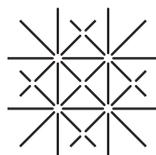
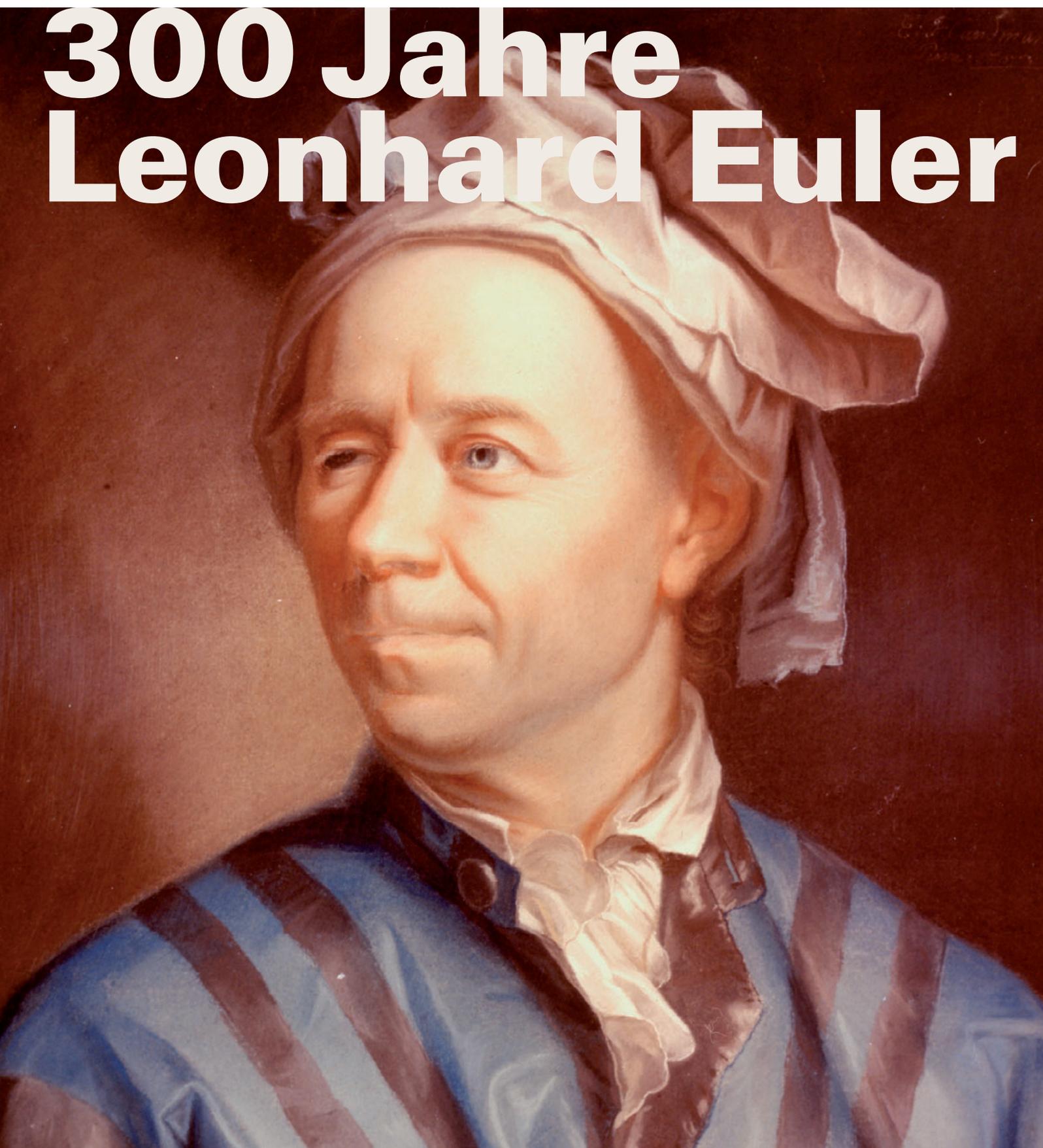
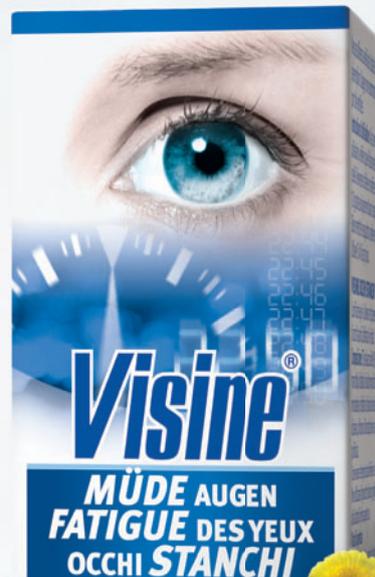


300 Jahre Leonhard Euler



UNI
BASEL

Erfrischt müde Augen



Für erfrischende Linderung bei strapazierten, überarbeiteten Augen
 Pour un soulagement et un rafraîchissement des yeux fatigués
 Per un'effresca ed apporta s...



Tipps für entspannte Bildschirmarbeit:

- Den Augen alle zwei Stunden eine kurze Pause gönnen.
- Während der Arbeit immer wieder blinzeln, um die Augen zu befeuchten.
- Am Arbeitsplatz auf ausreichende Beleuchtung achten.

Konzentrierte Bildschirmarbeit oder intensives Lesen ermüden die Augen. Studien belegen, dass die Lidschlagfrequenz bei konzentrierter Arbeit von 22,4 Lidschlägen auf 7,6 Lidschläge pro Minute abnimmt. Die Augen werden nicht mehr genügend befeuchtet und trocknen leichter aus. Die Folge davon sind müde und strapazierte Augen.

Intensive Befeuchtung mit Visine® MÜDE AUGEN

Visine® MÜDE AUGEN bietet nachhaltige Hilfe. Die angenehmen Liquid Gel-Tropfen enthalten einen natürlichen Inhaltsstoff und lindern die Beschwerden überarbeiteter Augen.

Für Kontaktlinsenträger gibt es Visine® MÜDE AUGEN SENSITIV ohne Konservierungsstoffe. Visine® MÜDE AUGEN SENSITIV verbessert den Tragekomfort der Kontaktlinsen und verlängert die tägliche Tragzeit.



Visine®

MÜDE AUGEN SENSITIV

Speziell für Kontaktlinsenträger

- Ohne Konservierungsstoffe
- Praktische wieder verschliessbare Monodosen

Liebe Leserin, lieber Leser,

Geboren in Basel, schrieb er sich im damals üblichen Alter von 13 Jahren an der Universität seiner Heimatstadt ein, studierte zunächst Philosophie und Theologie, bevor er sich ganz auf sein Lieblingsfach Mathematik konzentrieren konnte. Der junge Mann fiel früh durch seine besondere Begabung auf: Seine erste Abhandlung schrieb er über ein Problem, das sein Lehrer und Förderer Johann Bernoulli den besten Mathematikern gestellt hatte. Da Bernoulli den Mathematik-Lehrstuhl an der Universität Basel besetzte, bewarb sich der Schüler um jenen für Physik, hatte aber beim damaligen Losverfahren kein Glück: Er musste seine wissenschaftliche Karriere im Ausland fortsetzen – und wurde zum bedeutendsten Mathematiker seiner Zeit.

Dem 300. Geburtstag von Leonhard Euler (1707–1783), der dieses Jahr in Basel und weltweit gefeiert wird, ist der Schwerpunkt dieser Ausgabe gewidmet. Als noch nicht Zwanzigjähriger ging er an die eben gegründete Akademie in St. Petersburg, 1741 wechselte er an die von Friedrich II. wiederbelebte Akademie in Berlin und kehrte 25 Jahre später nach St. Petersburg zurück, wo er als 76-Jähriger starb. Zahlreiche mathematische Fachbegriffe und ein Computerprogramm sind nach Euler benannt, ja sogar ein Mondkrater und ein Asteroid tragen seinen Namen. Sein Werk umfasst neben mathematischen Schriften auch wichtige Arbeiten in Physik, Astronomie und Ingenieurwissenschaft. Und in seinen «Lettres à une Princesse d'Allemagne» fasste Euler das naturwissenschaftliche Wissen seiner Zeit in einfachen Worten zusammen.

Dieser Anspruch der allgemeinen Verständlichkeit soll heute noch gelten: Die vielfältigen Aktivitäten zum Basler Euler-Jahr (<http://www.euler-2007.ch>) sind nicht nur für Fachleute, sondern auch für die interessierte Öffentlichkeit bestimmt. Ein Beispiel dafür ist eine interdisziplinäre Ringvorlesung an der Universität Basel im Sommersemester 2007 – die Beiträge dieses Hefts vermitteln Einblicke in einige der Themen, über die dort referiert wird. Über die Person Eulers hinaus wird so ein Stück Wissenschaftsgeschichte des europäischen 18. Jahrhunderts sichtbar, einer in jeder Beziehung spannungsreichen und spannenden Epoche. Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre!

Christoph Dieffenbacher

Redaktion UNI NOVA

in good company



Zukunftsperspektiven mit der Basler.



Aussergewöhnliche Nachwuchsprogramme verlangen nach aussergewöhnlichen Köpfen: Sie sind hochmotiviert und leistungsbereit und möchten Ihre Kreativität bei der praxisorientierten Umsetzung Ihrer fundierten theoretischen Kenntnisse voll zum Tragen bringen? Dann eröffnet Ihnen die Basler Zukunftsperspektiven.

Interessiert? Informieren Sie sich – wir freuen uns auf Sie:

Basler, Versicherungs-Gesellschaft
Caroline Steiner
Aeschengraben 21, Postfach 2275
CH-4002 Basel
caroline.steiner@baloise.ch
www.baloise.ch

Leonhard Euler gilt als der führende Mathematiker des 18. Jahrhunderts und darüber hinaus als einer der wichtigsten Köpfe in der Geschichte seines Fachs. Zahlreiche Erkenntnisse und ein grosser Teil der heutigen mathematischen Symbolik wie die Zahl e oder das Summenzeichen Σ gehen auf ihn zurück. Seine europäische Karriere führte ihn nach St. Petersburg und Berlin. Euler war ein äusserst produktiver Wissenschaftler: Sein Werkverzeichnis umfasst rund 860 Schriften, wovon er fast die Hälfte gegen Ende seines Lebens veröffentlichte, als er fast vollständig erblindet war (Im Bild: Leonhard Euler, Tuschzeichnung von Christoph Jetzler, Stadtbibliothek Schaffhausen, Foto Jürg Fausch).



Die Basler Wurzeln	6
Schweizer Gelehrte in St. Petersburg	9
Über die Mechanik von Schiffen	12
Vernetzte Wissenschaftler	14
Freiheit in der Gelehrtenrepublik?	17
Der erste moderne Mathematiker?	19
Briefe an eine deutsche Prinzessin	22
Elektrizität und Magnetismus	24
Die Euler-Edition	26

Forschung	Eine engagierte Pflegeexpertin	30
	Flammendes Neon	32
	Maschinen lernen Gesichter erkennen	34
	Eine Burg in Syrien	37

Rubriken	Editorial	3
	Kolumne	
	«Sozialwissenschaften und Ungleichheit IV»	28
	In Kürze	39
	Bücher	40
	Mein Web-Tipp, Briefe	41
	Termine, Impressum	42

Titelbild Eine der bekanntesten Darstellungen Eulers, gemalt 1753 in Berlin von dem ebenfalls in Basel geborenen Porträtisten Emanuel Handmann (1718–1781). Der fein lächelnde Gelehrte trägt einen Hausrock und ein Kopftuch aus Seide, das erkrankte rechte Auge ist etwas abgewandt (Bild: Emanuel Handmann, Bildnis des Mathematikers Leonhard Euler, Pastell auf Papier, 47 x 44 cm [Ausschnitt], Kunstmuseum Basel, Foto Martin Bühler).

Die Basler Wurzeln

Fritz Nagel

Euler verbrachte nur die ersten zwanzig Jahre seines Lebens in seiner Geburtsstadt. Doch hat diese Zeit seinen Werdegang entscheidend geprägt.

In Basel wurde Euler vom Vater die Liebe zur Mathematik eingepflanzt, und hier erwarb er sich unter der Leitung von Johann Bernoulli das mathematische Rüstzeug, um sich in einmaliger Breite und Intensität lebenslang mit den schwierigsten wissenschaftlichen Problemen erfolgreich auseinandersetzen zu können. Mit Recht schreibt daher Nikolaus Fuss in der Vorrede seiner deutschsprachigen Eloge auf Euler: «Wenn der Glanz, den ein grosser Mann über sein Zeitalter verbreitet, sich auch seinem Geburtsorte mittheilt; wenn eine Stadt stolz auf das Verdienst ausserordentlicher Genies seyn darf, die aus ihren Mauren hervorgegangen sind, der Welt durch vorzüglich Talente zu nützen: wem könnte ich mit grösserem Recht gegenwärtige Lobrede wiedmen, als Dir, theures, unvergessliches Basel, Dir, die Wiege der Bernoulli, Hermanns und Eulers, die Europa mit Ehrfurcht nennt und derer Andenken jedem Verehrer der Wissenschaften heilig ist!»

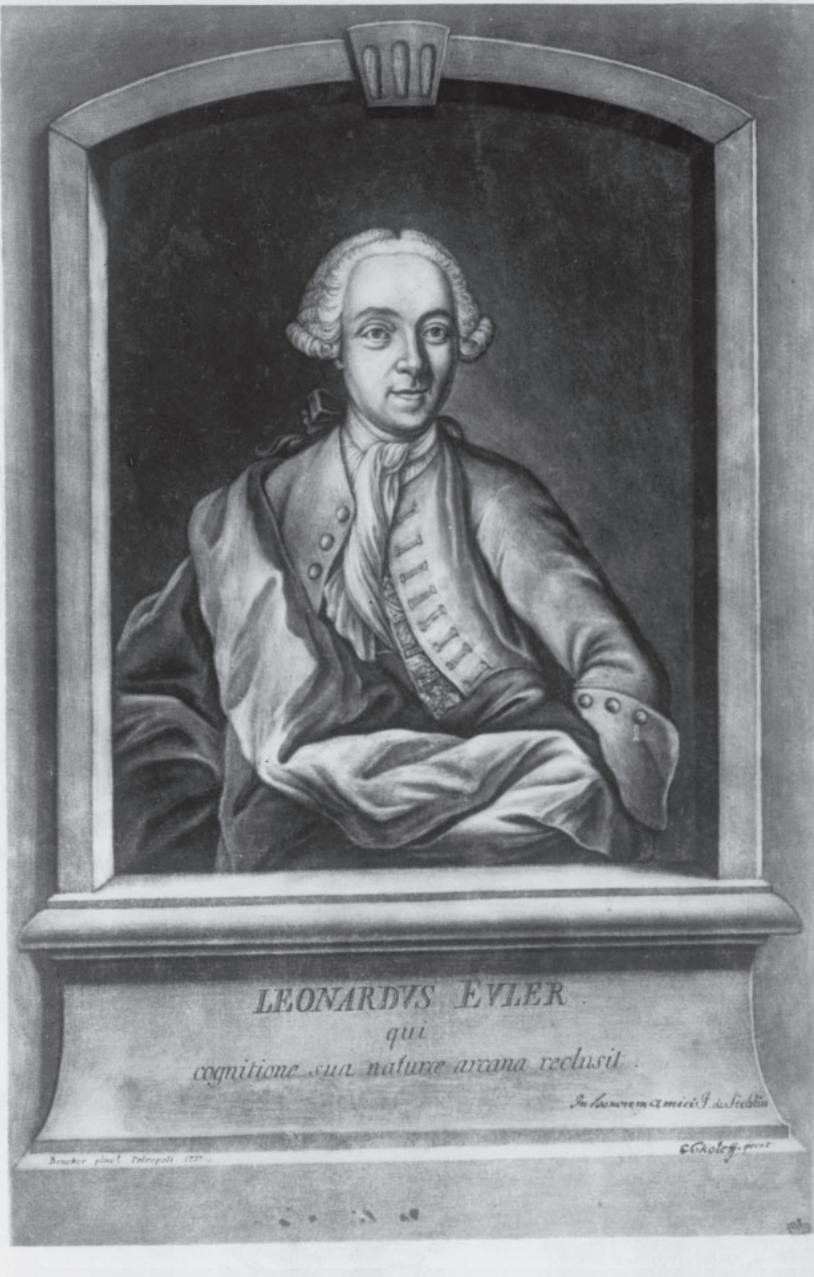
Eulers Ururgrossvater Hans Georg Euler, ein Kammacher aus Lindau am Bodensee, wurde am 10. April 1594 ins Basler Bürgerrecht aufgenommen. Erst der 1670 geborene Vater Leonhard Eulers, Paul Euler, brach mit der Handwerkertradition der Familie: Nach dem Abschluss des Theologiestudiums wirkte er zunächst als Pfarrer am Basler Waisenhaus und dann zu St. Jakob an der Birs. 1708 erhielt er die Pfarrstelle in Riehen, die er bis zu seinem Tod 1745 innehatte. Im Gegensatz zum Vater stammte Leonhard Eulers Mutter, Margaretha Brucker, aus einer alteingesessenen Basler Gelehrtenfamilie, die Leonhard Euler mit dem humanistischen Erbe der Stadt verband.

«**Erste Gründe**» Leonhard Euler wurde am 15. April 1707 als erstes Kind seiner Eltern in Basel geboren. Wo sein Geburtshaus stand, wissen wir nicht. Da die Kirche zu St. Jakob kein

Pfarrhaus besass, ist zu vermuten, dass die Eltern bis zur Übersiedlung nach Riehen in Basel in Miete wohnten, und zwar in der näheren Umgebung der Martinskirche, in der Leonhard am 17. April getauft wurde. Ab 1708 wuchs Euler in den engen Verhältnissen des Riehener Pfarrhauses auf, wo er den ersten Unterricht von seinem Vater erhielt. Dabei spielte die Mathematik, die bereits diesen fasziniert hatte, von Anfang an eine grosse Rolle. Weil der Vater – so schreibt Euler in seiner Autobiographie – «einer von den Discipeln des weltberühmten Jacob Bernoulli gewesen, so trachtete er mir sogleich die erste Gründe der Mathematic beizubringen, und bediente sich zu diesem Ende des Christophs Rudolphs Coss mit Michaels Stiefels Anmerkungen, worinnen ich mich einige Jahre mit allem Fleiss übte».

Das Basler Gymnasium, zu dessen Besuch Leonhard Euler bei seiner Grossmutter in Kost gegeben wurde, kannte damals keinen systematischen Mathematikunterricht. Da Eulers Vater diesen Mangel und zugleich die besondere Begabung seines Sohnes kannte, engagierte er für ihn einen ebenfalls für die Mathematik begeisterten Privatlehrer, nämlich den jungen Theologen Johannes Burckhardt, der später zu einem Mitstreiter Johann Bernoullis wurde.

Die entscheidende Wende in Eulers wissenschaftlichem Werdegang erfolgte während seines Grundstudiums in der Philosophischen Fakultät der Universität Basel. Hier wurde er nämlich mit Johann Bernoulli näher bekannt, der damals an der Spitze der mathematischen Forschung stand und eine europäische Berühmtheit war. In enger Zusammenarbeit mit seinem Bruder hatte er seit 1684 die Leibnizsche Differential- und Integralrechnung in eine lehr- und lernbare Disziplin verwandelt, ausgebaut und international weiterverbreitet. Nach zehnjähriger Lehrtätigkeit in Groningen war er 1705 nach Basel zurückgekehrt, wo er den Lehrstuhl für Mathematik seines verstorbenen Bruders



Einzig bekannte Darstellung, die Euler mit zwei gesunden Augen zeigt: Schabkunstblatt von W. Sokolov, um 1737 (Bilder: UB Basel, Repro-Abt.).

Jacob übernahm. An der Universität trug er wie üblich nur Elementares vor. Die Geheimnisse der Leibnizschen Mathematik vermittelte er einerseits privat an eine internationale Elite von Wissenschaftlern, andererseits in vielbeachteten Aufsätzen und durch eine ausgedehnte Korrespondenz mit den grossen Gelehrten Europas. Dabei verteidigte Bernoulli seine eigene Rolle und die der Basler Mathematikerschule leidenschaftlich und streitbar gegen die Ansprüche insbesondere der englischen Forscher.

«**Glückliche Progressen**» Wie sehr sich Eulers Liebe zur Mathematik, die ihm der Vater eingepflanzt hatte, unter Bernoullis Einfluss in Begeisterung verwandelte, zeigt eine lateinische Rede des Vierzehnjährigen über Arithmetik und Geometrie, in der er seine Mitschüler auffordert, mit ihm «die Wonnen dieser Wissenschaften zu kosten». Euler hatte Johann Bernoulli zunächst um mathematische Privatvorlesungen gebeten, doch hatte dieser mit ihm etwas anderes vor: Er riet ihm, im Selbststudium einige anspruchsvolle mathematische Werke durcharbeiten, dann jeden Samstagnachmittag zu ihm zu kommen und mit ihm die aufgetretenen Schwierigkeiten zu diskutieren. Dieses Verfahren bezeichnete Euler später selbst als «gewiss die beste Methode ..., um in den mathematischen Wissenschaften glückliche Progressen zu machen».

In der Tat: Was hätte einem jungen, hoch begabten Studenten Besseres widerfahren können, als die Probleme beim Selbststudium der neuesten Mathematik mit einem der bedeutendsten Fachmänner seiner Zeit diskutieren und auflösen zu können? Die Fundamente zu Eulers breit angelegter Auseinandersetzung mit den schwierigsten Problemen der Mathematik und der Naturwissenschaften sind auf diese Weise in Basel durch die auf den Hochbegabten zugeschnittene Didaktik Johann Bernoullis zuverlässig gelegt worden. Auf ihnen sollte Euler alsbald das Gebäude seines immensen Oeuvres aufbauen.

Nach Abschluss des Grundstudiums mit dem Magistergrad immatrikulierte sich Euler auf Wunsch des Vaters 1723 zum Hauptstudium in der Theologischen Fakultät. Doch liess ihn die Mathematik nicht mehr los. Mit einer Abhandlung über den Schall bewarb er sich – wegen des Losverfahrens erfolglos – um den Lehrstuhl für Physik. Da der Lehrstuhl für Mathematik durch Johann Bernoulli besetzt war, blieb Euler eine Karriere in seinen Lieblingsfächern an der Universität Basel versagt. Neue Perspektiven eröffnete ihm die Gründung der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg. Der Basler Mathematiker Jacob Hermann, ein Schüler Jacob Bernoullis, sowie die beiden ältesten Söhne Johann Bernoullis, Nicolaus und Daniel, wurden unter glänzenden finanziellen Bedingungen dorthin berufen.

DECLAMATIO.

De Arithmetica et Geometria.

Si uti omnibus constat nihil pulchrius nibily decen-
tius est bonarum liberarum studio quoniam illa anima
formant et intellectum acutunt. et ut verbis Poetae us-
tar:

— Didicisse fideliter artes
Emollit mores et finit esse feros.

Sequitur quo magis aliqua scientia intellectum acuit
et rationem perficit illam eo praestantorem et no-
biliorum esse: Tam vero, quis non videt illas quas
sub nomine Mathematicarum comprehendimus scientias
hanc praerogativam competere easque et nobilitate
et praestantia reliquis longe antecere: adeoque
more veterum Philosophorum studiosae juvenitu-
ti a primis studiorum inreunabilis commendandas
esse. Quare ut et vos et meipsum ad gustandas
illarum delicias excitent singularium laudes or-
dine enarrabo.

Vos modo auditores exceptatissimi rogo
quosque ut auribus animisque favereatis.

Scientia.

Leonhard Euler, *Declamatio de Arithmetica et Geometria*, 1721. Erste Seite einer Schulrede des vierzehnjährigen, in der er seine Kameraden aufruft «ad gustandas illarum delicias» (die Wonnen dieser Wissenschaften zu verkosten).

Euler wäre gerne sofort mitgereist, doch erst nach einem Jahr konnten ihm die beiden Bernoulli dort eine Stelle als Adjunkt in der medizinischen Abteilung verschaffen. Rasch immatrikulierte sich Euler in Basel noch in der Medizinischen Fakultät. Doch bereits drei Tage später begab er sich auf die lange Reise an seinen neuen Wirkungsort, von dem er nie wieder in seine Heimatstadt zurückkehren sollte.

«Fürst der Mathematiker» Noch vor Eulers Abreise war in Basel eine erste Arbeit entstanden, die internationale Anerkennung erhielt: seine Beantwortung der Preisfrage der Pariser Académie des sciences über die günstigste Bemastung eines Segelschiffes. Er erhielt zwar nicht den ersten Preis, aber immerhin das einem zweiten Preis gleichkommende «Accessit». Eine weitere Abhandlung Eulers aus seiner Basler Zeit schliesst sich an die Forschungsarbeiten seines Lehrers Johann Ber-

noulli zum differentialgeometrischen Problem der reziproken Trajektorien an. Dazu bemerkte Johann Bernoulli: «Dass die Sache nicht unmöglich ist, ist aus dem zu entnehmen, was Leonhard Euler, ein junger Mann von den glücklichsten Anlagen, geleistet hat, von dessen Klugheit und Scharfsinn wir uns das Grösste versprechen, nachdem wir gesehen haben, mit welcher Leichtigkeit und Gewandtheit er in die geheimsten Gefilde der höheren Mathematik unter unseren Auspizien eingedrungen ist.» Dies war der Ritterschlag durch den sonst mit Lob eher sparsamen Meister. Dass Euler alle Erwartungen seines Basler Lehrers erfüllt und sogar übertroffen hat, zeigt ein später Brief Bernoullis an seinen ehemaligen Studenten, in dem er diesen als «den unvergleichlichen Leonhard Euler, den Fürsten unter den Mathematikern» anredet.

Auch als «Fürst der Mathematiker», dessen Werk noch heute Grundlage für zahllose Anwendungen auf allen Gebieten der Wissenschaften ist, blieb Euler seiner Heimatstadt lebenslang verbunden. Seine Kontakte mit den Basler Freunden und insbesondere mit den Kollegen aus dem Bernoulli-Kreis sind nie abgerissen. Und 1752 beantragte er sogar für seine Familie von Berlin aus das Basler Bürgerrecht. Euler mag sich wohl bewusst gewesen sein, dass er nirgendwo sonst als in Basel, das durch die Bernoulli zu einem europäischen Zentrum der Mathematik geworden war, zu dem hätte gebildet werden können, als der er uns noch heute begegnet: zum bedeutendsten und fruchtbarsten Mathematiker des 18. Jahrhunderts. ■

Dr. Fritz Nagel ist Leiter der Forschungsstelle Basel der Bernoulli-Edition. Die Ausstellung «Leonhard Euler und die Wonnen der Wissenschaft» in der Universitätsbibliothek Basel würdigt Leben und Werk Eulers (bis 9. Juni 2007).

Schweizer Gelehrte in St. Petersburg

Rudolf Mumenthaler

Die Tatsache, dass Euler einen grossen Teil seines Lebens in Russland verbrachte, mag heute erstaunen. Was veranlasste diesen hochtalentierten Mathematiker, 1727 als 20-Jähriger in die junge Hauptstadt des Zarenreichs auszuwandern und 1766 nach 25 Jahren in Berlin wieder dorthin zurückzukehren?

Euler war bei weitem kein Einzelfall: Besonders im 18. Jahrhundert zog es eine ganze Reihe von schweizerischen Gelehrten, hauptsächlich Mathematiker aus Basel, nach St. Petersburg. Hier fanden sie eine Kolonie von Landsleuten vor, denn das 1703 gegründete «Venedig des Nordens» zog Schweizer Spezialisten aus den verschiedensten Berufsgruppen an, allen voran Tessiner Architekten und Baumeister, aber auch Kaufleute, Erzieher, Zuckerbäcker und Offiziere. Diese Kolonie wuchs zu einer stattlichen Grösse an, sodass der junge Basler Mathematiker Niklaus Fuss 1773 erfreut feststellen konnte: «bey H. Grimm treffe ich immer Lands Leüte an, ich kenne schon sehr viele, es müssen dem Ansehen nach eine Menge Schweizer hier seyn. Wenn ich mir nicht ausserordentliche Mühe gebe, so verspreche ich mir keine grossen Progressen in der Russischen Sprache, es wird gar zu sehr Deutsch u. Französisch gesprochen.»

Die 1725 gegründete Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg bildete einen Anziehungspunkt für einige der bedeutendsten Mathematiker aus der Schweiz, die ihrerseits entscheidend zum Renommee der nordischen Akademie beitrugen. Jakob Hermann (1678–1733), Daniel Bernoulli (1700–1782) und sein Bruder Niklaus (1695–1726) gehörten zu den ersten Professoren an der neuen Institution. Der Einfluss der Basler Professoren überstieg den quantitativen Anteil bei weitem, sowohl was die wissenschaftliche Ausstrahlung als auch ihre Mitwirkung in der Verwaltung der Akademie betraf.

Beschwerliche Reise Nach dem frühen Tod von Niklaus erhielt Daniel Bernoulli bald Verstärkung durch seinen jungen Basler Kollegen Leonhard Euler, der 1727 die beschwerliche Reise nach St. Petersburg antrat. Früher oder später – Jakob Hermann nach sechs Jahren, Daniel Bernoulli nach acht und Leonhard Euler nach 14 Jahren – entschlossen sich diese Schweizer Professoren für eine Rückkehr. Als Gründe für ihre Abreise sind die unsichere politische Lage sowie Streitereien an der Akademie und mit der Bürokratie zu nennen. Als Leonhard Euler St. Petersburg 1741 in Richtung Berlin verliess, bedeutete dies den Abschluss der glorreichen Anfangsphase der Akademie.

Der alte Glanz sollte erst unter Zarin Katharina der Grossen und der erneuten Verpflichtung von Leonhard Euler 1766 zurückkehren. Er wurde begleitet von seinem Sohn Johann Albrecht (1734–1800), der Physikprofessor wurde und 1769 das

Basler Mehrheit Die Schweizer spielten eine bedeutende Rolle in der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften im 18. Jahrhundert: Acht Prozent aller Professoren stammten aus diesem Land, die Mehrheit von ihnen aus Basel.

Einige Namen:

Jakob Hermann, Prof. für Mathematik, 1725–1731 in St. Petersburg

Daniel Bernoulli, Prof. für Physiologie; Mathematik, 1725–1733

Niklaus Bernoulli II, Prof. für Mechanik, 1725–1726

Leonhard Euler, Prof. für Mathematik, 1727–1741 und 1766–1783

Johann Ammann, Prof. für Botanik, 1733–1741

Frédéric Moula, Adjunkt für Mathematik, 1736–1744

Johann Albrecht Euler, Prof. für Physik, Sekretär, 1766–1800

Nikolaus Fuss, Prof. für Mathematik, Sekretär, 1776–1826

Jakob Bernoulli II, Prof. für Mathematik, 1786–1789

Amt des Sekretärs der Akademie übernahm. Damit war er für den Austausch mit westeuropäischen Korrespondenten und gelehrten Gesellschaften, für das Protokoll der Sitzungen und den Druck der Publikationen verantwortlich. Mit dem jungen Niklaus Fuss (1755–1825) holte sich der inzwischen erblindete Leonhard Euler einen fähigen Mitarbeiter und Schüler von Daniel Bernoulli nach St. Petersburg. Mit Unterstützung seines Lehrers stieg Fuss vom Gehilfen zum faktischen Leiter der Akademie und massgeblichen Gestalter der Schulreformen unter Zar Alexander II. auf. Als Nachfolger von Johann Albrecht Euler übernahm er das Amt des Akademiesekretärs.

Schliesslich stiess 1786 ein weiterer Spross der Familie Bernoulli hinzu: Der junge Jakob II. folgte dem Ruf J. A. Eulers. Sowohl Fuss wie Jakob Bernoulli heirateten eine Tochter von J. A. Euler, wodurch diese drei Basler Familien noch enger miteinander verbunden waren. Tragischerweise kam der junge Bernoulli kurz nach seiner Hochzeit bei einem Badeunfall in der Newa ums Leben.

Warum Russland? Die Ursachen der Auswanderung nach St. Petersburg gehören zu den zentralen Fragestellungen der Wanderungsforschung. Zunächst zu den so genannten «Push-Faktoren»: Bis ins 19. Jahrhundert existierte in der Schweiz nur eine Universität, nämlich die 1460 gegründete Universität Basel. Daneben gab es höhere Bildungsstätten für angehende Priester, die «Hohen Schulen», an denen es gewisse Arbeitsmöglichkeiten für Lehrer gab.

An der Universität Basel bildeten Jakob Bernoulli und sein Bruder Johann seit Ende des 17. Jahrhunderts zahlreiche junge Mathematiker aus, deren Arbeitsmöglichkeiten in der Schweiz jedoch sehr beschränkt waren. Typisch für das 18. Jahrhundert war der Privatgelehrte, der sein Auskommen als Pfarrer oder Arzt verdiente oder von einem reichen Erbe leben konnte. Entsprechend bevorzugten die Schweizer ein praktisches Studium, vorwiegend der Medizin oder Theologie, so auch alle erwähnten Basler Mathematiker. Nur Leonhard Euler spezialisierte sich nach einem begonnenen Theologiestudium auf die Mathematik.

Von den erwähnten Baslern, die nach St. Petersburg auswanderten, hatten sich alle mindestens einmal erfolglos für einen



Die heutige Kunstammer, das erste Gebäude der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften (Bilder: Rudolf Mumenthaler).



Das Wohnhaus von Leonhard Euler, Johann Albrecht Euler und Niklaus Fuss am Lieutenant-Schmidt-Kai in St. Petersburg.

Lehrstuhl an der Universität Basel beworben. Danach mussten sie sich nach Alternativen umsehen. Eine Möglichkeit war, sich mit einem Posten an einer der «Hohen Schulen» zu begnügen. Diesen Weg schlug Niklaus Bernoulli ein, der in Bern Jura unterrichtete. Eine andere Möglichkeit bot der Weg ins Ausland: Neben St. Petersburg war die Akademie in Berlin besonders beliebt bei den Schweizern allgemein und bei den Baslern speziell.

Nachfrage nach Spezialisten Nun zu den «Pull-Faktoren»: Weshalb war die Petersburger Akademie für die Basler besonders attraktiv? Der berühmte Gelehrte Christian Wolff brachte das hohe Prestige der Institution in einem Brief an Leonhard Euler zum Ausdruck, als er ihm dazu gratulierte, er reise «ins Paradies der Gelehrten».

Die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften stellte das geistig-kulturelle Fenster zum Westen dar und verkörperte wie keine andere Institution die Europäisierungspolitik des Zaren Peters des Grossen. Diese führte zu einer hohen Nachfrage nach ausländischen Spezialisten in der jungen Hauptstadt, so auch nach Wissenschaftlern. In Russland gab es damals praktisch keine einheimischen Gelehrten, so dass alle Professoren aus dem Ausland berufen werden mussten. Diesen wurden sehr gute Arbeitsbedingungen geboten: ein hohes Salär, ein fruchtbarer Austausch mit Fachkollegen und die Möglichkeit, sich auf die wissenschaftliche Tätigkeit zu konzentrieren. Dies war allerdings angesichts der vielen gesellschaftlichen Verpflichtungen im Alltag nicht immer ganz leicht. Johann Albrecht Euler scheint sich dabei am stärksten an den Lebenswandel des russischen Hochadels angepasst zu haben: Seine Aufzeichnungen zeigen, dass er als Sekretär der Akademie vorwiegend gesellschaftliche Termine wahrnahm und daneben kaum mehr wissenschaftlich tätig war.

Die Lehrtätigkeit beschränkte sich an der Akademie auf ein Minimum, was für die Professoren zwar eine Entlastung bedeutete, dafür aber die Ausstrahlung und Nachhaltigkeit ihrer Tätigkeit stark beeinträchtigte. Insgesamt gilt das hohe Salär als wichtiger «Pull-Faktor» für die ausländischen Gelehrten, doch in der Realität war es sehr grossen Schwankungen unterworfen. Viele mussten sich durch weitere Tätigkeiten, etwa als Lehrer, ein zusätzliches Einkommen verschaffen.

Die Anziehungskraft von St. Petersburg auf Westeuropäer war auch deshalb so gross, weil man in dieser westlich orientierten Stadt im eigenen Kulturkreis leben konnte. Neben der Sprache spielte auch der religiöse Aspekt eine wichtige Rolle: In Russland unter Katharina genossen die Einwanderer Religionsfreiheit. So entstand in St. Petersburg schon bald eine französisch-reformierte Kirchgemeinde, mit wachsender deutscher Beteiligung. In dieser engagierten sich die Schweizer Gelehrten sehr stark und litten etwa darunter, wenn sie wegen Pfarrermangels längere Zeit keine Gottesdienste besuchen konnten. ■

Dr. Rudolf Mumenthaler ist Leiter der Spezialsammlungen der ETH-Bibliothek in Zürich. Von ihm stammt eine Dissertation zum Thema: Im Paradies der Gelehrten. Schweizer Wissenschaftler im Zarenreich (1725–1917). Zürich 1996 (Beiträge zur Geschichte der Russlandschweizer; 6).

Über die Mechanik von Schiffen

Frans Cerulus

Euler gilt als der Erfinder der Schiffsschraube – doch sein kühnes Projekt wurde erst lange nach seinem Tod realisiert.

Das Frankreich des 18. Jahrhunderts unter König Ludwig XV. wurde kräftig modernisiert. Der Staat gründete Schulen für Schiffingenieure und kontrollierte alle Werften; kein grosses Schiff durfte ohne Genehmigung der Pläne in Paris gebaut werden. Die Leute im Marineamt wussten genau, welche Fragen sich stellten, und wandten sich für deren Lösungen gerne an die Königliche Akademie der Wissenschaften. Wenn diese es nicht wusste, gelangte sie an sämtliche europäischen Mathematiker und Physiker mit ihren berühmten Preisfragen. Die Gewinner erhielten 2000 Pfund, was etwa dem Jahresgehalt eines Universitätsprofessors entsprach.

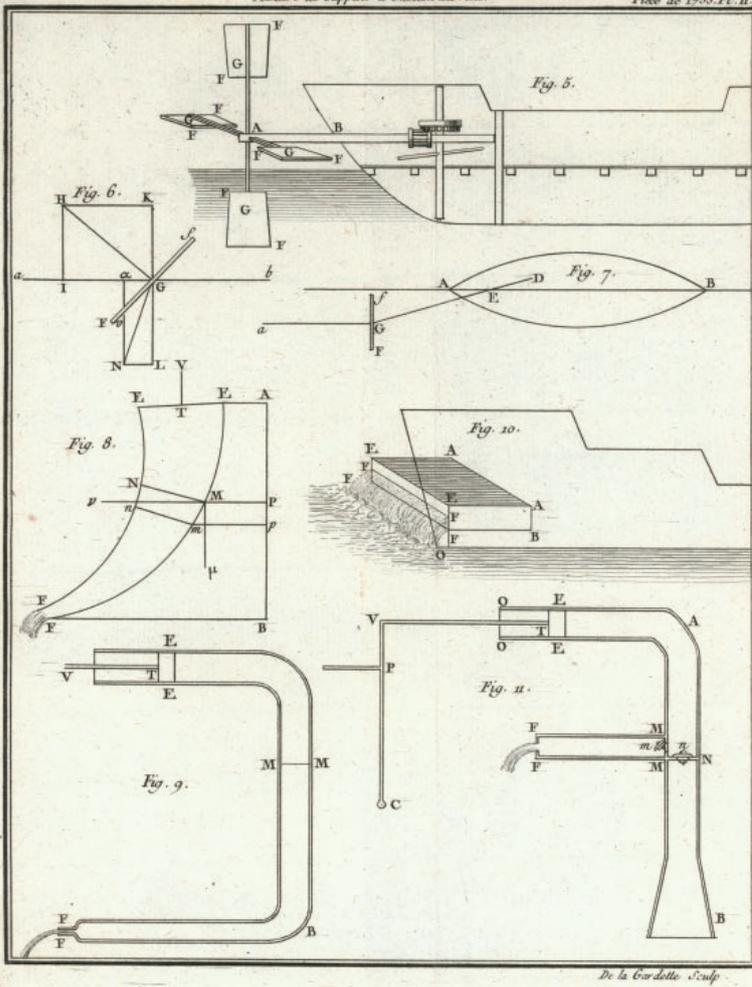
Für das Jahr 1753 fragte die Akademie nach Mitteln, «um die Wirkung des Windes beim Antrieb von Schiffen zu ersetzen». Die Mathematiker Daniel Bernoulli und Euler schrieben je ein langes Traktat. Bernoulli gewann, aber Eulers Text wurde ebenfalls publiziert, da er viele neue Anregungen enthielt. Tatsächlich kamen zwei seiner Vorschläge zur Anwendung – die Schiffsschraube und der Reaktionsmotor –, allerdings nach einer Weiterentwicklung und erst viele Jahrzehnte später. Dies weil die nötigen Antriebsenergien damals noch nicht zur Verfügung standen.

Widerstand im Wasser Euler gliederte sein Traktat in zwei Teile. Im ersten beschrieb er Methoden, mit denen man Flächen ins Wasser taucht und mit deren Hilfe man sich vom Schiff her gegen das Wasser absetzt, wie etwa beim Rudern. Im zweiten Teil ging es ihm um Methoden, mit denen das Wasser kräftig nach hinten geschossen wird, worauf der Rückstoss das Schiff vorwärts treibt.

Grundsätzlich bei allen Betrachtungen ist ein Naturgesetz: Um eine Fläche der Grösse S mit einer Geschwindigkeit v durch das Wasser zu ziehen, benötigt man eine Kraft, die zum Produkt $S v^2$ proportional ist. Um ein Schiff anzutreiben, braucht es eine ähnliche Kraft, nämlich $A v^2$, wobei A für den effektiven Querschnitt des Schiffs steht; weiter aber auch ein Ruder (B), das mit der Geschwindigkeit c durchs Wasser gezogen wird und eine Kraft $B c^2$ benötigt. Im 18. Jahrhundert gab es noch Galeeren, also Kriegsschiffe, die mit Riemen ausgestattet waren. Bezeichnet man die Gesamtfläche aller Riemen mit B , so gilt bei stetiger Geschwindigkeit (wobei der Antrieb durch die Riemen den Widerstand des Schiffs im Gleichgewicht hält): $A v^2 = B c^2$.

Dazu kommt, dass ein Ruderboot oder eine Galeere mit einer festen Besatzung fährt, die bei der Bewegung eine bestimmte Kraft ausübt. Die einfache Geometrie der Riemen lehrt, wie gross in dem Fall c ist. Daraus lässt sich die zu erwartende Geschwindigkeit v der Galeere berechnen. In einer früheren Publikation (1749) war Euler auf alle Einzelheiten dieser Fragestellung eingegangen. Deshalb erwähnte er im Traktat von 1753 weder Galeere noch Ruderboote, da die Akademie nach dem Antrieb von grossen Segelschiffen fragte, wenn der Wind fehlt.

Euler verdeutlichte das Gesetz durch ein Gedankenexperiment mit einer Art Hacke, die am Ende ihres Stiels vor dem Bug ins Meer getaucht und dann von der Mannschaft hergezogen wird. Er sah dabei zwei Lösungen: Schaufelräder (die schon andere Autoren vorgeschlagen hatten) und die Schiffsschraube, deren eigentlicher Erfinder Euler ist – allerdings in einer noch ziemlich unpraktischen Ausführung. Die hier verwendete Mathematik ist ziemlich elementar, und es brauchte keinen Euler, um sie zu entwickeln – obwohl die Hand des Meisters in der klaren Darstellung spürbar ist.



Kupferstiche aus Eulers Traktat über die Hydrodynamik von 1753: etwa zum Prinzip der Schiffsschraube (oben) und zur Antriebspumpe des Reaktionsmotors (unten rechts) [Bild: UB Basel, Repro-Abt.].

Vor allem sah Euler, dass ein Mensch seine maximale Leistung bringt, wenn er Oberkörper und Arme mit einer bestimmten Geschwindigkeit bewegt, nämlich etwa zwei Fuss pro Sekunde. Er wollte die Übersetzung zwischen dem Schaufelrad und den vom Menschen angetriebenen Hebeln optimal gestalten. Übrigens berücksichtigte Euler nur die menschliche Muskelkraft, im Gegensatz zu Bernoulli, der auch Dampfmaschinen in Betracht zog.

Antrieb durch Rückstoss Euler rechnete zunächst ein Beispiel von Bernoulli aus, aber mit einer ganz neuen Methode. Kurz zuvor hatte er seine Mechanik der Flüssigkeiten entwickelt, in der er die Newtonsche Mechanik der Punktmassen auf die Bewegungen von Gasen und Flüssigkeiten erweitern

konnte. Diese erlaubte ihm, die Flüsse in beliebigen Röhren als zeitabhängige Phänomene zu betrachten; Bernoulli hatte in seiner *Hydrodynamica* nur stationäre Strömungen studiert. Eulers Arbeit von 1753 war die erste, in der er seine neue Theorie, allerdings an einem einfachen Beispiel, veröffentlichte.

Im ersten Beispiel denkt man sich einen mit Wasser gefüllten Behälter auf dem Heck des Schiffs. Aus einem Loch fließt Wasser nach hinten ins Meer, während der Behälter ständig nachgefüllt wird. Der Rückstoss des Flusses auf die vordere Behälterwand treibt das Schiff vorwärts. Dieses System war bereits von Bernoulli vorgeschlagen worden. Dann erfand Euler aber eine viel elegantere Lösung, nämlich Zwillingspumpen, die in zwei Takten arbeiten. Im ersten Takt saugen sie am Schiffsboden eine Menge Wasser auf, und im zweiten spritzen sie es nach hinten kräftig aus. Es ist das Prinzip der Jetskis, einer Art Wassermotorräder, und wird noch heute in grösseren Schiffen angewendet, die in untiefen Gewässern fahren sollen. Im Einsatz sind dort zwar Zentrifugalpumpen, die aber nichts anderes als umgekehrt arbeitende Turbinen sind. Und Euler entdeckte das Prinzip der Turbine in einer Arbeit von 1756.

Aber Euler (und auch Bernoulli) ist ein merkwürdiger Fehler unterlaufen. Zu seiner Zeit hatte man noch keine genaue Ahnung von den allgemeinen Erhaltungssätzen und von den Gesetzen, welche die Beschreibungen eines physikalischen Vorgangs in verschiedenen Bezugssystemen miteinander verknüpfen. Und so kombinierte Euler eine Formel, die im Ruhesystem des Meeres, mit einer, die im Ruhesystem des Schiffs gilt. Seine Endformeln sind also zwar fehlerhaft, die grundlegende Idee und die Lösungsmethode aber völlig richtig. ■

Prof. Frans Cerulus ist emeritierter Ordinarius für Theoretische Physik an der Katholieke Universiteit Leuven (Belgien).

Vernetzte Wissenschaftler

Siegfried Bodenmann

Obwohl Euler seine wissenschaftliche Karriere im Ausland machte, blieb er zeitlebens durch Briefe mit der Schweiz in Kontakt – etwa mit Fachkollegen in Genf.

Wie Eulers Biograf Emil A. Fellmann betonte, tut man Basel unrecht «mit dem oft erhobenen Vorwurf, Euler ungebührlich schlecht behandelt und sein Genie nicht frühzeitig genug erkannt zu haben, bloss weil man den noch nicht zwanzigjährigen jungen Mann nicht gleich zum Professor gemacht hat». Euler hatte sich im Frühjahr 1727 um den physikalischen Lehrstuhl beworben. Man kann sich jedoch vorstellen, dass er keine ernsthafte Hoffnung auf die Stelle hegte, sondern in erster Linie auf sich aufmerksam machen wollte, um so seine Karriere einzuleiten. Als sein alter Lehrer Johann I Bernoulli 1748 starb, wurde sofort an Euler gedacht, um die Mathematikprofessur wieder zu besetzen. Allerdings hatte dieser damals eine weitaus bessere Stelle an der Preussischen Akademie inne.

Dass Euler nie wieder in die Schweiz zurückkehrte, heisst noch lange nicht, dass er sich nicht seiner Heimat verbunden fühlte: 1752 erwarb er für seine Frau, seine drei Söhne und seine zwei Töchter das Basler Bürgerrecht. Als er 1761 König Friedrich II. um seine Entlassung bat, beharrte er auf seiner Freiheit als Schweizer Bürger. Aber auch der Briefwechsel Eulers gibt uns weitere Hinweise in diese Richtung.

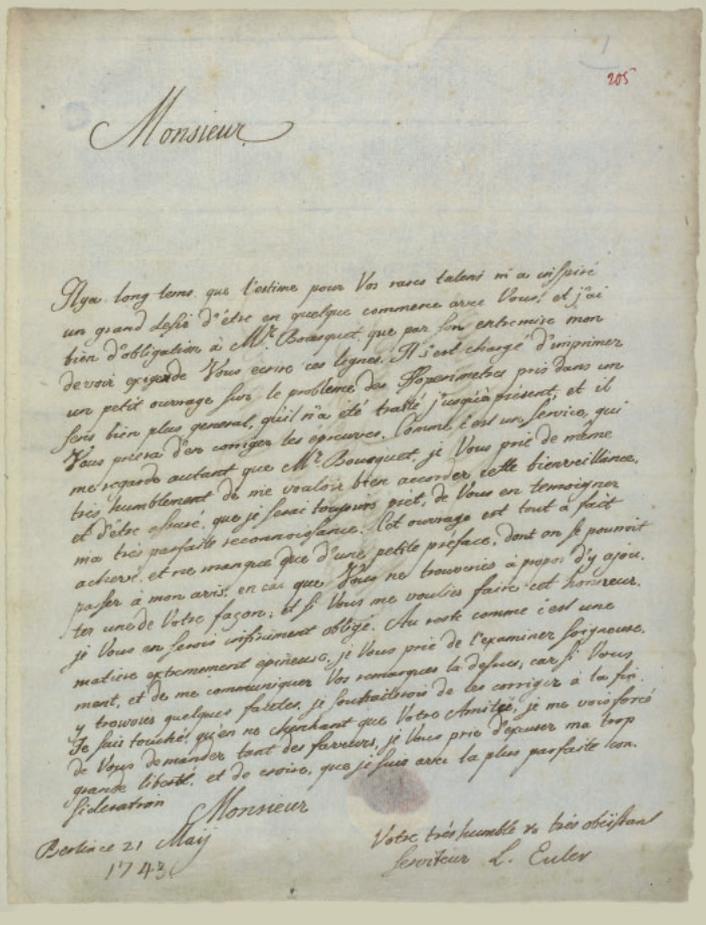
Briefe als Quelle Seit fast hundert Jahren bemüht sich die in Basel ansässige Euler-Kommission um die Herausgabe der gesamten Werke des Mathematikers. Neben umfangreichen Publikationen hat dieser einen voluminösen Briefwechsel hinterlassen, der nun veröffentlicht wird. Die rund 3000 Briefe geben uns einen wichtigen Einblick in die Entwicklung der Na-

turwissenschaften im 18. Jahrhundert und bringen uns auch ihre markantesten Akteure näher.

Als Ort des Austauschs von Informationen und Gefälligkeiten, der Darlegungen und Besprechung von neuen Thesen und Werken sowie der Beschreibung des allgemeinen Kontexts, in dem sich die damaligen Wissenschaften entwickelten, sind die Briefe eine unverzichtbare Quelle. Eulers Korrespondenz zeigt, dass er sein Leben lang mit seinen Basler Kollegen und Freunden in Kontakt blieb, aber auch, dass er weitere Kontakte in der Schweiz knüpfte. Dies soll anhand seines Genfer Netzwerks illustriert werden.

Eulers erster Briefpartner aus Genf ist der Mathematiker Gabriel Cramer, an den er am 21. Mai 1743 einen kurzen Brief aus Berlin schreibt: Er sei dabei, ein Buch beim Genfer Verleger Marc-Michel Bousquet zu publizieren, und brauche dabei die Hilfe eines Kundigen, um die Fahnen zu korrigieren und den Druck zu überwachen. Eulers Ruhm in der Gelehrtenrepublik eilt ihm voraus, und Cramer nützt die Gelegenheit, mit dem grossen Mann über mathematische Probleme zu diskutieren. Der Briefwechsel zwischen den beiden Wissenschaftlern wird so zu einer bedeutenden Quelle der Mathematikgeschichte. Man stört sich jedoch fast daran, dass sich die beiden fast nur auf die Rückkehrpunkte Kurven zweiten Grads, die Determinantenmethode (Cramer'sche Regel) und den Vergleich zwischen der Ausbreitung des Lichts und jener des Tons einschränken, ohne dem Leser mehr Einblick in das damalige Wissenschaftsleben zu vermitteln.

Im Brief vom 16. Juni 1746 ist jedoch nicht nur von Mathematik die Rede. Dieses Mal ist es Cramer, der Euler um einen Gefallen bittet, indem er ihm seinen jungen Cousin Philibert Cramer



Rege Korrespondenzen zwischen Gelehrten: Erster Brief Eulers an den Genfer Gabriel Cramer vom 21. Mai 1743 (Bild: BPU Genève).

empfiehlt, der sich als Verleger in Berlin weiter ausbilden möchte. Wir wissen, dass Euler ihn grosszügig empfangen und dem Buchdrucker Ambrosius Haude vorgestellt hat, «einen ganz aufrichtiger Mann und einen meiner innigen Freunde». Allerdings musste Euler Cramer bald benachrichtigen, seinem Cousin fehle trotz seiner Freundlichkeit und seines guten Willens eine ganz wichtige Eigenschaft, um in Berlin einer ernsthaften Karriere nachzugehen: Deutsch lernen zu wollen. Philibert Cramer kehrt nach Genf zurück, um mit seinem Bruder die Druckerei des Vaters zu übernehmen.

Vom Schüler zum Professor Als Gabriel Cramer 1752 stirbt, nimmt Philibert Cramer in drei kurzen, aber überaus freundlichen Briefen den Kontakt mit Euler wieder auf. Er empfiehlt ihm einen Schüler Cramers, der nun, «verwaist», nach einer weiteren Ausbildungsmöglichkeit sucht. Es ist der Sohn einer wohlhabenden Genfer Familie, Louis Bertrand. Eu-

ler willigt ein, den Zwanzigjährigen zu sich zu holen und ihn in die Geheimnisse der Mathematik einzuführen, und Bertrand macht sich auf den Weg nach Preussen, wo er fast vier Jahre bleiben sollte.

Bertrand wird nicht nur Eulers Schüler, sondern auch sein Mitarbeiter und entwickelt schliesslich sogar eine Freundschaft zu ihm und seinem ältesten Sohn Johann Albrecht. So bedauert es Euler auch, als der junge Genfer seine Absicht, nach England zu fahren, bekannt macht, und schreibt seinem Freund Johann-Kaspar Wettstein, Kaplan in London: «Ich erlaube mir Ihnen einen meiner besten Freunden zu empfehlen [...] Er hat grosse Erfolge erzielt und verdient daher einen Platz in unserer Akademie [der Royal Society].» Und: «Ich bitte Sie inniglich, ihn zu unterstützen und zweifle nicht, dass die Herren Präsidenten und Hauptmitglieder ihn bald würdig finden werden, ihn in ihrer erlauchten Gesellschaft aufzunehmen.» Es scheint, dass dafür der Einfluss des Meisters noch nicht reichte, denn Bertrand erscheint nicht in den Registern der Royal Society.

Euler verhalf Bertrand jedoch zweifellos zu einer Professur der Mathematik in Genf. Wie der junge Euler zu seiner Zeit hatte sich Bertrand vor seiner Abfahrt nach Berlin um den Lehrstuhl beworben, jedoch ohne grosse Hoffnung und eher um von den Genfer akademischen Kreisen bemerkt zu werden. Als 1760 die Stelle abermals frei wird, bewirbt er sich erneut, dieses Mal aber mit viel besseren Chancen. Georges-Louis Lesage, ein anderer Genfer Gelehrter und Korrespondent Eulers, schreibt diesem, Bertrand habe nur zwei jüngere Konkurrenten und sei sich der Professur als Eulers Schüler sehr sicher. Tatsächlich bekommt sie Bertrand auch und wirkt am Ende seines Lebens sogar als Dekan der Universität.

Als sich 1811 der 50. Jahrestag seines Amtsantritts nähert, plant sein ehemaliger Schüler Jean Picot mit ein paar Kollegen, ihm eine Fischplatte zu schenken. Auf der Rückseite sollen folgende Worte stehen: «Zum 50. Geburtstag des Amtsantritts Louis Bertrands in der Universität, Schüler des grossen Mathematikers Euler [...], der sich bereits ehrenhaft für diese Stelle vor 59 Jahren beworben hatte.» Dass Picot einzig und allein auf

Euler und nicht auf die zahlreichen Positionen Bertrands im akademischen und politischen Leben hinweist, zeigt die Bedeutung des Basler Mathematikers für Bertrands Erlangung der Professur.

Wissenschaft als soziale Praxis Diese kurze Skizze deutet einiges an. Sie zeigt zum einen, dass Euler keine unbedeutende Rolle beim Aufstieg der Naturwissenschaften in Genf spielte, wurde doch dieser Prozess bisher in der wissenschaftshistorischen Forschung relativ isoliert von externen Akteuren untersucht. Sichtbar wird zweitens, dass in dieser Entwicklung bestimmte Figuren eine Schlüsselfunktion einnahmen, obwohl sie mit Naturwissenschaften wenig oder gar nicht zu tun hatten. In unserem Fall sind es die Verleger Bousquet und Philibert Cramer: Der erste leitete den Briefwechsel zwischen Euler und Gabriel Cramer ein, während der zweite Bertrand zu einer wichtigen Etappe seiner akademischen Laufbahn verhalf. Drittens zeigt sich, dass die Wissenschaftler eine soziale und kulturelle Gemeinschaft bildeten, die sich nicht nur durch ihre Resultate definierte – neue Erkenntnisse, Erklärungen und Weltbilder durch das Aufstellen von Theorien sowie Methoden und ihre Überprüfung durch Observationen und Experimente –, sondern auch durch ihre Bräuche und sozialen Interaktionen. Dazu gehört auch die Patronage: Gabriel Cramer empfiehlt sei-

Ort der Wissenschaft: Die Stadt Genf in zeitgenössischer Ansicht (Bild: CIG Genève).



nen Cousin Philibert und dieser wiederum Bertrand an Euler. Der Basler Mathematiker protegiert den jungen Genfer fortan und empfiehlt ihn an seinen Freund Wettstein weiter. Bertrand bekommt schliesslich die Mathematikprofessur in Genf. Dies soll uns daran erinnern, dass Wissenschaft immer auch eine soziale Praxis ist, mit gewissen Regeln, Normen und sozialen Traditionen. ■

Siegfried Bodenmann ist Herausgeber des Briefwechsels Eulers und Doktorand an der Abteilung Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsgeschichte des Instituts für Philosophie Bern.

Freiheit in der Gelehrtenrepublik?

Ursula Goldenbaum

In seiner Berliner Zeit war Euler in einen heftigen öffentlichen Streit unter Gelehrten verwickelt, den er auch mit autoritären Mitteln führte.

Es ist nicht möglich, ohne Kritik über Eulers Rolle im so genannten Streit um das «Prinzip der kleinsten Aktion» zu sprechen. Bis heute wird die Frage diskutiert, warum um alles in der Welt dieser grosse Mathematiker sich an dem berüchtigten *Jugement* gegen Samuel König, Schweizer Landsmann, Mathematiker, Bernoulli-Schüler und korrespondierendes Mitglied der Berliner Akademie, beteiligt hat. Dieser öffentliche Streit und die damit verbundene Auseinandersetzung um die Meinungsfreiheit hatten direkten Einfluss auf das Leben Eulers. Durch sein Engagement für den Akademiepräsidenten Pierre de Maupertuis wurde er spätestens 1754 zu seinem eigentlichen Nachfolger. Aber auch Eulers Rückkehr nach Petersburg im Jahr 1766, über deren Gründe fast ebenso oft gerätselt wird, lässt sich ganz einfach erklären, wenn man sie im Zusammenhang mit dem Streit über den *Jugement* von 1752/53 betrachtet.

Gefälschter Brief? Der *Jugement* ist das im April 1752 von der Berliner Akademie angeblich einstimmig gefällte Urteil, wonach König in einem Artikel aus einem Leibniz-Brief zitiert habe, der von ihm gefälscht worden sei. Königs Artikel hatte sich gegen Maupertuis' Aufsatz über das «Prinzip der kleinsten Aktion» (1748) gerichtet. Die Begründung des Urteils wurde von Euler ausgearbeitet und in der Sitzung vorgetragen, an der fast die Hälfte der Mitglieder fehlte. Auch gab es nach glaubwürdigen Berichten kein ordentliches Abstimmungsverfahren, da nach einem Protest Johann Georg Sulzers allgemeine Unruhe entstand, sich die Teilnehmer erhoben und miteinander diskutierten. Das Protokoll vermerkt dennoch Einstimmigkeit

und zählt sogar zufällige Besucher aus der Schweiz unter die Abstimmenden.

Im Juni wurde der *Jugement* in den *Mémoires* der Akademie, in wissenschaftlichen Zeitschriften und als Separatdruck publiziert, Letzterer zudem in kostbaren Ledereinbänden an berühmte Gelehrte und europäische Herrscher versandt. Auch die Prinzessin von Oranien, an deren Hof König als Bibliothekar angestellt war, erhielt das Büchlein, begleitet von einem Schreiben von Maupertuis, sie möge ihren Bibliothekar zum Stillschweigen auffordern. Ohne die Unterstützung des Preussenkönigs Friedrich II. hätte dies Maupertuis kaum gewagt.

Diese Fakten wurden den Zeitgenossen durch die «gelehrten Zeitungen» bekannt. Der *Jugement* wurde in Leipzig, Hamburg und Göttingen besprochen, erst im September erschien eine kritische anonyme Rezension von Voltaire im *Journal de Savans*. Thema der Rezensionen war nicht die Autorschaft des «Prinzips der kleinsten Aktion», sondern die Rechtmässigkeit des *Jugement*. Bezweifelt wurde, ob die Akademie die Institution sei, ein solches Urteil zu fällen, moniert, der Beklagte sei nicht gehört worden, und gefragt, ob nicht der Kläger Maupertuis zugleich der Richter sei, indem er die Akademiemitglieder zu seinem Gericht gemacht habe. Vor allem erregte die Gemüter, dass Maupertuis König zum Schweigen bringen wollte. Maupertuis war ausser sich, dass die Zensur die Zeitungen nicht stoppen konnte. Im September erschienen in Berlin dann die *Trois Lettres*, in denen Euler, Maupertuis und Johann Bernhard Merian sich gegenseitig ihre Empörung über die angeblich inkompetenten Zeitungsschreiber ausdrückten.

Dennoch zeigte die öffentliche Diskussion Wirkung: Euler versuchte nun, den *Jugement* so zu interpretieren, dass zwar der



Mächtiger Berliner Akademie-Präsident: Der Mathematiker und Philosoph Pierre de Maupertuis (Bild: Kupferstich, Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften [Ausschnitt]).

Leibniz-Brief als Fälschung verurteilt worden sei, nicht aber König als Fälscher. Dieser veröffentlichte ebenfalls im September seinen *Appel au Public*, in dem er die Sachlage und seinen Briefwechsel mit Maupertuis dem Publikum vorlegte, zudem alle seine Manuskripte von Leibniz-Briefen als Anhang. Damit trat die Haltlosigkeit der Vorwürfe gegen König offen zutage. Jedoch nahm nun Friedrich II. seinen Akademiepräsidenten in Schutz: Sein *Lettre d'un académicien de Berlin à un académicien de Paris* ist aber ein Pamphlet der übelsten Sorte und wird von der Forschung nie zitiert oder paraphrasiert, sondern nur entschuldigt – als Reaktion auf die angeblich hemmungslosen Beschimpfungen und Verurteilungen seines Akademiepräsidenten.

Voltaires Satire Als die Partei von Maupertuis, Euler und Friedrich II. sich nicht nur weigerte, die Unrechtmässigkeit des *Jugements* in Betracht zu ziehen, sondern auch König, die «Zeitungsschreiber» und Voltaire beschimpfte, begannen im Herbst Satiren zum Streit zu erscheinen. Diese zielten auf Maupertuis, seinen eifrigen Unterstützer Euler und Merian, in ihrem Bemühen, eine wissenschaftliche Frage mit autoritären Methoden zu ihren Gunsten zu entscheiden. Mit Voltaires genialer Satire *Dr. Akakia*, die fast nur aus Maupertuis-Zitaten besteht, erreichte die Debatte ihren Höhe- und das Verhältnis zwischen Voltaire und Friedrich II. seinen Tiefpunkt. Voltaire

verliess Preussen im März 1753. Sammelbände mit Beiträgen der Debatte erschienen noch bis Mitte des Jahres und erregten europaweit Interesse und Gelächter.

Aber warum verging sich Euler derart an seinem Kollegen König und beteiligte sich an einem solchen Schurkenstück? Die Antwort macht die Dinge zwar nicht besser, aber nachvollziehbarer. Euler war zumindest anfänglich tatsächlich überzeugt, dass das Briefzitat eine Fälschung war. Auf Anfrage erklärte König zunächst, der Leibniz-Brief sei an Jakob Hermann gerichtet gewesen. Diese irrtümliche Annahme erklärte er später damit, dass diesem Brief die Anrede fehlte und er mitten zwischen Briefen an Hermann gelegen habe. Euler aber kannte Leibniz'

Briefe an Hermann, da dieser sie ihm in ihrer gemeinsamen Zeit in Petersburg zugänglich gemacht hatte. Euler schloss also mit Recht, der zitierte Brief gehöre nicht zu Leibniz' Briefwechsel mit Hermann. Aber durchaus zu Unrecht folgerte er auf eine Fälschung. Seine Bereitschaft, eine Fälschung anzunehmen, wurde allerdings genährt durch sein Misstrauen und seinen Hass gegenüber allem, was von Leibniz und Wolff kam, die in seinen Augen klar dem Atheismus das Wort redeten.

Eulers Anfangsverdacht kam Maupertuis gerade recht, der offensichtlich nicht imstande war, die Kritik Königs zu parieren, obgleich er diesem eine Antwort mündlich schon 1750 versprochen hatte. Nachdem aber der *Jugement* einmal in der Welt war, konnte auch Euler nicht mehr zurück, sondern nur noch den Schaden begrenzen; er nahm den Vorwurf vorsätzlicher Fälschung als nie erhoben zurück und stellte nur noch die Echtheit des Briefs weiter in Zweifel. Dessen Adressat ist übrigens bis heute nicht bekannt. Als 1765 Sulzer, einer seiner ehemaligen Gegner, zum Leiter einer Kommission zur Überprüfung der Akademiefinanzen wurde, kehrte Euler – der diese bis dahin uneingeschränkt verwaltet hatte – ohne weitere Erklärung nach Petersburg zurück. Maupertuis seinerseits ging 1754 zunächst nach Paris und dann nach Basel, wo er 1759 im Haus von Johann Bernoulli starb. ■

Prof. Ursula Goldenbaum ist Associate Professor am Department of Philosophy an der Emory University in Atlanta (USA).

Der erste moderne Mathematiker?

Martin Mattmüller

Jenseits aller Einzelerkenntnisse hat Leonhard Euler die wissenschaftliche Welt nachhaltig geprägt durch seine Art, Mathematik zu formulieren, zu veröffentlichen und zu lehren.

Es kommt vor, dass ein Mathematiker, der sich für die Geschichte seines Fachs interessiert, einen Blick auf die Pionierwerke der «wissenschaftlichen Revolution» des 17. und 18. Jahrhunderts werfen möchte. Ein frustrierendes Unterfangen:

Bahnbrechende Arbeiten wie Descartes' *Géométrie*, die *Nova Methodus*, mit der Leibniz den Grundstein für die Differentialrechnung legte, oder die *Ars Conjectandi*, Jacob Bernoullis grosser Traktat über Wahrscheinlichkeitsrechnung, sind dem historisch ungeschulten Fachwissenschaftler heute völlig unzugänglich. Notation, Denkstil, Beweisführung und Umgang mit dem Zielpublikum haben sich seither so grundlegend verändert, dass er den Darlegungen, die doch für seine eigene Disziplin die Fundamente gelegt haben, kaum mehr in den Grundzügen folgen können.

Ganz anders, wenn unser Experte ein Werk Eulers in die Hände bekommt, etwa die *Introductio in Analysin Infinitorum*, die *Vollständige Anleitung zur Algebra* oder die Lehrbücher zur Differential- und Integralrechnung. Hier wird er die vertrauten Zeichen und Wörter finden, den Gedankengang nachvollziehen können und aufatmend erkennen: Ja, das sind die Wurzeln dessen, was wir heute tun. «Alles ist hier leicht, hell und klar», hatte bereits der englische Übersetzer der *Algebra* von 1797 in seinem Vorwort geschrieben: «Euler vermag die schwierigsten Themen in ihrer Ordnung und ihrem Zusammenhang deutlich und für die schwächste Fassungskraft einsichtig vorzuführen.»

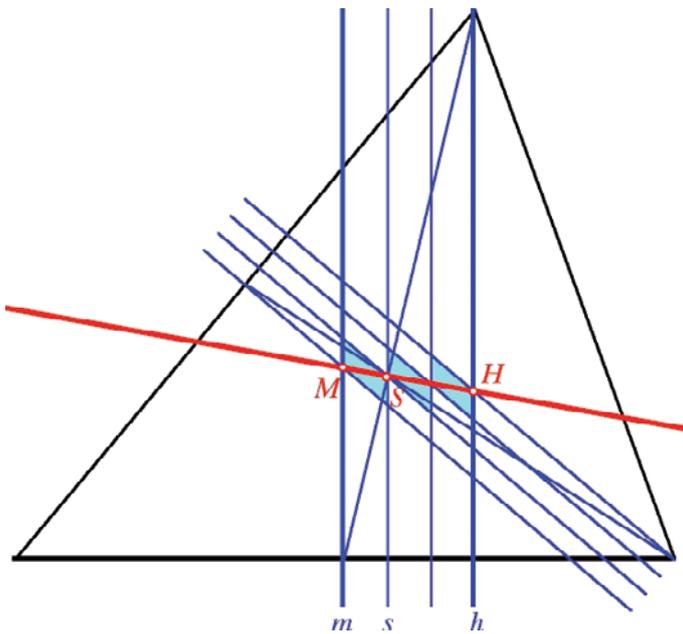
Der «Euler-Stil» Im Lauf der wenigen Jahrzehnte, die Euler von den Schöpfern der algebraischen Geometrie, des Infinitesimalkalküls und der Stochastik trennen, hat die Mathematik das Gesicht bekommen, das sie bis heute prägt. Euler steht dabei nicht allein; sein Werk bildet den Zielpunkt eines Prozesses sorgfältiger Begründung und geordneter, publikumsge rechter Darlegung der neuen Disziplinen. Autoren wie Frans

Eulers Algebra-Lehrbuch von 1770, Titelblatt des zweiten Teils (Bild: Euler-Archiv, Basel).

Vollständige
Anleitung
zur
Algebra
von
Hrn. Leonhard Euler.
Zweiter Theil.
Von Auflösung algebraischer Gleichungen
und der unbestimmten Analytic.



St. Petersburg.
gedruckt bey der Kayf. Acad. der Wissenschaften 1770.



Die Eulersche Gerade: Sie geht durch den Umkreismittelpunkt M , den Schwerpunkt S und den Höhenschnittpunkt H (Beweis ohne Worte: Hans Walser, Basel).

van Schooten, der Marquis de L'Hôpital, William Jones oder Christian Wolff hatten wichtige Beiträge zu deren öffentlicher Rezeption geleistet; aber natürlich bekamen Eulers Lehrbücher durch die Tatsache, dass ihr Verfasser zugleich der führende Kopf bei der Weiterentwicklung des gesamten Fachs war, ein ganz anderes Gewicht. Wo sonst hat der kreativste Forscher einer Disziplin zugleich reihenweise Lehrbücher für den Unterricht an Mittelschulen und Universitäten verfasst, die von den elementarsten Grundlagen bis an die Front der aktuellen Forschung führen?

Euler hat – jeder Gymnasiast weiss das – zahlreiche mathematische Symbole und Benennungen eingeführt und durchgesetzt: Was zuvor umständlich «der Umfang des Kreises vom Durchmesser 1» war, heisst seither π , die «Basis des hyperbolischen Logarithmus» ist die Eulersche Zahl e , die «imaginäre Einheit» – also die seltsame Zahl, welche die Gleichung $x^2 = -1$ löst – kennen wir seit seiner Integralrechnung von 1777 als i . Die Bezeichnung einer Funktion mit ihrem Argument als $f(x)$, das Summenzeichen Σ , Polarkoordinaten im Raum: lauter Hilfsmittel, mit denen Euler seine Formeln übersichtlicher gestaltete.

Diese neue Klarheit hat sogleich Früchte getragen: Gerade die berühmteste aller Eulerschen Formeln $e^{i\pi} = -1$ (neulich in einer Umfrage zur schönsten mathematischen Aussage überhaupt gekürt) zeigt, wie die Kontroverse, die Johann Bernoulli und Leibniz um die Logarithmen negativer Zahlen geführt hatten, durch Klärung der Begriffe aufzulösen war. Und die Lösung des altbekannten Problems, die Summe der unendlichen Reihe $1 + 1/4 + 1/9 + 1/16 + \dots$ zu bestimmen, war Eulers Einsicht in den Zusammenhang mit der Funktionentheorie vorbehalten.

Die ganze Welt berechnen Auch wenn wir hier nicht im Einzelnen auf die zahllosen Erkenntnisse in Eulers 800 Forschungsarbeiten eingehen können: Seine herausragende Fähigkeit, in allem, was ihm begegnete, mathematische Struktur zu erkennen, muss doch noch an ein paar Beispielen festgemacht werden. Seit Jahrhunderten hatten Lehrer und Schüler in Dreiecken den Höhenschnittpunkt, den Umkreismittelpunkt und

den Schwerpunkt konstruiert – und dennoch war es Euler vorbehalten zu sehen (und zu beweisen), dass diese drei Punkte immer auf einer Geraden liegen (siehe Illustration). Oder die Polyederformel: Jedes Kind kann an einem «Klotz» die Ecken, die Kanten und die Flächen zählen; aber vor 1750 war niemand auf die Idee gekommen, die Kombination $e - k + f$ zu betrachten und erstaunt festzustellen, dass das immer 2 ergibt.

Aus einem Spaziergang über die Brücken von Königsberg, aus der Aufstellung von Soldaten zur Parade, aus Rösselsprüngen und Mönchen, aus Lichtreflexen, Kreiseln und Akkorden: Aus buchstäblich allem wusste Eulers unersättliche Neugier Mathematik zu gewinnen. Noch in den letzten Tagen seines langen Lebens – bevor er am 18. September 1783 «zugleich zu rechnen und zu atmen aufhörte» – suchte er das Neueste, was es in der Welt gab, in den Griff seiner Formeln zu bringen: die Bahn des kürzlich entdeckten Planeten Uranus und den Auftrieb, der den Gebrüdern Montgolfier den ersten Ballonflug gestattete.

Dabei wäre er nicht auf solche zufälligen Anstösse angewiesen gewesen; an lukrativen Aufträgen für unmittelbar nützliche Forschung fehlte es nie. Und die Besteller wurden selten enttäuscht: Eine lange Reihe von Schriften über die Konstruktion von Schiffen, Fernrohren, Kompassen, Uhren, Turbinen, Wasserleitungen und Brücken zeigen, dass da einer nicht im Elfenbeinturm der brotlosen Abstraktion sitzen blieb, sondern seine Erkenntnisse auch in den Dienst verbesserter Lebensverhältnisse stellte. (Übrigens hat vieles, was die Zeitgenossen als theoretische Spielerei abtaten, erst später seinen ganzen Reichtum offenbart – so etwa Eulers Vorgriff auf die Gruppentheorie, die aus der Quantenphysik nicht wegzudenken ist, oder seine zahlentheoretischen Sätze, von denen ein direkter Weg zu dem heutigen Codierungsverfahren im Internet führt.)

Offener Dialog Eine unverwechselbare Persönlichkeit äussert sich auch in Eulers Umgang mit der näheren und weiteren Fachwelt. Im Vergleich zu den Prestigekämpfen zwischen Leibnizianern und Newtonianern, zu den nationalen Ansprüchen der französischen, britischen oder deutschen «Schule», aber

auch zu den Intrigen seines Lehrers Johann Bernoulli beeindruckt die Offenheit, mit der Euler zur Debatte stellte, worüber er gerade nachdachte. Im Briefwechsel wie in den publizierten Arbeiten diskutiert er immer wieder auch Vorläufiges, Unfertiges, gesteht Irrwege ein, schlägt Alternativen vor, berät sich mit Kollegen und Konkurrenten. Forschung ist ihm eine gemeinsame Aufgabe nicht des Korps seiner Akademie, sondern der ganzen internationalen, fächerübergreifenden Gelehrtenrepublik. Unbeirrbar hält er an Forschungsprojekten fest, bei denen der erste Anlauf nicht zum Ziel geführt hat, und kann sich redlich mitfreuen, wenn der entscheidende Durchbruch einem andern gelingt. Zur einhellig positiven Einschätzung Eulers durch seine Zeitgenossen hat diese Grosszügigkeit im Umgang mit Kollegen und Schülern gewiss nicht wenig beigetragen.

Dazu eine weitere kleine «Fallstudie»: 1763 klopfte der junge Schaffhauser Christoph Jetzler an Eulers Tür, der aus familiären Rücksichten auf ein Studium hatte verzichten müssen und Kürschner geworden war: Er wolle nun, nach dem Tod seines Vaters, seinen wissenschaftlichen Neigungen nachgehen. Der weltberühmte Gelehrte war sich nicht zu schade, dem Bittsteller ein Zimmer zu vermitteln, ihm bogenweise das Lehrbuch der Integralrechnung zur Verfügung zu stellen, an dem er gerade arbeitete, und ihm bei Verständnisschwierigkeiten zur Hand zu gehen. Noch nach der Rückkehr in seine Heimatstadt durfte Jetzler auf Eulers Hilfe zählen und bekam ein Exemplar seiner *Mechanik* geschenkt.

Auch wenn man weiss, dass Euler es dank einer gut bezahlten «Forschungsprofessur» nie nötig hatte, sich gegen die Konkurrenz in Szene zu setzen, lässt diese Episode – und viele andere – eine offene, menschenfreundliche Einstellung durchscheinen. Die «Kunst, das gelehrte Air in der Studierstube abzulegen, seine Überlegenheit zu verbergen und sich zu jedermanns Fähigkeiten herab zu stimmen», die sein erster Biograph Euler nachsagt, ist wohl nicht der geringste Teil der Faszination, die dieser grosse Gelehrte auch nach 300 Jahren noch ausübt. ■

Martin Mattmüller ist Sekretär des Euler-Archivs in Basel.

Briefe an eine deutsche Prinzessin

Srishti D. Chatterji

Mit seinen «Lettres à une Princesse d'Allemagne» hat Euler eine populärwissenschaftliche Schrift veröffentlicht – die zu einem Bestseller wurde.

Im riesigen wissenschaftlichen Werk Eulers nehmen die «Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie» (im französischen Original «Lettre à une Princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie») eine besondere Stellung ein. Sie sind nämlich die einzige wichtige populärwissenschaftliche Publikation des bekannten Mathematikers. Geschrieben wurden die Briefe 1760 bis 1762 in Berlin für eine junge Markgräfin im Alter zwischen 15 und 17 Jahren, deren Vater, ein Verwandter des Preussenkönigs Friedrich des Grossen, mit Euler befreundet war. Veröffentlicht wurden sie in drei Bänden erst zwischen 1768 und 1772 in St. Petersburg.

Die «Briefe» wurden zu einem enormen Publikumserfolg: Zahlreiche Ausgaben und Übersetzungen in mehrere Sprachen, darunter Deutsch, Russisch, Englisch, Italienisch und Spanisch, machten das Werk weltweit bekannt. Die deutsche Übersetzung wurde offenbar von Euler selbst erstellt, der 1766 Berlin in Richtung St. Petersburg verlassen hatte.

Physik und Philosophie Die insgesamt 234 Briefe bilden eine interessante Mischung aus elementarsten Betrachtungen über die Grundlagen von Astronomie, Physik und Logik wie auch aus sehr weitläufigen Theorien über Optik, Elektrizität und Magnetismus, gefolgt von einem ausgedehnten Ausflug in die Philosophie. Dabei verwendete der grosse Mathematiker absichtlich weder Formeln noch algebraische Diskussionen – offensichtlich wollte er seiner jungen Leserin die Anstrengungen der Mathematik ersparen. Die ersten 16 Briefe behan-

deln die Geschwindigkeit, die Schallbewegung und die Musiktheorie, die Briefe 17 bis 44 die Optik, 45 bis 79 die Gravitation, 80 bis 132 Philosophie und Logik und die letzten Briefe (133 bis 234) schliesslich wiederum die Physik, besonders die Elektrizität, den Magnetismus und die Optik.

Aufschlussreich ist der didaktische Aufbau der Argumentationen: Euler beginnt mit einfachen Begriffen wie der Entfernung und der Geschwindigkeit, fährt mit komplizierteren Ideen fort (wie der Schallbewegung in Luft und der Wellentheorie) und legt dann eine Musiktheorie dar. Gleich danach wird die Wellentheorie als Modell der Fortpflanzung des Lichts im Äther verwendet, wovon Euler eine verständliche Darstellung der Farbenlehre ableitet.

Die ersten 79 Briefe sind nach meiner Meinung eine auch für ein heutiges Publikum gut lesbare Beschreibung von Musiktheorie, Optik und Gravitation. Besonders schön stellt sich die Diskussion von Ebbe und Flut auf der Erde dar (62 bis 67). Weniger interessant für die zeitgenössische Leserschaft sind die darauf folgenden philosophisch-polemisch orientierten Briefe (80 bis 132). Hervorgehoben sei immerhin, dass sich darunter (101 bis 108) eine klare Darstellung der klassischen Logik mit Hilfe so genannter Euler-Diagramme findet; diese werden häufig auch als Venn-Diagramme bezeichnet, nach dem späteren englischen Logiker John Venn (1834–1923).

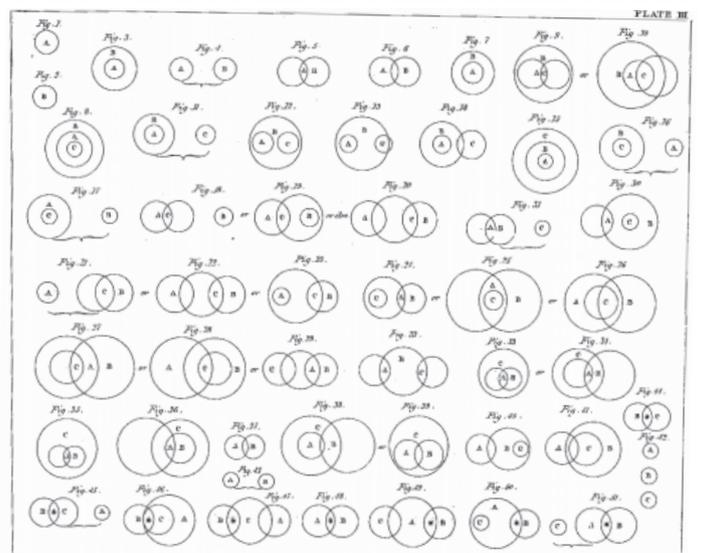
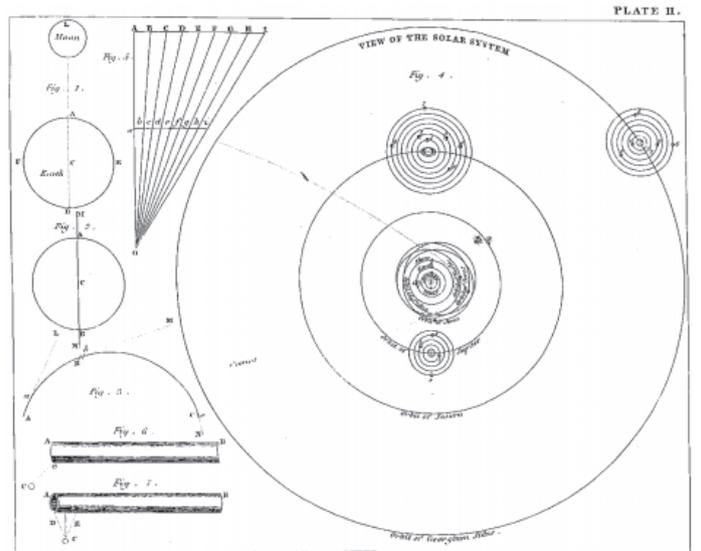
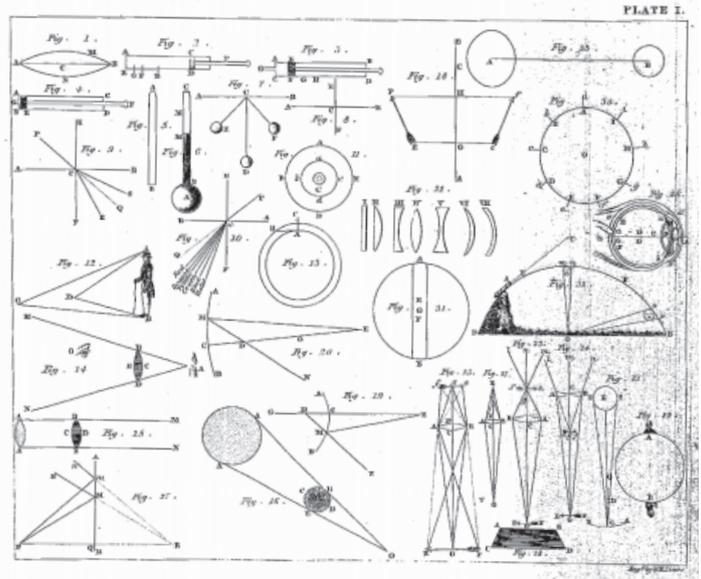
Praktische Kenntnisse Mit den letzten Briefen (133 bis 234) kehrt Euler zu den rein physikalischen Betrachtungen des Anfangs zurück. Erwähnt seien etwa die Briefe 138 bis 154 über die Elektrizität – nicht nur wegen der subtilen Theorie (die natürlich nicht mehr zur heutigen Physik passt), sondern auch wegen der Erklärungen von Phänomenen wie Blitz und Don-

ner. Besonders lesenswert ist heute noch, wie sich Euler mit dem Problem der Bestimmung von geographischer Breite und Länge auseinandersetzt, die im 18. Jahrhundert wegen der Navigation eine wichtige Rolle spielte. Die späteren Briefe sind der Theorie des Magnetismus, heute nur noch von historischem Interesse, und der geometrischen Optik gewidmet; diese enthalten detaillierte Beschreibungen von Lupen, Teleskopen und Mikroskopen. Hier wie auch überall sonst bewundert man die praktischen Kenntnisse des Autors.

Die philosophischen Briefe (besonders 80 bis 132) wurden von mehreren Philosophen stark kritisiert, teilweise wohl, weil diese von Euler fast überall mit einer gewissen Ironie behandelt werden. Zitieren wir etwa aus dem Brief 17: «Aber Cicero hat schon die Anmerkung gemacht, dass sich nichts so Ungereimtes denken liesse, was nicht die Philosophen imstande wären zu behaupten.» In den Briefen über physikalische Themen stellt sich Euler – wie auch in seinen wissenschaftlichen Schriften – als ein Denker dar, der sich ausschliesslich von Beobachtung und Logik leiten lässt und fremden, religiös-idealistischen Hypothesen keinen Einfluss einräumt. In diesem Sinn war er ein moderner Wissenschaftler, was besonders bemerkenswert ist, wenn man weiss, dass er gleichzeitig zutiefst gläubig war.

Was auch immer die philosophischen Kritiker schreiben: Ich persönlich halte etwa Eulers Beschreibung der so genannten Monadenlehre viel verständlicher als bei anderen Autoren – auch wenn ich weiss, dass er selbst nicht viel von dieser Lehre hielt. Alles in allem: Die «Briefe an eine deutsche Prinzessin» stellen auch für das interessierte Publikum von heute eine gute Einführung in die wissenschaftliche Denkweise dar. Am besten liest man sie in kleinen Paketen von fünf bis zehn Briefen zu einem bestimmten Thema. Ihr eleganter Stil, der vor allem in der französischen Ausgabe deutlich wird, und der interessante Inhalt können noch heute intellektuelles Vergnügen hervorrufen. ■

Prof. Srishti D. Chatterji ist Honorarprofessor für Mathematik an der ETH Lausanne und Herausgeber einer Neuauflage des Werks (Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne 2003). Ein Faksimile-Nachdruck der ersten deutschen Übersetzung erschien bei Vieweg (Braunschweig 1986).



«Letters to a German Princess on various topics in physics and philosophy»: Bildtafeln aus der dritten englischen Ausgabe von 1823 (Bilder: The Euler Archive).

Elektrizität und Magnetismus

Thomas Steiner

Die Debatten um Elektrizität und Magnetismus im 18. Jahrhundert zeigen, wie stark die Wissenschaft bereits international verflochten war. Auch Euler war daran beteiligt.

Berlin, 24. Januar 1744: Generalversammlung in der Akademie der Wissenschaften. In Gegenwart durchlauchtigster Prinzen und anderer Standespersonen führt die physikalische Klasse elektrische Experimente vor. Durch Reiben von Glasröhren erzeugte statische Aufladung wird Personen übertragen, die isoliert auf Harzkuchen stehen oder in seidenen Seilen hängen. Zwischen ihnen und sich nähernden Dritten knistern elektrische Entladungen. Spektakulärer Höhepunkt ist die Entzündung von Vitrioläther durch Funken, die aus einer Eisenstange sprühen.

Elektrizität ist en vogue. Ein Preis von fünfzig Dukaten wird in Aussicht gestellt für die beste Erklärung ihrer Ursachen. Man will auf keinen Fall hinter Leipzig und Wittenberg zurückstehen. Dort haben Experimentierer die ruhenden Glasröhren durch rotierende Glaskugeln ersetzt und mit diesen Elektrifiziermaschinen wesentlich stärkere Wirkungen hervorgebracht. Die Gazetten sind voll von derartigen Neuigkeiten.

Diese packt der in Göttingen wirkende Berner Albrecht von Haller in einen Bericht für die *Bibliothèque raisonnée des ouvrages des savans de l'Europe*, ein 1728 gegründetes Publikationsorgan niederländischer Gelehrter. Der Artikel wird für das *Gentleman's Magazine* ins Englische übersetzt. Die technischen Ausdrücke sind neu für die Zeit, und der Übersetzer weiss sich beim Wort «électriser» nur durch «electrize» zu behelfen, ein Wort, das vorübergehend auch von Benjamin Franklin verwendet wird, bevor er es durch das üblichere «electrify» ersetzt.

Zur Herkunft des Worts: Elektrische Phänomene werden bereits in der Antike registriert; geriebener Bernstein (gr. elektron, lat. electrum) etwa zieht leichte Materialien wie Staub oder Wollfäden an. Ein «verdeutschendes und erklärendes Fremdwörterbuch» vom Beginn des 19. Jahrhunderts übersetzt auch prompt «Elektricität» mit «Bernsteinkraft, Blitzfeuer- oder Reibfeuerkraft».

Röhren, Blitze, Nadeln Das *Gentleman's Magazine*, eine Londoner Monatsschrift zu Kultur und Politik, findet seinen Weg in die Library Company von Philadelphia, und Franklin, unter anderem seit 1737 Oberpostmeister von Pennsylvanien, liefert es hin und wieder persönlich dort ab. So erfährt er von den Entdeckungen der sächsischen Professoren, und dank der 1745 vom Londoner Peter Collinson gestifteten Glasröhre kann er gleich mit eigenen Versuchen zur Elektrizität beginnen. Ein wichtiger Gedanke in Hallers Bericht war die Ähnlichkeit der elektrischen Entladung mit dem Phänomen des Blitzes. Franklin lässt in gewitterschwangere Wolken Drachen steigen und bestätigt experimentell die elektrische Natur des Blitzes.

Auch in St. Petersburg will man dieser Analogie zwischen himmlischem Gewitter und irdischer Bernsteinkraft auf den Grund gehen. Der aus Estland stammende Akademiker Georg Wilhelm Richmann montiert eine Stange aufs Dach seines Hauses und verbindet sie leitend mit dem Elektrometer in seiner Stube. 1753, bei prächtigen Versuchsbedingungen im Hochsommer, bezahlt er seinen Wissensdrang mit dem Leben.

In derselben Zeit versucht man in Basel und Berlin den Gemagnetismus genauer zu untersuchen. Der Basler Goldschmied Johann Dietrich hat nach Vorgaben Daniel Bernoullis äusserst präzise Inklinationsnadeln angefertigt, raffiniert in

der Vertikalen aufgehängte Magnetnadeln, mit denen die Neigung magnetischer Kraftlinien der Erde untersucht wird. Zwei davon schickt er an Leonhard Euler nach Berlin, der sie seinem Sohn Johann Albrecht zum Ausprobieren gibt; von ihrer Qualität überzeugt, macht er Reklame für Dietrich bei seinen Korrespondenten in London, St. Petersburg und Halle. Die recht teuren Geräte finden zwar – ausser in London – grosses Lob, nicht aber die gewünschte Nachfrage. Da lassen sich Dietrichs Hufeisenmagnete besser absetzen, die Euler nach St. Petersburg schickt, wo sie nach längerer Seereise allerdings verrostet und geschwächt eintreffen.

Eigenartiges Phänomen Antoine Gabil aus Toulouse zieht 1723 als Missionar nach China, mit einem Kompass im Gepäck. Während der beinahe zweijährigen Reise führt er Deklinationsmessungen auf hoher See durch. Ein St. Petersburger Mäzen stattet die Jesuiten in Peking 1750 mit einer Elektrisiermaschine und Richmanns Schriften zur Elektrizität aus. Im Geheimen, um bei ihren chinesischen Gastgebern keinen Argwohn zu erregen, widmen sich die Missionare im Reich der Mitte den neuen Gerätschaften. Sie beobachten ein eigenartiges Phänomen: Wird eine elektrisch geladene Glasplatte auf die Glasabdeckung des Kompasses gelegt, so steigt die Nadel nach oben; nach einiger Zeit setzt sie sich wieder; nimmt man dann die Glasplatte weg, steigt die Nadel aufs Neue.

Die Patres berichten nach St. Petersburg. Ihr Brief wird in der Akademie verlesen, und Franz Ulrich Theodosius Aepinus, ein junger Gelehrter aus Rostock, zeitweiliger Tischgenosse Eulers

Erfolgreicher Export nach St. Petersburg: Hufeisenmagnet des Basler Goldschmieds Johann Dietrich von 1755 (Bild: Historisches Museum Basel, A. Seiler).



und vorübergehend Direktor der Berliner Sternwarte, gerade frisch nach Russland berufen, erklärt die Beobachtungen auf der Basis Franklinscher Ideen. Euler, dem diese Arbeit zur Rezension vorgelegt wird, reagiert äusserst vehement: Man solle bloss nicht verlangen, dieser Theorie und ihren willkürlichen anziehenden und abstossenden Kräften beizupflichten ... Seine eigene Deutung elektrischer und magnetischer Erscheinungen stützt sich auf die Annahme eines äusserst feinen Mediums, des Äthers, an dessen Existenz, wie er zu verschiedensten Gelegenheiten versichert, niemand zweifeln könne. Tatsächlich hatte bereits Aristoteles eine derartige «subtile Himmelsluft» angenommen.

Gedankenaustausch Die Verflechtung Wissensdurstiger aus verschiedenen Erdteilen zeigt mehrerlei: Gedankenaustausch in der Mitte des 18. Jahrhunderts wurde gepflegt über Kontinente hinweg, in fernste Regionen. Zum Teil geschah das – mit Verzögerung – über wissenschaftliche Zeitschriften und eine zunehmende Zahl allgemein verständlicher Periodika, direkter jedoch über briefliche Kontakte bei einem beeindruckend effizienten Postsystem. So kamen die Nachrichten von Haller durch gedruckte Werke zu Franklin; die von Dietrich hingegen per Brief über Euler zu Johann Kaspar Wettstein in London, Johann Daniel Schumacher in St. Petersburg und Johann Andreas von Segner in Halle.

Der internationale Charakter der Beziehungen ist auffallend: von den experimentierenden sächsischen Professoren über den Schweizer Rezensenten in Göttingen zu den frankophonen niederländischen Gelehrten und von dort, dank englischer Übersetzung, zum amerikanischen Endverbraucher. Der Basler Goldschmied macht über den zeitweise in Berlin lebenden Euler Geschäfte mit Russland, und die französischen Jesuiten in Peking regen mit ihren durch einen St. Petersburger Mäzen ermöglichten Experimenten einen jungen deutschen Gelehrten zu Ideen an, die in eine Verbindung elektrischer und magnetischer Wirkungen zu einem grösseren Gedankengebäude münden: zur Theorie des Elektromagnetismus. ■

Thomas Steiner ist Mitarbeiter der Euler-Edition in Basel.

Die Euler-Edition

Hans-Christoph Im Hof

Die Herausgabe von Eulers Schriften hat eine bewegte Geschichte hinter sich – die bis heute nicht abgeschlossen ist.

Bei seinem Tod im Jahre 1783 hinterliess Euler ein immenses wissenschaftliches Oeuvre: zahlreiche Lehrbücher über die wichtigsten Gebiete der Mathematik, über die Mechanik, die Astronomie, den Maschinen- und den Schiffsbau; daneben Hunderte von wissenschaftlichen Abhandlungen, hauptsächlich veröffentlicht in den Zeitschriften der Akademien von St. Petersburg und Berlin; ferner Manuskripte, Tagebücher und einen umfangreichen Briefwechsel.

Niklaus Fuss, ein junger Basler Mathematiker und seit 1773 Eulers Sekretär, wurde der erste Nachlassverwalter. Er besorgte die Publikation von rund 200 hinterlassenen Abhandlungen Eulers und fertigte bereits ein erstes Verzeichnis der Werke seines Meisters an. Doch noch im Jahre 1844 fand sein Sohn Paul Heinrich Fuss in den Archiven weitere Manuskripte Eulers, die schliesslich 1862 durch den jüngeren Niklaus Fuss veröffentlicht wurden.

Mehrere Anläufe In den 1840er-Jahren stand Paul Heinrich Fuss in einem ausgedehnten Briefwechsel mit Carl Gustav Jacob Jacobi über die Frage einer Herausgabe der gesammelten Werke Eulers. Auf Betreiben von Fuss beschloss die Akademie in St. Petersburg 1844 eine Gesamtausgabe, die Realisierung des Projekts wurde aber von höherer Stelle verhindert. Viele der damaligen Vorschläge Jacobis sind indessen in das Konzept der heutigen Edition eingeflossen.

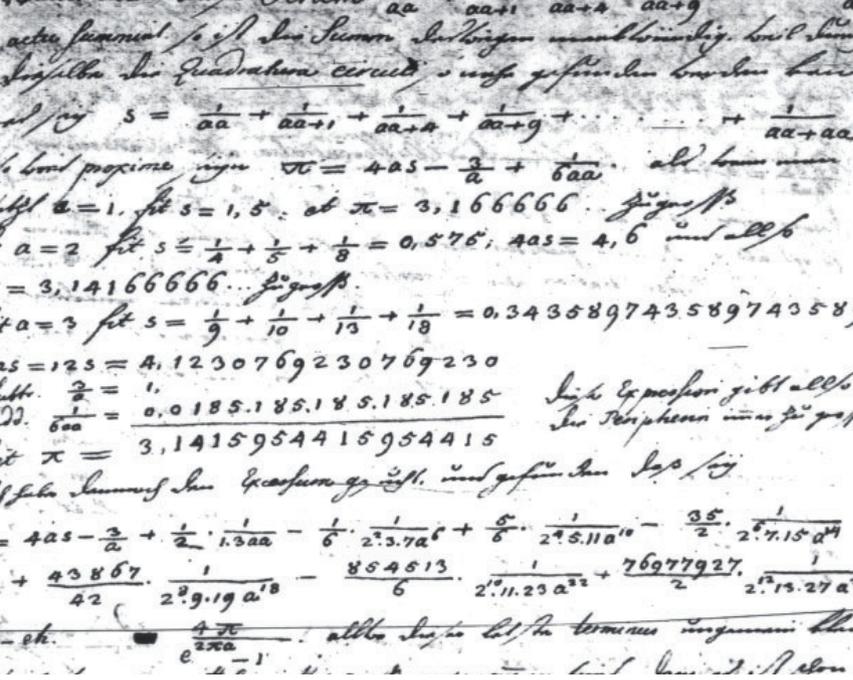
Ein neuer Anlauf wurde ab 1903 unternommen. Die Akademie in St. Petersburg suchte die wissenschaftliche und finanzielle Unterstützung durch die Berliner Akademie, doch diese lehnte, nach langem Zögern und einem abschlägigen Gutachten von Max Planck, die Beteiligung an einer Gesamtausgabe ab. Auch in der Schweiz erinnerte man sich des hochberühmten Basler

Gelehrten: Ferdinand Rudio, ein Mathematiker, der an der ETH in Zürich lehrte, setzte sich seit 1883 (Gedenkfeier zum 100. Todestag Eulers) unermüdlich für eine von der Schweiz getragene Gesamtausgabe der Werke Eulers ein. Bei jeder Gelegenheit, so zum Beispiel auch am ersten Internationalen Mathematikerkongress 1897 in Zürich, vernehmen wir die Stimme Rudios, der uns eindringlich unsere Verpflichtung dem Erbe Eulers gegenüber vor Augen hält.

Der herannahende 200. Geburtstag Eulers gab dem Unternehmen zusätzlichen Schwung. Die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (SNG, heute: Akademie der Naturwissenschaften) beauftragte eine Kommission, Umfang und Kosten einer Gesamtausgabe der Werke Eulers abzuschätzen. Paul Stäckel entwarf eine Einteilung der Ausgabe in Serien und Bände. Die erste Schätzung belief sich auf 43 Bände, die Gesamtkosten wurden auf 450'000 Franken veranschlagt. Im Jahre 1909 beschloss die SNG, die Edition zu realisieren. Gustaf Eneström erarbeitete ein vollständiges Verzeichnis der Schriften Eulers: Es umfasst 866 Titel und hat für Euler dieselbe Bedeutung wie das Koechel-Verzeichnis für Mozart.

Bereits 1911 lag der erste Band der ersten Serie vor: die von Heinrich Weber herausgegebene und bei Teubner in Leipzig verlegte *Vollständige Anleitung zur Algebra*. Unter der redaktionellen Leitung von Rudio, Adolf Krazer und Paul Stäckel erschienen in rascher Folge viele weitere Bände, doch nach Krieg und Inflation kam das Unternehmen in den Zwanzigerjahren beinahe zum Stillstand. Es zeigte sich, dass der Aufwand drastisch unterschätzt wurde.

Dem nachfolgenden Generalredaktor Andreas Speiser gelang es, die Edition wieder zu beseelen. Er gewann eine neue Generation von Mitarbeitern und fand grosszügige finanzielle Unterstützung durch die schweizerische Wirtschaft. Im Jahre 1947 legte er einen neuen Publikationsplan vor, der nun 72



Eine Reihe für π in einem Brief Eulers an Christian Goldbach, 1743 (Bild: Euler-Archiv, Basel).

Bände umfasste, ohne Briefwechsel und Manuskripte. Unter Speisers Redaktion erschienen mehr als die Hälfte aller Bände der Edition. Insbesondere wurde die Series I (Mathematische Werke) zum Abschluss gebracht. Unter der Redaktion von Walter Habicht, dem Nachfolger Speisers, wurden auch die Serien II (Mechanik, Maschinen- und Schiffsbau, Astronomie) und III (Optik, Physik, Philosophie) beinahe vollständig ediert.

Als ich selber als Generalredaktor in die Edition eintrat, glaubte ich, die verbleibenden Bände bald herausbringen zu können; es sind indessen seit 1985 nur drei Bände erschienen. Die verbleibenden zwei Bände gehören zu jenen, für die im Laufe der Zeit mehrmals neue Bearbeiter gesucht werden mussten. Es ist wohl das traurige Schicksal aller grossen Editionen, dass Mitarbeiter durch Krankheit oder Tod an der Vollendung ihrer Arbeit verhindert werden.

Von allem Anfang an war geplant, auch die Briefe und Manuskripte Eulers in die Gesamtausgabe aufzunehmen. So heisst es im Redaktionsreglement von 1910: «Aufzunehmen sind alle gedruckten Arbeiten von Leonhard Euler und alle noch ungedruckten, die etwa von Petersburg oder anderswoher beschafft werden können. Hierbei sind auch die wissenschaftlichen Briefe Eulers inbegriffen.»

Sowjetische Forderungen Die Originalmanuskripte Eulers wurden damals von der russischen Akademie der Wissenschaften der Euler-Edition zur wissenschaftlichen Auswertung leihweise überlassen. In den ersten Jahrzehnten der Edition konzentrierte sich die Arbeit jedoch auf die Publikation der gedruckten Werke. In den 1930er-Jahren forderte die Sowjetunion mit allem Nachdruck die Rückgabe der Manuskripte Eulers. Allen Anstrengungen zum Trotz gelang es der Schweiz nicht, die Sowjetunion zum Verkauf der Euler-Handschriften zu bewegen. Selbst ein Tausch mit Lenin-Handschriften aus schweizerischen Archiven wurde abgelehnt! (Zum Vergleich: 1933 verkaufte die Sowjetunion den *Codex sinaiticus*, das erste weitgehend vollständige Manuskript des Neuen Testaments, an das Britische Museum.)

Im Jahre 1967, unter der Generalredaktion von Walter Habicht, beschloss die Euler-Kommission, in einer vierten Serie die Veröffentlichung des Briefwechsels (Series IV A) und der Manuskripte (Series IV B) Eulers in Angriff zu nehmen. Dazu wurde, gemeinsam mit der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, ein internationales Redaktionskomitee gegründet, das 1980 unter die Leitung von Emil A. Fellmann gestellt wurde (seit 2005 von Andreas Kleinert). In der Series IV A sind bisher vier Bände erschienen, wovon der erste kurze Beschreibungen aller rund 3000 erhaltenen Briefe von und an Euler enthält; weitere Bände sind in Vorbereitung. Im Gegensatz zu den Serien I-III ist die Edition der Series IV A eine textkritische: Der Text wird aus den Handschriften konstituiert, lateinischen Briefen wird eine Übersetzung in eine moderne Sprache beigegeben, und umfangreiche Fussnoten erklären Details und Hintergründe von schwer verständlichen Stellen.

Die Arbeit an der Series IV B (Manuskripte) wurde 1985 sistiert; vor kurzem wurde beschlossen, auf die Herausgabe der Manuskripte in Buchform gänzlich zu verzichten. Stattdessen ist geplant, die Handschriften in geeigneter elektronischer Form zugänglich zu machen. Die Publikation der Serien I-IVA indessen soll bis 2010 abgeschlossen sein. ■

Prof. Hans-Christoph Im Hof ist Ordinarius für Mathematik am Departement Mathematik der Universität Basel und gegenwärtiger Generalredaktor der Euler-Edition.



Der Transfer von Vorteilen und Kapital

«Die Frage», so der Nationalökonom Alfred Marshall 1873, «ist nicht, ob alle Menschen letztendlich gleich sein werden – das werden sie sicherlich nie sein –, sondern ob der Fortschritt nicht langsam, aber stetig weiter geht, bis wenigstens im Hinblick auf den Beruf jedermann ein Gentleman ist.» Er meinte, dass alle Mitglieder einer Gesellschaft durch staatsbürgerliche Rechte «Gentlemen» werden könnten. Einem solchen Verständnis gesellschaftlicher Inklusion entziehen sich implizit Frauen und explizit Nichtbürger, obwohl beide grosse und bedeutende Gruppen sind. 1950 teilte der Soziologe Thomas Humphrey Marshall Staatsbürgerschaft in drei Bereiche ein: in einen *zivilen Bereich*, der die Freiheit der Person, Rede-, Meinungs-, Glaubensfreiheit und das Recht auf Eigentum beinhaltet; einen *politischen Bereich*, der das Recht umfasst, als politischer Vertreter oder Wähler Macht auszuüben; und einen *sozialen Bereich*, der sich auf das Recht sozialer Wohlfahrt und gesellschaftlicher Teilhabe bezieht. Zwar wurde bereits damals die hohe Bedeutung eines frei zugänglichen Bildungssystems für soziale Gerechtigkeit erkannt. Aber es waren auch schon viele davon überzeugt, dass eine der grössten Hürden zur Verwirklichung von Gerechtigkeit und Gleichheit der Kapitalismus sei: Dieser könne nicht gleichzeitig eine gerechte Ressourcenverteilung fördern wie auch individuelle Ansprüche sicherstellen. Die egalitären Ideale der Staatsbürgerschaft werden durch die Praxen der Marktwirtschaft eingeschränkt, sodass Besitz nicht umverteilt, sondern legitimiert und geschützt wird.

Spätestens seit den 1940er-Jahren wird gemeinhin angenommen, dass Bildung zur Gleichheit oder zumindest zu sozialer Gerechtigkeit beiträgt. Dies insbesondere aufgrund eines freien Zugangs zum Bildungssystem einerseits und einer wachsenden Abhängigkeit zwischen (Aus-)Bildung, Erwerbstätigkeit und ökonomischer Vergütung andererseits. Dabei wird oft davon ausgegangen, dass Vermögen durch den Bildungsgrad in einem frei zugänglichen Bildungssystem, durch persönliche Fähigkeiten und lebenslange Bemühungen sowie durch die Akkumulation und Rückinvestition von Kapital in einer rationalen und kapitalistischen Wirtschaft erreicht wird. Doch ökonomisches Kapital resultiert nicht nur aus Bildung und Beruf, sondern kann auch seinerseits in Ressourcen wie Bildung und damit Beruf konvertiert werden. So lassen sich auch nichtökonomische Ressourcen als Kapitalformen betrachten, wie der Soziologe Pierre Bourdieu zeigte. Zu diesen gehören sowohl *kulturelles Kapital*, also Ressourcen aus Bildung, Wissen und Fähigkeiten, als

Prof. Manfred Max Bergman (*1964) studierte an der University of California und der Universität Genf. Nach der Promotion an der Cambridge University war er Lecturer an deren Faculty of Social and Political Sciences, Forschungsdirektor am Schweizerischen Informations- und Datenarchivdienst für die Sozialwissenschaften und nahm zusätzlich Lehr- und Forschungsaufträge an verschiedenen Universitäten in Europa wahr. Seit 2005 ist er Ordinarius für Soziologie an der Universität Basel.

auch *soziales Kapital*, das von Netzwerkpositionen innerhalb institutionalisierter sozialer Beziehungen abhängt, wie etwa persönlichen Kontakten oder Mitgliedschaften.

Für die Schweiz zeigen Studien eine beständige und starke Verbindung zwischen diesen Kapitalformen innerhalb und zwischen Generationen. Eltern haben oft ähnliche Bildungsgrade, und ihre Kinder folgen tendenziell ihrem Bildungsniveau. Der Bildungsgrad ist mit der Art der Erwerbsarbeit wie mit dem entsprechenden Prestige und Einkommen verbunden. Erwerbsarbeit, Prestige und Ausbildung bestimmen, ob und welche Typen sozialer Netzwerke gepflegt werden, und letztlich, mit wem Freundschaften und Partnerschaften geschlossen werden. Auch lassen sich Zusammenhänge zwischen Ressourcen und deren Zugang über das soziale Umfeld, besonders mit Hilfe von Freundschafts-, Bekanntschafts- und Verwandtschaftsnetzwerken, nachweisen. Alle Mitglieder einer Gesellschaft sind in Netzwerke eingebunden: soziale, kulturelle, politische und ökonomische. Als Funktion und Konsequenz unterschiedlicher Austauschprozesse bildet sich dadurch eine Sozialstruktur, die wiederum verschiedene Formen von Austausch ermöglicht und reproduziert. Ähnlich wie in anderen Ländern sind die Beziehungen in der schweizerischen Gesellschaft durch Homogamie – der ressourcenbezogenen Ähnlichkeit von Freundschafts- und Partnerschaftsnetzwerken – geprägt, obwohl es auch Abweichungen gibt. So heiraten Frauen nicht nur eher gleich gestellte, sondern auch höher positionierte Männer, während diese eher gleich oder niedriger gestellte Frauen heiraten. Wenn eine Frau einen geringer positionierten Mann heiratet, sinkt oft die Gesamtposition des Haushalts auf das Niveau des Mannes, und die spätere soziale Position ihrer Kinder passt sich eher an dessen niedrigere Position an. Auf ökonomischer, politischer und sozialer Ebene kann eine Vererbung von Vorteilen festgestellt werden, die durch den Transfer zwischen verschiedenen Kapitalformen verankert ist. Was sich im Lauf der Zeit verändert hat, ist weniger die eigenleistungsorientierte Umverteilung an Ressourcen, sondern die Wahrnehmung der Gesellschaft: Zunehmend herrscht die Ansicht, dass alle Menschen ähnlich behandelt werden und ihre sozialen Positionen aufgrund ihrer Leistungen belegen. Die Bekämpfung sozialer Ungleichheit wird heute von der Wahrnehmungsstörung bedroht, dass strukturelle, vererbte Vorteile entweder nicht existieren oder durch individuelle Leistungen gerechtfertigt sind. Dabei unterstützen und rechtfertigen die Praxen einer ungezähmten Marktwirtschaft ungerechte und ungleiche Sozialstrukturen.

Die ersten beiden Teile dieser Serie zu sozialer Ungleichheit beschäftigen sich mit der Verortung und Signifikanz des Begriffs wie auch mit den Arten von Ungleichheitsstrukturen. Der dritte fragte nach den Beziehungen zu Konsummustern und Lebensstilen. Diesmal werden die systematische und reziproke Natur von Ungleichheitsdynamiken fokussiert. Der letzte Teil wird schliesslich die soziopolitischen Auswirkungen des abnehmenden Interesses an Ungleichheit als politischem und sozialwissenschaftlichem Thema behandeln.

Eine engagierte Pflegeexpertin

Christoph Dieffenbacher

Rebecca Spirig lehrt und forscht als eine der ersten Professorinnen der Schweiz im jungen Fach Pflegewissenschaft. Gelernt hat sie den Beruf der Krankenschwester.

Da waren ihre Neugier, ihr Interesse am Lernen und ihre Freude, Dinge weiterzuentwickeln, da war aber auch die Förderung durch Ärzte und ältere Kolleginnen: Die junge Frau wollte nach ihrer Ausbildung in Allgemeiner Krankenpflege anfangs der 1980er-Jahre viel mehr von ihrem Beruf wissen. Dazu kam die plötzlich auftauchende Immunkrankheit namens Aids, welche die westlichen Gesellschaften zunächst vor grosse Rätsel stellte. Rebecca Spirig begann sich für die neue Krankheit zu interessieren, las Fachaufsätze dazu, besuchte Kongresse und Tagungen. Und gleichzeitig war sie bereits auch mit Patienten mit dem HI-Virus konfrontiert: In Zürcher Hospizen arbeitete sie mit den ersten Aidskranken der Schweiz.

Sie studierte das Fach Pflegewissenschaft mangels Möglichkeiten in der Schweiz an der «wunderschönen Westküste» der USA, wie sie sagt, nach der sie noch immer manchmal so etwas wie Heimweh hat. Dort traf die junge Frau in Spitälern auf chronischkranke HIV-Patienten und lernte während ihres Studiums in Seattle unter anderem, neue Konzepte für ihre Pflege zu entwickeln. Es war, erzählt sie, für alle Beteiligten eine schwierige Situation, mit der damals noch wenig bekannten Krankheit umzugehen. So hätten sich etwa viele Patienten skeptisch gegenüber den ersten Medikamenten verhalten, die als schädlicher angesehen wurden als die Krankheit selber.

Brücken schlagen Forschung und Pflegepraxis, diese beiden Welten zusammenzubringen, medizinisches und pflegerisches Wissen im Alltag umzusetzen, Brücken zu schlagen, das gehöre

immer noch zu ihren wichtigsten Anliegen, sagt Spirig. Heute ist sie gleichzeitig in Forschung und Lehre der Universität wie auch in der Klinik im Universitätsspital engagiert. Ihre Forschungsschwerpunkte decken sich mit den konkreten Fragen, die sich Patienten und Patientinnen stellen – und dringende Antworten erfordern: Wie erleben die Menschen ihre Krankheit und ihre Symptome im Alltag, wie organisieren sie eine optimale Medikamenteneinnahme und wie gehen sie mit Symptomen und Nebenwirkungen um? Wie können die Angehörigen zur Unterstützung einbezogen werden, lassen sich Leitlinien für das Pflegepersonal entwickeln?

Solche Gebiete sind es, mit denen sich das noch junge akademische Fach befasst. Als Pionierin gilt die englische Krankenschwester Florence Nightingale, die durch ihren humanitären und schon damals forschungsorientierten Einsatz im Krimkrieg in den 1850er-Jahren in ihrem Heimatland sehr bekannt wurde (und so auch die spätere Gründung des Roten Kreuzes anregte). Die Wissenschaft der Pflege existiert an Universitäten in den USA und Grossbritannien bereits seit knapp hundert Jahren, in der Schweiz dagegen – «in dieser Beziehung leben wir noch in einem Entwicklungsland» – erst seit wenigen Jahren: Das erste Institut hierzulande wurde vor sieben Jahren in Basel eröffnet, bald wird auch Lausanne folgen.

Noch oft unterschätzt «Medizin und Pflege sind für mich siamesische Zwillinge», sagt Spirig, obwohl ihr Fach sowohl bei Mediziner*innen wie auch bei Patient*innen noch oft unterschätzt werde und nicht immer auf Verständnis stosse. Doch gute Pflege brauche Lehre und Forschung. Die Professorin nennt ein Beispiel: «Oft verschreibt ein Arzt ein Medikament und entlässt einen Patienten voller Fragen und Unsicherheiten aus der Sprechstunde



Prof. Rebecca Spirig ist seit Dezember 2005 Extraordinaria am Institut für Pflegewissenschaft der Medizinischen Fakultät der Universität Basel – am bisher einzigen Institut für dieses Fach an einer Schweizer Universität. Gleichzeitig leitet sie die Abteilung Klinische Pflegewissenschaft am Universitätsspital Basel. Geboren 1957 in Winterthur, war sie nach ihrer Ausbildung zur Krankenschwester in verschiedenen medizinischen Abteilungen im Kanton Zürich tätig. 1986 wurde sie Lehrerin für Krankenpflege, unterrichtete an einer Krankenpflegeschule, arbeitete in der Aidspflege und bildete sich als Expertin und Beraterin weiter. An der School of Nursing an der University of Washington in Seattle (USA) studierte sie von 1994 bis 2000 und erwarb dort den Master und den Dokortitel in Pflegewissenschaft. 1998 bis 2000 war sie Professorin an der damaligen Fachhochschule Aargau für Gesundheit und Soziale Arbeit, worauf sie an die Universität Basel wechselte (Bild: Andreas Zimmermann).

nach Hause. Hier setzt die Pflegewissenschaft ein.» So werde in Basel gerade ein Programm für die systematische Vorbereitung von Herzinsuffizienzpatienten für den Spitalaustritt getestet. Oder in einer anderen Studie wird untersucht, welche Informationen Patienten brauchen, um mit Medikamenten richtig umzugehen.

Mit den Fortschritten der Medizin nehme bei uns die Zahl der Chronischkranken zu, sagt Spirig. In einem ihrer grösseren

Forschungsprojekte, das sie zusammen mit Kollegen aus anderen medizinischen Disziplinen leitet, untersucht sie HIV-/Aidspatienten und fragt nach den Beziehungen zwischen den für Chronischkranke wichtigen Themen Symptomerfahrung, Medikamenteneinnahme, Lebensqualität und Krankheitsverlauf. Daneben sind auch Qualitätsprogramme am Laufen, die sicherstellen sollen, dass medizinische und pflegerische Leistungen bei den Patienten auch ankommen.

Effizient und effektiv Kann denn die Akademisierung der Pflege zur Dämpfung der Gesundheitskosten beitragen? Ja, sicher, meint die Expertin. Ziel ihrer Wissenschaft müsse es immer sein, die Pflege möglichst effizient und effektiv zu gestalten: «Wir wissen, dass mindestens 80 Prozent der Dienstleistungen im Management chronischer Krankheiten von den Patienten selbst und ihrem Umfeld erbracht werden, sodass die restlichen 20 Prozent von den Fachleuten sehr gezielt eingesetzt werden müssen.»

Als Beispiel führt sie die Wundpflege an, die mittels Leitlinien, gut ausgebildetem Personal und einer Wundsprechstunde im Spital noch effizienter gemacht werden könnte. Damit könnten Patienten früher aus den Spitälern entlassen werden.

Eine viel gefragte und in zahlreiche Forschungsprojekte involvierte Wissenschaftlerin also. Im Moment habe sie mit Patienten und Patientinnen wenig direkten Kontakt, sei kaum am Krankenbett anzutreffen, was sie als engagierte Pflegeexpertin bedauert: «Die Pflege ist noch immer meine absolute Leidenschaft.» Und wie entspannt sich die viel beschäftigte Frau, die täglich aus dem Kanton Aargau nach Basel pendelt, von ihrer Arbeit in Universität und Spital? Stark fühlte sie sich von ihrer persönlichen Umgebung getragen, sagt sie, zudem liest sie gerne und besucht Opern und Konzerte. ■

Flammendes Neon

Christoph Ribbat

Neonlicht gehört zum Alltag der Moderne, auf beiden Seiten des Atlantiks. Ein Forschungsprojekt untersucht die Literaturgeschichte dieser Leuchtstoffröhre.

Was für ein Rot! Begeistert blicken der Chemiker William Ramsay und sein Assistent Morris Travers auf die Apparatur. Sie haben ein Elektronenrohr mit Neon gefüllt, dem Gas, das sie vor einigen Tagen entdeckt haben. Neon ist farblos im Naturzustand, aber nun, aufgeladen, reagiert es mit spektakulärer Farbigkeit. Es ist die passende Beleuchtung für diese dramatische Zeit im Leben Ramsays. Er steuert gerade ein Element nach dem anderen zum Periodensystem bei: 1894 hat er Argon entdeckt, 1895 Helium, nun, 1898, Krypton, Xenon und eben Neon. 1904 wird er als erster Brite den Nobelpreis für Chemie erhalten.

An diesem Tag aber, vor dieser leuchtenden Röhre, erfüllt Ramsay und Travers nicht nur Entdeckerstolz. Es sind tatsächlich die Farben von Neons Spektrum, die die Chemiker faszinieren: das Rot, ganz besonders. «Sprachlos» seien sie, notiert Travers. Sie rufen zwei im Keller arbeitende Kollegen herbei, um ihnen das Schauspiel zu zeigen. Ramsay spricht von «komplizierten und extrem schönen» Effekten, von Neons «brillantem, flammengleichen Licht».

Stadt-Metapher Die Chemiker werden hier fast zu Dichtern. Dennoch fällt es einem Literaturwissenschaftler nicht immer leicht, zu erklären, warum er die Geschichte einer Leuchtstoffröhre erforscht. Sollte man, fragt mancher Kollege, so etwas nicht den Naturwissenschaftlern überlassen? Oder, besser noch, dem Elektriker um die Ecke? Und warum nur die Neonröhre? Warum nicht gleich die Büroklammer, den Toaster? Oder die Taschenlampe – die leuchtet doch auch?

Nun: Die Leuchtstoffröhre wirkt – anders als Toaster und Taschenlampe – als zentrale Metapher im Stadtdiskurs des 20.

Jahrhunderts. Neonlicht steht für die anonyme Grosstadt und die kalte, technisierte Welt. Neon (von griechisch neos für «neu») verkörpert auch den aufregenden, kitschfreien Stil der Moderne. Die Leuchtreklame ist globalisiert, lange bevor der Begriff in Mode kommt. Die Röhre glimmt und erhellt soziale und kulturelle Differenzen. (Unterschiede im Sprachgebrauch sind bezeichnend: Im amerikanischen Englisch stehen *neon lights* – leicht irreführend – für alle farbigen Leuchtröhren; im Deutschen benennt der Begriff «Neonlicht» – *ziemlich* irreführend – das kalte, weisse Strahlen fluoreszierender Lichtquellen.) Schliesslich geht es hier auch um die Beziehung zwischen Kultur- und Naturwissenschaften. Für einen Geisteswissenschaftler ist es ein grosser Moment, wenn so nüchterne Chemiker wie Ramsay und Travers über die Schönheit von Farben staunen.

Im Fall Neon hält dieses reine Staunen allerdings nicht lange an. Die Röhre wird bald marktfähig, der französische Unternehmer Georges Claude entwickelt Anfang des 20. Jahrhunderts Neon-Werbeschriftzüge für Coiffeursalons, Kinos, Theater. In den 1920er- und 1930er-Jahren expandiert Claude weltweit und mit dem grössten Erfolg in Nordamerika. Restaurants, Bars, Hotels, Autowerkstätten und Amüsierbetriebe werben nun mit leuchtenden Logos. Bald werden die zahllosen Glühbirnen am Times Square durch Leuchtstoffröhren ersetzt. Jazz-Star Peggy Lee singt 1949 «Neon Signs (Gonna Shine Like Neon, Too)», eine Ode an die moderne Grosstadt und die Freiheit, die sie Frauen offeriert.

Auch amerikanische Literaten machen sich die Neon-Metapher zunutze, jedoch selten mit ähnlicher Fröhlichkeit. Nelson Algrens Kurzgeschichtensammlung *The Neon Wilderness* (1947) und John D. MacDonalds Roman *The Neon Jungle* (1953) beschreiben düstere urbane Räume voller Armut und Gewalt. In der 1956 gegründeten New Yorker Literaturzeitschrift *Neon* dominieren ähnliche Texte. Die Lichter versprechen nichts, sie



Neon in Nevada: Fremont Street, Las Vegas (Bild: Keystone/Heritage Images).

markieren nur Positionen in der städtischen Wildnis. Bewusst setzen die Autoren ihren Pessimismus gegen das kommerzielle Blinken der Reklame. Der zeitgenössische Lyriker August Kleinzahler beschreibt die Liebe zum «unsuccessful neon» als Prinzip seiner Dichtkunst. Und natürlich wächst das Interesse der Autoren exakt seit den späten 1950er-Jahren, als Neonlicht den Reiz des Neuen verliert und von effizienteren Techniken ersetzt wird.

Vieldeutiges Leuchten Nostalgie also begleitet die Neonliteratur, genau wie die Solidarität mit den Verlierern: Die «erfolglosen» Leuchtzeichen stehen für eine authentische, raue Ästhetik, die mit der Raffinesse der kulturellen Elite nichts gemein haben soll. Oft wird sie mit rebellischer Männlichkeit assoziiert; Frauen reduziert man im literarischen Neondsungel schnell auf die Rolle der Prostituierten oder der hilflosen Unschuld. In den Romanen des Amerikaners John Rechy (*City of Night*) und des Franzosen Denis Belloc (*Néons*) werden allerdings männliche Helden zu verlorenen Figuren. Sie verkaufen sich als Stricher im Neonmilieu. Auch hier gilt das Paradox, dass die buntesten Lichter den Weg in die düstersten Erfahrungen weisen.

Nur *eine* Stadt, so sollte man meinen, leuchtet aus dieser Dunkelheit hervor: Las Vegas. Amerikanische Autoren flirteten durchaus mit der illuminierten Metropole. Tom Wolfe spricht 1965 vom «amerikanischen Versailles» und erhebt die Neonzeichen der

Stadt zu einer raren, wirklich amerikanischen Kunstform. *Learning from Las Vegas*, ein Klassiker der Architekturtheorie, empfiehlte 1972 den bunt beleuchteten *urban sprawl* als neue Form des Bauens für eine ironische und pluralistische Gesellschaft. Aber diese Bekenntnisse sind Ausnahmen. Auch in Las Vegas suchen Autorinnen und Autoren nur allzu gern nach dem «unsuccessful neon». Sie zeichnen eine Stadt der Hoffnungslosen, der Beschädigten, der zynischen Nachtgestalten. Der zeitgenössische amerikanische Romancier David Foster Wallace findet hier die «Apokalypse in Form einer Cocktailparty».

Dies sind die beiden Extreme, zwischen denen sich diese Geschichte der Leuchtstoffröhre stets bewegt. Chemiker, Geschäftsleute und Urbanisten begeistern sich für Entdeckungen und innovative Technik, preisen das neue Licht und seine Möglichkeiten. Den Literaten geht es nicht um die leuchtende, sondern um die düstere Stadt, nicht um die gleissenden Schriftzüge, sondern um die Figuren, die sich in ihrem Flackern verlieren. Dieser Widerspruch allerdings kann etwas sehr Inspirierendes haben. Denn auch dies lehrt die Leuchtstoffröhre: dass wissenschaftliche Durchbrüche und technische Innovationen allein keine Geschichte ergeben. Um wirklich Entdeckungen zu machen, braucht es nicht nur die triumphierenden Naturwissenschaftler im Labor, sondern auch Fachleute für Scheitern und Erfolglosigkeit. Geisteswissenschaftler eben. ■

Prof. Christoph Ribbat ist Assistenzprofessor für Englischsprachige Nordamerikanische Literaturen und Kulturen an der Universität Basel; er wird im April 2007 Ordinarius für Amerikanistik an der Universität Paderborn.

Maschinen lernen Gesichter erkennen

Mirella Walker

Menschliche Gesichter bilden eine relativ homogene Klasse von Objekten: Sie bestehen aus denselben Teilen, die ausserdem ähnlich angeordnet sind. Was die Aufgabe, ein Gesicht zu enkodieren und später wiederzuerkennen, für Menschen erschwert, das macht sie für Maschinen erst lösbar.

Seit unserer frühesten Kindheit sehen wir tagtäglich eine Vielzahl menschlicher Gesichter. Da es sich dabei nicht nur um relativ ähnliche und komplexe visuelle, sondern auch um wichtige soziale Reize handelt, lernen wir sehr bald, einzelne Gesichter voneinander zu unterscheiden und viele davon später wiederzuerkennen. Wir nutzen die Informationen, die uns ein Gesicht liefert, aber nicht nur, um dessen Träger zu identifizieren, sondern etwa auch, um einzuschätzen, wie es um seine Stimmungslage bestellt ist oder ob es sich eher um eine junge oder alte Person, um eine Frau oder einen Mann handelt.

Flexibles Modell Wie wichtig Lernprozesse zur Ausbildung dieser Fähigkeiten sind, lässt sich etwa daran erkennen, dass wir grössere Schwierigkeiten haben, Gesichter anderer Ethnien korrekt wiederzuerkennen als Gesichter der eigenen Ethnie. Je mehr wir jedoch mit Menschen anderer Ethnien interagieren, desto leichter fällt es uns, zwischen diesen Gesichtern zu differenzieren, und desto besser werden auch unsere Wiedererkennungsleistungen.

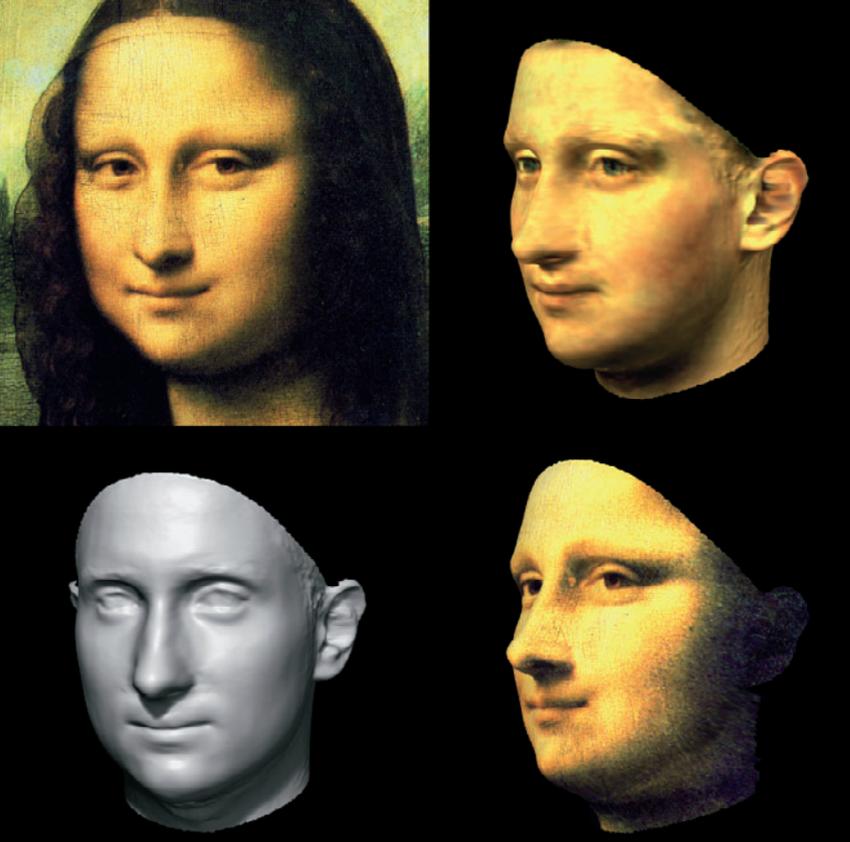
Wie verhält es sich aber mit der maschinellen Gesichtsanalyse? Kann eine Maschine mit dem Menschen Schritt halten, wenn es darum geht, derart komplexe soziale Reize zu enkodieren – also zu verarbeiten und eine mentale Repräsentation zu bilden –, zu anderen in Beziehung zu setzen oder sie später wiederzuerkennen? Betrachtet man eine einigermaßen homogene Objekt-

klasse wie die menschlichen Gesichter, so kann man die Frage mit Ja beantworten. Die Forschungsgruppe von Prof. Thomas Vetter am Departement Informatik der Universität Basel hat die dazu nötige Technologie entwickelt.

Um ein Gesicht zu analysieren, braucht ein Computer Vorwissen über die Beschaffenheit menschlicher Gesichter. In unserem Fall hat er sich dieses Vorwissen automatisch aus dreidimensionalen Aufnahmen von rund 200 Beispielgesichtern angeeignet, indem er die ihnen zugrunde liegende Struktur gewissermassen extrahiert und ein flexibles Modell aufgebaut hat. Dieses Modell, das auf der Linearkombination der Beispielgesichter basiert, enthält nebst Informationen über die allgemeine Struktur von Gesichtern auch Informationen über die Beschaffenheit des Durchschnittsgesichts und die Abweichungen der einzelnen Beispielgesichter davon.

Die grösste Schwierigkeit beim Aufbau eines solchen flexiblen Gesichtsmodells besteht darin, die Beispielgesichter miteinander in Korrespondenz zu bringen. Mit Hilfe eines Algorithmus werden alle Gesichter so lange verzerrt, bis die grösstmögliche Ähnlichkeit zwischen ihnen erreicht ist – also bis Nasenspitzen, Augen- und Mundwinkel jeweils aufeinander zu liegen kommen.

Von der Analyse ... Mit dem flexiblen dreidimensionalen Gesichtsmodell verfügt die Maschine nun über das notwendige Vorwissen, um ein unbekanntes Gesicht, von dem man ihm zum Beispiel eine Fotografie in der Frontalansicht vorlegt, zu analysieren. Der Ansatz zur Gesichtsanalyse basiert auf dem sogenannten Analyse-durch-Synthese-Paradigma: Der Computer synthetisiert mittels eines Algorithmus auf der Basis eines dreidimensionalen Gesichtsmodells in zwei separaten Modulen die



Am Departement Informatik entwickeltes dreidimensionales Gesichtsmodell: Ein einziges Porträt (oben links) genügt, um Form (unten links) und Textur (oben rechts) des Kopfs einer bestimmten Person zu rekonstruieren. Die dreidimensionale Struktur dieses Kopfs ermöglicht ausserdem Manipulationen – wie etwa eine Rotation, die neue Partien des Gesichts sichtbar macht (unten rechts) [Bilder: Departement Informatik].

Form und die Textur eines Gesichts, das jenem auf der Fotografie möglichst ähnlich sieht.

Da dieses Gesicht nur aus bekannten Bestandteilen besteht, kann die Beschaffenheit des neuen Gesichts in einer mathematischen Formel exakt beschrieben werden. Gewichtsfaktoren geben an, welche im Modell enthaltenen Gesichter in welchem Ausmass an der Synthese des neuen Gesichts beteiligt sind. So gibt die Formel etwa darüber Auskunft, welche Nase der Beispielgesichter jener des neuen Gesichts am ähnlichsten sieht und daher den grössten Einfluss auf die Rekonstruktion der neuen Nase hat.

Darüber hinaus erkennt die Maschine, ob es sich bei der Person auf der Fotografie eher um eine Frau oder einen Mann handelt und – da dem Computer zum Aufbau des Modells von einigen Beispielgesichtern Versionen mit unterschiedlichen Gesichtsausdrücken zur Verfügung standen – ob die Person beispielsweise eher fröhlich oder traurig ist. Da das synthetisierte Ge-

sicht eine dreidimensionale Struktur hat, können auch neue Ansichten generiert und somit Partien sichtbar gemacht werden, die in der analysierten Fotografie verdeckt waren.

... zur **Synthese** Neben der Analyse und Kodierung unbekannter Gesichter dient das Modell auch zur Synthese unendlich vieler, genau definierter virtueller Gesichter. Dies, indem es erlaubt, die im Modell vorhandenen Beispielgesichter auf unterschiedliche Art und Weise miteinander zu kombinieren. Stellen wir uns einen Gesichterraum vor, in dessen Zentrum das Durchschnittsgesicht ist, so entsprechen die einzelnen Beispielgesichter jeweils zwei Vektoren: einem Formvektor, der die äussere Gestalt des Gesichts beschreibt, und einem Texturvektor, der die Farbinformation trägt.

Wenn man diese Vektoren verlängert und damit die Abweichung eines spezifischen Gesichts vom Durchschnittsgesicht vergrössert, erhält man eine Karikatur des Gesichts. Verkürzt man die Vektoren, dann werden seine individuellen Züge schwächer.

Möchte man ein Gesicht zum Lächeln bringen, so reicht es im Prinzip aus, von einem einzigen Gesicht eine lächelnde Version im Modell zu haben, um zu wissen, welche Parameter verändert werden müssen. Je vielfältiger die Basisgesichter sind, aus denen das Modell erzeugt wurde, desto breiter ist das Spektrum neuer Gesichter, die damit geschaffen werden können.

Freundlich oder dominant? Anwendung findet diese Technologie zur Analyse und Synthese von Gesichtern in unterschiedlichen Forschungsbereichen. Im Forschungsprojekt «Bilder in unseren Köpfen» werden die Auswirkungen von Kategorisierungs- und Stereotypisierungsprozessen auf die menschliche Verarbeitung von Porträts untersucht. Verschiedene kognitive und motivationale Faktoren tragen dazu bei, dass wir bei der Wahrnehmung von Porträts Stereotypen aktivieren, die bei der weiteren Verarbeitung zur Anwendung kommen – sei es bei der späteren Wiedererkennung, sei es, wenn wir die Person an Hand des Porträts beurteilen sollen.

In einer ersten Studie wurden Versuchspersonen gebeten, sich auf Grund einer Beschreibung und eines Porträts einen Eindruck einer Stimulusperson zu bilden. Hier konnte gezeigt



werden, dass nicht nur das Geschlecht, sondern auch die «Femininität» bzw. «Maskulinität» der Gesichtszüge massgeblich beeinflussen, ob Personen eher als hilfsbereit und freundlich oder als dominant und wettbewerbsorientiert beurteilt werden. Versuchspersonen, denen nebst der Beschreibung die femininere Version eines Porträts zur Verfügung stand, kamen zu stereotyp weiblicheren Charakterzuschreibungen als Versuchspersonen, denen die maskulinere Version desselben Porträts präsentiert wurde.

Die Möglichkeit, bestimmte Eigenschaften von Gesichtern unabhängig von anderen gezielt zu manipulieren, erlaubt es, deren Auswirkungen auf die Wiedererkennung und Beurteilung durch Versuchspersonen systematisch zu untersuchen. Dadurch lassen sich Erkenntnisse über die menschliche Gesichterverarbeitung gewinnen, die ihrerseits wieder in das Modell zur maschinellen Gesichteranalyse und -synthese einfließen können. ■

Mirella Walker ist Mitarbeiterin in der Forschungsgruppe von Prof. Thomas Vetter am Departement Informatik und Doktorandin beim Nationalen Forschungsschwerpunkt Bildkritik/eikones an der Universität Basel. Weitere Informationen: <http://gravis.cs.unibas.ch>

Synthese virtueller Porträts: In der mittleren Spalte Rekonstruktionen der Originalporträts, links davon «maskulinere» und rechts davon «femininere» Versionen.

Eine Burg in Syrien

Werner Meyer, Maria-Letizia Boscardin

Basler Fachleute leiten die Ausgrabungen einer grossen Mittelalter-Festung in Syrien: des so genannten Krak des Chevaliers.

Unter den zahlreichen Burgen aus der Zeit der Kreuzzüge in Syrien zählt der Krak des Chevaliers (arab. *Hisn el-Akrad*, lat. *Cracum*) zu den bekanntesten. Die sehr gut erhaltene Anlage ist aber archäologisch noch kaum erforscht. Seit 2003 ist ein schweizerisch-luxemburgisches Team damit beschäftigt, die Grundlagen für eine Gesamtuntersuchung zu erarbeiten. Auf Schweizer Seite wird das Projekt vom Historischen Seminar der Universität Basel betreut (von den beiden Schreibenden sowie Silvia Scheuerer und Valeria Wyler), das dafür beträchtliche Eigenleistungen erbrachte. Finanzielle Unterstützung kam von der Freien Akademischen Gesellschaft, der Fondation Max van Berchem und der Schweizerisch-Liechtensteinischen Stiftung für archäologische Forschungen im Ausland. Die insgesamt eher bescheidenen Mittel reichten für ein Grossprojekt, das die flächendeckende Ausgrabung des Krak zum Ziel hätte, bei weitem nicht aus.

Gezielte Sondagen Da der Boden des Krak archäologisch völlige *terra ignota* bildet, schien es bei der Planung des Unternehmens ohnehin sinnvoll, einerseits durch eine genaue Baudokumentation mit modernster Vermessungstechnologie und andererseits durch gezielte Sondagen auf ausgewählten Flächen zuerst abzuklären, welche Informationen im aufrechten Mauerwerk und im Boden überhaupt noch stecken könnten. Denn um 1930, als Syrien unter französischer Mandatsverwaltung stand, hatte der Ingenieur Paul Deschamps die Burg von neuzeitlichen Überbauungen und allem oberflächlichen Unrat gesäubert und dabei wertvolle archäologische Substanz zerstört. Seine monumentale Publikation bildete die Grundlage für alle bau- und kunsthistorischen Arbeiten über den Krak. Diese enthielten neben manchem Unsinn auch wichtige Beobachtungen zur Bau-

geschichte, erbrachten aber, da sie sich auf die alte, fehlerhafte Dokumentation Deschamps' stützten, kaum grundsätzlich neue Erkenntnisse.

Das neue Projekt der *Mission archéologique syro-suisse-luxembourgeoise* musste somit wegen des dürftigen Forschungsstands einer- und der bescheidenen Geldmittel andererseits von begrenzten, aber gezielten Fragestellungen ausgehen. Diese umfassten folgende Hauptpunkte: die Entstehungszeit der Burg; die Chronologie und Struktur der Siedlungsschichten; der Aussagewert des Fundmaterials für die Datierung und Kulturgeschichte; und schliesslich die Bedeutung des schriftlich bezeugten Erdbebens von 1170 für die Baugeschichte des Krak.

Die Feldarbeiten – organisatorische Vorbereitung, Vermessung und Dokumentation, Grabung, Fundinventar – erstreckten sich von 2003 bis 2007 und dauerten insgesamt 21 Wochen. Die in Basel und Luxemburg laufenden Auswertungen sind zurzeit (Anfang 2007) noch nicht abgeschlossen. Sie umfassen ausser der Interpretation der Bau- und Grabungsdokumentation eine ganze Reihe von Laboruntersuchungen, darunter Materialanalysen der Metalle und Glasuren, Bestimmung der Holzreste, Gesteinsproben, Tier- und Menschenknochen, ferner die Datierung zahlreicher Radiokarbonproben.

Furchtbares Erdbeben Ziel der Grabungs- und Baudokumentation sowie der Laboruntersuchungen ist es, den Interpretationsspielraum für die diversen Befunde auf ein Minimum zu reduzieren und so ein wissenschaftlich möglichst tragfähiges Gesamtbild zu gewinnen. Der publikationsreife Forschungsbericht sollte bis 2008 vorliegen. Bereits zeichnen sich aber einige Aussagen ab, die im Lauf der weiteren Untersuchungen kaum mehr zu korrigieren, sondern höchstens noch zu präzisieren sein dürften:

– Die Anfänge des Krak liegen eindeutig in der Zeit um 1000 n. Chr. Der Grabungsbefund enthält keine Hinweise auf eine



Krak des Chevaliers, Ansicht von Westen. Der heutige Baukomplex ist in mehreren Phasen zwischen 1170 und 1300 entstanden (Bild: W. Meyer, Historisches Seminar der Universität Basel).

frühere Entstehungszeit. Die erste Burganlage ist somit rund 100 Jahre vor Beginn der Kreuzzüge errichtet worden; über deren Erbauer wissen wir nichts Sicheres. Am ehesten ist die Errichtung auf die fatimidischen Herrscher Ägyptens zurückzuführen.

– Im 11. und 12. Jahrhundert spielt sich auf dem Krak eine rege Bautätigkeit ab, bis 1170 ein fürchterliches Erdbeben die Burg weitgehend zerstört.

– Die Johanniter, um 1170 im Besitz des Krak, lassen die Erdbebenrümmer beseitigen und eine vollständig neu geplante Burg errichten, wobei der Schutt beim Wiederaufbau Verwendung findet.

– Die mittelalterliche Bau- und Siedlungsgeschichte des Krak ist somit in zwei Perioden zu unterteilen: in eine Periode I (ca.1000–1170) und eine Periode II (1170– ca. 1350, Ende der militärischen Rolle des Krak).

– Beim Fundmaterial (Metall, Keramik, Glas, Bein) handelt es sich mehrheitlich um Objekte aus lokaler oder regionaler Produktion. Importe stammen aus Zypern, Kleinarmenien und Byzanz. Abendländische Einflüsse sind in den Resten von Hufbeschlag und in bestimmten Typen von Geschosspitzen zu erkennen. Die vielen Tierknochen aus Schlacht-, Küchen- und

Tischabfällen sind noch nicht ausgewertet, ebenso fehlt noch die Analyse menschlicher Skelettreste, die in einer Auffüllschicht des 12. Jahrhunderts zum Vorschein gekommen sind.

Funktionell decken die Funde das ganze Spektrum des Alltagslebens auf dem Krak vom 11. bis 13. Jahrhundert ab. Die vielen, unterschiedlich grossen und schweren Pfeil- oder Armbrustbolzeneisen sind wohl mehrheitlich als Kriegsgerät zu interpretieren, könnten aber zum Teil auch für die Jagd verwendet worden sein. Werkzeuge und Abfallprodukte wie Eisenschlacken belegen handwerkliche Tätigkeiten. Spielsteine, Stabwürfel und das Fragment einer Knochenflöte gehören ins Umfeld der Freizeitbeschäftigung.

Die umfassende Analyse des Kleinfundmaterials wird noch mehrere Monate beanspruchen. Wie die Ergebnisse der archäologischen Untersuchung mit den erhaltenen Schriftquellen über den Krak und die Region in Einklang zu bringen sind, wird in der letzten Auswertungsphase abzuklären sein. Die Grabungen und Bauuntersuchungen auf dem Krak zeigen, dass bei realistischer Planung und gutem Teamgeist auch mit bescheidenen Finanzmitteln wissenschaftliche Ergebnisse erzielt werden können, die in der internationalen Fachwelt auf Interesse stossen. ■

Prof. Werner Meyer ist emeritierter Ordinarius für Geschichte und Archäologie des Mittelalters und Maria-Letizia Boscardin Lehrbeauftragte für Geschichte des Mittelalters am Historischen Seminar der Universität Basel.

Sensible Buschwindröschen



Gefährdet: Blühendes Buschwindröschen.

In intensiv durch Erholungssuchende genutzten Waldgebieten sind beim Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*) Wachstum, Blütenbildung und Samenproduktion reduziert. Die Pflanzen reagieren auf die durch Trittbelastung und Bodenverdichtung ausgelöste Stresssituation, indem sie sich fast nur noch über Wurzelbildung vermehren. Diese Umstellung von geschlechtlicher auf ungeschlechtliche Fortpflanzung kann tief greifende Folgen für das längerfristige Überleben der Buschwindröschenbestände in unseren Wäldern haben. Dies ergab eine Untersuchung von Marion Kissling vom Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz der Universität Basel. Sie erfasste in sechs Wäldern der Region verschiedene Eigenschaften der Buschwindröschen, und zwar je in einem durch Erholungssuchende belasteten Gebiet und in einem unbelasteten Kontrollgebiet.

Je höher ein Buschwindröschen wuchs, desto grösser war die Wahrscheinlichkeit, dass es blühte und sich so fortpflanzen konnte. In belasteten Waldflächen erreichten die Pflanzen eine deutlich geringere Wuchshöhe, weshalb es dort kaum blühende Individuen gab. Die geschlechtliche Fortpflanzung wurde also durch die Belastung unterdrückt. Doch daneben kann sich diese Pflanzenart durch Verlängerung des Wurzelsystems (Rhizombildung) ungeschlechtlich vermehren. Dies war vor allem in stark von Menschen begangenen Waldstücken der Fall. Dadurch kann die genetische Vielfalt innerhalb des Bestands schnell abnehmen – während diese bei der geschlechtlichen Fortpflanzung erhalten bleibt, wie die Forscherin mit molekulargenetischen Methoden zeigte. Eine hohe genetische Vielfalt erhöht jedoch die langfristigen Überlebenschancen einer Pflanzenpopulation.

Licht im Nebel

Seit längerem ist das Phänomen der interstellaren Absorption bekannt: Zwischen den Sternen befindet sich Materie, die das Licht mancher Sterne schwächt. Dieses wird auf dem Weg zum Empfänger selektiv absorbiert, das heisst, die ausgesandte Strahlung kommt nur mit Lücken an, den so genannten Absorptionsbanden. Lange blieb jedoch unklar, welche

Gase und Staubpartikel dafür verantwortlich sind, dass bestimmte Wellenlängenbereiche auf dem Weg durch den Weltraum verschluckt werden. Zwar haben Forscher eine Reihe von Kohlenstoffverbindungen im interstellaren Medium nachgewiesen und als Träger der Absorptionsbanden Kohlenstoffketten oder polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe vermutet. Für den Nachweis, dass sie für die interstellare Absorption verantwortlich sind, war es aber nötig, die elektronischen Spektren bestimmter Kohlenstoffverbindungen in ihrem gasförmigen Zustand im Labor zu messen. Dies haben nun Andrey E. Boguslavskiy und Prof. Dr. John P. Mayer vom Departement Chemie der Universität Basel für zyklisches C₁₄ durchgeführt, einen Kohlenstoff, bei dem 14 Atome zu einem Ring verbunden sind. Da die meisten dieser Moleküle in kondensiertem, flüssigem Zustand kurzlebig bzw. instabil sind, galt es, sie im Labor in gasförmigem Zustand herzustellen. Dazu verdampften die Forscher Graphit mit Hilfe von Laser und massen das Spektrum mittels Massenspektroskopie. Die Gruppe hat auch die nächstgrösseren Ringe, C₁₈ und C₂₂, die diese spezielle Stabilität aufweisen, erzeugt und nachgewiesen. Ihre Ergebnisse sind möglicherweise ein Schlüssel für eine alte Fragestellung:

Mit dem elektronischen Spektrum des C₁₄-Rings erhielten die Forscher eine Signatur, die es etwa erlauben wird, in interstellaren Wolken nach Formen dieser Substanz zu suchen. Damit rückt auch die Antwort näher, ob es sich bei diesen Molekülen um Träger der diffusen interstellaren Absorptionsbanden handelt.

Napoleons Tod geklärt

Einer Forschungsgruppe aus der Schweiz, den USA und Kanada ist es gelungen, das Rätsel um den Tod Napoleons 1821 auf St. Helena aufzuklären. Untersuchungen von Dr. Alessandro Lugli vom Institut für Pathologie der Universität Basel lassen die Diagnose eines fortgeschrittenen Magenkrebses mit Lymphknotenbefall zu. Noch heute haben Krebspatienten in diesem Stadium eine eher ungünstige Prognose. Zudem klärten die Forscher zwei weitere Punkte: Napoleons Magenkrebs war nicht wie vermutet familiär bedingt, sondern wurde durch eine chronische Infektion mit dem Bakterium *Helicobacter pylori* ausgelöst. Zudem kann eine Vergiftung mit Arsen sicher ausgeschlossen werden. Fazit: Napoleon hätte auch bei einer allfälligen Rückkehr aus dem Exil vor 1821 wegen des todbringenden Tumors nicht mehr die Möglichkeit gehabt, erneut entscheidend in den Lauf der Geschichte Europas einzugreifen.

Euler-Comic ...



Andreas K. und Alice Heyne (Text), Elena Pini (Zeichnungen), Leonhard Euler. Ein Mann, mit dem man rechnen kann. Birkhäuser-Verlag, Basel 2007, 45 S., geb., 28.–.

Eine lockere und amüsante Darstellung von Leonhard Eulers Leben zwischen Basel, St. Petersburg und Berlin: Der Comic zeichnet die Stationen des genialen Baslers nach, angefangen bei dem mit Bauklötzen spielenden Kind über den cleveren Studenten bis zum international gefeierten Gelehrten, der neben der Wissenschaft die bürgerliche Behaglichkeit und Ruhe liebte – nicht ganz einfach in den damaligen politisch turbulenten

Zeiten und erst recht nicht inmitten einer grossen Kinderschar. Geschrieben und gezeichnet ist der Comic für alle an Wissenschaftsgeschichte

Interessierten. Doch trotz aller Faktentreue: Im Buch sind bewusst ein paar Anachronismen versteckt, also Dinge, die im 18. Jahrhundert noch gar nicht bekannt waren. Das lesende

Publikum ist nun aufgefordert, möglichst viele dieser Fehler aufzuspüren und dem Verlag zu melden (bis 30. Juni 2007).

... und Euler-Biografie in Englisch

Emil A. Fellmann, Leonhard Euler. Birkhäuser-Verlag, Basel 2007. 179 S., 58 Illustrationen, Hardcover, Fr. 49.90 (englisch).

In der Taschenbuchreihe «rowohlt Monographien» erschien 1995 eine Euler-Biografie des Basler Wissenschaftshistorikers Emil A. Fellmann.

Das reich illustrierte, «gänzlich formelfreie» Bändchen stiess damals auf grosses Interesse, ist aber nicht mehr lieferbar. Nun liegt Fellmanns Biografie – als erste Monografie über Euler überhaupt – auch in Englisch vor. Das Buch basiert teilweise auf unpublizierten Quellen. Der Autor ist ein ausgewiesener Kenner Eulers und wichtiger Mitarbeiter bei der Herausgabe von dessen Werken. 2001 wurde ihm die Ehrendoktorwürde der Universität Basel verliehen.

Philosophie der Genetik

Christoph Rehmann-Sutter, Zwischen den Molekülen. Beiträge zur Philosophie der Genetik. Reihe Ethik in den Wissenschaften 18. Narr Francke Verlag, Tübingen 2005. 331 Seiten, kart., Fr. 49.90.

Ein philosophisches Verständnis der Lebensprozesse muss die Befunde der Molekularbiologie zur Kenntnis nehmen. Die Philosophie der Genetik hat zur Aufgabe, hartnäckig an diese

Befunde und von ihnen ausgehend weiterführende Fragen zu stellen und so die Voraussetzungen für die Interpretation der Genetik zu klären.

Strittige Annahmen betreffen die Konzeptionen der Rolle des Genoms im Rahmen der Entwicklung und des Lebens eines Organismus sowie seine Bedeutung für die Wahrnehmung der Körperlichkeit des Menschen, für Gesundheit und Krankheit, für Diagnostik, Prognostik und Therapie.

Für die Ethik und für die Biopolitik sind nämlich gerade die theoretischen Umbrüche in der Genetik und Genomik, die sich im Laufe der letzten Jahre ergeben haben, von unmittelbarer Relevanz. Sie beeinflussen die Wahrnehmung der ethischen Fragen, die mit den gentechnologischen und biomedizinischen Möglichkeiten eröffnet sind. In Auseinandersetzung mit den Biowissenschaften sucht der Autor einen eigenständigen Weg des Philosophierens. Prof. Christoph Rehmann-Sutter leitet die Arbeitsstelle für Ethik in den Biowissenschaften an der Universität Basel; zudem ist er Präsident der Nationalen Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin.

Expositionen

Dieter Stürchler, Exposure. A Guide to Sources of infections, ASM (American Society of Microbiology) Press, 910 S., illustriert, mit Index. 129.95 Dollar (englisch).

Das in englischer Sprache geschrie-

bene Buch ist ein Hilfsmittel für Kliniker, im Gesundheitswesen Beschäftigte, Epidemiologen und klinische Mikrobiologen, kurz für Personen, die am Nachweis von infektiösen Erregern interessiert sind. Es geht neue Wege, indem es die Infektionskrankheiten und ihre Erreger – Prionen, Viren, Bakterien, Pilze und Parasiten – nach ihren Quellen und Übertragungswegen darstellt. Hauptsächliche Expositionen, also das Ausgesetztsein von Menschen gegenüber schädlichen Umwelteinflüssen, sind etwa Tiere, Umgebung, Nahrungsmittel, Arbeit, Freizeit, Reisen und Spital. In Untergruppen wird die verfügbare Evidenz verfeinert, zum Beispiel die Arbeit mit Tieren oder der Sport im Freien. Das Buch ist international ausgerichtet, behandelt alle Kontinente und berücksichtigt neueste Informationen zu Quellen und Übertragungswegen. Einfache Piktogramme erleichtern die Übersicht und die Anwendung in kürzester Zeit, etwa in Notfallsituationen. Die aufgezeigten Risiken betreffen je nach Situation Einzelpersonen, bestimmte Gruppen oder die gesamte Bevölkerung; auch Krankheitsausbrüche sind dokumentiert. Der Autor, Prof. Dieter Stürchler, ist Epidemiologe und unterrichtet am Schweizerischen Tropeninstitut und am Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel.

Sabine Aeschlimann

Lic. iur. Sabine Aeschlimann, LL.M., Advokatin (*1975), ist Assistentin an der Juristischen Fakultät der Universität Basel. Sie befasst sich mit Privatrecht im Allgemeinen, wobei ein Hauptinteresse dem Familienrecht und der Rechtsvergleichung gilt.



Sabine Aeschlimann, Juristin.

Behörden

<http://www.admin.ch/>

Die Startseite der Schweizerischen Eidgenossenschaft ermöglicht den Zugang zu sämtlichen Behörden von Bund und Kantonen. Weiter sind die Eidgenössischen Gesetzestexte in ihrer aktuellen Fassung, allen Landessprachen und unterschiedlichen Dateiformaten (pdf, html) abrufbar.

Schweizerisches Bundesgericht

<http://www.bger.ch/>

Diese Website erschliesst die publizierten und unpublizierten Entschei-

dungen des Bundesgerichts, teils seit 1954. Dank der täglichen Aktualisierung ist die Rechtsprechung des obersten schweizerischen Gerichts stets aktuell zugänglich.

Thema Familie

<http://www.famwiss.ch/>

Das Centrum für Familienwissenschaften ist ein Zusammenschluss von Personen aus Wissenschaft und Praxis, die sich mit der Familie in all ihren Erscheinungsformen auseinandersetzen. Zu seinen Aktivitäten gehört ein öffentlicher monatlicher Jour Fixe. Die Website bietet nebst dem aktuellen Veranstaltungsprogramm einen kostenlosen Zugriff auf eine Datenbank mit Angaben zu Personen, die sich wissenschaftlich mit dem Thema Familie befassen.

Familienrechtspraxis

<http://www.fampra.ch/>

Die Praxis des Familienrechts ist die einzige rein familienrechtliche Zeitschrift der Schweiz. Sie verfolgt einen internationalen und interdisziplinären Ansatz und versucht Wissenschaft und Praxis zu vernetzen. Einzelbeiträge des aktuellen sowie vergangener Hefte können bezogen werden. Zudem enthalten die Desktop-News die aktuellste bundesgerichtliche Rechtsprechung im Bereich des Familienrechts (Update etwa wöchentlich).

«Wie soziale Ungleichheit**verstehen?»**

UNI NOVA 103 (Juli 2006) und UNI NOVA 104 (November 2006): Leserbriefe zur Kolumne «Sozialwissenschaften und Ungleichheit»

Herr Berger scheint meine Kolumne missverstanden zu haben. Es geht in dieser Serie weniger um einen Appell für gesellschaftliche Gleichheit. Vielmehr wird punktuell vorgestellt, wie soziale Ungleichheit verstanden und inwiefern sie empirisch erforscht werden kann. Ebenso soll gezeigt werden, auf welche Ursprünge man soziale Ungleichheit zurückführt und welche Konsequenzen sich durch sie für die Gesellschaft und ihre Mitglieder ergeben können. Inwiefern sozialwissenschaftliche Studien anstreben sollten, naturwissenschaftlichen Vorbildern zu folgen, ist eine sehr umstrittene und für die Ziele dieser Kolumne irrelevante Frage.

Prof. Manfred Max Bergman, Basel

«Kompakte Form»

UNI NOVA allgemein

Sie schicken uns regelmässig die UNI NOVA. Wir lesen sie jedes Mal mit Gewinn, schliesslich eröffnet die Zeitschrift Studien- und Berufsperspektiven, die nicht immer ohne weiteres erschlossen werden können, selbst bei hoher Nähe zum Arbeitsmarkt.

Die kompakte Form der Darbietung überfordert auch nicht bei Themen, die der eigenen Studienrichtung etwas weiter entfernt sind. (...) Wir freuen uns über weitere Nummern der UNI NOVA und bedanken uns recht herzlich für die bisherigen.

Ernst Schreckenberger, Agentur für Arbeit Lörrach, Berufsberatung für Abiturienten, D-Lörrach

Euler-Jahr 2007

Ausgewählte Veranstaltungen

bis 9. Juni: Ausstellung «Leonhard Euler und die Wonnen der Wissenschaft» in der Universitätsbibliothek Basel. 20. April: Festakt in der Basler Martinskirche. Sommersemester 2007 (April bis Juni): Ringvorlesung an der Universität Basel. 31. Mai und 1. Juni: Internationales Euler-Symposium. 2. Juni bis 23. September: Ausstellung «Mathematik erleben» im Naturhistorischen Museum Basel. 13. und 14. September: Jahreskongress 2007 der Akademie der Naturwissenschaften. Weitere Infos: <http://www.euler-2007.ch>

Kinder-Uni

Sommersemester 2007

Vorlesungen für 8- bis 12-Jährige aus der Region, die sich im Voraus angemeldet haben. 17. und 24. April: Prof. Hans-Joachim Güntherodt (Wie spielt man in der Nanowelt Fussball?), 8. und 15. Mai: Prof. Rüdiger Schnell (Warum lachten Menschen im Mittelalter?), 22. und 29. Mai: Prof. Wolfgang Holzgreve (Warum sind die neun Monate vor der Geburt so spannend?), 5. und 12. Juni: Prof. Stephan Breitenmoser (Warum haben Kinder Rechte?), 19. und 26. Juni: Prof. Cordula Nitsch (Wie kommen Sprachen ins Gehirn?). Jeweils 17.15 bis ca. 18 Uhr, Zentrum für Lehre und Forschung, Grosser Hörsaal, Hebelstrasse 20, Basel.

Globalisierung

Sommersemester 2007

Globalisierungsprozesse und Transformationen des Politischen

Öffentliche Ringvorlesung, veranstaltet vom Departement Geistes- und Kulturwissenschaften. 4. April bis 27. Juni, jeweils mittwochs, 18.15–20 Uhr. Alte Universität, Hörsaal 118, Rheinsprung 9, Basel.

Geschlechterforschung

Sommersemester 2007

Einführung in die Geschlechterforschung

Interdisziplinäre Ringvorlesung, veranstaltet vom Zentrum Gender Studies. 27. März bis 26. Juni, jeweils dienstags, 18.15 Uhr Kollegienhaus, Hörsaal 102, Petersplatz 1, Basel.

Nachbar Europa

Sommersemester 2007

Europäische Nachbarschaftsbeziehungen

Vortragsreihe des Europainstituts der Universität Basel. 10. April bis 29. Mai, jeweils dienstags, 18.15–19 Uhr. Kollegienhaus, Hörsaal 116, Petersplatz 1, Basel.

Keltengeld

21. März

Das Geld der Kelten am südlichen Oberrhein

Vortrag von Dr. Michael Nick, Freiburg i.Br. Veranstaltet vom Circulus Numismaticus Basiliensis. 19.30 Uhr, Haus zum Hohen Dolder, St.-Alban-Vorstadt 35, Basel.

Rauchschwalbe

23. März

Einblicke in das Leben und die Fortpflanzungsbiologie der Rauchschwalbe

Vortrag von Dr. Beat Naef, Vogelwarte Sempach. Veranstaltet von der Naturforschenden Gesellschaft Basel-Land. 20 Uhr, Kantonsbibliothek BL, Emma-Herwegh-Platz 4, Liestal.

Merkwürdiges

28. März

Ufos, Drachen, Seejungfrauen, Kobolde. Allerlei Merkwürdiges und Unklärliches in den Beständen der UB

Themenabend mit Alice Spinnler, lic. phil. 18 bis 19.15 Uhr, Universitätsbibliothek, Eingangshalle, Schönbeinstrasse 18-20, Basel (Anmeldung erforderlich: 061 267 31 00 oder info-ub@unibas.ch)

Chaos der Liebe

16. April

Das ganz normale Chaos der Liebe

Vortrag von Prof. Dr. Elisabeth Beck-Gernsheim, Universität Erlangen. Öffentliches Feierabendgespräch, veranstaltet von der Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel. 18.15 bis 20 Uhr, Kollegienhaus, Hörsaal 001, Petersplatz 1, Basel.

Sturzprävention

26. April

Wenn die Linke nicht weiss, was die

Rechte tut ... Innovative geriatrische

Sturzpräventionskonzepte

Vortrag von Prof. Reto W. Kressig, Akutgeriatrie, Universitätsspital Basel. 11.15 bis 12.15 Uhr. Zentrum für Lehre und Forschung, Kleiner Hörsaal, Hebelstrasse 20, Basel.

Hormone und Schlaf

14. Mai

Hormone und Schlaf

Vortrag von Prof. Axel Steiger, Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München. 17 bis 18 Uhr. Psychiatrische Klinik, Direktionsgebäude, 1. Stock, Hörsaal, Wilhelm-Klein-Strasse 27, Basel.

Länger leben?

8. Juni

Länger leben? Biologische, medizinische und philosophische Perspektiven. Tagung über die Möglichkeit und ethische Bewertung der Ausdehnung der menschlichen Lebensspanne durch zukünftige Fortschritte in den Life Sciences, mit abschliessender Podiumsdiskussion. Veranstaltet von Philosophisches Seminar/Programm für Wissenschaftsforschung. 9.30 bis 17.30 Uhr. Mission 21, Missionsstrasse 21, Basel.

Infos und weitere Veranstaltungen: www.unibas.ch

UNI NOVA, Wissenschaftsmagazin der Universität Basel. Herausgegeben von der Öffentlichkeitsarbeit (Leitung: Hans Syfrig). UNI NOVA erscheint dreimal im Jahr (März, Juli, November) und kann in Einzelexemplaren kostenlos abonniert werden. Redaktion: Christoph Dieffenbacher. Adresse: UNI NOVA, Öffentlichkeitsarbeit der Universität Basel, Postfach, 4003 Basel. Tel. 061 267 30 17, Fax: 061 267 30 13. E-Mail: ch.dieffenbacher@unibas.ch UNI NOVA im Internet: <http://www.unibas.ch> > Aktuell > UNI NOVA Wissenschaftsmagazin Gestaltungskonzept: Marianne Diethelm, Lukas Zürcher. Mitarbeit an dieser Nummer: Sabine Aeschlimann, Manfred Max Bergman, Siegfried Bodenmann, Maria-Letizia Boscardin, Frans Cerulus, Srishti D. Chatterji, Ursula Goldenbaum, Hans-Christoph Im Hof, Martin Mattmüller, Werner Meyer, Rudolf Mumenthaler, Fritz Nagel, Christoph Ribbat, Thomas Steiner, Mirella Walker. Fotografie: Andreas Zimmermann. Gestaltung: Lukas Zürcher. Korrektorat: Karin Müller. Druck: Reinhardt Druck AG, Basel. Inserate: Go! Uni-Werbung AG, Rosenheimstrasse 12, 9008 St. Gallen, www.go-uni.com UNI NOVA ist Mitglied des Swiss Science Pools (www.swiss-science-pool.com) Auflage: 17'500 Exemplare. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck nur mit Genehmigung der Herausgeberin. ISSN 1661-3147 (gedruckte Ausgabe), ISSN 1661-3155 (Online-Ausgabe)

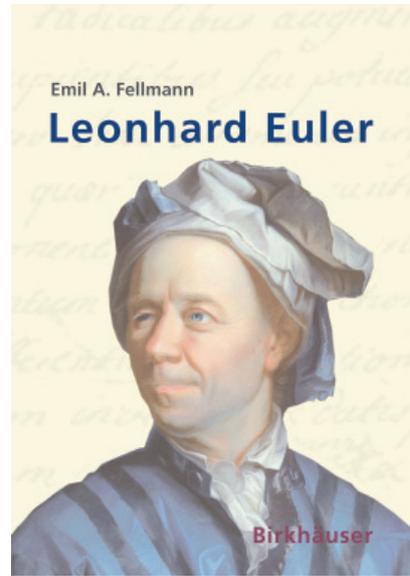
Zum 300. Geburtstag von Leonhard Euler

Der Comic



Wie ein Film läuft das Leben Leonhard Eulers vor uns ab, witzig, aber faktentreu, mit Schwenks über die Schauplätze Riehen, St. Petersburg und Berlin. Von trockenen Formeln bleiben wir verschont, dafür sorgt die turbulente Zeitgeschichte umso mehr für eine packende Story. (ProgrammZeitung)

Heyne, A.K. / Heyne, A.K. (Text) / **Pini, E.** (Zeichnungen)
Leonhard Euler – Ein Mann, mit dem man rechnen kann
2007. 45 S. Farbig ill. Geb.
ISBN 978-3-7643-7779-3
Also available in English



Die Biografie

Das reiche Nebeneinander von quellennaher Information über Eulers gelehrte Vita (...) bis hin zum familiären Zwist über Eulers zweite Ehe machen diese „kleine“ Biographie zu einem grossen und vergnüglich zu lesenden Epochengemälde. (Neue Zürcher Zeitung)

Fellmann, E.A., Basel, Switzerland
Leonhard Euler
Translated into English by Erika Gautschi and Walter Gautschi
2007. XV, 179 p. 58 ill. Hardcover
ISBN 978-3-7643-7538-6

www.birkhauser.ch



Università
della
Svizzera
italiana

Masters

Excel in an international and personalized learning environment

Communication

Media Management
Communication Technologies
Communication for Cultural Heritage*
Education and Training
Institutional Communication

Economics

Finance*
Management*
Economics, Institutions, Public Policies

Architecture

Architecture

Communication and Economics

Marketing*
Corporate Communication*
International Tourism*
Financial Communication*

Informatics

Software Design*
Dependable Distributed Systems*
Embedded Systems Design*
Intelligent Systems*
Applied Informatics*

* in English

Master Days
28.03.2007 &
23.05.2007

University of Lugano, Advisory Service, CH-6900 Lugano
Tel. +41 58 666 47 95, orientamento@lu.unisi.ch



Ein Internship mit internationalem Flair

Patrick Chopard studiert Management an der Universität Lausanne (HEC) und absolviert in den Semesterferien ein Internship bei UBS.

Wieso haben Sie sich entschieden während des Studiums ein Praktikum zu absolvieren?

Ich wollte die vier Monate Semesterferien nutzen, um Berufserfahrung zu sammeln. Das Praktikum bei UBS ermöglicht mir, die Bank kennen zu lernen, bevor ich ins Masterstudium einsteige.

Was sind Ihre Aufgaben in Ihrem Internship bei UBS?

Zurzeit arbeite ich als interner Consultant auf zwei Projekten. Zusammen mit Teamkollegen und externen Consultingfirmen berate ich Einheiten, die in der ganzen Schweiz tätig sind. Wir sind hier ein gemischtes Team aus langjährigen Mitarbeitern und neuen Leuten. Ich bin voll integriert und bekomme anspruchsvolle Projekte, obwohl ich nur für vier Monate hier

bin. Besonders hilfreich finde ich, dass ich immer fragen kann und Unterstützung bekomme, wenn ich sie brauche.

Würden Sie das Internship bei UBS weiterempfehlen?

Auf jeden Fall: Das Internship ist die optimale Verbindung von Theorie und Praxis. Das Umfeld bei UBS ist spannend und international. Im kommenden Sommer möchte ich noch ein zehnwöchiges Praktikum bei der UBS Investment Bank in London machen.

Ist UBS für Sie auch nach dem Studium eine attraktive Arbeitgeberin?

UBS ist ein weltweit führendes Finanzunternehmen und eine attraktive Arbeitgeberin. Ich kann mir gut vorstellen, mich nach meinem Universitätsabschluss erneut bei UBS zu bewerben. Interessant ist auch das Graduate Training Program (GTP), ein Ausbildungsprogramm der UBS mit sehr guten Entwicklungsmöglichkeiten für talentierte Hochschulabsolventen.



Sind Sie interessiert an einem Internship bei UBS?

Mehr Informationen erhalten Sie unter www.ubs.com/graduates

UBS is proud to be
National Supporter



**Your exceptional talent
drives our success.
It starts with you.**

What keeps UBS at the forefront of global financial services? Your skills, commitment and ambition to be the best. Our innovation comes from your creativity and appetite for challenge. The ideas you share with colleagues help develop the products and services that sustain our market leadership positions across Europe, the Americas and Asia Pacific. A dynamic and diverse environment provides you with every opportunity to fulfill your potential and further our achievements. Industry-leading training programs help you to hit the ground running. How far you go is up to you.

It starts with you: www.ubs.com/graduates

You & Us

