mit mäßiger *Kyphose* im oberen Rückenbereich (rückwärts gerichtete Krümmung) auf, deren Ursache vermutlich in körperlicher Überlastung liegt. Zusätzlich deuten die Spuren pathologischer Prozesse in Form einer längslaufenden Querstreifung auf den Oberflächen der Röhrenknochen der Beine auf eine chronische Mangelernährung (zum Beispiel Skorbut) oder Infektionskrankheiten hin. Einige Monate vor ihrem Tod muss »Moora« wohl auch im Becken eine traumatische Läsion des Kreuzbein-Darmbein-gelenkes entwickelt haben.

Trotz der Hinweise auf die vielen Krankheiten, unter denen »Moora« litt, bleibt die Ursache für ihren Tod vor 2.650 Jahren ein Rätsel. Höchstwahrscheinlich ist sie einfach plötzlich dem Moor zum Opfer gefallen.



Querschnitt durch das linke Oberschenkelbein der Moorleiche »Moora«. Compacta des Knochens. Nicht-entkalkter Dünnschliff (Stärke 50 μm) betrachtet mit dem Mikroskop im polarisierten Durchlicht unter Verwendung eines Hilfsobjektes Rot 1. Ordnung (Quarz) als Kompensator. 200-fache Vergrößerung.

Bilder einer Ausstellung

Die wiedereröffnete Kunstsammlung bietet einzigartige Möglichkeiten für die Lehre

Anne-Katrin Sors



Die Kunstsammlung der Universität Göttingen ist in ihrer ursprünglichen Zweckbestimmung in erster Linie eine Lehrsammlung. Der umfangreiche und qualitativ hochwertige Bestand an Gemälden und Skulpturen sowie die Räumlichkeiten im zweiten Obergeschoss des Alten Auditoriums an der Weender Landstraße ermöglichen eine Dauerpräsentation der Objekte. Die Sammlung ist von großem öffentlichem Interesse, zumal Göttingen keine andere Gemäldegalerie besitzt. Der sehr große Bestand an Zeichnungen und Druckgraphik erlaubt es, kontinuierlich wechselnde Sonderausstellungen mit unterschiedlichster zeitlicher, regionaler und inhaltlicher Thematik zu zeigen.

Die wesentliche Aufgabe der Göttinger Universitätskunstsammlung ist es, anhand von Originalen in Seminaren des Kunstgeschichtlichen Seminars zu lehren und darüber hinaus die Studierenden in alle Aufgaben, die eine museale Sammlung mit sich bringt, einzuführen. Dies wird vor allem durch spezielle Praxisseminare und Praktika während der vorlesungsfreien Zeit umgesetzt. Die Studierenden erhalten hier die Möglichkeit, direkt mit und am Originalobjekt zu arbeiten, Ausstellungen zu konzipieren, zu organisieren und praktisch umzusetzen.

Aufgrund von Baumaßnahmen am Gebäude war die Kunstsammlung von 2008 bis 2011 geschlossen. So war die Neueinrichtung der

Gemälde- und Skulpturensammlung zur Wiedereröffnung im April 2011 eine besondere Herausforderung. 13 Studentinnen absolvierten ein Praktikum, in dessen Verlauf sie von Februar bis April nicht nur Gemälde aufhängten: Am Anfang stand beispielsweise der Transport sämtlicher Gemälde und Skulpturen aus dem Zwischendepot im historischen Gebäude der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek (SUB) in die Weender Straße. Dieser Transport wurde von einer professionellen Kunstspedition abgewickelt, doch es erforderte drei Tage, um sämtliche Objekte von ihrer Transportverpackung zu befreien.

Die thematisch neu strukturierte Hängung, die bislang nicht ge-

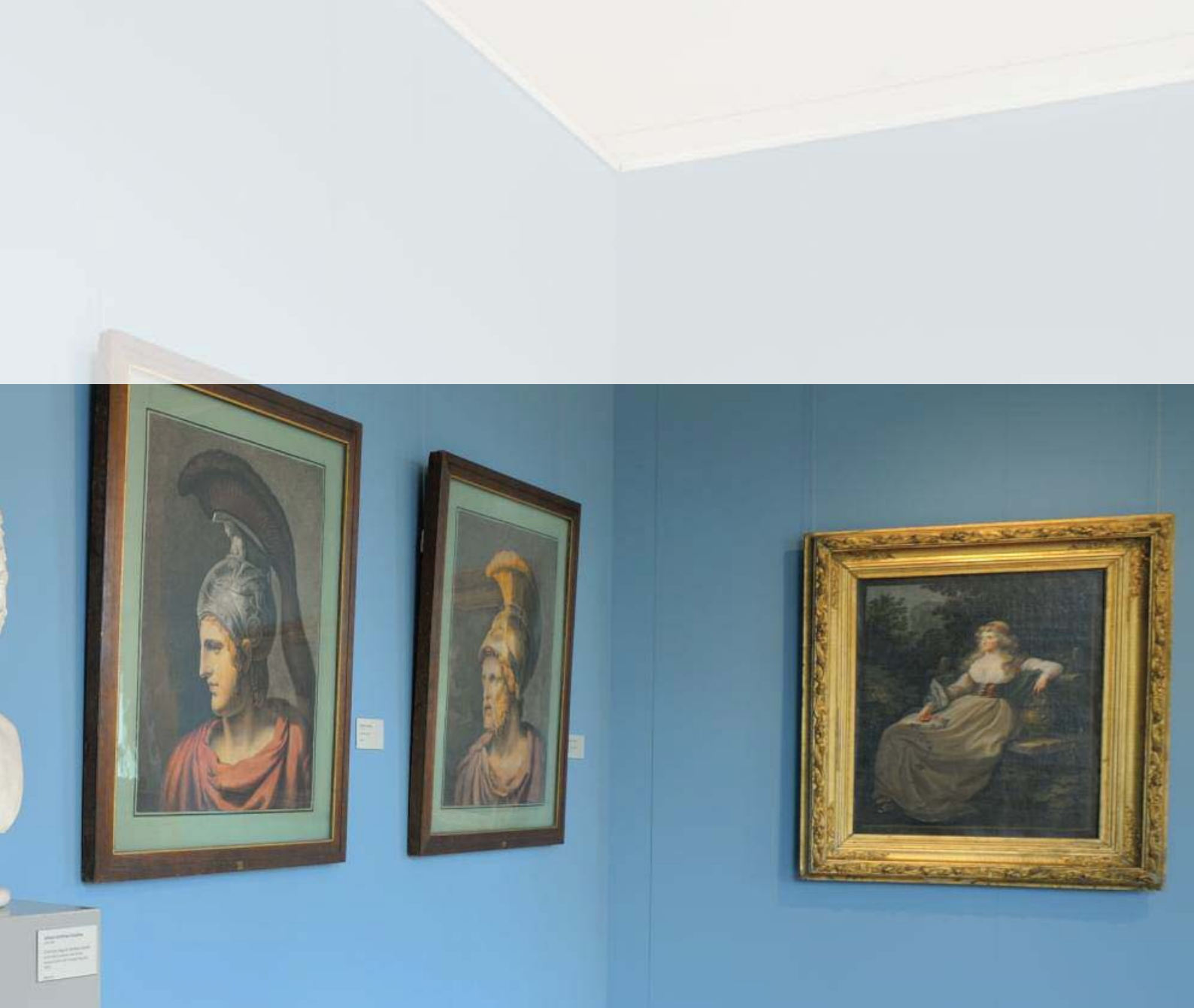


Foto: Peter Heller

zeigte Bestände erschloss, musste konzipiert werden, Erhaltungszustände und neue konservatorische Befunde waren zu beachten und wissenschaftliche Recherchen anzustellen, um Beschriftungen und Texttafeln zu entwerfen. Diese mussten anschließend geschrieben, gedruckt und angebracht werden. Unser Werbekonzept setzten wir mit neu gestalteten und getexteten Flyern und Plakaten, Internetwerbung, einer Pressekonferenz und einer Pressemappe, die Texte und Fotomaterial für die Journalisten bereithielt, um. Schließlich mussten Adressenlisten aktualisiert werden, Einladungen versandt, im letzten Moment Beschriftungen angebracht, aber auch Wein beschafft, Kekse ge-

kauft und serviert werden. Die Aufsicht der Ausstellung und der Auskunftsservice wurden organisiert und geleistet.

Allein die gemeinsame Auswahl der verschiedenen Wandfarben der Stellwände für die thematische Gliederung führte uns bis nach Kassel und Braunschweig, wo wir in den Museen vorhandene Wandfarbensysteme und ihre Wirkung auf die Präsentation der Gemälde und Skulpturen diskutierten, mit Farbfächern abglichen und daraus die endgültige Entscheidung für die Wahl unserer Wandfarben trafen.

Neben dieser Neueinrichtung lief der normale Betrieb weiter: So kümmerten sich einige Praktikantinnen zeitweise um Leihanfra-

gen, das heißt, sie leisteten die wissenschaftliche Recherche zu angefragten Objekten, ermittelten Versicherungssummen, erstellten Leihverträge und organisierten den Transport. Dabei war auf die klimatischen Bedingungen der Transportkisten, die Vibrationsarmut der Fahrzeuge und vieles mehr zu achten. Scheinbare, doch zeitraubende Kleinigkeiten wie konservatorisch schwierige Beleuchtungsdosierung und Raumklimakonsolidierung seien nur am Rande erwähnt.

So bot der seltene Sonderfall einer vollständigen Neueinrichtung der Kunstsammlung noch weit über den täglichen Museumsbetrieb hinaus – der mit Beantwortung von Leihanfragen,



wissenschaftlichen Anfragen, dem Auffinden alter Akten, Fotos etc. bereits genug Lehrstoff für Studierende bereithält –, die einmalige Gelegenheit, einen großen Kreis engagierter Studentinnen mit den ungewöhnlich breit gefächerten Anforderungen der Museumsarbeit vertraut zu machen.

Wir werden diese Form der Ausbildung, die durch die Göttinger Sammlung und die Tätigkeit meiner Vorgänger bereits Tradition hat, mit einem großen Sonderausstellungsprojekt weiterführen. Eduard Bendemann (1811–1889), ein Schüler Wilhelm Schadows

(1788–1862) und Mitglied der Düsseldorfer Malerschule, ist in der Göttinger Kunstsammlung mit 130 Zeichnungen sowie drei Skizzenbüchern, die 1977 angekauft wurden, vertreten. Diese Zeichnungen waren Thema von zwei Seminaren, die PD Dr. Christian Scholl und ich durchführten. Die Studierenden schrieben zwei Drittel der zuvor zum großen Teil kontextlosen Entwurfszeichnungen bestimmtem Gemälden des Künstlers zu – ein beachtliches Forschungsergebnis. Diese der Forschung und auch der Öffentlichkeit bislang weitgehend un-

bekanntesten Werke werden unter wesentlicher Beteiligung der Studierenden wissenschaftlich bearbeitet und zur Präsentation vorbereitet. Als Ergebnis werden sie in einer Ausstellung präsentiert und in einer geplanten Publikation dokumentiert.

Die Kunstsammlung benötigt eine umfassende Bestandsaufnahme, etwas was bedauerlicherweise bisher nicht angegangen wurde, aber dringend notwendig ist, denn weitere wissenschaftlich unbeachtete Bestände warten auf ähnliche Bearbeitung, Ausstellung und öffentliche Präsentation.

Fotos: Peter Heller



Die Kunstsammlung der Universität Göttingen

Die Geschichte der Kunstsammlung der Universität Göttingen reicht bis in die Gründungsjahre der Georgia Augusta zurück – somit gehört sie nicht nur zu den frühesten kulturellen Einrichtungen der Stadt, sie ist zugleich die älteste, explizit als Lehrsammlung angelegte universitäre Kunstsammlung Deutschlands.

Ihr Grundbestand ging aus zwei bedeutenden Stiftungen hervor: Bereits 1736 entschloss sich der Frankfurter Patrizier Johann Friedrich Armand von Uffenbach der in Gründung befindlichen Universität seine umfangreiche Sammlung an Druckgraphiken und Zeichnungen zu vermachen. Sie gelangte nach seinem Tod 1769 nach Göttingen. Die zweite konstituierende Schenkung von rund 270 Gemälden ist Johann Wilhelm Zschorn, Sekretär am Oberappellationsgericht in Celle, zu verdanken; sie erreichten 1796 in achtzig Kisten verpackt auf fünf Pferdewagen Göttingen. Christian Gottlob Heyne, Leiter der Universitätsbibliothek, setzte Johann Dominicus Fiorillo – eigentlich Maler – als ersten Verwalter ein. Er erfasste die gesamte Graphik- und Zeichnungssammlung handschriftlich in Inventarbüchern, die noch heute als Grundlage jeder Forschung dienen und verfasste den ersten Gemäldekatalog, der 1805 gedruckt wurde.

Im Laufe der Sammlungsgeschichte wurde der Bestand vor allem durch weitere Stiftungen sowie einige Ankäufe – häufig unterstützt durch den Universitätsbund oder die Klosterkammer Hannover – bereichert; auch Skulpturen und eine Sammlung von Videokunst erweiterten das Repertoire. 1926 realisierte Wolfgang Stechow nach gründlichen Recherchen den ersten wissenschaftlichen Katalog der Gemälde, mittlerweile erweitert vor allem durch herausragende Werke der italienischen Male-

rei. Wolfgang Stechow, obwohl von den Nationalsozialisten aus Deutschland vertrieben, blieb der Universität Göttingen – insbesondere der Kunstsammlung – auch aus seiner Wahlheimat USA weiterhin in Treue verbunden. So ließ er ihr weiterhin seine wissenschaftlichen Erkenntnisse zukommen, vor allem aber vermachte er ihr seine eigene Zeichnungs- und Druckgraphiksammlung.

Insbesondere durch den Bestand bedeutender Zeichnungen und Druckgraphik ist die Kunstsammlung hoch angesehen und Gesuche um Leihgaben und Einsicht zu Forschungszwecken erreichen sie aus dem In- und Ausland.

Zu Beginn in der Wohnung Fiorillos, später unter anderem im Accouchierhaus untergebracht, wechselte die Gemälde- und Skulpturensammlung 1988 in das Alte Auditoriumsgebäude am Weender Tor, in dem sie sich bis heute befindet – ein idealer Ort, um neben der Dauerpräsentation auch Sonderausstellungen zu zeigen. Ein wesentlicher Aspekt ist

die Einbeziehung aller Sammlungsbereiche in die Lehre. Den Studierenden der Kunstgeschichte wird hier die Möglichkeit eröffnet, direkt am Originalobjekt zu arbeiten und selbst an der Konzeption von Ausstellungen mitzuarbeiten.

Mittlerweile umfasst der Bestand circa 15.000 Blatt Druckgraphik, 2.500 Zeichnungen, 300 Gemälde, 100 Skulpturen sowie 150 Künstlervideos. Schwerpunkt der Gemäldesammlung bildet die Malerei des holländischen und flämischen »Goldenen Jahrhunderts«, aber auch das 19. und 20. Jahrhundert wartet mit Gemälden von Kaulbach, Gurlitt, Modersohn-Becker, Pechstein und Grieshaber auf. Die Druckgraphik umfasst umfangreiche Konvolute von Dürer, Rembrandt, Goltzius sowie Blätter von Goya, Heckel, Liebermann, Pechstein und anderen hochrangigen Künstlern. Zu den besonderen »Highlights« darf eine Handzeichnung Sandro Botticellis sowie eine originale Druckplatte von Rembrandt gezählt werden.

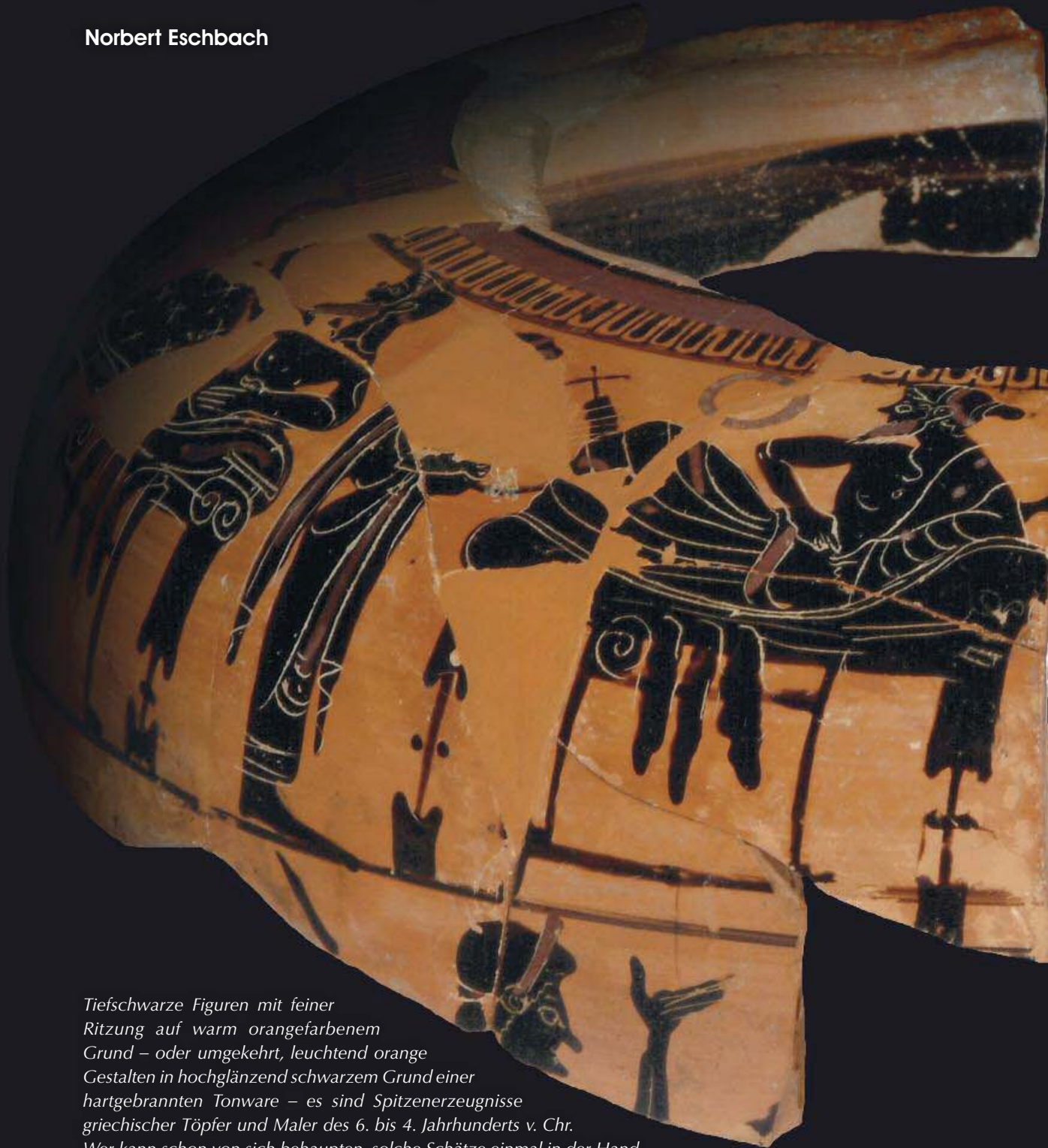
Anne-Katrin Sors



Eine Welt in Scherben

Antike Griechische Vasen in Göttingen und ihre weltweiten »Kontakte«

Norbert Eschbach



Tiefschwarze Figuren mit feiner Ritzung auf warm orangefarbenem Grund – oder umgekehrt, leuchtend orange Gestalten in hochglänzend schwarzem Grund einer hartgebrannten Tonware – es sind Spitzenerzeugnisse griechischer Töpfer und Maler des 6. bis 4. Jahrhunderts v. Chr. Wer kann schon von sich behaupten, solche Schätze einmal in der Hand gehalten zu haben? Die Göttinger Studenten der Archäologie können das! Das Archäologische Institut der Georg-August-Universität verfügt nicht nur über eine umfangreiche und berühmte Sammlung von Gipsabgüssen, sondern besitzt auch reiche Bestände antiker Originalwerke der ägyptischen, etruskischen, griechischen und römischen Kunst. Besonders hervorzuheben ist die qualitätvolle Sammlung vollständiger Gefäße und von Fragmenten der griechischen und unteritalischen Vasenmalerei.



Abb. 1 b
Göttingen K 312 und National Museum Krakau, Fürst Czartoryski Museum Inv. 1077
Fotomontage
Foto: Stephan Eckardt und National Museum Krakau

Tonscherben sind die größte Fundgruppe einer jeden archäologischen Ausgrabung. Ihre über 150 Jahre andauernde Erforschung hat für die meisten antiken Landschaften ein solides chronologisches System erbracht, das eine Grundlage für verlässliche Aussagen zur kulturellen Entwicklung und Interaktion kleiner und großer Siedlungsräume bietet. Insbesondere die figürlich bemalte Keramik erlaubt viele Einblicke in die gesellschaftlichen Prozesse: Was wurde für bildwürdig erachtet und was wurde nicht dargestellt? Welche Themen spielen zu welchen Zeiten eine Rolle? Wie war der Produktionsprozess organisiert, wie lassen sich einzelne Werkstätten oder gar individuelle Malerhände unterscheiden? Welche Beziehung besteht zwischen der Funktion der einzelnen Gefäßformen und den darauf dargestellten Bildern und wie verhalten sich diese Bilder in ihrem archäologischen Kontext? Das sind nur einige der zahlreichen Fragen, die heute in der Vasenforschung eine Rolle spielen. Nirgends können sie so gut an die Studierenden vermittelt werden wie in einer Lehrsammlung von Originalwerken.

Ein Fragment im Original, nicht in der Photographie, überbrückt die Distanz zwischen Gegenstand und Betrachter, plötzlich werden Dinge sichtbar, die eine Photographie nur schwer oder gar nicht mitteilen kann. Die Färbung des Tons etwa, die einen recht genauen Hinweis auf die großen Produktionszentren der antiken Welt geben kann. Betrachtet man die Gestalten auf rotfigurigen Gefäßen unter verschiedenen Blickwinkeln und Be-

leuchtungen, erschließt sich die Zeichenweise: Nicht einfach aufgemalte Linien bilden die Konturen und die Binnenzeichnung, sondern feine erhabene Relieflinien, die mit einem Haarpinsel aufgetragen sind. Andere Linien mit fast durchscheinendem verdünnten Malmittel kommen hinzu und sind im Foto nur schwer zu dokumentieren. Dies gilt auch für Gegenstände und Beschriften in weißer oder roter Farbe, die häufig abgerieben oder verblühen sind: Nur Farbschatten sind dann erhalten, die unter bestimmten Blickwinkeln das Verlorene sichtbar werden lassen. Die Vielzahl an unmittelbaren Eindrücken und Erkenntnissen, die am Original gewonnen werden können, haben noch jeden Studenten fasziniert.

Die beginnende systematische Erforschung der griechischen Vasen im späten 19. und frühen 20. Jh. führte bereits 1920 zur Gründung des Internationalen Corpus Vasorum Antiquorum (CVA), sechs Länder waren unter der Federführung Frankreichs beteiligt: Belgien, Dänemark, Großbritannien, Italien und die Niederlande. Aufgrund der politischen Konstellation durfte sich Deutschland erst ab 1935 an diesem Projekt beteiligen. Heute sind es 26 Länder, über 300 Bände sind veröffentlicht; Deutschland steuert inzwischen 88 Bände bei, drei davon kommen aus Göttingen, der vierte Band steht kurz vor dem Abschluss. Das Ziel ist es, die Bestände der antiken bemalten Keramik griechischen und italienischen Ursprungs in den weltweit verstreuten großen und kleinen Sammlungen bestmöglich der Öffentlichkeit und der Wissenschaft zugänglich zu

machen. Beschaffenheit und Zustand eines jeden Gefäßes und jeder Scherbe und vor allem ihre bildlichen Darstellungen sind detailliert zu beschreiben und photographisch zu dokumentieren. Ein wissenschaftlicher Kommentar beschäftigt sich nicht nur mit der Einordnung der Vasen in das Gefüge der bekannten Werkstätten und Maler und mit der Deutung der Bilder, es geht auch um Fragen der Herkunft und Erwerbsgeschichte.

Die Antikensammlung des Göttinger Instituts ist seit ihrer Entstehung und mit ersten Erwerbungen antiker Keramik schon vor der Mitte des 19. Jahrhunderts ein unverzichtbares Instrument lebendiger Lehre und Forschung, genau darin liegen die Gründe für die Einrichtung solcher Sammlungen nicht nur in Göttingen. Anders als die Sammlungen der großen Museen wandten und wenden sie sich nicht primär an die Öffentlichkeit und so stand der Erwerb möglichst publikumswirksamer, teurer Preziosen nie im Vordergrund. Die Sammlung sollte möglichst von allen wichtigen Gattungen des antiken Kunstschaffens Beispiele aufweisen können, so auch von allen Phasen der griechischen Keramikproduktion. Für die Lehre waren selbst kleine Scherben willkommen – sie waren zudem in der Frühphase des Kunsthandels und bei einem sich erst langsam entwickelnden Interesse über die Forscherkreise hinaus relativ günstig zu haben. In den letzten zwanzig Jahren des 19. und in den frühen Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts erweiterten viele Institute ihre Antikensammlung durch Ankäufe auf dem römischen Kunstmarkt, auch die Bestände der Göttinger Keramiksammlung wurde so erheblich vergrößert. Im Archiv der Sammlung sind zwei Angebotslisten von 1892 und 1897 erhalten, die auf die Initiative von Karl Dilthey (1839–1907), Professor für Archäologie seit 1889, zurückgehen dürften. Die Liste von 1897 ist überschrieben mit »Verzeichnis einer Sammlung von Stilproben anti-

Abb. 1a. Fragmente eines attischen schwarzfigurigen Stamnos, Göttingen K 312
Um 510-500 v. Chr. – Michigan-Maler.
Foto: Stephan Eckardt



ker Keramik«. Die Angebote stammen von Paul Hartwig (1859–1919), einem Archäologen, der seit 1892 und bis 1915 seinen Lebensunterhalt in Rom durch den Handel mit Antiken bestritt. Er war ein ernstzunehmender Fachwissenschaftler und Spezialist für attische rotfigurige Vasen; sein 1893 erschienenes Werk »Die griechischen Meister-schalen der Blüthezeit des strengen rothfigurigen Stiles« bildete mit die Grundlage für die Werke des bedeutenden englischen Vasenforschers Sir John Beazley (1885–1970), die bis heute unersetzlich sind für die Beschäftigung mit griechischer Keramik des 6. bis 4. Jahrhunderts v. Chr.

Bei der neuen Bearbeitung der Göttinger Vasen und Fragmente, vor allem bei der sorgfältigen Restaurierung durch die Dipl. Restauratorin des Instituts, Jorun Ruppel, wurden vielfältige Gebrauchsspuren, Hinweise etwa auf antike oder auch neuzeitliche nachträgliche Bearbeitung, dokumentiert. Aufregend sind dabei gerade bei einzelnen Fragmenten solche Spuren, die darauf schließen lassen, dass sie nicht allein und einsam ausgegraben worden sind, sondern zu einem noch auf dem Tisch des Ausgräbers vollständigeren Gefäß gehört haben.

Anzeichen sind zum Beispiel abgeraspelte Bruchflächen, ein häufiges vorbereitendes Verfahren bei frühen Restaurierungen. Deutliche Hinweise sind auch Kleberreste und schwärzliche Verfärbungen, die auf einen lange üblichen Kleber (Schellack) zurückzuführen sind. Sogar Bleistiftstriche an den Bruchkanten kommen vor und belegen eindeutig, dass hier einstmal Anpassungen vorgenommen werden konnten – es dann leider aber nur ein Teil des Gefäßes oder gar nur ein Fragment bis nach Göttingen geschafft hat. Das Auffinden solcher »Dissecta Membra«, das Zusammenführen oft weit zerstreuter Partien eines Gefäßes, ist nicht nur ein ausgesprochen spannender Sport der Vasenforscher, sondern es

ermöglicht zum einen, die bruchstückhaft eher schweigsame bildliche Darstellung eines Gefäßes zu rekonstruieren und so wieder zum Sprechen zu bringen. Zum anderen können in günstigen Fällen über die verstreuten Standorte der Scherben zusätzliche Informationen über den Fundort und Kontext eines Gefäßes zusammengeführt werden. In Göttingen gewährt die umfangreiche Zusammenstellung solcher Anpassungen, circa 40 sind bislang festgestellt, tiefe Einblicke in den frühen Kunsthandel, die Verflechtung der Akteure des Metiers untereinander, aber auch mit ihren »Lieferanten«, zum Teil recht eigennützig und unwissenschaftlich vorgehenden Ausgräbern. Die Verbindungen reichen in viele Antikensammlungen in Deutschland hinein, in Sammlungen in den USA, in Großbritannien, Frankreich und natürlich Italien. Ein Teil davon wurde bereits früher erkannt, die gründliche Restaurierung und Bearbeitung der Göttinger Gefäße und Fragmente ergab allerdings einen kräftigen und teils recht spektakulären Zuwachs.

Wahrscheinlich aus der zweiten Lieferung Paul Hartwigs (von 1897) stammt die Hälfte der Schulter eines bauchigen Gefäßes (Stamnos; Inv. K 312, Abb. 1 a) mit der Darstellung eines Trinkgelages. Kleber-spuren (Schellackreste) auf einzelnen Bruchflächen, vor allem aber die abgeraspelte Fläche des rechten äußeren Bruchs machen klar, dass hier einmal mehr gefunden worden war. Dietrich von Bothmer (1918–2009), ein Schüler von John Beazley und zwischen 1973 und 1990 am Metropolitan Museum in New York tätig, informierte 1979 die Göttinger Sammlung über eine ganze anpassende Schulterhälfte (Abb. 1 b) im Nationalmuseum in Krakau, dem Fürst Czartorsky Museum. Zusammen mit anderen antiken Objekten hatte sie der Fürst 1884 über einen Florentiner Agen-



ten von Ricardo Mancini erworben, einem Grundbesitzer und profitorientierten, eher Raub- als Ausgräber in den etruskischen Nekropolen von Orvieto. Die abgearbeitete Bruchfläche belegt, dass die Zusammengehörigkeit der Fragmente bereits auf der Ausgrabung erkannt und eine Restaurierung vorgenommen war.

Das Verfahren, zerscherbtes, aber zusammengehöriges Material getrennt zu verkaufen, war im späten 19. Jahrhundert sowohl seitens einzelner »Ausgräber« als auch über die Kunsthändler üblich. Neu ist aber, dass auch bereits teil- oder fertig restaurierte Gefäße schon auf der Grabung oder aus dem Magazin des Ausgräbers heraus erneut auseinandergenommen und verteilt werden konnten.

Ein weiteres schönes Beispiel für diesen Umgang mit den Funden bieten die Fragmente einer Amphora (K 220, Abb. 2), die ebenfalls über Paul Hartwig (1897) nach Göttingen kamen. Die vier Scherben sind mit einem weißlichen Kleber zusammengesetzt, von dem sich auch Reste auf den freiliegen-

Abb. 2 a. Fragmente einer attischen schwarzfigurigen Halsamphora, Göttingen K 220. Um 510-500 v. Chr. – Maler der klagenden Trojanerinnen. Foto: Stephan Eckardt



Abb. 2 b. Göttingen K 220 und Philadelphia, University of Pennsylvania, Museum MS 4843

Photomontage
Foto: Stephan Eckardt und Philadelphia, University of Pennsylvania, Mus.

den Bruchflächen finden – wieder ein deutlicher Hinweis auf eine frühe Restaurierung. Auch hier gab Dietrich von Bothmer 1976 den entscheidenden Hinweis: Es passt in die spärlich erhaltene Rückseite einer Amphora in Philadelphia (Abb. 2 b) und erschließt nun die Darstellung: Zwei Amazonen stehen einander gegenüber und bewaffnen sich; zwischen ihnen befand sich ein großer Hund, von dem allerdings nur noch ein Teil des Kopfes erhalten ist. Dokumente im Archiv des Museums geben die Herkunft an, die für das Fragment in Göttingen nicht bekannt war: Die Amphora stammt aus Orvieto und ebenfalls aus Grabungen von Ricardo Mancini, die 1896–1897 durch das Museum in Philadelphia finanziert wurden. Die Funde einschließlich des Fundanteils des Ausgräbers wurden 1898 nach Philadelphia verschifft; ein Angebot, die Funde bereits in Italien restaurieren zu lassen,

schlug man damals aus – offenbar war aber schon vor diesem Angebot auf der Grabung restauriert worden. Wie nun Paul Hartwig genau an die Fragmente kam, ist unklar. Es erscheint durchaus möglich, dass Ricardo Mancini auf eigene Rechnung noch während der Grabungen und am Auftraggeber vorbei verkauft hat, Paul Hartwig hatte schon früher gute Kontakte zu ihm: In seiner ersten Verkaufsliste von 1892 schreibt er über 28 verschiedene Fragmente seiner Lieferung »fast alle aus Orvieto«.

Anpassungen quer durch die Sammlungen weltweit erweisen, dass die Fragmentverteilung mitunter extreme Formen annehmen konnte. Im Zeitraum um 1900 sind dabei immer wieder dieselben Namen von Archäologen-Händlern im Spiel. Sie konnten sich aber nicht nur bei laufenden Ausgrabungen mit frischem Material versorgen, sondern hatten über den römischen Kunsthandel natürlich auch Zugriff auf die Auflösungen alter Sammlungen.

Ein bis vor kurzem noch unbekanntes Beispiel dafür bietet das Fragment aus dem Unterkörper einer kleinen schwarzfigurigen Amphora (Abb. 3 a; Hartwig, 2. Lieferung 1897). Es zeigt einen großen äsenden Steinbock und vor seinem Kopf die Hinterläufe einer Tierkampfgruppe. Es vervollständigt ein Gefäß, das bisher nur etwa

zu zwei Dritteln erhalten war und sich im Archäologischen Museum von Florenz befindet (Abb. 3 b). Ein zweites Fragment des Gefäßes hatte Paul Hartwig 1901 an das Herzog-Anton-Ulrich Museum in Braunschweig verkauft, es wurde inzwischen nach Florenz zurückgegeben. Das Gefäß stammt aus der Sammlung eines vermögenden Florentiners, Giovanni Pietro Campana (1808–1880), der vor der Mitte des 19. Jahrhunderts eine der acht größten Sammlungen antiker Vasen zusammenbrachte. Allerdings stürzte ihn seine Kunstliebe schwer ins Unglück: Er entzog für die Finanzierung seiner Leidenschaft der staatlichen Bank Monte di Pietà in Rom, deren Direktor er war, heimlich nicht unerhebliche Mittel, flog auf und wurde 1858 in einem aufsehenerregenden Prozess zu einer empfindlichen Haftstrafe verurteilt. Seine Sammlung wurde beschlagnahmt und in alle Welt, nach Frankreich, England und Russland verkauft. Einige Scherbenkisten waren diesem Schicksal jedoch zunächst entgangen. Ludwig Pollak berichtet in seinen Tagebüchern, dass Paul Hartwig und Friedrich Hauser sie wohl gleich zu Beginn ihrer Karriere in Rom erwerben konnten, die Scherben aufbereiteten und weiterverkauften.

Gelegenheiten boten sich Paul Hartwig auch bei Verkäufen aus einer weiteren großen Sammlung: derjenigen der Brüder Alessandro (1824–1883) und Augusto (1829–1914) Castellani in Rom. Fünf Fragmente und Fragmentgruppen in Göttingen – sämtlich aus der Verkaufsliste von 1897 – finden nach neuen Erkenntnissen anpassende Scherben unter den Beständen des Museums in der Villa Giulia in Rom; das Museum hatte die Reste der Sammlung 1919 dem Sohn Augustos, Alfredo Castellani abgekauft. Das besterhaltene Beispiel unter den Göttinger Kontakten ist eine Augenschale mit der seltenen Darstellung eines Widderführers zwischen den großen Augen (Abb. 4), die der Schalengruppe den Na-

Abb. 3 a. Fragment einer kleinen chalkidischen schwarzfigurigen Amphora, Göttingen H 17. Um 530 v. Chr. – Gruppe der Hydria von Orvieto. Foto: Norbert Eschbach

Abb. 3 b. Florenz, Museo Archeologico Nazionale, Inv. 115096. Foto: Norbert Eschbach



men geben. Die zweite Hälfte in der Villa Giulia passt Bruch an Bruch an, auch hier lassen Spuren von Schellack vermuten, dass beide Gefäßteile durch eine frühe Restaurierung schon einmal zusammengefügt waren.

Zwanzig Fragmente der Sammlung gehören zu einer rotfigurigen Schale, die Paul Hartwig bereits vor seinem Umzug nach Rom besessen haben könnte, denn die Szenen auf ihren Außenbildern sind in seinem Werk zu den Meisterschalen in einer Zeichnung abgebildet. Sie stammt aus der Sammlung Alfred Bourguignons (1865–1921) in Neapel. Nur zwei Fragmente waren bislang mit Schalenfragmenten in der Antikensammlung der Universität Erlangen (Abb. 5) verbunden worden, sie stammen gleichfalls von Paul Hartwig (1907). Das Foto zeigt nun erstmals die komplette Göttinger Scherbengruppe mit dem Erlanger Schalenboden in der jeweils anzunehmenden Position im einst intakten Gefäß – dass es noch weitere Scherben geben könnte, die noch unerkant in einer Sammlung schlummern, ist aus der Zeichnung von Hartwig abzulesen. Die Bilder sind thematisch eng miteinander verbunden: Außen gießt ein Jüngling den Inhalt einer Kanne zurück in ein großes Mischgefäß, auf der gegenüberliegenden Seite trägt ein anderer ein solches davon, um sie herum die Gäste des Symposions – bereit für einen feuchtföhlichen Umzug zu Ehren des Gottes Dionysos (»Komos«). Der Jüngling des Innenbildes trägt in der einen Hand eine Schale – das typische Trinkgefäß des Symposions – und im anderen Arm ein Musikinstrument, das Barbiton. Der Kopf ist in den Nacken geworfen, der Mund leicht geöffnet: Eine ungewöhnlich mitteilsame Beischrift ist sinngemäß etwa so zu übersetzen: »Ich mache den Komos zur Musik der Doppelflöte«.

Die Verbindungen so zahlreicher Fragmente der Göttinger Sammlung mit den Beständen anderer Universitätssammlungen, in-

und ausländischer Museen und vor allem mit solchen Scherben, die aus alten Sammlungen des 19. Jahrhunderts stammen, lassen natürlich für einen Bearbeiter alle Alarmglocken erklingen: Die publizierten Bestände solcher Sammlungen können noch weitere Anpassungen erbringen. So konnte bei den jüngsten Arbeiten mit den Göttinger Scherben fast eine ganze Schale wieder zusammengesetzt werden, nur wenig mehr als die Henkel fehlt noch (Abb. 6 d). Der Schalenfuß des frühklassischen Epeleios-Malers in Göttingen (Abb. 6 a–c; Hartwig, Lieferung 1897) zeigt ein fast vollständig erhaltenes Innenbild: Ein leicht dicklicher nackter Jüngling schreitet nach rechts und fasst mit der Linken an einen Blattkranz im Haar. Die geringen Reste des Außenbildes der B-Seite sind allein für sich genommen nicht leicht verständlich, die merkwürdige Körperhaltung einer Gestalt am Boden zwingt geradezu, nach einem »missing link« für das ungewöhnliche Motiv zu suchen: Erst in Verbindung mit den zugehörigen Fragmenten in Heidelberg, Amsterdam, Rom und Florenz wird die Darstellung auf dem Göttinger Fragment verständlich: Auch hier ist der ausgelassene Umzug weinseliger Teilnehmer des Symposions das Thema der Bilder;



Abb. 4. Fragmente einer attischen schwarzfigurigen Schale in Göttingen (K 376, oben) und Rom, Museo di Villa Giulia Inv. 79523 (unten) Photomontage
Foto: Stephan Eckardt / Norbert Eschbach

Abb. 5. Fragmente einer attischen rotfigurigen Schale in Göttingen (Hu 566.1; a-g) und Erlangen, Antikensammlung 454. Um 490-480 v. Chr. – Antiphon-Maler
Foto: Norbert Eschbach





Abb. 6 a–d. Fragmente einer attischen rotfigurigen Schale, Göttingen R 87 Um 510–500 v. Chr. – Epeleios-Maler Fotos: Stephan Eckardt

einer der Jünglinge ist nach hinten gefallen und stützt sich mit den Armen am Boden ab.

men könnte eine Ausstellung sein, die die Erfolge der jüngsten Restaurierung und Bearbeitung der Sammlung griechischer Keramik

und besonders die Vernetzung Göttinger Fragmente mit Museen in aller Welt vorführt; sie ist für 2013 geplant. ◀



Gehen wir von den Fragmenten der Göttinger Sammlung und ihren weltweiten Kontakten aus und nehmen wir die zahlreichen darüber hinaus entdeckten Anpassungen weitverteilter Fragmente attisch schwarz- und rotfiguriger Keramik hinzu, dann wäre es in vielfacher Hinsicht vielversprechend, unseren Kenntnisstand im Rahmen eines größeren Projekts einmal ganz konkret zusammenzuführen und auszuwerten. Ein Start in dieses Unterneh-

Abb. 6d. Göttingen R 87 zusammen mit Fragmenten aus Amsterdam, Allard Person Museum; Heidelberg, Sammlung des Archäologischen Instituts; Florenz, Museo Archeologico Nazionale und Rom, Museo di Villa Giulia. Foto: Norbert Eschbach

Literatur

M. Bentz (Hrsg.), Vasenforschung und Corpus Vasorum – Standortbestimmung und Perspektiven, CVA Beihefte 1 (München 2002).

N. Eschbach, Corpus Vasorum Antiquorum (CVA) Deutschland, Band 83, Göttingen Band 3 (München 2007)

N. Eschbach, Teile und verdiene: Zu den Wanderbewegungen attischer Keramik um 1900, in: M. Bentz – U. Kästner (Hrsg.), Konservieren oder restaurieren. Die Restaurierung griechischer Vasen von der Antike bis heute. Beih. CVA III (München 2007). 83–92.



Prof. Dr. Norbert Eschbach, Jahrgang 1954, studierte Archäologie an den Universitäten Bochum und Mainz, an der er 1982 mit einer Arbeit über Statuen auf Panathenäischen Preisamphoren promoviert wurde. Seine berufliche Laufbahn begann er als Assistent an der Universität Gießen (1985–1995). Hier habilitierte er sich 1995 mit einer Untersuchung zu Phänomenen der archaischen Plastik des 5. und 4. Jahrhunderts v. Chr. und blieb bis 2001 in Gießen. Er betrieb Ausgrabungen auf der Akropolis in Perge in der Südtürkei (1994–2004 und 2008). Seit 2002 bearbeitet er in Göttingen und im Auftrag der Kommission für das Corpus Vasorum Antiquorum, München, die griechische schwarz- und rotfigurige Keramik der Antikensammlung des Instituts. Darüber hinaus ist er mit zwei Forschungsprojekten zu Keramikfunden in Athen befasst. Im Wintersemester 2008/9 und im Sommersemester 2009 vertrat er den Lehrstuhl des Archäologischen Instituts in Göttingen. 2010 wurde er zum außerordentlichen Professor der Universität Gießen ernannt. Er ist Mitinitiator und Vorstandsmitglied des Prometheus-Bildarchivs. Seine Forschungsschwerpunkte sind die griechische Keramik, Vasenmalerei und Plastik sowie die Archäologische Landeskunde und Feldforschung.

Die Sammlung von Gipsabgüssen antiker Skulpturen

Das Archäologische Institut der Universität Göttingen verfügt über reichhaltige und vielfältige Sammlungen, die in der Geschichte des Faches Archäologie eine besondere Rolle spielen. Die Georgia Augusta war nämlich die erste Universität, an der Archäologie als Lehrfach angeboten wurde. Im Sommersemester 1767 hielt der Altphilologe Christian Gottlob Heyne (1729–1812) hier zum ersten Mal seine berühmte Vorlesung über die Kunst der Antike, die so erfolgreich war, dass er sie in den folgenden 40 Jahren regelmäßig wiederholte und damit Studenten aus ganz Europa anzog. Schon 1767 begann Heyne auch mit dem Aufbau einer Sammlung von Gipsabgüssen antiker Skulpturen, um seinen Hörern die von ihm behandelten Kunstwerke

plastisch vor Augen stellen zu können. Diese Sammlung wurde unter seinen Nachfolgern planmäßig ausgebaut und ist heute mit über 2.000 Abgüssen eine der größten derartigen Lehrsammlungen weltweit. Sie wird in der Lehre, aber auch in der Forschung intensiv genutzt. Darüber hinaus ist sie auch für die Öffentlichkeit erschlossen. Im Internet sind ihre Bestände als »Virtuelles Antikenmuseum – VIAMUS« (www.viamus.de) allgemein zugänglich.

Die Sammlung der Gipsabgüsse gibt einen ungewöhnlich dichten Überblick über die Geschichte der griechischen und römischen Skulptur, von ihren Anfängen um 700 v. Chr. bis in frühchristliche Zeit. Einen Schwerpunkt bildet die antike Porträtkunst, die seit Jahrzehnten

ein zentrales Forschungsthema der Göttinger Archäologie darstellt. Ein Vorteil, wie ihn nur Gipsabgüsse bieten, wurde in Göttingen besonders erfolgreich genutzt: Statuen griechischer Dichter und Philosophen, die nur aus verstreuten und unvollständigen römischen Kopien bekannt sind, wurden im Abguss rekonstruiert, so dass eine dreidimensionale und originalgroße Vorstellung von den verlorenen Originalen wiedergewonnen werden kann. Die Abguss-Sammlung dient hier als Experimentallabor zur Erprobung unterschiedlicher Rekonstruktionshypothesen.

Auch das neueste an der Sammlung durchgeführte Forschungsprojekt nutzt die Abgüsse, um Verlorenes wieder vorstellbar und anschaulich zu machen: Die ur-



Exponate aus der international erfolgreichen Wanderausstellung »Bunte Götter«, die 2011 in der Göttinger Gipsabgussammlung gezeigt wurde – links sichtbar die farbige Rekonstruktion des Westgiebels des Aphaia-Tempels in Aegina.
Foto: Stephan Eckardt



Abguss eines spätantiken Kaiserbildnisses aus Porphyry, gefunden in Gamzigrad (Serbien). Rekonstruktion der Bemalung und Vergoldung von Marianne Bergmann und Jorun Ruppel, Göttingen. Foto: Stephan Eckardt

sprüngliche Bemalung und Vergoldung eines spätantiken Kaiserporträts aus dunkelrotem Porphyry wurde am Abguss wiederhergestellt. In eine ähnliche Richtung zielt die international erfolgreiche Wanderausstellung »Bunte Götter«, die 2011 in den Räumen der Sammlung präsentiert wurde, angereichert mit farbigen Rekonstruktionen antiker Skulpturen, die von der Restauratorin und Studierenden des Göttinger Instituts erstellt wurden.

Da mit Abgüssen antiker Skulpturen nur ein – allerdings sehr wichtiger – Aspekt der archäologischen Lehre abgedeckt werden kann, wurde bereits 1839 mit dem parallelen Aufbau einer Sammlung antiker Originalwerke be-

gonnen. Der berühmte Göttinger Altertumswissenschaftler Karl Otfried Müller (1797–1840) erwarb damals auf einer Reise nach Italien und Griechenland die ersten Vasen, Tonfiguren und Marmorskulpturen für die Göttinger Universität. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde vor allem die Vasensammlung durch umfangreiche Ankäufe, aber auch durch Dauerleihgaben der Berliner Museen stark erweitert. Neben vollständigen Gefäßen erwarb man auch umfangreiche Bestände von Scherben, die für die archäologische Ausbildung besonders instruktiv sind. Die systematische Erforschung und Publikation der Göttinger Vasensamm-

lung im Rahmen des *Corpus Vasorum Antiquorum* hat in den letzten Jahren immer deutlicher hervortreten lassen, wie vielfältig die Beziehungen sind, die die in Göttingen aufbewahrten Fragmente mit anderen Sammlungen in aller Welt verbinden.

Neben einzeln über den Kunsthandel erworbenen Objekten enthält die Göttinger Sammlung auch ganze Fundkomplexe aus regulären Ausgrabungen. 1902 erhielt das Institut aus Berlin einen Teil der Funde von Schliemanns Ausgrabungen in Troja überwiesen. Ebenso bedeutsam sind die Funde aus Grabungen des Kasseler Archäologen J. Boehlau in Larisa am Hermos (Westtürkei), die samt zugehöriger Dokumentation im Göttinger Archäologischen Institut aufbewahrt und von der internationalen Forschung häufig konsultiert werden. Als langfristige Leihgabe des Welfenhauses befindet sich seit 1979 eine der ältesten und noch in vollem Umfang erhaltenen Antikensammlungen Deutschlands in Göttingen: die Sammlung Wallmoden, mehr als 50 römische Marmorskulpturen, die der hannoversche General Graf Wallmoden-Gimborn um 1765 in Rom erwarb.

Ebenfalls im Archäologischen Institut wird das umfangreiche Münzkabinett der Universität Göttingen aufbewahrt. Auch dieses wurde von Chr. G. Heyne begründet (1773) und zählt mit 40.000 antiken, mittelalterlichen und neuzeitlichen Münzen und Medaillen heute zu den größten universitären Münzsammlungen in Deutschland.

All diese Sammlungen sind seit 1912 in dem eigens für ihre Zwecke eingerichteten Seminargebäude am Nikolausberger Weg 15 untergebracht. Die Sammlung der Gipsabgüsse und die Sammlung Wallmoden sind dort jeden Sonntag von 10-13 Uhr für die Öffentlichkeit zugänglich.

Daniel Graepler

Der Universitätsbund

Lehrende, Ehemalige, Studierende, Vertreter von Wirtschaft und Handel sowie Persönlichkeiten aus allen gesellschaftlichen Bereichen haben sich zusammengeschlossen, um im Universitätsbund Göttingen „ihre“ Georg-August-Universität ideell und materiell zu unterstützen. In Zeiten, in denen sich der Staat verstärkt aus seiner Verantwortung für die ausreichende finanzielle Ausstattung der Hochschulen zurückzieht, wird privates Engagement immer wichtiger. Es gilt die Rahmenbedingungen für Forschung und Lehre zu verbessern sowie das Innovationspotential der Universität zu stärken.

Die traditionsreiche Georgia Augusta genießt weltweit einen exzellenten Ruf in der Forschung. Sie hat durch eine besondere Vielfalt im Fächerspektrum und in den internationalen Studienprogrammen eine hohe Anziehungskraft für Studierende aus aller Welt.

Der 1918 als gemeinnützige Vereinigung gegründete Universitätsbund Göttingen e.V. sieht es als seine Aufgabe an, dazu beizutragen, diese Stärken zu bewahren und auszubauen. Dies geschieht in erster Linie durch die Bereitstellung finanzieller Mittel für wissenschaftliche und kulturelle Veranstaltungen der Universität.

Ein besonderes Anliegen des Universitätsbundes ist die Förderung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, Universität und Öffentlichkeit. Förderungsschwerpunkte sind neben den finanziellen Beihilfen für Studierende und Nachwuchswissenschaftler beispielsweise Unterstützungen für die Veranstaltung von Tagungen und öffentlichen Vorlesungsreihen sowie für das gemeinsam mit der Präsidentin herausgegebene Wissenschaftsmagazin und die Akademische Orchestervereinigung. Besondere Projekte der letzten Jahre waren die Renovierung und Bestuhlung der Aula am Wilhelmsplatz und die Beiträge zur Renovierung mehrerer Hörsäle im ZHG.

Geschäftsstelle

Universitätsbund Göttingen e.V.
Wilhelmsplatz 1 · 37073 Göttingen
Tel.: (0551) 42062
Fax: (0551) 48 832 48
E-Mail: unibund@gwdg.de
www.unibund.gwdg.de



Mitgliedschaft

Ohne Mitglieder wäre es dem Universitätsbund nicht möglich, seine umfangreichen Aufgaben zu erfüllen. Mit ihren Beiträgen und Spenden tragen die Mitglieder wesentlich dazu bei, die Konkurrenzfähigkeit der Göttinger Universität zu erhalten. Wer sich mit der Georg-August-Universität verbunden fühlt und die Aktivitäten des Universitätsbundes unterstützen möchte, ist daher eingeladen, dem Universitätsbund beizutreten.

Die Mitglieder des Universitätsbundes erhalten kostenlos u. a. das Wissenschaftsmagazin sowie die Göttinger und Bursfelder Universitätsreden.

Der Mindestbeitrag beträgt pro Jahr:

30 € für Privatpersonen
60 € für Firmen, Körperschaften, Vereine usw.

Formulare für die Mitgliedschaft sind auf unserer Internetseite erhältlich oder direkt von der Geschäftsstelle zu beziehen. (www.unibund.gwdg.de)

Spenden

Wenn Sie dem Universitätsbund Göttingen e.V. eine Spende zukommen lassen wollen, geben Sie bitte an, ob es sich um

- ▶ eine allgemeine Spende für die Arbeit des Universitätsbundes oder
- ▶ eine zweckgebundene Spende für ein Institut oder ein bestimmtes Projekt handelt.

Bankverbindungen

Commerzbank Göttingen
BLZ 260 800 24
Kto: 150 155 0

Deutsche Bank Göttingen
BLZ 260 700 72
Kto. 04/06496

Sparkasse Göttingen
BLZ 260 500 01
Kto. 52 803

www.unibund.gwdg.de




Die Elektrizität in der Atmosphäre fasziniert Menschen seit langem. Sowohl Benjamin Franklin als auch Georg Christoph Lichtenberg untersuchten im 18. Jahrhundert elektrische Entladungen der Atmosphäre.

Zeugen der Vergangenheit, Gelehrte der Zukunft?

Wie die frühen physikalischen Apparate uns die Welt verstehen lehren

Markus Münzenberg



Die im Physikalischen Institut ausgestellten historischen Apparate zeigen anschaulich den Weg von der Erforschung statischer Ladungen bis hin zur Elektrodynamik. Wissenschaftliche Geräte, die auf die Zeit von Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799) zurückdatieren, erzählen eine mehr als 250 Jahre alte Geschichte über die Bedingungen, die es für den Durchbruch zu einem neuen wissenschaftlichen Paradigma brauchte. Was ist statische Elektrizität? Wie steht die Elektrizität mit dem Phänomen von Blitzschlägen in Verbindung? Wie hängt der Fluss einer elektrischen Ladung mit einem magnetischen Feld zusammen? Mit welchen mathematischen Gleichungen können wir das beschreiben? Wie stehen sie im Zusammenhang mit der Natur von Lichtwellen? Das sind Fragen, die ein Physikstudent im ersten Studienjahr stellen könnte. Zu den Antworten gelangt man durch Betrachtung der Apparate, welche Wissenschaftler wie Lichtenberg, Gauß, Weber und Kohlrausch für ihre bahnbrechende Forschung des Elektromagnetismus verwendeten. Mit ihrer genialen Einfachheit lassen uns diese frühgeschichtlichen Apparate intuitiv den Aufstieg jener Technologie verstehen, um die sich unsere moderne Welt dreht. Die Spannweite erstreckt sich von unserem grundlegenden Maßeinheitssystem über die verdrahtete wie auch die drahtlose Kommunikation bis hin zu Computern und zur Datenspeicherung. Auf den Schultern von Giganten stehend inspirieren uns diese Apparate zu Lösungen aktueller sowie zukünftiger Fragestellungen – alles ziemlich bemerkenswert, wenn man bedenkt, dass es um lange Zeit im Keller verschollene Gegenstände geht.



Künstlerische Darstellung eines Neurons, das elektrische Impulse abfeuert bei der Reizübermittlung in einem neuronalen Netzwerk.

Galvani und Volta

Als Luigi Galvani (1737–1798) mit Elektrisiermaschinen, Reibungselektroisiermaschinen und Leidener Flaschen (den frühen Kondensatoren) an der Medizinischen Universität von Bologna herumexperimentierte, fing er mit einem Froschschenkel an. Beim Versuch, die Natur des Lebens durch die Erforschung der Biologie zu entschlüsseln, schickte er eine elektrische Entladung durch den Froschschenkel und entdeckte, dass darauf ein sofortiges Zucken der Muskeln folgte. Systematische Untersuchungen folgten: Galvani band zum Beispiel den Froschschenkel über einen leitenden Faden an einem Drachen fest und ließ während eines Gewitters den Drachen steigen. Dabei stellte er fest, dass er die wohl ähnliche Elektrizität in

der Luft ausnutzen konnte, um die gleichen Muskelzuckungen zu erzeugen. Als der Physiker Alessandro Volta (1745–1827) von Galvanis Experiment erfuhr, zweifelte er jedoch an der Interpretation der Ergebnisse. Volta behauptete, dass es nicht die Lebenskraft des Frosches war, wie Galvani dies interpretierte. Stattdessen sei es eine Reaktion der Muskeln auf die elektrische Ladung. Mit seinen nachfolgenden eigenen Experimenten gelang es Volta, die Voltasche Säule, die erste Batterie, sowie den Elektrophor zu entwickeln, einen elektrostatischen Hochspannungsgenerator, der aus einer Platte aus Harzkuchen bestand.

Benjamin Franklin und die ersten Experimente über statische Elektrizität

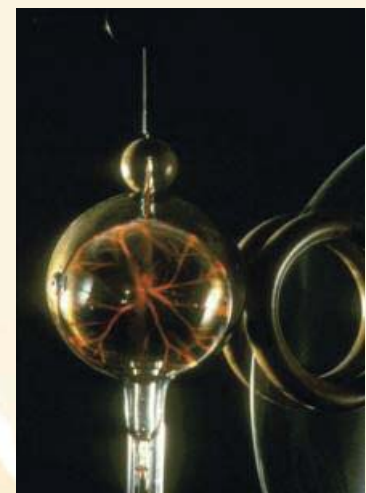
Als Folge von Investitionen in Lehre und Forschung wuchs das öffentliche Interesse an der Wissenschaft im 18. Jahrhundert enorm. Insbesondere die aristokratische High Society war fasziniert von »spektakulären« Experimenten – wie Blitzeentladungen in Gasrohren und die durch Reibungsmaschinen erzeugten Funken der Reibungselektrizität. »Elektrische Soirées« wurden von der intellektuellen Elite inszeniert, und so rückte zum ersten Mal die Wissenschaft ins Interesse der Öffentlichkeit. Unter denen, die von der Elektrizität, und insbesondere vom Phänomen der Blitze begeistert waren,

befand sich der junge Buchdrucker Benjamin Franklin (1706–1790). Es handelte sich jedoch um ein gefährliches Forschungsgebiet: ein einzelner Blitzschlag entlädt Millionen Volt und kann tödlich sein. Als Vertreter der Britischen Kolonien und später Botschafter der unabhängigen Vereinigten Staaten besuchte Franklin mehrmals Europa. Dank seiner Freundschaft mit dem renommierten Professor der Theologie und Orientalistik Johann David Michaelis (1717–1791) galt dabei einer dieser Besuche der jungen Universität in Göttingen. Sein Aufenthalt wurde 1766 dokumentiert. Unter anderen Aktivitäten versammelte er die Professoren an der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen in seinem Haus, wo ein lebhafter Austausch gefördert wurde und spannende Experimente mit Elektrisiermaschinen vorgeführt wurden. In späteren Briefwechseln übermittelte er seine besten Wünsche für die Zukunft der »jungen Fakultät«.

Franklin und Lichtenberg

Es ist nicht klar, ob der junge Georg Christoph Lichtenberg, der 1766 Student in Göttingen war, die Bekanntschaft Franklins gemacht hat oder nicht. Klar ist aber, dass er durch Franklins Forschung inspiriert wurde, wie seine eigene Arbeit demonstrierte: Elektrizität war Hauptschwerpunkt seiner Forschung. Den ersten Blitzableiter in

Elektrische Reibungsmaschine mit einer rotierenden Glasplatte aus Lichtenbergs Laboratorium. Die durch Reibung separierte Ladung rotiert und wird durch eine Nadel am Kuglkondensator aufgenommen. Die Ladung wird durch die senkrechte Position des Strohalmzeigers angezeigt. Fotos: Manfred Mahn (rechts), Frank Stefan Kimmel (links)



Deutschland installierte er auf seiner Gartenlaube. Als Professor der experimentellen Physik begann Lichtenberg 1768 an der Universität Physikvorlesungen zu halten und trat damit die Nachfolge von Naturkundler Johann Christian Erxleben an. Dabei nahm er auch regelmäßig Studenten auf Exkursionen in die Berge um Göttingen und Umgebung mit, um dort Experimente zur Luftelektrizität mit einem Drachen durchzuführen.

In Sinne der Aufklärung gehörte jedes Theorem mit experimentellen Nachweisen belegt. Die bezahlenden Studenten in seinen privaten Vorlesungsräumen wurden durch seine theatralischen Demonstrationen »elektrifiziert«; Insbesondere freute er sich an deren überraschten Gesichtsausdrücken, wie er in einem seiner Briefe konstatierte. Seine Experimente, bei denen er sich manchmal von seinem Satz Magdeburger Halbkugeln herunterhing, um die Kraft des Luftdrucks der diese zusammenhält zu demonstrieren oder auch schon einmal mit Wasserstoff gefüllte Ballons anzündete, um einen Donnerschlag zu erzeugen, wurden immer in enthusiastischen Ovationen beklatscht.

Seine editierten Versionen von Erxlebens »Anfangsgründe der Naturlehre« sind zu Bestsellern geworden. Insbesondere das Kapitel über Elektrizität gewährt einen faszinierenden Einblick in das Wissen



der damaligen Zeit. Durch die Anwendung von Reibung entdeckte der französische Chemiker Charles Du Fay zwei unterschiedliche Arten elektrischer Ladung, welche er nach den Materialien benannte, in denen er sie entdeckte: »électricité vitrée et résinée«, zu Deutsch: gläserne und harzige Elektrizität. In seinen Vorlesungen wies Lichtenberg jedoch nach, warum diese Theorie fehlerhaft war. Er zeigte, dass die Natur einer Ladung durch das zweite, zur Reibung verwendete Material oder durch Modifizierung der Oberflächen (glatt und grob) verändert werden kann. Franklins Theorie der Elektrizität ging einen Schritt weiter als die Du Fays. Franklin postulierte, dass es eine gewisse Art elektrischer Materie gibt – die gleiche für alle Materialien – welche erhalten und wäh-



rend des Reibungsprozesses von einem Gegenstand auf den anderen übertragen wird.

Lichtenberg'sche Figuren

Die Entdeckung, die letztendlich den Streit beilegte, war gänzlich zufällig. Um über 70 cm lange hochspannungselektrostatische Blitze zu untersuchen, experimentierte Lichtenberg mit einem Elektrophor von zwei Metern im Durchmesser. Nachdem der Staub an der Entladungsfläche an der isolierenden Oberfläche des Elektrophor sich gelegt hatte, stellte der Experimentierende fest, dass sich scharf gezeichnete Muster gebildet hatten. In einem Brief beschrieb er die schöne Eleganz und fraktale Form jener Figuren. Später bestätigte er in systematischen Untersuchungen an einer Reihe von Materialien, dass er

(links) Lichtenbergs größerer Elektrophor von etwa 1780 (ca. 30 cm Durchmesser), mit Katzenfell überzogenen Holzplatte und (rechts) eine kleinere Version mit Lichtenberg'scher Figur für die positive Ladung: sonnenähnliches Staubmuster auf dem Harzkuchen.

Fotos: Frank Stefan Kimmel



(links) Nachstellung der Lichtenberg'schen Figur mit Lichtenbergs historischem Apparat: Leidener Flasche, kleiner Elektrophorus und Puderbestäuber. (rechts) Messung einer elektrischen Ladung: Bennets Goldblättchen-Elektroskop im Betrieb.

Fotos: Manfred Mahn (links), Frank Stefan Kimmel (rechts)



Apparat aus Webers
Laboratorium zur
Erforschung des Elektro-
magnetismus: Elektro-
dynamometer von
1841 mit Spiegel und
Torsionsdrähten.
Foto: Frank Stefan
Kimmel

durch diese Entdeckung Franklins Theorie der elektrischen Ladung modifizieren konnte. Im Staub bildeten sich genau zwei Arten von Figuren, das hieß, dass zwei Arten von Ladungen existierten – positive und negative. Dabei hatte er festgestellt, dass die positiven Ladungen (»+E«) den ausstrahlenden, sonnenförmigen Lichtenberg'schen Figuren entsprachen, wobei die negativen Ladungen (»-E«) durch eine kreisförmige Struktur ohne Verzweigung dargestellt wurden.

Ein weiteres Instrument zur Messung elektrischer Ladungen nannte sich Goldblättchen-Elektroskop. Dessen Hauptmerkmal besteht aus zwei parallel liegenden Goldblättchen, die natürlicherweise das gleiche Vorzeichen haben und sich deshalb gegenseitig abstoßen, wenn das Gerät aufgeladen ist. Da die Blättchen nur ein Tausendstel Millimeter dick sind, ist das Instrument extrem empfindlich und zur Bestimmung sehr niedriger Elektrizitätsmengen geeignet.

Alessandro Voltas Besuch in Göttingen

Der damalige Austausch zwischen Wissenschaftlern fand nicht nur

durch Briefkontakt und Veröffentlichungen statt, sondern auch durch gegenseitige Besuche. Einen lebhaften Eindruck über die in Lichtenbergs Labor laufenden Forschungsarbeiten gewinnt man beim Durchlesen seiner Briefe über den Besuch Voltas in Göttingen 1784. Die zwei pflegten rege Diskussionen und führten zusammen zahlreiche Experimente durch: Zum Beispiel ließen sie Ballons aus dem Fenster steigen, um die atmosphärische Elektrizität zu messen, und erzeugten elektrische Entladungen, um die von ihnen so genannten Sonnenschlagen oder positiv geladenen Lichtenberg'schen Figuren zu bilden.

Der Schlüssel zu den neuen Entdeckungen war das sorgfältige Experimentieren wie auch die fein eingestellten Instrumente. Obwohl die meisten von Lichtenbergs Instrumenten aus London stammten und durch die derzeit renommierten Instrumentenhersteller angefertigt wurden, war es in Göttingen selbst, wo die darauf folgende Forschergeneration den Anstoß zur Etablierung einer eigenen Instrumentenproduktion lieferte. Ein hoch empfindliches und wichtiges Instrument wurde durch den französischen Physiker Charles-Augustin de Coulomb entwickelt und diente 1785 zur Ableitung des nach ihm genannten elektrostatischen Gesetzes. Die Coulomb'sche Torsionswaage erlaubte die quantitative Messung der anziehenden und abstoßenden Kräfte zwischen Ladungen anhand eines Tricks zur reibungsfreien Bestimmung. Die grundlegende Konstruktion – eine Kombination aus Torsionsdrähten und Spiegeln – fand in allen empfindlichen Instrumenten so lange Verwendung, bis die elektrische Signalverstärkung und Digitalisierung erfunden wurden; es handelte sich um ein Gerät, das eine entscheidende Rolle bei der laufenden Suche nach einer vereinheitlichten Theorie des Elektromagnetismus spielte.

Strömungen und magnetische Felder: Oersteds epische Entdeckung

Auch wenn viele Forscher glaubten, dass das Phänomen der statischen Elektrizität und das des Magnetismus irgendwie zusammenhängen, waren ihre Experimente zu Demonstrationszwecken ohne Erfolg geblieben. 1820 kam die Wende, als der dänische Physiker Hans Christian Oersted eine auf einer Voltaschen Säule basierende Batterie verdrahtete und neben dem Draht eine Kompassnadel positionierte. Dabei beobachtete er, dass der stromdurchflossene Draht, als Träger der Ladung, die gleiche Anziehungskraft auf die Magnetnadel ausübte wie der natürliche Magnetismus der Erde. Diese bahnbrechende Entdeckung verbreitete sich wie ein Lauffeuer über ganz Europa. In Paris bekundeten François Arago, Jean-Baptiste Biot, Félix Savart sowie André-Marie Ampère ihr sofortiges Interesse für dieses aufregende Phänomen. In rasantem Tempo ist sie zu einem der zentralen Forschungsgebiete dieser Disziplin geworden. Bald wurden die ersten quantitativen Gesetze über das Verhalten von Anziehungskräften zwischen Drähten erfasst und aufgestellt.

Weber und Gauß

In Göttingen begann zu jener Zeit Carl Friedrich Gauß (1777–1855), angeregt durch Wilhelm von Humboldt, mit seiner Erforschung über das Phänomen des Erdmagnetismus. Unter Beistand seines jüngeren Kollegen Wilhelm Weber (1804–1891) konstruierte Gauß ein empfindliches, auf Torsionsdraht basierendes Magnetometer, das es den beiden ermöglichte, tägliche Veränderungen des magnetischen Feldes mit großer Präzision zu untersuchen. Als Frucht dieser Arbeit entstand ein Atlas des Erdmagnetismus. Der »Göttinger Magnetische Verein« war eines der ersten internationalen Verbundprojekte, das bis zu 50 Stationen auf unterschiedlichen Kontinenten umfasste. Als besonderer Meilenstein

galt die Verwendung von speziellen Konfigurationen, um das Magnetfeld einem absoluten Maßeinheitssystem zuzuordnen: Das heute verwendete internationale MKS- (Meter-Kilogramm-Sekunden)-System ist dem 1832 von Gauß vorgeschlagenen ZGS- (Zentimeter-Gramm-Sekunden)-System vorausgegangen. Nach diesem System konnten auf durchaus elegante Weise elektrische und Magnetfelder definiert und in Bezug zu den drei Grundeinheiten gesetzt werden.

Eine Reihe der von Weber entwickelten Apparate gehören zum Bestand der Universitätsammlung. Bei dem einfachsten der Geräte zur Strommessung wurde das Magnetfeld einer einfach gewickelten Magnetspule anhand der Ausschläge der Magnetnadel in der Mitte bestimmt. Das von Weber konstruierte Elektrodynamometer ist ein weitaus komplexeres, aber sehr präzises und robustes Instrument. Dank seiner Präzision fand es europaweit Verbreitung. Nach wie vor bestand die Konstruktion aus einem Torsionsdraht zur empfindlichen Erkennung noch der schwächsten Kräfte. Es verfügt über eine bewegliche und eine fixe Spule. Wenn nun der Strom durch beide Spulen fließt, übt deren jeweils zweipoliges Magnetfeld ein messbares Drehmoment auf das andere aus. Jahre später wurde das Elektrodynamometer durch das Galvanometer als Instrument der Wahl ersetzt. Abgesehen von einem eingebauten dauerhaften Magneten ist die Bauweise ähnlich.

Der erste elektromagnetische Telegraph von Gauß und Weber

Die gleichen Instrumente wurden wahrscheinlich für Experimente über die erste Datenfernübertragung nach elektromagnetischen Prinzipien verwendet. Gauß und Weber bauten diesen ersten Telegraphen im Jahr 1833; dafür wurde ein ungefähr 1000 Meter langer Doppeldraht von Webers physikalischem Institut über den Turm der St. Johanniskirche zur außerhalb

der Stadtmauern gelegenen Gaußschen Sternwarte gespannt. Sodann wurde ein induktiver Stromimpuls gesendet, der in binären Zahlen verschlüsselt war und mit einem Empfänger gemessen. Dieser bestand aus einer Spule, einer großen Magnetnadel und einem Spiegel, der mit empfindlichem Torsionsdraht befestigt war. Die Signalabweichungen konnten über ein optisches Teleskop abgelesen werden. Nachdem die Firma Siemens und Halske (die später Siemens wurde) den Zeigertelegraph in Deutschland einführte, wurde 1844 von einem Morse-Telegraphen das erste offizielle Telegramm in die Vereinigten Staaten geschickt. Neben der Elektrochemie sollte die Telegraphie zur weitestverbreiteten Anwendung auf dem neuen Gebiet der Elektrotechnik im 19. Jahrhundert werden.

Die Theorie des Elektromagnetismus von Weber und Maxwell

Zu der Zeit, als André-Marie Ampère in Paris die Kraft zwischen zwei Leitern mit Strom »I« beschrieb als

$$F = k \frac{I_1 I_2}{r^2} ds_1 ds_2$$

wo »r« die Entfernung zwischen den Leitern ist, identifizierte Weber in seinem grundlegenden Gesetz der Elektrodynamik die durch den Leiter fließenden Ladungen »Q« und kombinierte es mit dem Coulomb'schen Gesetz der Elektrostatik

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \left(1 - \frac{1}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{2r}{c^2} \frac{d^2 r}{dt^2} \right)$$

Es ähnelte einem Ansatz, den der Mathematiker Franz Neumann um etwa die gleiche Zeit ableitete. Vor allem brauchte man Präzisionsexperimente, um die Konstanten zu bestimmen. Zusammen mit seinem Assistenten Rudolf Kohlrausch (1809–1858) analysierte Weber eine vorbestimmte Ladungsmenge auf einer Metallkugel, deren elektrostatische Ladung er mit einer Coulomb'schen Drehwaage bestimmte, und verglich sie mit der

Wirkung des Entladungsstroms durch ein Nadelgalvanometer. Dadurch war es ihm möglich, das Verhältnis der elektrostatischen Ladung zur elektromagnetischen Ladung zu berechnen, welches als $3,1074 \times 10^8$ m/s angegeben wurde. Es war höchst interessant, dass dieser Faktor, als Einheit einer Geschwindigkeit, sehr nah an den Wert der Lichtgeschwindigkeit he-



Der Telegraph von Gauß und Weber.
Foto: Frank Stefan Kimmel

rankam, den Hippolyte Fizeau einige Jahre zuvor berechnet hatte, nämlich $3,15 \times 10^8$ m/s. Auch wenn Weber an die Bedeutung dieses Experiments glaubte, war er nicht in der Lage, eine Korrelation zwischen dem Verhältnis und der Lichtgeschwindigkeit herzustellen. Er nahm an, dass eine Bewegung der beiden positiven und negativen Ladungen stattfand – also ein Doppelstrom – und dass deshalb das Ergebnis um einen Faktor von zwei abwich. Einige Jahre später war es Gustav Robert Kirchhoff, der basierend auf Webers Ergebnissen den Zusammenhang herstellte, was bald danach durch Experimente bestätigt werden konnte.

Natürlich trieben diese Experimente die Suche nach einer vereinheitlichten Theorie voran. Weber hoffte, dass sein Assistent Georg Bernhard Riemann (1826–1866) seine Arbeit über die mathematische Vereinigung von Licht und Elektrizität vollenden würde. Schließlich trat Riemann als nächster in die Fußstapfen der einflussreichen Mathematik-Professoren

zu Göttingen, zu denen auch Gauß und Peter Gustav Dirichlet gehörten; leider blieb sein Ansatz, mit einem retardierenden Potential die Ausbreitungseigenschaften der Elektrodynamik nachzuweisen, aufgrund seines frühen Todes unvollendet. Der Geistesblitz, den Elektromagnetismus zu vereinen, stammte letztendlich von dem Physiker James Clerk Maxwell (1831–1879). Seine Arbeit über Elektromagnetismus basierte auch auf der Arbeit eines weiteren großen Wissenschaftlers seiner Zeit: der seines britischen Landsmanns Michael Faraday (1791–1867). Faradays Experimente mit polarisiertem Licht zeigten eine zweite Verbindung zwischen Licht und Magnetfeldern auf und führten zu der Entwicklung der ersten Vorstellungen von elektrischen und magnetischen Feldlinien. Mithilfe der mechanischen Apparate zur Darstellung von komplexen Wirbeln und Verschiebungen der wechselwirkenden Felder gab Maxwell diesen Ideen einen mathematischen Rahmen und erkannte, dass die Natur der Lichtgeschwindigkeit tatsächlich im Zusammenhang mit den magnetischen und dielektrischen Konstanten des freien Raums stand. Damit war die Theorie der elektromagnetischen

Wellen geboren. Überreste von Webers Theorie finden sich in seiner Idee einer oszillierenden Bewegung von innerhalb einer kleinen Kugel befindlichen Ladungen wieder. Diese Ideen wurden vom französischen Physiker Paul Langevin in seinem Modell des Paramagnetismus von 1906 aufgegriffen, indem er behauptet, dass Bahnen des mikroskopischen Stroms kleine magnetische Momente des Atoms erzeugen. Zehn Jahre später stellte Niels Bohr in Dänemark das Atommodell auf.

Die Entwicklung der mikroskopischen Theorien

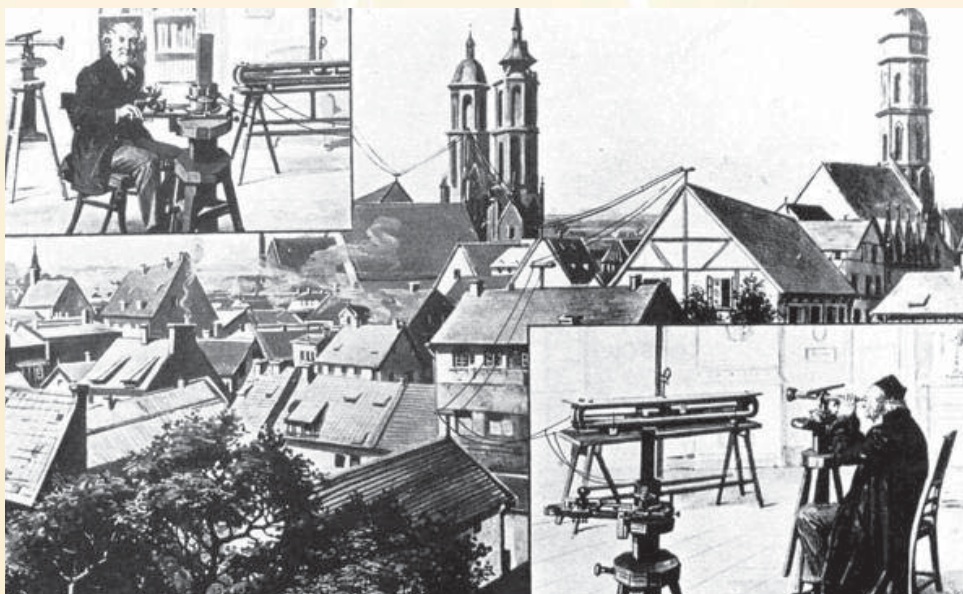
Dies veranschaulicht den allgemeinen Verlaufsprozess, wie neue Ideen entstehen, verfeinert werden und letztendlich zu neuen wissenschaftlichen Paradigmen führen. Webers Präzisionsexperimente, die visionären Anregungen durch Faraday, die eine Verbindung zwischen Licht und elektromagnetischen Feldern vorstellten, die mathematischen Beiträge und letztendlich Maxwells genial einfache vereinende Theorie des Elektromagnetismus bereiteten den Weg für ein völlig neues Forschungsgebiet. Nachfolgende Experimente durch Heinrich Hertz bestätigten die Existenz von elektromagnetischen Wellen.

Experimente mit Kathodenstrahlen und Vakuumröhren führten zur Entdeckung des Elektrons und der Röntgenstrahlen. Die Physik durchlief auch eine »Mathematifizierung«: Dinge, die früher als spezialisierte Arbeitsmittel der Mathematik wie Vektoren, Matrizen und Tensoren galten, fanden Eingang in die Physik und wurden zur Beschreibung der Phänomene wie Lichtpolarisierung und Kristallsymmetrien herangezogen. Dies wird in der Arbeit des Göttinger Physikers Woldemar Voigt (1820–1919) deutlich, dessen Student Paul Drude (1863–1906) die ersten mikroskopischen Theorien über Leiter durchströmende Elektronen entwickelte.

Die Suche nach einem Verständnis über die atomische Ebene wurde zur Hauptfrage der nächsten Jahrzehnte, und erneut waren parallele Fortschritte in der Mathematik gefordert. Namen wie Born, Heisenberg, Oppenheimer und Pauli, sowie Klein und Hilbert, trugen dank ihrer Arbeit auf dem Gebiet der Quantenmechanik dazu bei, Göttingen zu einem der internationalen Zentren der damaligen Physik und Mathematik zu machen. Der Gebrauch von nichtkommutativen Matrizen war die Voraussetzung dafür, die Mechanik der mikroskopischen Quantenwelt beschreiben zu können und bildete die Grundlage dafür, die Natur des Elektronenzustands von Atomen und Stoffen in einem atomischen Längenmaßstab von Sub-Nanometern zu erklären. Leider endete jedoch dieser intensive und aufregende Zeitabschnitt abrupt mit dem Aufstieg des Nationalsozialismus im Jahr 1933.

Die Quantenmechanik hat es der modernen Gesellschaft ermöglicht, Dinge wie die mobile Computertechnik und andere Halbleiterbauelemente zu entwickeln, während Elektromagnetismus die Grundlage der modernen mobilen Kommunikation ist. Auch wenn unsere Technologie immer komplexer wird – zum Beispiel Geräte im Nanomaßstab für zukünftige

Gauß und Weber spannten 1833 das erste elektromagnetische Telegrafenkabel über die Dächer von Göttingen, vom Physikalischen Institut bis zur Sternwarte.



energieeffiziente Anwendungen und neuartige supraleitende Materialien – bleibt doch unser Wissen über viele Dinge begrenzt. Ein sehr anschauliches Beispiel dafür bietet Galvanis Rätsel der »tierischen Elektrizität«. Wie sind die elektrischen Pulse einzelner Neuronen, die Bausteine einer höheren Integration, an die vollständigen Funktionen des Gehirns angeschlossen? 250 Jahre nach Galvani, Volta und Lichtenberg fehlt uns dafür immer noch das tiefere Verständnis. Wir werden es erleben, in welcher Hinsicht die »Zeugen der Vergangenheit« Studenten und Wissenschaftler dazu stimulieren werden, diese unbeantworteten Fragen über den Ursprung des Lebens selbst schließlich zu lösen. ◀



Markus Münzenberg, geboren 1971, wurde im Jahre 2000 an der Universität Göttingen mit einer Arbeit über magnetischen Röntgenzirkuldichroismus promoviert. Als Postdoktorand forschte er 2001 und 2002 über den Spintransport beim Tunnelmagnetowiderstand (TMR) am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge, USA. Er leitete als Juniorprofessor an der Universität Göttingen von 2002 bis 2008 eine Forschergruppe für Femtosekunden-Magnetisierungsdynamik. Gegenwärtig ist er Professor der experimentellen Physik und Leiter einer Forschergruppe am I. Physikalischen Institut sowie Kurator der Sammlung historischer physikalischer Apparate. Seine Hauptschwerpunkte sind Spintransport und Dynamik – und die Begeisterung über die historischen physikalischen Apparate gleichermaßen mit Studenten und Wissenschaftlern zu teilen.

Literatur

[1] **Gustav Beuermann**, Sie schwänzen aber jetzt schon bis es blitz und donnert, *Physikalische Blätter* 48, S. 440-444, 1992.

[2] **Hans-Jürgen Bersch**, Karl Heinrich Wiederkehr, *Klassische Experimente der Physik*, Rowolth Verlag, 1970.

[3] **Karl Heinrich Wiederkehr**, Wilhelm Weber und die Entwicklung in der Geomagnetik und Elektrodynamik, *Mitteilungen der Gauß-Gesellschaft* Nr. 29, 1992.

[4] **Friedrich Hund**, *Geschichte der physikalischen Begriffe*, Spektrum Akademischer Verlag 1996.

Die Sammlung historischer physikalischer Apparate

Die Sammlung historischer physikalischer Apparate der Physikalischen Institute vereint Geräte und Instrumente, die für Forschung und Lehre während der 250-jährigen Tradition der Physik an der Universität Göttingen verwendet wurden. Ihr besonderer Reiz liegt in den berühmten Namen derer, die sie benutzten und in den bahnbrechenden Erkenntnissen, mit denen sie in Verbindung gebracht wurden. Ursprünglich in Vorlesungen, bei Demonstrationen und Experimenten eingesetzt, öffnen ihre in die Jahre gekommenen Oberflächen, die aus Messing, Glas, Leder und Holz angefertigt sind, heute ein Fenster in die illustre Geschichte der Physik an der Universität. Ausgangspunkt der Sammlung waren die Geräte, die Georg Christoph Lichtenberg für seine private Forschung erstand, darunter befinden sich zur Erforschung von Mechanik, Hydrostatik, Dynamik, Optik, Elektrizität und Magnetismus konstruier-

te Objekte. Das teuerste Objekt – im Werte eines Jahresgehalts für Lichtenberg – war eine von den in London ansässigen Fabrikanten Naire und Blunt angefertigte Vakuumpumpe, welche einen Ausgangsdruck von 0,4 Torr erreichte. Zusammen mit Magdeburger Halbkugeln und einer metallenen Glocke wurde sie innerhalb einer Glasglocke eingesetzt, um die Auswirkungen zu demonstrieren, die durch die Abwesenheit von Luft entstehen. Die Universität erwarb all diese Apparate 1789 von Lichtenberg.

Ebenfalls zum Bestand gehört eine vollständige Sammlung von Elektrometern, Magnetometern und Induktoren. Kernstück der Sammlung ist der Telegraph von Gauß und Weber, welcher von Wilhelm Weber für die Weltausstellung 1873 in Wien nachgebaut wurde. Ein weiterer wichtiger Apparat ist das Vize-Heliotrop von Carl Friedrich Gauß, ein Sextant mit zusätzlichem Spiegel für die Triangu-

lation über große Entfernungen, welches früher auf der Rückseite der deutschen Zehnmarknote abgebildet war. Der moderne Teil der Sammlung beherbergt eine Reihe von Spektrometern: das sind Glas-Vakuümrohren, um Kathoden- und Röntgenstrahlen zu untersuchen. Die älteste kommerzielle Röntgenröhre der Firma Siemens und Halske – nur zwei Monate nach Röntgens bahnbrechender Entdeckung verkauft – ist ebenfalls Teil dieser Sammlung. Im Laufe der letzten Jahre wurde ein Museum am Eingang zu den Hörsälen der Neuen Physik aufgebaut, in dem jetzt eine Anzahl der Apparate ausgestellt wird. In einer zusätzlichen Ausstellung stehen Teilbestände zweier anderer wichtiger historischer Sammlungen aus dem Institut für Astrophysik und dem Institut für Geophysik. Insgesamt bieten diese drei Sammlungen vertiefende Einblicke in die Geschichte der Physik an der Universität Göttingen.

Der Wert des Schauexperiments

Die Vorlesungssammlung von Robert Wichard Pohl

Die Göttinger Vorlesungssammlung – eine Sammlung physikalischer Experimente und historischer Aufzeichnungen – in der Universität Göttingen war die erste ihrer Art und hat daher einen besonderen historischen Wert. Gleichzeitig ist die Idee, naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten den Studierenden im sichtbaren Experiment näherzubringen, ein zeitgemäßer pädagogischer Ansatz, mit dem sich nicht nur angehende Physiklehrer beschäftigen müssen. So befinden sich hinter den mit moderner Technik ausgestatteten Hörsälen im Neubau der Göttinger Physik die Räume, in denen heute die Experimente für die Vorlesungen vorbereitet werden. Vier Techniker führen fort, was der Physikprofessor Robert Wichard Pohl (1884–1976) zu Beginn des 20. Jahrhunderts begründet hatte und was in seine Lehrbücher einfluss, die heute zu den Klassikern der Physik gehören.

Robert Wichard Pohl war von 1919 bis zu seiner Emeritierung 1952 Direktor des 1. Physikalischen Instituts. Die ersten Apparaturen für seine experimentalen Vorführungen baute und kaufte der junge Pohl schon als Schüler in Hamburg. So gab er bereits die große Summe von 100 Mark für einen Induktor aus, mit dem er elektromagnetische Spannung zeigen konnte. Dazu schreibt er 1912 an seine Mutter: »Ich wollte, ich hätte all mein Geld im Leben so nutzbringend angelegt wie das für meinen Induktor, um dessen handliche und bequeme Form bei großer Leistungsfähigkeit mich noch heute alle Kollegen beneiden.« Während seines Studiums in Heidelberg und Berlin und seiner Assistentenzeit in Berlin von 1905 bis 1914 baute Pohl die Sammlung seiner Schauexperimente kontinuierlich aus. Während seines Kriegsdienstes, den er

als Hauptmann in der technischen Abteilung der Funkertruppe verbrachte, zweigte er sogar Lebensmittel als Bezahlung ab, um noch in Berlin Apparaturen für seine künftige Professur in Göttingen anfertigen zu lassen. Dazu Pohl 1918 an seine Schwester: »Ich schrieb Dir wohl schon mal, dass ich einen Teil meiner Lebensmittel, (...), benutze, um mir physikalische Apparate für Göttingen durch Rubens Mechaniker bauen zu lassen.«

Pohl, der 1912 über die Physik der Röntgenstrahlen habilitierte, machte bereits als Assistent in Berlin die positive Erfahrung, dass seine Experimentalvorlesungen von Studenten und Kollegen geschätzt wurden. Dieser Erfolg setzte sich in Göttingen fort. Hier konnte er sich auf eine große Anzahl eigener Apparaturen stützen, die »in einigen 20 Kisten« verpackt von Berlin nach Göttingen gebracht worden waren und berichtet 1919: »...die Kolleg-Aufbauerei kostet sehr viel Zeit. Aber der Erfolg entschädigt für alle Mühe, heute waren bei mir etwa 230 Mann, bei Madelung [Erwin Madelung, 1881–1972, Festkörperphysiker und Schwager von Pohl] 110, die Leute kommen mit sichtlichem Interesse. Ich habe den größten Spaß daran und bereue nicht, dieses Zwischensemester auf den Unterricht zu verwenden. Ich komme zu 80 % mit eigenen Apparaten durch, mache alles gleich anständig, schreibe mir die Dispositionen auf, zeichne mir die Aufstellungspläne und ordne mir den Kram in meinem Zimmer in Schränke ein (...) Ich bin sehr froh über meine Arbeit und erreiche, was ich wollte, von vorneherein in den Ruf eines Dozenten zu kommen, dessen Kolleg man mit Nutzen belegt, weil man wirklich was kriegt, was man nicht aus Büchern haben kann.«

Von links nach rechts:
Max Reich, Max Born,
James Franck und
Robert Wichard Pohl in
Göttingen, 1923.
Photo: GFHund



Nicht nur Zeit, sondern auch einen Teil seiner Einkünfte verwendet er auf den Bau neuer Anlagen und Experimente – ein Einsatz, den er nicht bereut: »Ich stecke von meinem Kolleggeld mindestens 2.000 M in neue Apparate hinein. Was für eine produktive Kapitalsanlage ich in meiner eigenen Sammlung habe, ist mir erst hier in Göttingen klar geworden. Die Studenten sehen fast nur neue Sachen«. So zeigt Pohl beispielsweise die Messung der Lichtgeschwindigkeit, die er in »Einführung in die Optik« (Springer 1940, S. 105) beschreibt. »Kurz und gut, die Vorlesung hat sich in einer Weise als eine mir Freude machende Arbeit entpuppt, wie ich sie nicht erwartet hatte.«

Robert Wichard Pohl leistete mit seinen Schauexperimenten und seinen grundlegenden Lehrbüchern zur Physik einen großen

Beitrag für die Vermittlung der Naturwissenschaften. Viele seiner Geräte werden heute in Praktika und Vorlesungen eingesetzt, darunter der Pohl'sche Interferenzversuch zur spektakulären Demonstration von Interferenzen an der Hörsaalwand (mit einem dünnen Glimmerplättchen) [Einführung in die Optik, 2. / 3. Ausgabe, Springer 1941, S. 69]. Die Deutsche Physikalische Gesellschaft verleiht seit 1979 jährlich den Robert-Wichard-Pohl-Preis für besondere Leistungen in der Physikdidaktik und fachübergreifende Arbeiten in der Experimentalphysik. Höchste Anerkennung erfährt Pohl auch von seinem langjährigen (Studien-)Freund und Kollegen, dem Nobelpreisträger James Franck (1882–1964). Dieser schrieb 1960 aus den USA: »Ich hätte Dir schon lange schreiben sollen und Dir herzlichen Dank sa-

gen für die Übersendung der 14. Auflage des ersten Bandes Deiner Physik. Ich sage Deiner Physik, damit meine ich Deiner Lehrmethode der Physik. Wie wichtig und nötig sie ist, habe ich eigentlich erst in den USA begriffen, wo ich mit intensivem Missvergnügen gesehen habe, wie man den jungen Studenten durch miserable Vorlesungsexperimente es erschwert, eine Anschauung der Physik zu gewinnen.«

Die Sammlung seiner Apparate und Vorlesungsmanskripte in Göttingen sind auch heute noch eine Inspirationsquelle für alle Lehrenden der Physik. Inzwischen sind durch das Wirken seines Sohnes Robert Otto Pohl, emeritierter Physikprofessor an der Cornell University (USA), die meisten der Pohl'schen Schauexperimente auf Video übertragen und erhalten.

Robert Otto Pohl/red.



KWS is Progress – KWS is Orange.

Research and breeding is our way of using foresight to find solutions to life's future challenges. We actively take on new endeavors in agriculture with a great sense of responsibility towards mankind and the environment. For more than 150 years KWS has granted its employees the freedom to cultivate their own ideas and thereby successfully "seed the future". This year KWS awarded five scholarships (Deutschlandstipendium) to the School of Agriculture of the University of Göttingen. To learn more about us and your future at KWS visit www.kws.com

Seeding the future
since 1856



Die Sammlung mathematischer Modelle und Instrumente Perspektiven für die Zukunft

Die Sammlung am Mathematischen Institut der Universität Göttingen umfasst Modelle, Skulpturen und Maschinen, die bis zu 200 Jahre alt sind. Im Jahr 1881 wurde die »Sammlung mathematischer Modelle und Instrumente« von Hermann Amandus Schwarz (1843–1921) gegründet, der das bereits vorhandene Material modernisierte. Zu seinem Konzept zählte auch ein Zeichenraum, in dem Studierende Zeichnungen zu den Ausstellungsstücken anfertigen konnten.

Von 1886 an war Felix Klein (1849–1925) für die Sammlung verantwortlich. Er förderte die Visualisierung der Mathematik durch Modelle für die Lehre an Schulen und an der Universität. Außerdem entwickelte er die Vision, die Mathematik einer größeren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Der Bezug zur Forschung wurde durch das von Klein postulierte »Erlanger Programm« hergestellt. Dieses »Manifest« aus dem Jahr 1872 prägte die Art und Weise, wie wir heute über Geometrie denken. Abgesehen von diesen konzeptionellen Meilensteinen war Klein ein talentierter Manager, der auch die Finanzierung der Sammlung organisierte.

Geometrische Objekte stellen den überwiegenden Teil der Göttinger Sammlung dar (und andere Sammlungen folgten diesem Bei-

spiel). Der Einfluss der Sammlung auf die Lehre zeigt sich an verschiedenen Lehrbüchern – »Anschauliche Geometrie« von Hilbert und Cohn-Vossen aus dem Jahr 1932 ist eines der bekanntesten Beispiele dafür. Zwischen 1890 und 1911 entstanden mehr als 20 Doktorarbeiten unter der Betreuung von Felix Klein in Göttingen, und viele stehen in Bezug zu den Ausstellungsstücken. Es ist dokumentiert, dass Studierende an den Visualisierungen und bei der Entwicklung von Experimenten aktiv beteiligt waren.

Die Online-Dokumentation der Modelle und ihre fortdauernde Attraktivität für historische Studien verdeutlichen den richtungweisenden Charakter der Sammlung. Sie symbolisiert zudem eine Ära in der Geschichte der Mathematik, in der Göttingen eine zentrale Rolle spielte. Will man heute an den Geist der fortdauernden Modernisierung ihrer Begründer anknüpfen und die Weiterentwicklung der Mathematik berücksichtigen, ist es notwendig, neuer Medien und Methoden einzubeziehen.

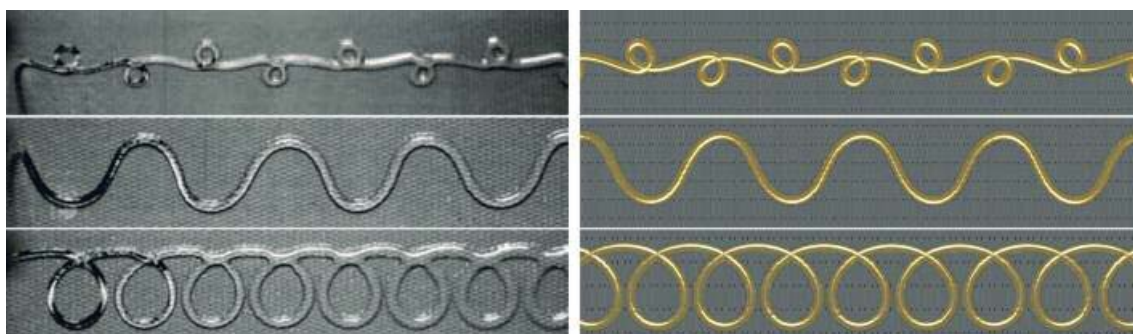
Die aktuelle mathematische Forschung und Lehre an der Universität Göttingen knüpft an die wichtigen Themen der Sammlung, der Visualisierung von Mathematik und des Experimentierens an. Während Visualisierungen heutzutage zu vergleichsweise geringen Kosten mit Hilfe hoch entwickelter

Software erstellt werden können, stellen genaue Simulationen mathematischer und physikalischer Phänomene noch immer eine besondere Herausforderung dar.

Für das Lehren und Lernen von Mathematik in der Schule sind Experimente, Simulationen und Visualisierungen wichtige Handwerkszeuge. Die Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik geht der Frage nach, wie sich die Beschäftigung mit Mathematik bei einer bestimmten Fragestellung verändert, wenn man die zugelassenen Handwerkszeuge variiert. Dafür sind vergleichende Beobachtungen von Experten mit Laien aufschlussreich.

Visualisierungen und Simulationen helfen Forscherinnen und Forschern, Hypothesen zu testen, kreative Ideen für die Lösung komplexer Probleme zu erhalten und wichtige Strukturen zu erkennen, die die beobachteten Phänomene kontrollieren. Beispielsweise entwickelt Prof. Dr. Max Wardetzky am Institut für Numerische und Angewandte Mathematik preiswerte und dennoch physikalisch akkurate Simulationen deformierbarer elastischer Objekte. (Abb. 1) Dabei bleibt die dahinterliegende Geometrie erhalten, die durch die Regeln der Physik festgeschrieben ist. Diese Simulationen ermöglichen ein tieferes Verständnis des faszinierenden, nicht-linearen Verhaltens der verformbaren Körper.

Abb. 1: Ein dünner Faden in einer viskosen Flüssigkeit, die auf sich bewegendes Band gebracht wurde, erzeugt eine überraschende Vielfalt komplizierter Muster. Simulationen, die auf »discrete viscous Threads« (ACM Transactions on Graphics 29:4, 116:1-116:10, 2010) beruhen, reproduzieren dieses komplexe Verhalten. Links das Experiment mit durchsichtigen Fäden (Chiu-Webster & Lister, 2006), rechts die Simulation mit goldenen Fäden. Foto: Max Wardetzky



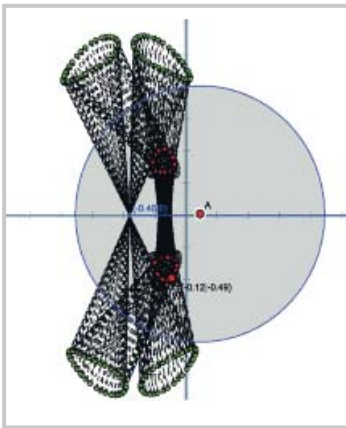


Abb. 2: Iterationen des Douglas-Rachford-Algorithmus – eine Standardmethode zur Visualisierung von Beugungsphänomenen.

Und die Studierenden können diese Phänomene so sehr viel leichter und besser nachvollziehen.

Experimente haben in viele Gebiete der Mathematik Einzug gehalten. Damit ist es möglich, ein besseres Gefühl für neue Resultate und geeignete Definitionen zu bekommen. Es ist jedoch relativ neu, dass diese Entwicklung zu einem eigenen Forschungsgegenstand geworden ist.

Prof. Dr. Russell Luke, Mitarbeiter am Institut für Numerische und Angewandte Mathematik in Göttingen, entwickelt Methoden für mathematisches Experimentieren und ist Co-Autor des Buchs »Experimental Mathematics in Action« (A. K. Peters, 2007).

Luke und seine Kollegen nutzen einfache geometrische Visualisierungswerkzeuge, um komplizierte Iterationen für Muster und Gegenbeispiele zu suchen, die Behauptungen über ihr Verhalten beweisen oder widerlegen. In Abbildung 2 sind Iterationen des bekannten Douglas-Rachford Algorithmus illustriert. Dies ist eine Standard-Methode, um Bilder von Beugungsphänomenen zu erzeugen. Der Beweis, dass diese Iterationen divergieren, wurde 2010 entdeckt und erweitert einige Methoden für die visuellen Darstellungen von Beugungssituationen, wenn auch die üblichsten Situationen ungelöst bleiben.

Manchmal ist es wünschenswert, digitale Informationen zu nutzen, um »lebendige« Modelle

zu produzieren. Prof. Dr. Laurent Bartholdi vom Mathematischen Institut erarbeitet langfristige Forschungsprojekte für jüngere Studierende, die üblicherweise mit Simulationen und Visualisierungen beginnen. Für ein Projekt, das darauf abzielt bestimmte dynamische Systeme auf Flächen zu verstehen, produziert ein 3D-Drucker Modelle, mit denen diese Dynamiken darstellt und besser nachvollzogen werden können. Deren Produktion erfordert sorgfältige mathematische Überlegungen und eröffnet neue Perspektiven, um Modelle für aktuelle Forschungsbereiche zu produzieren.

Mathematische Experimente, digital visualisierte Simulationen und die Produktion neuer Modelle erweitern die wichtigsten Ideen der Sammlung für die heutigen Bachelor- und Masterprogramme in der Mathematik in Göttingen.

*Laurent Bartholdi,
Stefan Halverscheid,
Russell Luke,
Max Wardetzky*



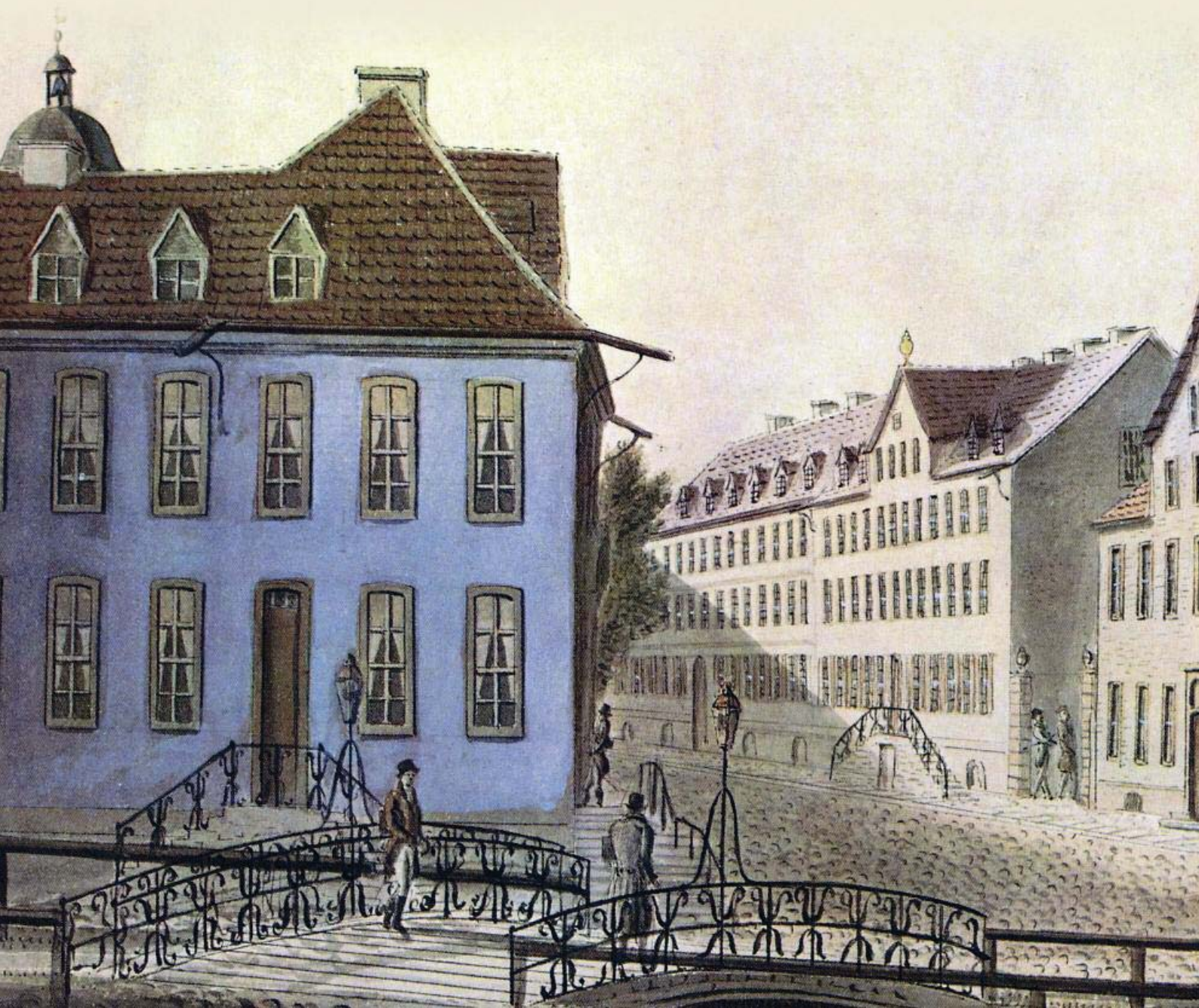
Die Sehnen-Mittelpunktsfläche einer Raumkurve 4. Ordnung. Gipsmodell von 1907 aus der Sammlung mathematischer Modelle und Instrumente. Foto: Frank Stefan Kimmel

Die Naturbetrachtung aus dem Blickwinkel Blumenbachs

Das Vermächtnis des größten Göttinger Sammlers wird digitalisiert

Nicolaas A. Rupke und Wolfgang Böker

Der Göttinger Professor für Medizin und Naturgeschichte Johann Friedrich Blumenbach (1752-1840) war einer der führenden Exponenten der revolutionären Umwandlung des geologischen und biologischen Weltbildes um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert. Sein umfangreiches, mehr als tausend Publikationen umfassendes Werk wird seit Januar 2010 von dem Projekt »Johann Friedrich Blumenbach – online« bearbeitet, einem Langzeitvorhaben im Rahmen des Akademienprogramms der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, angesiedelt bei der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen (www.blumenbach-online.de). Von zentraler Bedeutung ist dabei die Erfassung der Sammlungsobjekte, die Blumenbach für das Göttinger »Academische Museum« zusammengetragen hat.



Naturhistorische Sammlungen – früher

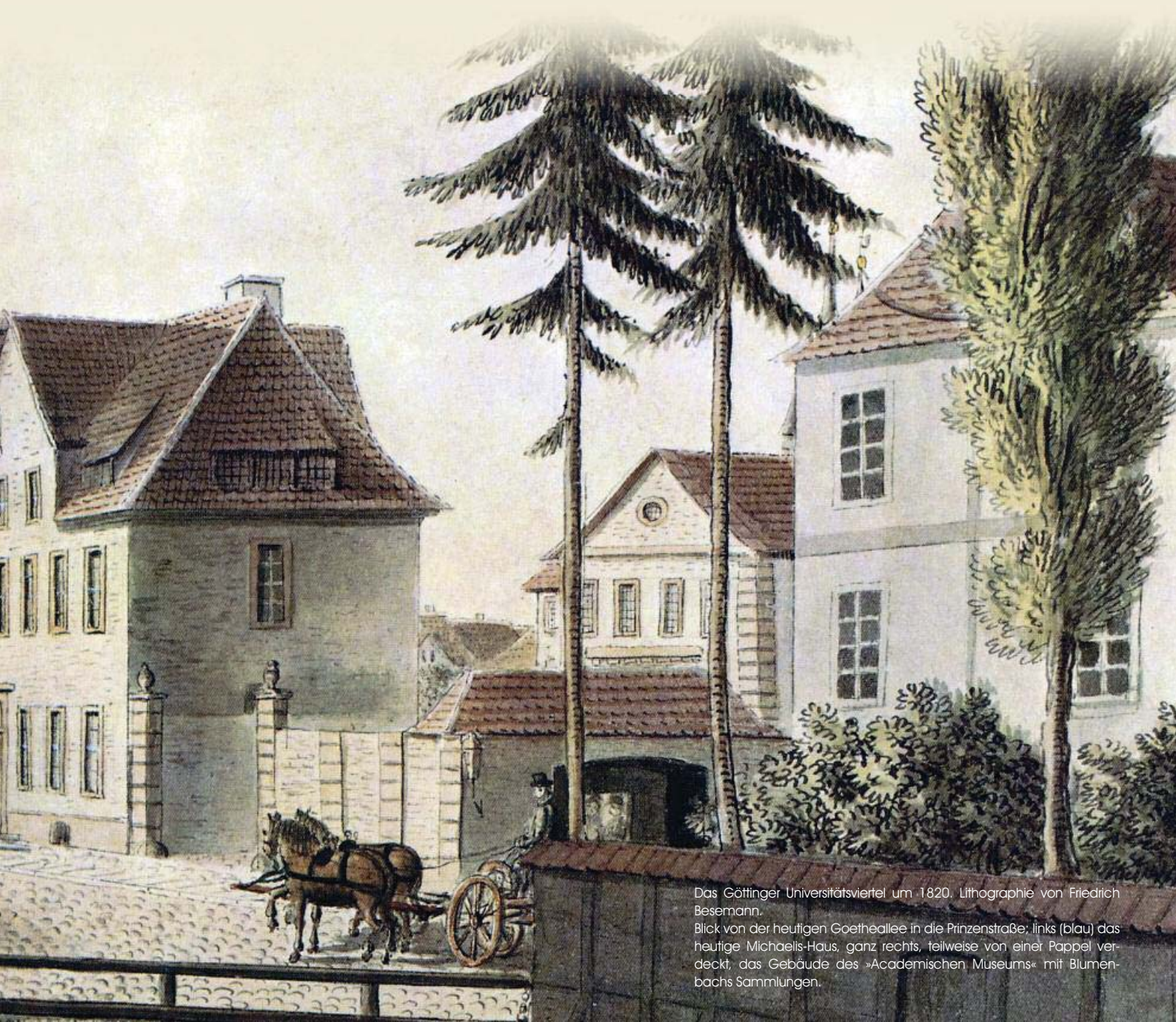
Wissenschaftliche, insbesondere naturkundliche Sammlungen haben in den vergangenen zwei Jahrzehnten zunehmend das Interesse von Wissenschaftshistorikern gefunden. Es entstanden umfangreiche Aufsatzbände und Spezialmonographien sowohl über vielfältige Einzelsammlungen als über die Architektur der Gebäude, in denen diese aufbewahrt, ausgestellt und erforscht wurden. Universitätsmuseen, Regionalmuseen, Nationalmuseen, Kolonialmuseen und dergleichen

wurden detailliert untersucht, immer mit dem Bewusstsein, dass sich die Entwicklung der Naturwissenschaften nur richtig verstehen lässt, wenn man ihre materiellen Voraussetzungen kennt.

Es gibt gute Gründe für das Interesse an derartigen Sammlungen. Das Anlegen von Naturaliensammlungen und die Einrichtung von Museen zur Naturgeschichte war ein wichtiger Faktor in der Entwicklung der biomedizinischen und geologischen Wissenschaften. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts gründeten John Hunter (1728–1793) in London und etwas später

Georges Cuvier (1769–1832) in Paris berühmte museale Sammlungen für vergleichende Anatomie. Die Fachdisziplin Paläontologie, speziell die Wirbeltierpaläontologie, entstand im Kontext dieser medizinischen Museen, als eine Reihe von Ärzten und Chirurgen erkannten, dass viele Fossilien zu Tierarten gehören, die heute nicht mehr existieren.

Die große Bedeutung dieser Sammlungen zeigte sich daran, dass zu ihrer Unterbringung eindrucksvolle Gebäude entstanden, manchmal wahre Kathedralen der Wissenschaft. Berühmt ist bei-



Das Göttinger Universitätsviertel um 1820. Lithographie von Friedrich Besemann.

Blick von der heutigen Goetheallee in die Prinzenstraße: links (blau) das heutige Michaels-Haus, ganz rechts, teilweise von einer Pappel verdeckt, das Gebäude des »Academischen Museums« mit Blumenbachs Sammlungen.

Das 1881 eröffnete Natural History Museum in London. Der aufwändige Bau stellt einen institutionellen und architektonischen Höhepunkt in der Entwicklung naturwissenschaftlicher Museen dar.

spielsweise das neogotische Museum of Natural History in Oxford aus dem Jahr 1860. In Harvard ist das 1859 gegründete Museum of Comparative Zoology noch heute eines der prägenden Bauwerke des Campus. Das New Yorker American Museum of Natural History, eröffnet 1877, war in sei-

chaftliche Wahrheit, das sich mit den dort aufbewahrten Sammlungen naturhistorischer Objekte verband. Diese und viele andere naturhistorische Museen wurden zu Zentren der wissenschaftlichen Ausbildung, der Forschung und der Volksbildung, und sie sind bis heute ein Bestandteil der kulturel-

und nachfolgende Ausgaben) als in den späteren, erweiterten Ausgaben seines *Handbuchs der Naturgeschichte*. Er schlug eine Periodisierung der Erdgeschichte vor, die auf Fossilien und dem Grad ihrer Ähnlichkeit mit lebenden Arten beruhen sollte. Somit wurde Blumenbach zu einem der führenden Exponenten der revolutionären Umwandlung des geologischen und biologischen Weltbildes um die Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert.

Naturhistorische Sammlungen – heute

Moderne Techniken zur Untersuchung alter Objekte verleihen vielen historischen Sammlungen gegenwärtig neue Bedeutung. Besonders zu nennen sind dabei die Röntgenanalyse, die Computertomographie (CT), die Magnetresonanztomographie (MRT) und auch die DNA-Analyse. CT und mehr noch die MRT-Technik haben den großen Vorteil, dass die Originalobjekte nicht beschädigt werden und dass auch das Äußere und das Innere von Körpergewebe untersucht werden kann. Als überaus wertvoll hat sich dies bei der Untersuchung von Mumien erwiesen, die nicht mehr ausgewickelt oder auf andere Weise zerlegt werden müssen. Ein ungewöhnliches Beispiele für die Untersuchung einer historischen Gewebeprobe fand 1998 in Göttingen statt, als im dortigen Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie das Gehirn des berühmten Mathematikers Carl Friedrich Gauß (1777–1855) mit Hilfe der MRT »seziert« und in digitaler Form rekonstruiert wurde. Gauß' Gehirn gehört zu einer Sammlung von Gehirnen von »Geistesgrößen«, die von Rudolph Wagner (1805–1864), Blumenbachs Nachfolger und Professor für Physiologie, angelegt wurde. Wagner, ein führender Experte auf dem Gebiet der Hirnmorphologie, wollte dem aufkommenden monistischen Materialismus seiner Zeit den Beweis



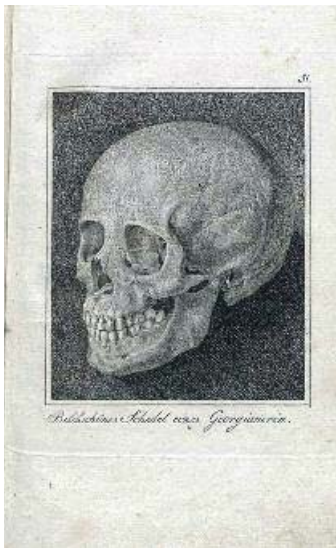
ner ursprünglichen Gestalt ein Wunderwerk der Viktorianischen Gotik, und das 1881 eingeweihte British Museum (Natural History) gehört bis in die Gegenwart zu den großartigsten baulichen Zierden Londons. Seine unvergleichliche neoromanische Architektur war ein Ausdruck missionarischen Sendungsbewusstseins für die wissen-

len Identität der Städte und der Universitäten, mit denen sie verbunden sind.

Göttingen nimmt in der Frühphase dieser Entwicklung einen nicht unbedeutenden Platz ein. Auch hier wurde schon 1773 ein Universitätsmuseum eingerichtet, das »Academische Museum«, zu dessen wissenschaftlichem Bestand der unermüdete Sammler Johann Friedrich Blumenbach sehr erheblich beigetragen hat. Bereits 1777 begann Blumenbach eine Vorlesungsreihe über vergleichende Anatomie, die erste dieser Art an einer deutschen Universität; sie wurde in der Folgezeit als *Handbuch der vergleichenden Anatomie* veröffentlicht (1805 und spätere Ausgaben). Der vergleichende Ansatz ermöglichte die genaue Identifikation vieler Fossilien und erbrachte den Beweis für das Phänomen des Aussterbens von Arten. Blumenbach diskutierte dieses und ähnliche Phänomene sowohl in seinen *Beiträgen zur Naturgeschichte* (1790

Johann Friedrich Blumenbach. Stammbuch-Blatt von Ernst Ludwig Riepenhausen, Kupferstich, ca. 1800.





entgegensetzen, dass es keinen naturwissenschaftlichen Grund gebe, die Existenz einer menschlichen Seele zu bestreiten.

Mit der Möglichkeit, elektronische Abbilder zu erzeugen und diese breit zugänglich und nutzbar zu machen, hat das digitale Zeitalter darüber hinaus neue Wege eröffnet, Sammlungen bedeutsam zu machen. In Göttingen beschäftigt sich das Langzeitvorhaben »Johann Friedrich Blumenbach – online« unter anderem damit, die Verknüpfung zwischen Blumenbachs Schriften und den zu Blumenbachs naturhistorischen Sammlungen gehörenden Objekten virtuell wieder herzustellen. In einigen Werken, insbesondere in seinem *Handbuch der Naturgeschichte* und in seinen *Abbildungen naturhistorischer Gegenstände*, bezieht Blumenbach explizit auf einzelne Objekte, darunter Typusmaterial der Erstbeschreibungen verschiedener fossiler und heutiger Organismen. In anderen Fällen sind implizite Bezüge auf Sammlungsobjekte erkennbar. Viele dieser Objekte sind – wenn auch zerstreut – heute noch in den Göttinger Sammlungen vorhanden, und ein mögliches Ergebnis der Sichtung dieser Sammlungen wäre die virtuelle Rekonstruktion von Blumenbachs Göttinger »Academischem Museum«.

Weltweites Sammeln statt Reisen

Blumenbachs Arbeitsgebiet war die Naturgeschichte, und zwar in einem globalen Maßstab: Er untersuchte Mammutknochen aus Ohio und Sibirien ebenso wie das in Australien entdeckte Schnabeltier und Tiere und Pflanzen aus Afrika. Diese fernen Weltregionen hat Blumenbach allerdings nie selbst besucht, und auch seine Reisen in die Schweiz (April bis Oktober 1783) und nach England (Dezember 1791 bis Januar 1792) waren kaum Forschungsreisen in unbekannte Gebiete. Sie dienten vor allem dazu, die wissenschaftlichen Institutionen dieser Länder und ihre führenden Repräsentanten persönlich kennen zu lernen. Blumenbachs Medium zur Erforschung der Welt war nicht das Reisen, sondern das Sammeln. Blumenbach verwirklichte seinen globalen Zugriff auf die Natur und seinen Anspruch auf Vollständigkeit durch den systematischen Aufbau seiner Forschungssammlung.

Ein Blick in die bisher publizierten Bände von Blumenbachs Briefwechsel untermauert diese Einschätzung: Kaum ein Schreiben, in dem Blumenbach seine auswärtigen Briefpartner nicht um die Zusendung von Mineralien, Fossilien, anatomischen Präparaten, Pflanzen oder kulturellen Ar-

tefakten bittet oder für erhaltene exotische Sammlungsgegenstände dankt. Besonders fruchtbar waren dabei seine exzellenten Kontakte nach London, der Zentrale des britischen Kolonialreiches, und nach St. Petersburg, von wo aus das Zarenreich die Erforschung seiner Besitzungen am Polarkreis organisierte. So bat er im Dezember 1790 für die Überarbeitung des Mineralogie-Kapitels seines *Handbuchs der Naturgeschichte* den Präsidenten der Royal Society, Joseph Banks (1742–1820), um Proben einer in Australien neu entdeckten Gesteinsart und eines Diamantspats aus Ostindien oder China. Beides erhielt er im Januar 1791 und integrierte seine Analyseergebnisse in die 1791 erschienene Neuauflage des *Handbuchs*. Nicht immer lief dabei alles so reibungslos: Einige Sammlungsstücke, die das Schiff »Bounty« aus dem Pazifikraum für Blumenbach mitbringen sollte, kamen wegen der Meu-

Blumenbach konzentrierte sich bei seinen Erforschungen der biologischen Art »Mensch« besonders auf den Schädel, der zu seiner Zeit als aussagekräftigster Teil des Skeletts galt. Er trug eine Sammlung von über 300 menschlichen Schädeln aus allen Teilen der Welt zusammen. Eine Auswahl davon publizierte er in Form kommentierter Abbildungen, wie beispielsweise hier den berühmten Schädel einer Georgierin, den er als besonders wohlgeformt ansah. Das Projekt »Johann Friedrich Blumenbach – online« wird den Text, die historische Abbildung und moderne Fotografien bzw. 3D-Animationen gegenüberstellen. (*Abbildungen naturhistorischer Gegenstände*, Heft 6 (1802), Nr. 51: »Bildschöner Schedel einer Georgierin«, Text und Kupferstich; Fotografie (Universität Göttingen, Medizinische Fakultät, Zentrum Anatomie, Blumenbach-Sammlung 546 [119]).

tefakten bittet oder für erhaltene exotische Sammlungsgegenstände dankt. Besonders fruchtbar waren dabei seine exzellenten Kontakte nach London, der Zentrale des britischen Kolonialreiches, und nach St. Petersburg, von wo aus das Zarenreich die Erforschung seiner Besitzungen am Polarkreis organisierte. So bat er im Dezember 1790 für die Überarbeitung des Mineralogie-Kapitels seines *Handbuchs der Naturgeschichte* den Präsidenten der Royal Society, Joseph Banks (1742–1820), um Proben einer in Australien neu entdeckten Gesteinsart und eines Diamantspats aus Ostindien oder China. Beides erhielt er im Januar 1791 und integrierte seine Analyseergebnisse in die 1791 erschienene Neuauflage des *Handbuchs*. Nicht immer lief dabei alles so reibungslos: Einige Sammlungsstücke, die das Schiff »Bounty« aus dem Pazifikraum für Blumenbach mitbringen sollte, kamen wegen der Meu-

terei der Besatzung und des Verlustes des Dreimasters nie in Europa an. Mit großer Regelmäßigkeit erreichten Blumenbach hingegen Objekte aus den sibirischen Provinzen Russlands, die

ihm Georg Thomas von Asch (1729–1807), ein russischer Adelliger, der in Göttingen studiert hatte, aus St. Petersburg sandte.

Blumenbachs Schädelammlung

Das Bestreben, naturkundliches Untersuchungsmaterial aus der ganzen Welt in seiner Göttinger Forschungssammlung zu vereinen, wird am augenfälligsten in der berühmten Sammlung menschlicher Schädel, die Blumenbach zusammentrug und auf deren Anfängen schon seine Dissertation »über die natürlichen Spielarten der Spezies Mensch« (*De generis humani varietate*, 1775/1776) beruhte.

Sie umfasste bei seinem Tod über 300 Stücke, darunter die Schädel von präkolumbischen Einwohnern Perus ebenso wie antike Germanen- und Römerschädel, künstlich deformierte Schädel aus Anatolien und Beispiele aus Polynesien und Südasien. Blumenbach verfeinerte anhand dieses Materials seine Lehre von der Zugehörigkeit aller menschlichen »Spielarten«

zu einer einzigen biologischen Art. Eine Auswahl der Schädel publizierte und kommentierte Blumenbach mit Abbildungen in seinen *Decades collectionis suae craniorum* (1790–1828).

Blumenbach steht am Beginn einer in der modernen Gesellschaft bis heute geführten Debatte über die Entstehung des Lebens, den Ursprung der Arten, Monogenie, Polygenie, einschließlich der Rassendebatte. Indem er die Einheit der Spezies Mensch beton-

te, begründete Blumenbach den wissenschaftlichen Anti-Rassismus. Schon zu seiner Lebenszeit wurde Blumenbachs Dissertation ausführlich besprochen und unterschiedlich instrumentalisiert. Es war dabei jedoch weniger seine Unterteilung der Menschheit in fünf Varietäten, die als bedeutsam galt, sondern vielmehr seine Betonung der grundsätzlichen Einheit der menschlichen Spezies. Diese Einheit konnte einer humanitären Politik dienlich sein, die gegen den Sklavenhandel und für die Emanzipation der schwarzen Sklaven in der Neuen Welt eintrat, und insbesondere für die Anerkennung der Gleichberechtigung des »Negers«. In der ganzen westlichen Welt wurde Blumenbachs Name in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zum Synonym für eine liberale (Natur)wissenschaft und eine Politik der »Einheit der Menschheit« und der »Neger-Emanzipation«.

Sammlungsobjekte als Forschungsimpulse

Die enge Verbindung von Sammeln und Publizieren zeigt sich schon darin, dass die Ausstellungsstücke in dem von Blumenbach betreuten »Academischen Museum« nach der Struktur von Blumenbachs Handbuch angeordnet waren.

Blumenbachs Interessen und Erkenntnisse entwickelten sich in Wechselwirkung mit dem Wachsen seiner Sammlungen, und für die dynamische Interdependenz von Sammlungs- und Forschungsfortschritten bei Blumenbach gibt es prominente Beispiele. So versuchte er etwa, die Vielfalt der physischen Erscheinungsformen der Menschheit unter anderem anhand der Schädelformen auf einige modellhafte Typen zu reduzieren. Ursprünglich konstruierte er in seiner Dissertation vier solcher Modelltypen: den europäischen, den afrikanischen, den asiatischen und den amerikanischen. Nachdem Blumenbach

Blumenbachs Korrespondenznetz ermöglichte ihm weltumspannendes Sammeln von Göttingen aus. Von einer Sibirien-Expedition erhielt er beispielsweise durch die Vermittlung Georg Thomas von Aschs 1788 das Ritualgewand eines tungusischen Schamanen.



menschliche Schädel aus dem Pazifikraum erhalten und ausgewertet hatte, wurde dieses System um einen fünften Typus erweitert, den er als »malaiisch« bezeichnete.

Ähnlich gelagert ist die Revision seines »Systems der Säugetiere«: Von einem US-amerikanischen Korrespondenzpartner erhielt er 1800 ein lebendes weibliches Opossum, das später verendete und von Blumenbach anatomisch untersucht wurde. Die Beobachtungen am Fortpflanzungsapparat dieses Beuteltiers führten 1802 zu einem Aufsatz, in dem Blumenbach ein »verbessertes System der Säugetiere« vorstellte. Das Charakteristische in beiden Fällen scheint zu sein, dass es die Möglichkeit zur empirischen Untersuchung neuer Sammlungsobjekte mit eigenen Augen war, die Forschungsfortschritte induzierte, also nicht die bloße Information aus fremder Forschungsliteratur. Blumenbachs praktische Beschäftigung mit den exotischen Objekten der Sammlungen ging übrigens sogar so weit, dass er sich eine vermeintliche Rattenfalle aus Polynesien (Aufhängehaken für Nahrungsmittel, abgebildet S. 40, Abb. 4) für den Hausgebrauch nachbauen ließ.

Johann Friedrich Blumenbach – online

Das Göttinger Projekt »Johann Friedrich Blumenbach – online« geht unter anderem von derartigen Beobachtungen aus. Im Rahmen einer digitalen Edition der Publikationen Blumenbachs wird das Projekt deshalb auch die Ver-



Im Jahr 1800 sandte Joseph Banks ein präpariertes Schnabeltier aus Australien an Blumenbach – »das einzige das außer England bis jetzt in Europa existirt«, wie Blumenbach kurz darauf nicht ohne Stolz in einem Zeitschriftenaufsatz anmerkte. Die noch heute verwendete zoologische Gattungsbezeichnung »ornithorhynchus« geht auf Blumenbachs Vorschlag zurück. (Kupferstich aus *Abbildungen naturhistorischer Gegenstände*, Heft 5 (1799), Nr. 41).

bindung zwischen den Texten und dem noch vorhandenen Sammlungsmaterial herstellen. Dafür ist einerseits die Quellsituation besonders günstig, denn eine große Anzahl der Sammlungsobjekte ist noch erhalten und identifizierbar. Bei Albrecht von Haller (1708–1777) etwa, Blumenbachs großem Vorgänger in Göttingen, ist dies nicht der Fall: Hallers anatomische Präparate existieren nicht mehr.

Andererseits ermöglichen es die neuen elektronischen Medien, Texte in bisher nicht realisierbarem Ausmaß mit visuellen Zusatzangeboten anzureichern. Das Projekt »Johann Friedrich Blumenbach – online« strebt daher an, alle von Blumenbach in seinen Werken erwähnten Sammlungsobjekte zu identifizieren und – sofern sie noch vorhanden sind – in Form hochwertiger Abbildungen durch Hyperlinking direkt aus dem Text heraus erreichbar zu machen. Hochauflösende Fotografien, stereoskopische Aufnahmen und 3D-Animationen werden per

Mausklick aufrufbar sein, ergänzt um Identifikationen und Beschreibungen der Objekte nach modernen Standards und um Metadaten und die Dokumentation von Provenienz und Besitzgeschichte.

Diese Informationen sind unabhängig von den Texten in vielfältiger Weise durchsuchbar und sortierbar, beispielsweise nach ihrem Herkunftsgebiet, nach den Donatoren oder nach Zeiträumen. Da die Hyperlinks spiegelbildlich sowohl vom Text auf ein Objekt als von einem Objekt auf alle relevanten Textpassagen im Gesamtwerk Blumenbachs verweisen, entsteht so ein neuartiger Zugang zu Blumenbachs Gedankenwelt von der Seite der konkreten Sammlungsobjekte her.

Wo es sinnvoll und in konservatorischer Hinsicht möglich ist, wird die digitale Edition »Blumenbach – online« dreidimensionale Animationen der Sammlungsobjekte anbieten. Diese 360°-Ansichten entstehen aus Serien von 100 digitalen Einzelaufnahmen, die von einer automatischen Kamera-Box erzeugt und am Computer zusammengefügt werden. Der Benutzer kann das Objekt dann aus frei wählbaren Blickwinkeln betrachten und Details heranzoomen.

Als Beispiel dient hier ein mineralisches Sammlungsobjekt, das Georg Thomas von Asch an Blumenbach geschickt hatte. Es handelt sich um eine Probe Kieselsinter von der sibirischen Halbinsel Kamtschatka. Blumenbach verweist auf die dortigen Vorkommen in seinem *Handbuch der Naturgeschichte* (hier in der Ausgabe von 1807, S. 553).



Virtuelle Forschungsumgebung

Die digitalen Texte mit ihren Verknüpfungen zu den Sammlungsobjekten werden online und somit weltweit verfügbar sein. Damit ist es Forschern möglich, einen Aspekt der Arbeitsweise eines Naturwissenschaftlers der Epoche um 1800 *en detail* nachzuvollziehen und deren Bedingungen und somit ihre Bedingtheit zu verstehen. Waren die für Blumenbach verfügbaren Objekte vollständig und repräsentativ? Hatte ein Objekt eventuell Eigentümlichkeiten, die für Blumenbach nicht als solche erkennbar waren und die ihn zu Fehlschlüssen führen mussten? Welche Beobachtungen erlaubten die Objekte, was bemerkte Blumenbach an ihnen, und was übersah er? Hierbei ist auch die direkte Gegenüberstellung moderner Fotografien der Objekte und der von Blumenbach mitgelieferten Abbildungen – etwa in seinem Tafelwerk *Abbildungen naturhistorischer Gegenstände* (1796–1810) – aufschlussreich: Was zeigen Blumenbachs Kupferstiche, was wird hervorgehoben und was wird ausgeblendet? Und anhand von heute noch nachweisbaren, aber von Blumenbach nicht erwähnten Sammlungsobjekten lässt sich untersuchen, welches Material Blumenbach auswählte und welches er unter Umständen nicht nutzte.



Prof. Dr. Nicolaas Rupke, Jahrgang 1944, studierte Biologie und Geologie an der Universität Groningen (Niederlande) sowie Geologie und Wissenschaftsgeschichte in Princeton (USA) und Oxford (Großbritannien). Nach einer Reihe von internationalen Forschungsstellen übernahm er 1993 eine Professur für Medizin- und (seit 1997) Wissenschaftsgeschichte an der Universität Göttingen. 2009 wurde ihm eine Niedersachsenprofessur für Wissenschaftsgeschichte verliehen. Prof. Rupke hat zur Geschichte der Biologie, der Geologie und zum Verhältnis von Naturwissenschaften und Religion im 19. und frühen 20. Jahrhunderts publiziert. Gegenwärtig arbeitet Prof. Rupke über eine Reihe nicht-darwinistischer Evolutionsbiologen des 19. und 20. Jahrhunderts – über die strukturalistische Tradition in der Biologie – beginnend mit dem Göttinger Medizinprofessor Johann Friedrich Blumenbach. Nicolaas Rupke ist Mitglied der deutschen Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen.



Wolfgang Böker, Jahrgang 1962, studierte Geschichte und Deutsche Philologie an der Georg-August-Universität Göttingen mit den Studienschwerpunkten mittelalterliche Urkundenlehre und Literatur des Barock. Von 1988 bis 1992 war er Mitarbeiter bei der Edition der Urkunden Kaiser Heinrichs V. für die Monumenta Germaniae Historica (München). Seit 1993 ist er am Institut für Wissenschaftsgeschichte in Göttingen beschäftigt und dort an Projekten von Prof. Nicolaas Rupke zu Alexander von Humboldt und zur Universitätsgeschichte beteiligt. Seit Januar 2010 ist er außerdem Mitarbeiter von »Johann Friedrich Blumenbach – online«, einem Vorhaben im Rahmen des Akademienprogramms der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, angesiedelt bei der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen.

Aufgewiesen werden auf diese Weise die konkreten materiellen Bedingungen für eine bestimmte historische wissenschaftliche Er-

kenntnis. Bereits die Online-Verfügbarkeit von unkommentierten Blumenbach-Texten und -Objekten für die Forschung ist wertvoll. Es bestehen jedoch erheblich mehr Möglichkeiten als das Zur-Verfügung-Stellen »digitaler Faksimilia« oder sogar das Erstellen von Verknüpfungen zwischen Passagen von (Primär)texten, Objekten, Übersetzungen und Rezensionen mithilfe der Hypertext-Technologie. Es wird möglich sein, individuelle Sets von Verknüpfungen anzubieten, bei denen jeweils diejenigen Zusammenhänge präsentiert werden, die für einen bestimmten Forscher oder für eine bestimmte Fragestellung relevant sind, und somit eine »virtuelle Forschungsumgebung« zur Verfügung zu stellen. ◀





GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



Alumni Göttingen

Internationale Alumni-Vereinigung

Alumni Göttingen

Internationale Alumni-Vereinigung
Georg-August-Universität Göttingen

Postanschrift

Alumni Göttingen
Georg-August-Universität Göttingen
Wilhelmsplatz 1 · 37073 Göttingen

Internet

www.alumni.uni-goettingen.de

Alumni-Büro

Bernd Hackstette · *Geschäftsführer Alumni Göttingen e.V.*
Tel. 0551 / 39 13 276 · Fax 0551 / 39 18 5380
bernd.hackstette@alumni.uni-goettingen.de

Susanne Schmidt · *Sekretariat*

Tel. 0551 / 39 5380 · Fax 0551 / 39 18 5380
susanne.schmidt@alumni.uni-goettingen.de

Alumni Göttingen ist das internationale Netzwerk von Ehemaligen, Absolventen und Studierenden aller Fachrichtungen, Wissenschaftlern, Mitarbeitern sowie Freunden und Förderern der Universität Göttingen. Dieses Netzwerk wird getragen von dem gemeinnützigen Verein Alumni Göttingen e.V., der im Jahr 2001 gegründet wurde. Der Verein zählt inzwischen mehr als 4.000 Mitglieder und ermöglicht die kontinuierliche und lebendige Teilhabe und das aktive Mitwirken an der Entwicklung der Georgia Augusta.





Das 2004 für das Göttinger Universitätsherbarium gesammelte Lebermoos *Plagiochila dependula* in den ecuadorianischen Anden.

Herbarien sind Sammlungen getrockneter und archivierter Pflanzen, die Informationen zu Aussehen, Herkunft, Sammler und Sammeldatum liefern. Sie erlauben die Rekonstruktion von Verbreitungsgebieten und dienen als wichtige Informationsquelle für die Erstellung von Bestimmungsfloren. Sammlungen, die mehrere Jahrhunderte abdecken – so wie das Göttinger Universitätsherbarium – ermöglichen die Rekonstruktion von Florenveränderungen und Einwanderungswegen von botanischen »Neubürgern«. Gleichzeitig sind Herbarien Archive, die Forschungsleistungen dauerhaft dokumentieren, indem sie Referenzmaterial konservieren, über das auch nach Jahrhunderten noch die Richtigkeit einer Bestimmung überprüft werden kann. Hierbei sind sogenannte »Typus-Belege« von besonderem Wert, anhand derer Erstbeschreibungen von Arten erfolgt sind und die gewissermaßen den »Urmeter« eines Pflanzennamens darstellen.

Neues Leben für alte Pflanzen

Die Bedeutung bio-molekularer Forschung in botanischen Sammlungen

Jochen Heinrichs

Herbarien im Molekular-Zeitalter

Über mehrere Jahrhunderte sind Pflanzen hauptsächlich morphologisch untersucht worden. Verwandtschaftsbeziehungen von Pflanzen wurden aus Vergleichen ihres inneren und äußeren Baus abgeleitet, vergangene Evolutions- und Ausbreitungsereignisse aus Fossilfunden rekonstruiert. Morphologische Untersuchungen sind nach wie vor ein wichtiger Bestandteil der botanischen Forschung. Für sich allein genommen stoßen morphologische Erhebungen allerdings häufig an Grenzen, da Pflanzen insgesamt eher merkmalsarm sind und die unabhängige Entwicklung derselben Merkmalszustände in nicht näher verwandten Gruppen die Rekonstruktion der tatsächlichen Verwandtschaftsbeziehungen erschwert. Dies hat in der morphologischen Forschung zu einer gewissen Stagnation geführt.

Seit etwa zwei Jahrzehnten werden Verwandtschaftsbeziehungen von Pflanzen über vergleichende Analysen ihrer Erbinformation ermittelt. Sobald zwischen Populationen kein genetischer Austausch mehr stattfindet, sammeln sich in der Desoxyribonucleinsäure (DNS) dauerhafte Ver-

änderungen (Mutationen), die – vereinfacht gesagt – dazu führen, dass sich DNS-Sequenzen verschiedener Arten um so mehr unterscheiden, je länger sich die Arten auseinanderentwickelt haben. Aus diesen Sequenzunterschieden lassen sich Stammbäume erstellen, die oft statistisch besser abgesichert sind als Stammbäume, die auf morphologischen Datensätzen beruhen. Grund ist der oft deutlich höhere Informationsgehalt im Vergleich zu den auf wenigen Merkmalen basierenden morphologischen Datensätzen.

DNS-Untersuchungen ermöglichen nicht nur die Rekonstruktion von Verwandtschaftsbeziehungen, sondern auch Rückschlüsse auf den zeitlichen Ablauf der Evolution und auf Ausbreitungswege von Pflanzen. Damit kann die Kenntnis vergangener Diversifikations- und Aussterbeereignisse verbessert werden. Die Kenntnis vergangener Prozesse erlaubt die Modellierung zukünftiger Entwicklungen, etwa Veränderungen von Pflanzenbeständen und Verbreitungsgebieten unter einer sich erwärmenden Erdatmosphäre.

Genomische DNS kann mittlerweile standardmäßig aus jüngeren Herbarbelegen extrahiert werden;

immer häufiger werden erfolgreiche Extraktionen auch an alten Belegen durchgeführt, die teilweise schon im 19ten Jahrhundert gesammelt worden sind. Herbarien sind damit als DNS-Ressource wieder im Fokus moderner Forschung und werden mit einer Vielzahl molekularer Methoden untersucht, die noch vor wenigen Jahrzehnten undenkbar waren.

Das Herbarium Göttingen beherbergt Pflanzen aus allen Teilen der Welt und hat in den letzten zwanzig Jahren neben zahlreichen Belegstücken aus Europa und Nordamerika umfangreiches Material aus Zentralasien sowie den Tropen der Neuen und der Alten Welt erhalten. Diese frischen Proben sind für die molekulare Forschung besonders geeignet und wurden im Rahmen des internationalen Leihverkehrs von Institutionen in Nordamerika, Europa, Asien und Australien genutzt. Aus diesen Institutionen kamen wiederum »DNS-Belege« nach Göttingen, da viele Fachzeitschriften und Drittmittelgeber neben der Sequenzdokumentation in einer Internet-Datenbank (z. B. »GenBank«) auch die Deponierung eines zugehörigen Referenzbeleges in einer öffentlichen Sammlung fordern.

Eigene Forschung

Das Universitätsherbarium ist an die Abteilung Systematische Botanik im Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften angeschlossen. Schwerpunkt der Forschung in der Abteilung Systematik war in den letzten Jahren die Biogeografie und Systematik der Sporenpflanzen, insbesondere der Farne und Lebermoose. Neu erstellte molekulare Stammbäume haben hier zu umfangreichen Änderungen in der Klassifikation dieser Gruppen und zu einem besseren Verständnis der Merkmalsevolution geführt. Über molekulare Datensätze konnten die morphologischen Merkmale herausgearbeitet werden, die tatsächlich geeignet sind, Verwandtschaftskreise zu identifizieren.

DNS-Taxonomie / Integrative Taxonomie

Viele Pflanzenarten sind bislang ungenügend bekannt, insbesondere in den Tropen. Um diese Pflanzen besser zu verstehen, müssen Beschreibungen und Bestimmungsschlüssel vorgelegt und die jeweils gültigen Namen herausgefunden werden. Traditionell werden derartige Bearbeitungen über morphologische Untersuchungen

von Herbarbelegen und Lebendmaterial erstellt. Diese Art der Forschung erfordert jahrelange Beschäftigung mit der untersuchten Gruppe und geht oft nur langsam voran. Aufgrund des dramatischen Artensterbens und der geringen Anzahl von Pflanzentaxonomen sind neue Ansätze wünschenswert, die einen schnelleren Zugang zu bislang unbearbeiteten Pflanzengruppen ermöglichen.

Ein umfangreicher DNS-Stammbaum kann in wenigen Monaten erstellt werden und zeigt Verwandtschaftsbeziehungen auf, die mit ausschließlich morphologischen Methoden nicht oder erst nach jahrelanger Untersuchung erkannt werden können. Entsprechend wurde in Göttingen dazu übergegangen, Pflanzenarten über eine Kombination von molekularen und morphologischen Datensätzen zu erfassen. Eine derartige »integrative Taxonomie« führt schneller zum Ziel als die traditionellen morphologischen Arbeiten und zu verlässlicheren Ergebnissen.

Morphologisch kryptische Arten

Das zur Zeit verbreitete morphologisch-typologische Artkonzept basiert auf der Annahme, dass Speziationsprozesse zu morpho-

logischen Unterschieden führen. Sollte diese Annahme zutreffen, könnten Individuen von Pflanzen aufgrund ihres Aussehens einer Art zugeordnet werden. Eine Reihe von molekularen Untersuchungen stellt dies in Frage. Tatsächlich existieren zahlreiche genetisch unabhängige Einheiten (sogenannte »biologische Arten«), die keine parallele morphologische Trennung aufweisen. Diese Befunde führten zur Annahme des Konzepts der »kryptischen Arten«. Zur Zeit ist unklar, wie hoch der Anteil kryptischer Arten an der globalen Diversität ist; eine Reihe von Pionierarbeiten lassen allerdings wahrscheinlich erscheinen, dass auf Morphologie basierende Abschätzungen der Diversität die realen Verhältnisse nur unvollständig erfassen. Tatsächlich kann davon ausgegangen werden, dass viele bislang nicht dokumentierte biologische Einheiten existieren, die möglicherweise Indikatorfunktion besitzen und deren Erfassung eine bessere Charakterisierung von Ökosystemen ermöglichen sollte. Innerhalb der Sporenpflanzen häufen sich die Anzeichen für zahlreiche bislang übersehene oder verkannte »kryptische Arten«, die sich höchstens durch kleinste Unterschiede von anderen Arten unterscheiden. Selbst im botanisch sehr gut erforschten Europa existieren bislang übersehene Pflanzenarten. So enthält das weitverbreitete Lebermoos *Frullania tamarisci* in Europa mindestens drei unabhängige Arten. Arbeiten zu den Lebermoosgattungen *Metzgeria*, *Porella* und *Ptilidium* liefern weitere Hinweise auf bislang übersehene Arten. Die Befunde zeigen die Notwendigkeit, zahlreiche Herbarbelege morphologisch definierter Arten aus dem gesamten Verbreitungsgebiet molekular zu untersuchen, um die tatsächliche Diversität erfassen zu können. Hierbei kann auf die umfangreichen Bestände des Göttinger Herbariums zurückgegriffen werden.

Das Lebermoos *Plagiochila fuscolutea* in den Anden von Bolivien. Im Göttinger Universitätsherbarium werden 115 Herbarbelege dieser Art aus unterschiedlichen Teilen Südamerikas aufbewahrt.



Biogeografie

Biogeografie ist die Lehre von der Verbreitung der Lebewesen auf der Erde und ihren Ursachen. Über lange Zeit hat man biogeografische Rekonstruktionen anhand von Fossilien und der Verbreitung der lebenden Arten vorgenommen, wobei die heutigen Verbreitungsgebiete und die der Fossilien mit geologischen Prozessen und Klimaveränderungen in Bezug gebracht wurden. Derartige Rekonstruktionen sind schwierig, insbesondere für Verwandtschaftskreise, für die keine oder nur wenige Fossilien bekannt sind. Heute

ist es möglich, aus der Variation der DNS-Sequenzen lebender Arten gewisse Rückschlüsse auf den zeitlichen Ablauf von Evolutionsprozessen zu ziehen, die zu der heutigen Diversität geführt haben.

Ausweislich ihres fossilen Belegs stellen Farne und Moose sehr alte Pflanzenlinien dar, die bereits im Erdaltertum existiert haben. Die wenigen Fossilien erlauben allerdings keine detaillierte Rekonstruktion ihrer Evolution, so dass die diesbezüglichen Kenntnisse als sehr lückenhaft gelten müssen. Erst die Verknüpfung morphologischer und molekularer

Daten zeigt, dass die lebende Diversität der Moose und Farne eher jung und aus den Überlebenden früherer Aussterbeereignisse entstanden ist. Viele heute lebende Farne, insbesondere die in den Tropen verbreiteten Aufsitzerpflanzen (»Epiphyten«), sind erst in erdgeschichtlich jungen Zeiträumen entstanden, als sich die modernen, von Bedecktsamern dominierten Wälder bildeten. Hier liegt nahe, dass neue ökologische Nischen in den dichten, hochstrukturierten Wäldern eine verstärkte Diversifikation dieser Farne auslösten.

Das Göttinger Universitäts-Herbarium

Das Herbarium der Universität Göttingen ist eine der bedeutendsten Einrichtungen dieser Art in Deutschland. Es beherbergt etwa 800.000 etikettierte Pflanzenbelege aus allen Teilen der Welt. Unter diesen befinden sich mehr als 12.000 Typen, anhand derer Erstbeschreibungen von Arten erfolgt sind. Die Belegstücke werden für morphologische Studien (Revisionen, Floren, Verbreitungskarten) und molekulare Untersuchungen genutzt (Stammbaumrekonstruktion, Inhaltsstoffchemie).

Die ältesten Aufsammlungen stammen aus dem 18ten Jahrhundert, darunter Pflanzen, die von Georg Forster während der zweiten Südseereise unter James Cook gesammelt wurden und Belege des Universalgelehrten Albrecht von Haller aus Deutschland und der Schweiz. Kernstück der Göttinger Sammlungen ist das Herbarium des Pflanzeographen und Systematikers August Grisebach (1814–1879), das neben eigenen Aufsammlungen aus Europa umfangreiche Belegserien aus Südamerika und von den Westindischen Inseln enthält sowie Pflanzen aus Asien und Nordafrika. Weitere bedeuten-

de historische Sammlungen stammen von Friedrich Bartling, Georg Friedrich Wilhelm Meyer, Hermann Graf zu Solms-Laubach (Europa), Johann Maria Hildebrandt (Madagaskar), Albert Peter (Europa und Afrika), Cyrus Pringle (Mexiko) und Georg August Zenker (Kamerun). In den letzten Jahrzehnten sind umfangreiche Aufsammlungen aus Europa, Asien und Südamerika aufgenommen worden, darunter neben Gefäßpflanzen auch 60.000 Moose. Das Herbarium ist sehr gut in den internationalen Forschungsverbund integriert und erhält jährlich mehrere hundert Anfragen nach Belegstücken.

Umfangreiche Drittmittelwerbungen in den letzten Jahren ermöglichten die Präsentation wichtiger Teilsammlungen im Internet. Digitalisiert wurden bislang das »Typenherbarium«, die Südsee-Sammlung von Georg Forster und Teile der Sporenpflanzen-Herbarien. Ein Katalog gibt Auskunft über historische Sammlungen und liefert biografische Informationen zu den im Göttinger Herbarium repräsentierten Botanikern.

Jochen Heinrichs

Typus-Beleg der Blütenpflanze *Ipomea calophylla*, gesammelt in Kuba um 1860.



Tropische Regionen der Erde gelten als klimatisch stabil über lange Zeiträume, so dass hier alte Arten überleben können, während gleichzeitig neue Arten entstehen. Dieses Muster erklärt die vergleichsweise hohe Diversität vieler Tropenregionen im Vergleich zu den meist artenärmeren temperaten Gebieten. Hier finden sich aufgrund der extremeren Klimaschwankungen mehr junge Elemente, da viele alte Arten ausge-

proben ermöglichen die Aufklärung der geschilderten Muster und die Rekonstruktion von »Refugialräumen«, in denen die Arten in klimatischen Extremsituationen überlebt haben, um später wieder weiter in die Landschaft vorzudringen.

Die Rekonstruktion des zeitlichen Ablaufs von Diversifikationsprozessen erlaubt neue Erkenntnisse zur Ausbreitungsbiologie von Pflanzen. In der zweiten Hälfte des

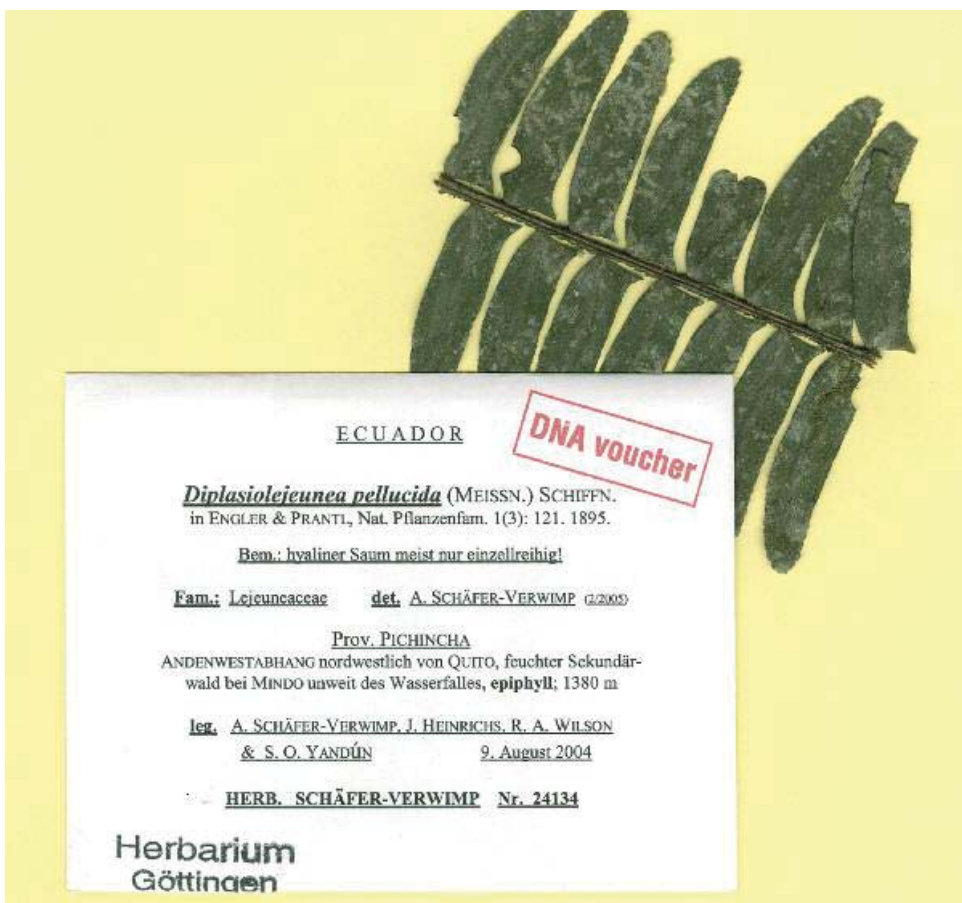
breitungswege von Pflanzen rekonstruiert werden, indem über die Verbreitungsgebiete der heute lebenden Arten auf die Herkunftsgebiete der Vorfahren rückgeschlossen wird. Derartige Untersuchungen konterkarieren in der Regel die »klassischen« Vikarianz-Szenarien und legen nahe, dass viele interkontinentale Areale von Pflanzen das Resultat von Ausbreitungsprozessen sind. Eine Rekonstruktion der Biogeografie des bekannten »Geweihfarns« (*Platynerium*) zeigte, dass eine heute in Südamerika lebende Art afrikanische Vorfahren besitzt und vermutlich über Sporenfernflug in Südamerika eingewandert ist. Ähnliche Fernausbreitungsereignisse konnten für die Lebermoose *Bryopteris*, *Herbertus* und *Plagiochila* rekonstruiert werden und belegen, dass die Florenentwicklung auf vielfältigere Prozesse zurückzuführen ist, als man dies im Zeitalter der »Vikarianzbiogeografie« angenommen hat.

Die Erfassung molekularer Variation erlaubt also Rückschlüsse auf Diversitätsveränderungen in Raum und Zeit. Über Abschätzungen des zeitlichen Ablaufs von Evolutionsprozessen können diese mit geologischen Ereignissen und Klimaschwankungen in Bezug gebracht und Parallelen zwischen den Pflanzen-Hauptlinien herausgearbeitet werden. Die hierzu verwendeten Analysemethoden werden ständig verfeinert, so dass in näherer Zukunft mit immer zuverlässigeren Rekonstruktionen zu rechnen ist, die unser Evolutionsverständnis entscheidend verbessern werden. Grundstock für diese Arbeiten ist die genomische DNS, die aus Herbarbelegen gewonnen werden kann.

Die Zukunft: Barcoding

Seit einigen Jahren werden intensive Bemühungen unternommen, die Vertreter der Lebewelt über sogenannte »DNS-Barcodes« zu identifizieren. Sets molekularer Marker sollen hierbei ermöglichen, Arten über ihre DNS-Se-

Herbarbeleg des auf einem Farnwedel wachsenden Lebermooses *Diplasiolejeunea pellucida*. Ein Teil der Lebermoospflanzen wurde zur DNS-Extraktion eingesetzt.



Fotos: Jochen Heinrichs

storben sind, etwa unter dem Einfluss der Eiszeiten. In den ehemaligen Glazialgebieten zeigt sich auch innerhalb von Arten oft eine genetische Verarmung, vermutlich weil in den Eiszeiten lediglich wenige Individuen überlebt haben. Die aus diesen Individuen hervorgegangenen heutigen Populationen sind im Gegensatz zu vielen tropischen Populationen genetisch noch wenig variabel. Molekulare Untersuchungen vieler Pflanzen-

20ten Jahrhunderts ist man oft davon ausgegangen, dass Pflanzen stabile Areale besitzen und mit den langsam hin und her driftenden Kontinenten »wandern«. Hierbei sollen sich die auf den auseinanderdriftenden Kontinenten befindlichen Teilpopulationen einer Art immer weiter auseinanderentwickeln, so dass schließlich neue Arten entstehen (sogenannte »geografische Vikarianz«). Über molekulare Stammbäume können Aus-

quenzen bestimmbar zu machen. Damit können Lebewesen ohne Hilfe der wenigen Taxonomen bestimmt und auch untypisches oder bruchstückhaft erhaltenes Material zugeordnet werden. Generell müssen Barcode-Referenzproben mit Typusbelegen abgeglichen und dauerhaft konserviert werden, um mögliche Irrtümer bei der Zuordnung später aufklären zu können. Das Göttinger Herbarium ist in das gerade anlaufende »German Barcode of Life« (GBOL)-Projekt eingebunden und wird Referenzbelege zur Verfügung stellen.



Dr. rer. nat. Jochen Heinrichs, Jahrgang 1969, studierte Botanik, Zoologie und Geologie an den Universitäten Düsseldorf und Göttingen. 2002 wurde er in Göttingen promoviert und habilitierte sich 2007. Er ist Kurator des Göttinger Universitätsherbariums seit 2001. In 2005 sowie von 2009 bis 2011 hatte er eine Lehrstuhlvertretung in der Abteilung Systematische Botanik inne. Seit 2009 gehört er zu den leitenden Forschern am Courant Forschungszentrum Geobiologie, das die Evolution von Landpflanzen und die Entwicklung terrestrischer Ökosysteme erforscht. Er ist stellvertretender Vorsitzender der Sektion Systematik in der Deutschen Botanischen Gesellschaft sowie Herausgeber und Mitherausgeber verschiedener Fachjournale zur Bryologie und Pflanzensystematik.

Ausblick

Forschung arbeitet mit den Mitteln der Zeit und entwickelt sich methodisch ständig weiter. Molekulare und morphologische Ansätze bilden hierbei keinen Widerspruch, sondern ergänzen sich zu einem Ganzen. Nachdem Herbarien vor wenigen Jahrzehnten eher als Dokumente tradierter Forschung galten, sind sie durch die erweiterten Arbeitsmethoden plötzlich wieder für eine Vielzahl von Ar-

beitsgruppen als Datenquelle von Bedeutung und dokumentieren als Referenzsammlung gleichzeitig neue Forschungsergebnisse. Daran wird sich in der näheren Zukunft aller Voraussicht nach nichts ändern. Aufgaben für das Göttinger Herbarium sind eine weitere Verbesserung der Infrastruktur und Bestandsdokumentation sowie die Einarbeitung neuer Sammlungen, darunter zahlreiche

Referenzbelege aus der Göttinger Pflanzenökologie und Vegetationskunde. Die Herbarbestände sind zur Zeit überwiegend in historischen Holzschränken untergebracht oder provisorisch in ehemaligen Bücherregalen gelagert; Platzprobleme erschweren die Einsortierung von Neueingängen. Eine Verlagerung des Herbariums in ein neues Sammlungsgebäude würde viele kuratoriale Probleme lösen und das Göttinger Herbarium für das neue Jahrtausend optimal aufstellen. ◀

Publikationen aus der Abteilung Systematische Botanik mit Herbarium:

<http://www.uni-goettingen.de/de/publications/185775.html>





011101011101010
1001010111011010
1110101010010101
011101011101010
1011101000110101

Sammlungen eine weltweite Stimme geben

Wie digitalisierte Archive die Forschung revolutionieren

Gerhard Lauer und Norbert Lossau

Vor dem Hintergrund, dass unsere Gesellschaft immer digitaler wird, eröffnet der Einsatz von eResearch in der Wissenschaft die Möglichkeit, bislang auf das lokale Umfeld begrenztes Material einem weltweiten Publikum zugänglich zu machen. Mit Projekten wie TextGrid, Blumenbach Online, DARIAH und dem Göttingen Centre for Digital Humanities ist Göttingen dabei in vorderster Linie aktiv. Innerhalb von eResearch-Strukturen werden digitalisierte Sammlungsbestände mit weiteren Forschungsdaten, Proben und Objektinformationen zusammengeführt und bilden so eine digitale Forschungsinfrastruktur neuer Qualität. Mit moderner Informationstechnologie kann darauf nicht nur vom örtlichen Campus, sondern national und international zugegriffen werden. Durch diese digitale Technologie erreichen Sammlungen eine noch nie da gewesene Weise Sichtbarkeit, was ihre Bedeutung für Forschung und Gesellschaft erheblich steigert.

10101010101000
1010111101010111
1011110110100010
1011100011110101



1943, inmitten des verzweifelten Widerstands des Warschauer Ghettos gegen seine deutschen Besatzer, vergruben die jüdischen Kämpfer in Zindosen und Milchkannen mehr als 28.000 Schriftstücke, Fotografien, Plakate, Skizzen und handschriftliche Aufzeichnungen. Kaum einer von ihnen überlebte den Aufstand, die vergrabenen Zeugnisse aber konnten zwischen 1946 bis 1950 aus den Kellern unter den Ruinen ausgegraben werden. Heute geben sie Zeugnis von diesem Kampf um die eigene Würde und zählen mit zum Weltkulturerbe der UNESCO.

Das Untergrundarchiv des Warschauer Ghettos befindet sich in Warschau im dortigen Jüdischen Historischen Institut. Hier sind die Dokumente versammelt, werden sie bewahrt und gegebenenfalls auch restauriert, hier auch werden sie für die Forschung zugänglich gemacht oder in Ausstellungen der Öffentlichkeit gezeigt. Diese Tätigkeiten gehören seit Jahrzehnten zu den Kernaufgaben der Gedächtnisinstitutionen wie dem Jüdischen Historischen Institut in Warschau. Und wie viele andere Institute, Museen und Sammlungen auch hat eine Institution wie das

Warschauer Institut den gesellschaftlichen Auftrag, ihre Sammlung jedem zugänglich zu machen, der sich dafür interessiert, ja mehr noch, die Erinnerung an den Aufstand zu bewahren. Die Erinnerung zu bewahren, setzt nicht nur den Erhalt der Dokumente voraus, sondern erfordert es auch, die Sammlung mit anderen Zeugnissen zu verknüpfen. Vielfach können erst durch die Verknüpfung der Zeugnisse den Namen Schicksale zugeordnet werden, können Bilder mit dazugehörigen Texten und Berichte mit den jeweils richtigen Orten verbunden werden. Sammlungen sind auf solche Verknüpfungen angewiesen, um lebendiger Teil des kulturellen Gedächtnisses zu bleiben.

Nichts hat in den letzten Jahren die Verlebendigung von Sammlungen mehr beeinflusst als die Digitalisierung. Das mag verwundern, verbindet sich doch für viele von uns der Computer und die neuen Medien mit Schnelllebigkeit und kurzfristiger Aktualität. Keine Sammlung mag nur für 15 Minuten berühmt sein, wie es 1968 der Künstler Andy Warhol in seiner Prognose zur Zukunft der Kunst einmal formuliert hat. Sammlungen brauchen Dauer und Verlebendigung zugleich. Von dieser Zielsetzung scheint auf den ersten Blick die digitale Welt weit entfernt zu sein. Damit erliegt man jedoch nur einem kulturkritischen Gemeinplatz. Warum das falsch ist, hat der Direktor des Yad Vashem Documentation Centre, Chaim Gertner, bei der jüngsten Eröffnung der digitalen geisteswissenschaftlichen Projekte in Göttingen eindrucksvoll vorgeführt. Sein Argument ist ein doppeltes. Die Digitalisierung bringt Sammlungen einmal deshalb zum Sprechen, weil sie diese in einem bislang unbekanntem Maß einer weltweiten Öffentlichkeit zugänglich machen kann. Das liegt besonders auf der Hand, wenn es um Sammlungen wie dem Warschauer Untergrundarchiv oder der Sammlun-

Yad Vashem Holocaust History Museum in Jerusalem, Israel. Blick in die Foto Kuppel in der »Halle der Namen«
Foto: Ullstein Bild



gen in Yad Vashem geht. Denn über das Internet erreichen die Zeugnisse nun ihre Leser weltweit und das auch in Ländern, wo die Leugnung des Holocaust noch immer propagiert wird. Für Gedächtnisinstitutionen ist also schon die schiere Verbreitung mehr als nur eine Ergänzung ihrer Möglichkeiten. Die digitale Öffentlichkeit ist eine ganz andere und schon ihre Größe verändert ihren Charakter grundlegend. Überlebende melden sich und bringen ihr Wissen ein, und Menschen, die nichts von dieser Katastrophe gehört haben,

lernen, was damals geschehen ist. Die digitale Verbreitung schafft den Sammlungen eine neue Öffentlichkeit und damit die Möglichkeit, das Thema des Holocaust in den unterschiedlichen gesellschaftlichen Gesprächszusammenhängen gegenwärtig zu halten. Der Strukturwandel der Öffentlichkeit durch die digitalen Medien berührt also gerade auch die Museen, Bibliotheken, Archive und ihre Sammlungen.

Das damit eng zusammenhängende zweite Argument von Chaim Gertner lautet, dass die Digitalisie-

rung Sammlungen in der Menge und in der Tiefe zugleich in einer Weise erschließt, wie es herkömmliche Verfahren nicht zu leisten vermögen. Das liegt vor allem daran, dass es Computer erlauben, sehr große Mengen an Sammlungsstücken zu bearbeiten und das auch in die Tiefe. Namen mit standesamtlichen Einträgen abgleichen zu können, Deportationslisten mit Nummern der Opfer zu verknüpfen und Familien, die über große geographische Distanzen auseinandergerissen wurden, wieder in ihre Verwandtschaftsver-

Die Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel

Die Herzog August Bibliothek in Wolfenbüttel gehört zu den hoch geschätzten Partnern der Universität Göttingen. Gegenwärtig bauen Universität und Bibliothek das neue Göttingen Centre for Digital Humanities auf (vgl. Artikel auf Seite 103), in dem die unschätzbare wertvollen Bestände beider Institutionen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf der ganzen Welt in digitaler Form zugänglich gemacht werden sollen.

Als eine der ältesten unversehrt erhaltenen Bibliotheken der Welt ist die Herzog August Bibliothek eine außeruniversitäre Forschungs- und Studienstätte für die europäische Kulturgeschichte des Mittelalters und der Frühen Neuzeit. Ihre historischen Bestände bilden ein in Breite und Tiefe einzigartiges Archiv der westlichen Kultur, Inkunabeln, Drucke und Sonder-sammlungen wie graphische Blätter und Landkarten erlauben die nahezu unbegrenzte Erkundung europäischer Wissensbestände in ihren weltweiten Bezügen.

Im Jahre 1572 von Herzog Julius zu Braunschweig-Lüneburg (1528–1689) gegründet, wurde sie durch die systematisch von Herzog August

dem Jüngeren (1579–1666) zusammengetragene Büchersammlung von 135.000 kostbaren Handschriften und Drucken zur größten Bibliothek ihrer Zeit und galt manchen als Weltwunder. Neben der für Norddeutschland einmaligen Handschriftensammlung, darunter befindet sich das Evangelium Heinrichs des Löwen und eine der prächtigsten Bilderhandschriften des Sachsenspiegels, besitzt die Bibliothek etliche sehr umfangreiche Sondersammlungen und Deposita, so wertvolle Zeugnisse der Buchkunst von der Inkunabelzeit bis ins 20. Jahrhundert. Seit 1989 ist die Bibliothek unmittelbar dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur unterstellt.

Als Laboratorium der Geisteswissenschaften ist die Herzog August Bibliothek ein Ort, an dem Bestandserschließung und Forschung Hand in Hand gehen. Die durch dieses Wechselspiel ermöglichten Versuchsarrangements führen zu neuen Einsichten und modifizieren Thesen der Forschung. Dabei beteiligt sich die Bibliothek aktiv an der Entwicklung digitaler Standards. Heute genießt die Herzog August Bibliothek national

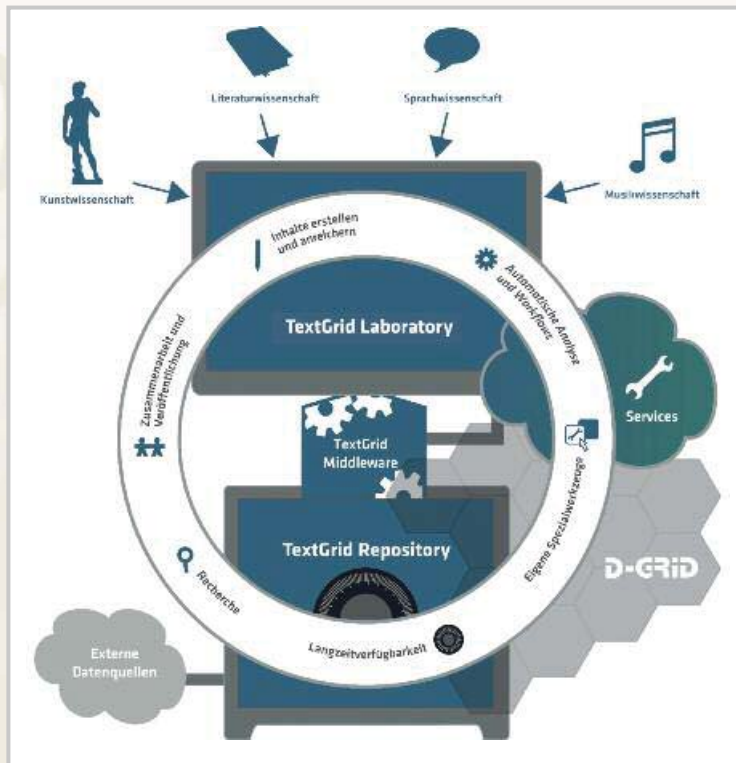
und international eine hohe Reputation als Sammlung, als innovative Bibliothek und Forschungsstätte. Ihren Gästen und Nutzern bietet sie ein umfangreiches und vielfältiges wissenschaftliches und kulturelles Programm.

HAB/red.

Foto: Herzog August Bibliothek



Das Verbundprojekt TextGrid zielt darauf ab, den Zugang und den Austausch von Daten in den Geisteswissenschaften mit Maßnahmen moderner Informationstechnologie zu unterstützen.



dert im Rahmen der Initiative Verzeichnis Deutscher Drucke des 18. Jahrhunderts Teil ihrer langfristigen Strategie, das kulturelle Erbe und die forschungsrelevante Fachliteratur zugänglich zu machen. Auch das verändert Forschung und Öffentlichkeit, denn jetzt sind schnell wachsende Bände für die Forschung auswertbar, die zuvor nur schwer zugänglich waren. Aber auch die Beziehungen zwischen Quellentexten und Forschungsliteratur können digital neu geknüpft, große Forschungsbestände systematisch mit dem Computer auf einschlägige Publikationen durchsucht und die eigenen Befunde mit diesen Ergebnissen abgeglichen werden. Und das hat eine eminent politische Dimension. Während das Wissen der Welt von immer weniger Instanzen wie Google monopolisiert wird, kommt es darauf an, dass viele Bibliotheken viele Kopien des Wissens öffentlich zugänglich halten. Auch die damit wachsenden rechtlichen Komplikationen des Urheberrechts und die sie überlagernden wirtschaftlichen Interessen sind daher prominentes Forschungsthema in Göttingen geworden. Die Digitalisierung von Sammlungen ist eben viel mehr als nur das Einscannen von Büchern. Daten, Sammlungen, Forschungsmethoden und ihre juristischen und politischen Rahmenbedingungen gehen unter den Bedingungen einer digitalen Gesellschaft anders als bisher ineinander über. Und das verändert die Bedeutung von Sammlungen.

hältnissen aufzeigen zu können, das alles erlaubt die Digitalisierung der Sammlungen. Wenn wir heute fast vier Millionen Namen der in der Katastrophe der Ermordung der europäischen Juden ausgelöschten Menschen kennen, dann weil in Yad Vashem und an vielen Orten mit verwandten Sammlungen digitale Verfahren zum Einsatz gekommen sind. Es ist also gerade umgekehrt als es die kulturkritische Sicht auf die digitale Welt nahelegt: Die Digitalisierung erbringt eine elementare Leistung für den Kulturauftrag von Sammlungen und das in einem Umfang, von dem man bis vor wenigen Jahren nicht einmal zu hoffen gewagt hat.

Der britische Informationswissenschaftler Lucian Floridi spricht in einem Beitrag für das Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen 2007 von einer »Re-Ontologisierung« der Welt durch ihre Digitalisierung und meint damit den Umstand, dass neue Wirklichkeiten aus der digitalen Umsetzung der bisher bekannten Dinge, Daten und Sammlungen entstün-

den. Diese digitale Erweiterung der Welt, ihre ungeahnten Möglichkeiten und nicht selten dramatischen Folgen sind an der Universität Göttingen, besonders an ihrer Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek (SUB) und bei ihren außeruniversitären Partnern seit mehr als einem Jahrzehnt ein prominentes Thema. Fächer wie die Archäologie erfassen digital ihre Grabungsdaten und Digitalisieren ihre Funde, in der Musikwissenschaft werden mit digitalen Methoden Handschriften verglichen, um historische Autorschaften zu identifizieren, Sozialwissenschaftler untersuchen die Auswirkungen von sozialen Netzwerken, in den Politikwissenschaften werden die politischen Rahmenbedingungen der digitalen Gesellschaft diskutiert und in den Rechtswissenschaften gehören die Probleme des Urheber- und Medienrechts zu den seit langem behandelten Themenfeldern. In der Universitätsbibliothek ist die Digitalisierung großer Bibliotheksbestände oder die Erschließung historischer Sammlungen wie etwa der zum 18. Jahrhun-

digital erfasst, die Blumenbach zur Analyse und Anschauung gedient haben. Eine digitale Edition, die Texte mit verschiedenen Sammlungsobjekten verknüpft, also die wissenschaftlichen Publikationen Blumenbachs mit den Objekten seiner Forschung, ist ein weiterer Schritt in der Digitalisierung von Sammlungen, die diese und die

mit ihr verknüpfte Forschung der Wissenschaftsgeschichte, Geologie oder auch Botanik und Anthropologie verändern. Ähnliches gilt etwa für die Archäologie. Ihre Grabungen sind nicht nur teuer, sondern können nur einmal durchgeführt werden und lediglich ein Bruchteil der Funde konnten bisher verzeichnet und publiziert

werden. Jetzt können mit digitalen Techniken wie Geländescannern Grabungen präzise vermessen und für spätere Auswertungen dokumentiert werden. Funde können in sehr großen Mengen verzeichnet und publiziert werden, auch wenn es sich um Tausende von Scherben handelt. Vor allem aber können die digitalisierten Funde in Reposi-

Das Göttingen Centre for Digital Humanities (GCDH)

Digitale Texte, digitale Bibliotheken und neue Medien gehören heutzutage zu den Forschungsgegenständen vieler Geistes- und Sozialwissenschaften. Mit ihnen ändern sich aber nicht nur die zu untersuchenden Gegenstände, sondern auch die Fragestellungen der geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen und ihre Methoden, mit denen diese Gegenstände untersucht werden. Doch Geistes- und Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftler sind oft nicht hinreichend mit computerbasierten Methoden und Verfahren vertraut. Digitale Infrastrukturen sind nicht ausreichend auf die Bedürfnisse der geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschung ausgerichtet. Und eine systematische Integration computerbasierter Methodiken in die Lehre fehlt vielfach. Um diese Defizite zu beheben, wurde 2011 das Göttingen Centre for Digital Humanities gegründet.

Das Göttingen Centre for Digital Humanities (GCDH) ist ein Ort, an dem die digitalen Forschungsinteressen zusammenkommen. Sie reichen von der Ägyptologie bis zur Wirtschaftsinformatik, von der Musikwissenschaft über das Medienrecht bis zur Linguistik und Literaturwissenschaft, um innovative Wege in den Geistes- und Sozialwissenschaften einzuschlagen. Aufgabe des GCDHs ist die Initiierung und Unterstützung von eResearch-Vorhaben in den Geistes- und Sozialwissenschaften, der Auf-

bau von Lehre und die Umsetzung in digitale Infrastrukturen. Hochspezialisierte Vorhaben wie ein Korpus des Koptischen gehören genauso zu seinen Aufgaben wie der Aufbau von Virtuellen Forschungs-umgebungen oder die Etablierung von Grid-Technologien. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können hier mit Fragen zu digitalen Methoden ihrer neuen Vorhaben kommen und Unterstützung für ihre Forschungen erhalten. Gemeinsam mit dem Zentrum für Informatik wird in den nächsten Jahren Lehre aufgebaut, beginnend bei den Bachelor-Studiengängen. Und gemeinsam mit der Staats- und Universitätsbibliothek und der GWDG werden digitale Infrastrukturen von Basisdiensten bis hin zu speziellen Tools am GCDH zusammengeführt.

Für das Jahr 2012 plant das GCDH erste Projekte und Veranstaltungen. Als Partner im Vorhaben »Digital Research Infrastructure in the Arts and Humanities Projekt (DARIAH)« werden die zukünftigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche digitale Forschungslandschaft in Deutschland und Europa mitgestaltet. Dabei geht es um die Entwicklung von Lösungen, die Forschungskorpora und Forschungsinstrumente ortsunabhängig als eine virtuelle Forschungsumgebung den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur Verfügung stellen, oder auch um das Gestalten von Studi-

engängen, die Studenten für die digitale Forschungswelt des 21. Jahrhunderts vorbereiten. Neben einer internationalen Summer School und einer internationalen Digital Humanities Konferenz im Herbst, ist auch eine Ringvorlesung mit internationaler Beteiligung geplant, die vorstellen wird, was alles möglich ist, wenn auch die Geistes- und Sozialwissenschaften digital werden.

Das GCDH wird von der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB) sowie von fünf Fakultäten der Universität Göttingen – der Juristischen Fakultät, Philosophischen Fakultät (federführend), Sozialwissenschaftlichen Fakultät, Theologischen Fakultät und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät – zusammen mit der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, der Max Planck Gesellschaft und der Max Planck Digital Library sowie der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel getragen. Es wird von einem Vorstand geleitet, zu dem der geschäftsführende Leiter Prof. Dr. Gerhard Lauer, sowie Prof. Dr. Claudia Keser, Dr. Joost Kremers, Prof. Dr. Otto Rienhoff, Prof. Dr. Volker Wittke und Prof. Dr. Norbert Lossau gehören, und von Dr. Juan Garcés koordiniert. Seit September 2011 ist das GCDH im Heyne-Haus am Pappendiek 16 angesiedelt.

Juan Garcés

torien gespeichert werden und dann mit anderen Grabungen verglichen werden. Damit entstehen Forschungsdaten von einer Komplexität, die ihrerseits nachhaltige, neue Forschungsmöglichkeiten eröffnet, wenn beispielsweise die Entwicklung von Kulturtechniken wie die Herstellung bestimmter Vasen oder Metalle über große Zeit- und Kulturräume verfolgen zu können. Auch hier ist die Universität Göttingen dabei und engagiert sich führend in der Entwicklung digital gestützter Methoden.

Überhaupt verlagert sich die digitale Modernisierung immer stärker von den Beständen auf die Methoden und Infrastrukturen. Statistische Verfahren, um die Literaturgeschichte des Romans etwa zu erfassen oder Autorschaften in Musikhandschriften zu bestimm-

tingen leitend mit dem Aufbau einer digitalen Infrastruktur für die Geisteswissenschaften in Deutschland und Europa befasst.

Begonnen hat alles mit der Digitalisierung von Bibliotheksbeständen. Dann wurde ein Digitalisierungszentrum errichtet, eine eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Universitätsbibliothek kam hinzu. Mit der Einrichtung des Göttingen Centre for Digital Humanities (s. S. 103) ist die Universität Göttingen, zusammen mit der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, der Max Planck Digital Library und der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel einen weiteren Schritt gegangen, um die Sammlungen digital in einem weltweiten Netzwerk zugänglich zu machen. Sammlungen sind daher nichts Statisches.

sich aus informationswissenschaftlicher Sicht nicht mehr von aktuellen Forschungsdaten, wie sie heute in der Teilchenphysik im LHC am CERN, Schweiz, in der Astronomie in der Riesenteleskopanlage in Paranal, Chile oder in der Polar- und Tiefseeforschung mit dem Forschungsschiff »AURORA BOREALIS« erzeugt werden. Vielmehr ist in der Forschungsförderung vieler Länder ein Trend zu beobachten, der das historische Konzept einer Sammlung auf Forschungsdaten überträgt, indem aus wissenschaftlicher Sicht ausgewählte Daten auf Dauer für die (Nach)Nutzung in anderen Forschungskontexten vorgehalten werden sollen. Die Museums- und Bibliothekssäle für die Sammlungen der früheren Jahrhunderte werden hierzu durch »Repositorien« (digitale Archive)

Blick in das moderne Gebäude der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB).
Foto: Marc Oliver Schultz



men, gewinnen in immer mehr geisteswissenschaftlichen Fächern an Bedeutung. Sehr große Sammlungen von Millionen von Wörtern und hunderten von Seiten können in virtuellen Forschungs-umgebungen zu Untersuchungskorpora zusammengeführt und strukturiert werden, so dass etwa sprachgeschichtliche Entwicklungen untersucht werden können. Auch hier ist Göttingen führend an den Entwicklungen beteiligt. Mit TextGrid betreibt Göttingen das bisher einzige textwissenschaftliche Grid, eine digitale Forschungs-umgebung für die Textwissenschaft. Und mit DARIAH ist Göt-

tingen gerade die Digitalisierung verlebendigt die Sammlungen und das verändert wieder die Wissenschaften, die mit solchen Sammlungen zu tun haben.

Es ist kaum zu viel gesagt, dass Sammlungen in den kommenden Jahren gerade als digitale Sammlungen in einem viel größeren Umfang als bisher die geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung stimulieren werden. Sammlungen sind dann, wie zu ihrer Entstehungszeit, nicht nur ein kulturelles Erbe, nicht nur Teil musealer Zuwendung, sondern Daten und Quellen für die aktuelle Forschung. Damit unterscheiden sie

für Forschungsdaten ergänzt. Daten müssen annotiert und auf inhaltlicher Ebene erschlossen werden. Zugleich ist dafür zu sorgen, dass sie im schnelllebigen digitalen Zeitalter dauerhaft zugänglich gehalten werden, um Forschungsergebnisse nachvollziehbar zu halten und weitere Forschungsfragen zu stimulieren.

Unter dem Motto »unlocking the full value of data« hat die Vizepräsidentin der Europäischen Kommission, Neelie Kroes, verantwortlich für die »Digital Agenda«, erst im letzten Jahr die europäische Zukunftsvision einer modernen Forschungsinfrastruktur ein-

geführt. Der »volle Wert« ist dabei durchaus auch finanziell zu verstehen, liegen die Kosten der Erzeugung von Forschungsdaten nicht selten in der Größenordnung von Millionen, ja sogar von Milliarden, was eine Mehrfach-Nutzung geradezu gebietet.

Das neue Göttinger Zukunftskonzept im Rahmen der Exzellenzinitiative erschließt nicht nur den vollen Wert der vielfältigen universitären Sammlungen. In einer neuen eResearch-Struktur (eResearch Framework) sollen digitale Sammlungen zusammengeführt werden mit Forschungsdaten, Spezimen und anderen digitalen Objekten und so eine digitale Forschungsinfrastruktur bilden, die über moderne Informations- und Kommunikationstechnologien auf dem gesamten Campus, aber auch national und international genutzt werden kann. Die Tradition der Sammlungen, vereint mit der Innovationskraft des digitalen Zeitalters, zeichnet so einmal mehr die besondere Attraktivität des Göttinger Forschungsstandorts aus. ◀



Prof. Dr. Gerhard Lauer, Jahrgang 1962, studierte Germanistik, Philosophie, Musikwissenschaft und Judaistik an den Universitäten des Saarlandes, Tübingen und München. Er wurde mit einer Arbeit zur Wissenschaftsgeschichte des Exils 1992 promoviert und habilitierte sich 2000 in München mit einer Arbeit zum Judentum und seiner Literatur in der Frühen Neuzeit. Seit 2002 lehrt er Deutsche Philologie an der Universität Göttingen. Schwerpunkte seiner Forschung sind die Literaturgeschichte, die kognitiven Voraussetzungen der Literatur und die Digital Humanities. Gerhard Lauer ist Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Mitherausgeber des »Journal of Literary Theory« und Gründungsmitglied des Courant Zentrums »Textstrukturen«.



Prof. Dr. Norbert Lossau, Jahrgang 1962, studierte Finnisch-ugrische Philologie und Skandinavistik in Bonn und Göttingen und wurde 1991 in Göttingen promoviert. Dem Referendariat des wissenschaftlichen Bibliotheksdienstes folgten ab 1996 Tätigkeiten an der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek (SUB) als Gründungsleiter des Göttinger Digitalisierungszentrums (GDZ) und Fachreferent, in 2001 als Gründungsleiter der Oxford Digital Library an der University of Oxford, UK. 2002 wechselte Norbert Lossau als Leitender Bibliotheksdirektor an die Universität Bielefeld, 2006 kehrte er als Direktor an die SUB zurück. 2011 wurde er zum Honorarprofessor an der Humboldt-Universität zu Berlin ernannt. Auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung beschäftigt er sich mit neuen Paradigmen des Publizierens und Arbeitens mit digitaler Information, sowie dem Aufbau nationaler und internationaler Forschungsinfrastrukturen.

Das moderne Gebäude der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB) in der Nacht.
Foto: Marc Oliver Schultz



Sammlungen, Museen, Botanische Gärten

Naturwissenschaften und Mathematik

Alter Botanischer Garten

Untere Karspüle 2 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5755
www.uni-goettingen.de/de/108651.html
gklasse@uni-goettingen.de
Täglich von 8 bis 18.30 Uhr (Freigelände) und von 8 bis 15 Uhr (Gewächshäuser) geöffnet, Führungen nach Vereinbarung

Experimenteller Botanischer Garten

Grisebachstraße 1a · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5713, -5725
www.uni-goettingen.de/de/44267.html
rcallau@uni-goettingen.de
Freier Zugang zum Außengelände
Täglich von 9 bis 15 Uhr geöffnet (Alpinenhaus), Zugang zu den Versuchs-Gewächshäusern für Studierende und Wissenschaftler auf Anfrage



Forstbotanischer Garten und Arboretum

Büsgenweg 2 · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-3492, -3482
www.uni-goettingen.de/de/9050.html
vmeng@gwdg.de
Freier Zugang, Führungen nach Vereinbarung

Universitäts-Herbarium

Untere Karspüle 2 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-22220
www.uni-goettingen.de/de/157034.html
jheinri@uni-goettingen.de
Mo – Fr 8 bis 17 Uhr und nach Vereinbarung geöffnet

Pharmakologische Referenzsammlung

Untere Karspüle 2 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-22220
jheinri@uni-goettingen.de
Zugang für Wissenschaftler auf Anfrage

Museum, Sammlungen und Geopark des Geowissenschaftlichen Zentrums Göttingen

Goldschmidtstraße 1-5 · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7998
www.geomuseum.uni-goettingen.de
mreich@gwdg.de
Geöffnet Mo – Fr 9 bis 17 Uhr, So 10 bis 13 Uhr und an jedem ersten Sonntag des Monats von 10 bis 16 Uhr (Museum) · Freier Zugang (Geopark) · Führungen nach Vereinbarung

Sammlung von Algenkulturen (SAG)

Nikolausberger Weg 18 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5740, -7868
epsag.uni-goettingen.de
epsag@uni-goettingen.de
Zugang auf Anfrage

Forstzoologie und Waldschutz:

Vogelsammlung und Insektensammlung

Büsgenweg 3 · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-3687
www.uni-goettingen.de/de/71672.html und
www.uni-goettingen.de/de/71680.html
bweissb@gwdg.de
Zugang für Studierende und Wissenschaftler auf Anfrage

Zoologisches Museum

Berliner Straße 28 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5463, -5524
www.zmgoe.de
gtroest@gwdg.de
So 10 bis 13 Uhr geöffnet und wochentags nach Vereinbarung, Eintritt 1 Euro
Führungen nach Vereinbarung

Sammlung der Historischen Anthropologie

Bürgerstr. 50 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-3649, -3648
www.uni-goettingen.de/de/21336.html
grosskopf@biologie.uni-goettingen.de
Zugang für Studierende und Wissenschaftler auf Anfrage

Museum der Göttinger Chemie

Tammannstraße 4 · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-3326, -3114
www.museum.chemie.uni-goettingen.de
gbeer@gwdg.de
Zugang auf Anfrage

Sammlung historischer physikalischer Geräte

Friedrich-Hund-Platz 1 · 37077 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-7604

www.uni-goettingen.de/de/47114.html

mmuenze@uni-goettingen.de

Während des Semesters montags

von 16.15 bis 17.15 Uhr geöffnet

Zugang für Studierende und Wissenschaftler
auf Anfrage

Führungen nach Vereinbarung

Sammlung historischer Objekte im Institut für Geophysik

Friedrich-Hund-Platz 1 · 37077 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-7452

www.uni-geophys.gwdg.de

Zugang für Studierende und Wissenschaftler
auf Anfrage

Sammlung historischer Gegenstände am Institut für Astrophysik

Friedrich-Hund-Platz 1 · 37077 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-4037

www.uni-goettingen.de/de/224019.html

reinsch@astro.physik.uni-goettingen.de

Zugang für Studierende und Wissenschaftler
auf Anfrage · Führungen einmal pro Monat

Sammlung mathematischer Modelle und Instrumente

Bunsenstraße 3-5 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-7752

www.math.uni-goettingen.de/historisches/modellsammlung.html

sjp@uni-math.gwdg.de

Täglich geöffnet nach den Öffnungszeiten
des Gebäudes

Führungen nach Vereinbarung

Rechnermuseum der GWDG

Am Faßberg 11 · 37077 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 201-1539

www.gwdg.de/index.php?id=750

meyssel@gwdg.de

Täglich geöffnet nach den Öffnungszeiten
der GWDG

Führungen einmal pro Monat

Geisteswissenschaften und Theologie**Sammlungen des Archäologischen Instituts:**

– **Sammlung der Gipsabgüsse**

– **Originalsammlung**

– **Münzsammlung**

Nikolausberger Weg 15 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-7502

www.uni-goettingen.de/de/136843.html

dgraepl@gwdg.de

So 10 bis 13 Uhr und nach Vereinbarung geöffnet

(Gipsabgussammlung)

Zugang auf Anfrage (Originalsammlung)

Zugang für Studierende und Wissenschaftler

auf Anfrage (Münzsammlungen)

Ethnologische Sammlung

Theaterplatz 15 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-7894, -7892

www.uni-goettingen.de/de/28899.html

gkruege1@gwdg.de

So 10 bis 13 Uhr und an Wochentagen nach

Vereinbarung geöffnet

Regelmäßige Führungen und Aktionen

Kunstsammlung der Universität

Weender Landstraße 2 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-5093

www.kunstgeschichte.uni-goettingen.de

asors@gwdg.de

So 10 bis 13 Uhr geöffnet

Musikinstrumentensammlung

Kurze Geismarstraße 1 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-5075

www.uni-goettingen.de/de/71170.html

K.P.Brenner@phil.uni-goettingen.de

Während des Semesters montags von 16 bis

18 Uhr sowie nach Vereinbarung geöffnet

Führungen nach Vereinbarung

Sammlung des Seminars für Ur- und Frühgeschichte

Nikolausberger Weg 15 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-5086

www.uni-goettingen.de/de/125665.html

jschnee@gwdg.de

Zugang auf Anfrage

Diplomatischer Apparat

Heinrich-Düker-Weg 14 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-4669, -4667

www.uni-goettingen.de/de/sh/62653.html

hroecke@gwdg.de

Zugang für Studierende und Wissenschaftler
auf Anfrage

Historische Kinderbuchsammlung Sammlung Seifert und Sammlung Vordemann

Humboldtallee 32 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-5980

www.uni-goettingen.de/de/197957.html

jhoffma@phil.uni-goettingen.de

Geöffnet Mo – Do 12 bis 16 Uhr (während der Semester), Di – Mi 12 bis 14 Uhr (während der vorlesungsfreien Zeit) und nach Vereinbarung
Führungen nach Vereinbarung

Medizin

Blumenbachsche Schädelammlung

Kreuzbergring 36 · 37075 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-7000, -7028

www.anatomie.uni-goettingen.de/de/blumenbach.html

mschult1@gwdg.de

Zugang für Studierende und Wissenschaftler
auf Anfrage

Humanembryologische Sammlung

›Bleichschmidt-Sammlung‹

Kreuzbergring 36 · 37075 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-7000, -7032

www.anatomie.uni-goettingen.de/de/humanembryologie.html

jmaenne@gwdg.de

Zugang auf Anfrage

Medizinhistorische Sammlungen der Abteilung Ethik und Geschichte der Medizin

– **Göttinger Moulagensammlung**

– **Geburtshilfliche Sammlung**

Humboldtallee 36 · 37073 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-9007

www.egmed.uni-goettingen.de/index.php?id=103

kdrost@gwdg.de

Geöffnet Mo – Fr 8 bis 12 Uhr und nach Vereinbarung

Forensisch-Medizinische Sammlung

Robert-Koch-Str. 42 · 37075 Göttingen

grellner@med.uni-goettingen.de

Zur Zeit nicht zugänglich

Sammlung Heinz Kirchhoff Symbole des Weiblichen

Robert-Koch-Straße 40 · 37075 Göttingen

Telefon +49 (0)551 39-2093

www.kirchhoff-sammlung.de

info@kirchhoff-sammlung.de

Täglich geöffnet

Führungen nach Vereinbarung

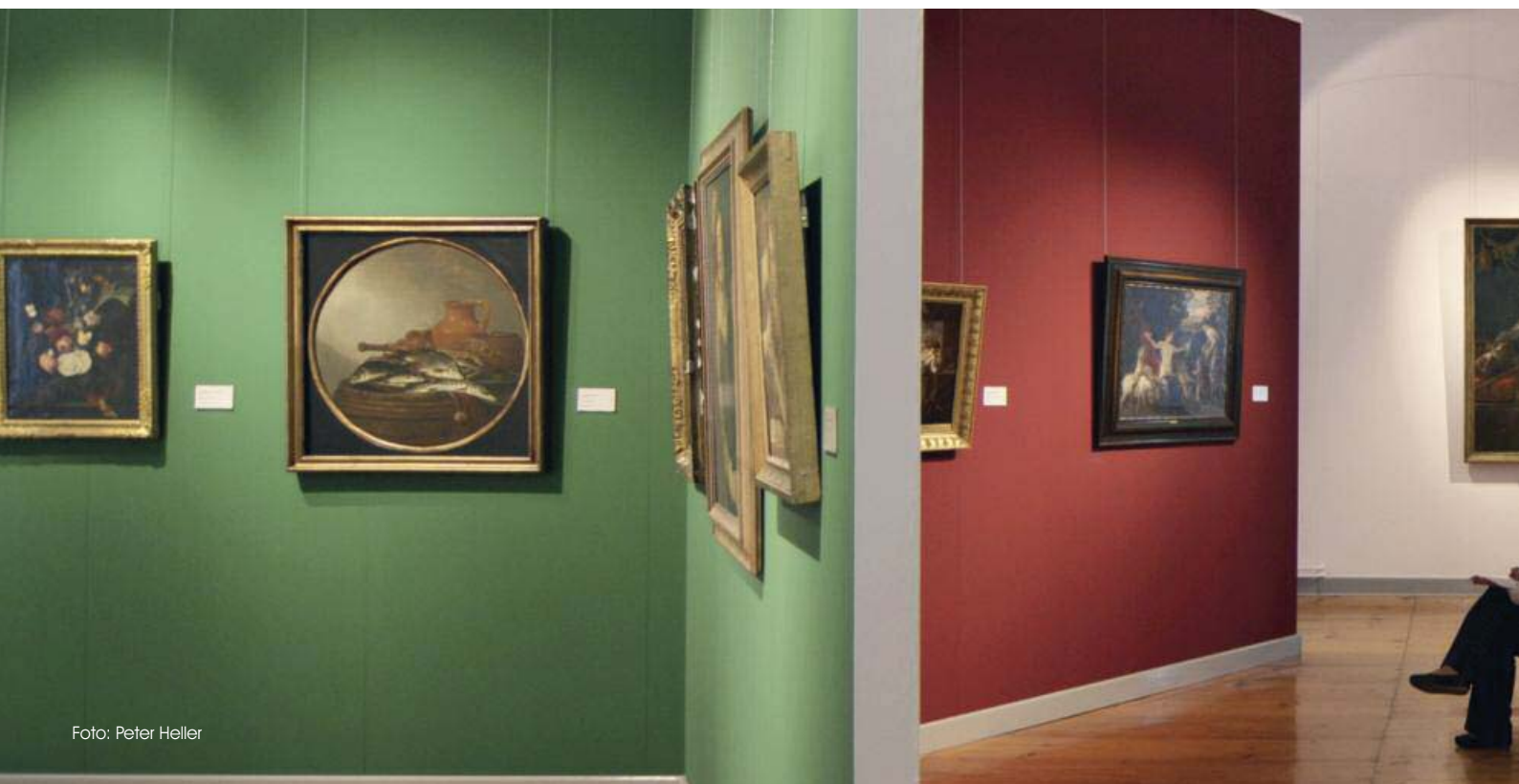


Foto: Peter Heller

Dr. Marie Luisa Allemeyer

Georg-August-Universität Göttingen
 Graduiertenschule für Geisteswissenschaften
 Göttingen (GGG)
 Historische Sternwarte
 Geismarlandstraße 11 · 37083 Göttingen
 Telefon +49 (0)551 39-14698
 gsgg@gwdg.de

Prof. Dr. Laurent Bartholdi

Georg-August-Universität Göttingen
 Fakultät für Mathematik und Informatik
 Mathematisches Institut
 Bunsenstraße 3-5 · 37073 Göttingen
 Telefon +49 (0)551 39-7826
 laurent@uni-math.gwdg.de

Wolfgang Böker

Georg-August-Universität Göttingen
 Philosophische Fakultät
 Institut für Wissenschaftsgeschichte
 Heinrich-Düker-Weg 14 · 37073 Göttingen
 Telefon +49 (0)551 39-9467
 wboeker@gwdg.de

Dr. Dominik Collet

Georg-August-Universität Göttingen
 Philosophische Fakultät
 Seminar für Mittlere und Neuere Geschichte
 Heinrich-Düker-Weg 14 · 37073 Göttingen
 Telefon +49 (0)551 39-4675
 Dominik.Collet@phil.uni-goettingen.de

Prof. Dr. Dr. h.c. Heinrich Detering

Georg-August-Universität Göttingen
 Philosophische Fakultät
 Seminar für Deutsche Philologie
 Käte-Hamburger-Weg 3 · 37073 Göttingen
 Telefon +49 (0)551 39-12450
 detering@phil.uni-goettingen.de

Prof. Dr. Norbert Eschbach

Universität Gießen
 Institut für Klassische Archäologie
 Otto-Behaghel-Straße 10 · 35394 Gießen
 Telefon +49 (0)641 99 28052
 Norbert.Eschbach@archaeologie.uni-giessen.de



Prof. Dr. Thomas Friedl

Georg-August-Universität Göttingen
Biologische Fakultät
Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften
Experimentelle Phykologie und Sammlung von
Algenkulturen (SAG)
Nikolausberger Weg 18 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7868
tfriedl@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Marian Füssel

Georg-August-Universität Göttingen
Philosophische Fakultät
Seminar für Mittlere und Neuere Geschichte
Heinrich-Düker-Weg 14 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-4652
Marian.Fuessel@phil.uni-goettingen.de

Dr. Juan Garcés

Georg-August-Universität Göttingen
Göttingen Centre for Digital Humanities
Papendiek 16 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-10997
jgarces@gcdh.de

Alexander Gehler

Georg-August-Universität Göttingen
Fakultät für Geowissenschaften und Geographie
Geowissenschaftliches Zentrum Göttingen
Goldschmidtstraße 3 · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7963
agehler@gwdg.de

Dr. Daniel Graepler

Georg-August-Universität Göttingen
Philosophische Fakultät
Archäologisches Institut
Nikolausberger Weg 15 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7497
dgraepf@gwdg.de

Dr. Birgit Großkopf

Georg-August-Universität Göttingen
Biologische Fakultät
Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie
und Anthropologie
Historische Anthropologie und Humanökologie
Bürgerstraße 50 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-3649
birgit.grosskopf@biologie.uni-goettingen.de

Prof. Dr. Stefan Halverscheid

Georg-August-Universität Göttingen
Fakultät für Mathematik und Informatik
Mathematisches Institut
Bunsenstraße 3-5 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5752
sth@uni-math.gwdg.de

Dr. Jochen Heinrichs

Georg-August-Universität Göttingen
Biologische Fakultät
Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften
Systematische Botanik
Untere Karspüle 2 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-22220
jheinri@uni-goettingen.de

Beate Herrmann

Georg-August-Universität Göttingen
Sozialwissenschaftliche Fakultät
Institut für Ethnologie
Theaterplatz 15 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7890
danbus@t-online.de

Dr. Gundolf Krüger

Georg-August-Universität Göttingen
Sozialwissenschaftliche Fakultät
Institut für Ethnologie
Theaterplatz 15 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7894
gkruege@gwdg.de

Prof. Dr. Gerhard Lauer

Georg-August-Universität Göttingen
Philosophische Fakultät
Seminar für Deutsche Philologie
Käte-Hamburger-Weg 3 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7527
gerhard.lauer@phil.uni-goettingen.de

Dr. Maike Lorenz

Georg-August-Universität Göttingen
Biologische Fakultät
Albrecht-von-Haller-Institut für Pflanzenwissenschaften
Experimentelle Phykologie und Sammlung von
Algenkulturen (SAG)
Nikolausberger Weg 18 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5740
mlorenz@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Norbert Lossau

Georg-August-Universität Göttingen
Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek
Göttingen (SUB)
Platz der Göttinger Sieben 1 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5212
lossau@sub.uni-goettingen.de

Prof. Dr. Russell Luke

Georg-August-Universität Göttingen
Fakultät für Mathematik und Informatik
Institut für Numerische und Angewandte
Mathematik
Lotzestraße 16-18 · 37083 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-10324
r.luke@math.uni-goettingen.de

Prof. Dr. Markus Münzenberg

Georg-August-Universität Göttingen
Fakultät für Physik
I. Physikalisches Institut
Friedrich-Hund-Platz 1 · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7604
mmuenze@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Robert Pohl

Cornell Universität
Department of Physics
331 Clark Hall · Ithaca NY 14853
Telefon 001 607 255 3303
pohl@ccmr.cornell.edu

Dr. Mike Reich

Georg-August-Universität Göttingen
Fakultät für Geowissenschaften und Geographie
Geowissenschaftliches Zentrum Göttingen
Goldschmidtstraße 3 · 37077 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7998
mreich@gwdg.de

Prof. Dr. Nicolaas Rupke

Georg-August-Universität Göttingen
Philosophische Fakultät
Institut für Wissenschaftsgeschichte
Heinrich-Düker-Weg 14 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-9466
nrupke@gwdg.de

Prof. Dr. Michael Schultz

Georg-August-Universität Göttingen
Universitätsmedizin Göttingen
Abteilung Anatomie und Embryologie
Kreuzberggring 36 · 37075 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-7028
mschult1@gwdg.de

Dr. Anne-Katrin Sors

Georg-August-Universität Göttingen
Philosophische Fakultät
Kunstgeschichtliches Seminar
Nikolausberger Weg 15 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5093
anne-katrin.sors@phil.uni-goettingen.de

Dr. Susanne Ude-Koeller

Georg-August-Universität Göttingen
Projektleitung Ausstellung »Dinge des Wissens«
Papendiek 14 · 37073 Göttingen
Tel. +49 (0)551 39-10903
sude@gwdg.de

Dr. Wolfgang Wangerin

Georg-August-Universität Göttingen
Philosophische Fakultät
Seminar für Deutsche Philologie
Waldweg 26 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5988
wwanger1@gwdg.de

Prof. Dr. Max Wardetzky

Georg-August-Universität Göttingen
Fakultät für Mathematik und Informatik
Institut für Numerische und Angewandte
Mathematik
Lotzestraße 16-18 · 37083 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-22235
wardetzky@math.uni-goettingen.de



Forschungseinrichtungen

Akademie der Wissenschaften zu Göttingen

Theaterstraße 7 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5362
udeppe@gwdg.de
www.adw-goe.de

Göttingen Centre for Digital Humanities

Papendiek 16 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-10997
jgarces@gcdh.de
www.uni-goettingen.de/en/136017.html
Koordinator: Dr. Juan Garcés

Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB)

Platz der Göttinger Sieben 1 · 37073 Göttingen
Telefon +49 (0)551 39-5231
zentralinfo@sub.uni-goettingen.de
www.sub.uni-goettingen.de
Direktor: Prof. Dr. Norbert Lossau

Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel

Lessingplatz 1 · 38304 Wolfenbüttel
Telefon +49 (0)5331 808-0
auskunft@hab.de
www.hab.de
Direktor: Prof. Dr. Helwig Schmidt-Glintzer

IMPRESSUM

Herausgeberin:	Die Präsidentin der Universität Göttingen in Zusammenarbeit mit dem Universitätsbund Göttingen e.V.
Redaktion:	Beate Hentschel (verantwortlich)
Wissenschaftlicher Beirat:	Prof. Dr. Sarah Köster, Prof. Dr. Reinhard Gregor Kratz, Prof. Dr. Christine Langenfeld, Dr. Carmen Rotte Prof. Dr. Achim Spiller, Janine Spuck, Ilse Stein, Prof. Dr. Dr. h.c. Lutz F. Tietze, Prof. Dr. Lorenz Trümper Thedel von Wallmoden, Prof. Dr. Simone Winko Für den Universitätsbund Göttingen e.V.: Prof. Dr. Jens Frahm, Prof. Dr. Arnulf Quadt
Anschrift der Redaktion:	Georg-August-Universität Göttingen, Presse, Kommunikation und Marketing Wilhelmsplatz 1, 37073 Göttingen Tel: +49 (0)551 39 4342, Fax: +49 (0)551 39 4251 pressestelle@uni-goettingen.de, www.uni-goettingen.de
Gestaltung, Layout:	Rothe Grafik, Georgsmarienhütte
Druck:	Druckhaus Fromm
Auflage:	8.500 Exemplare
	Namentlich gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des Verfassers wieder, nicht unbedingt die der Herausgeberin oder der Redaktion. ISSN 0016-8157

Wir vergolden Ihre
Altersvorsorge.

Sparkasse
Altersvorsorge

Alt werden lohnt sich.

Mit unserem  VorsorgePlus

 Sparkasse
Göttingen

SEIT 1801

Sie können zwar nicht ewig jung bleiben – aber sich aufs Alter freuen. Mit einer Sparkassen-Altersvorsorge entwickeln wir gemeinsam mit Ihnen ein auf Ihre individuellen Bedürfnisse zugeschnittenes Vorsorgekonzept und zeigen Ihnen, wie Sie alle privaten und staatlichen Fördermöglichkeiten optimal für sich nutzen. Vereinbaren Sie jetzt ein Beratungsgespräch in Ihrer Geschäftsstelle oder informieren Sie sich unter www.spk-goettingen.de.

Wenn's um Geld geht – Sparkasse Göttingen.

Titikshas Qualitätsanspruch für Ihr Labor:

„Mein Professor am College hatte Recht: Wenn ich einmal **Sartorius Qualität** erlebt hätte, würde ich nie mehr etwas anderes wollen.“

Titiksha Patel
Vertrieb, Sartorius USA

Sartorius Qualität ist sprichwörtlich. Mehr noch: Produkte wie die Cubis® setzen Maßstäbe. Technik und Ausstattungsmerkmale dieser Laborwaage sind einzigartig und dokumentieren die konsequente Anwenderorientierung aller Sartorius Produkte. Weitere Informationen über Titiksha und das Sartorius Lab Innovators Team unter www.sartorius.de/lab-innovator und mehr über spannende Perspektiven bei Sartorius unter www.sartorius.de/karriere



turning science **into solutions**

