



SULAMITH GEHR, BERNOULLI-EDITION; MARTIN MATTMÜLLER, EULER-ARCHIV

Leonhard Euler, seine Heimatstadt und ihre Universität

«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 vorzügliche Talente zu nützen: wem könnte ich mit grösserm Recht gegenwärtige Lobrede wiedmen, als *Dir*, theures, unvergessliches Basel, *Dir*, der Wiege der Bernoulli, Hermanns und Eulers, die Europa mit Ehrfurcht nennt und deren Andenken jedem Verehrer der Wissenschaften heilig ist!»

Mit diesen feierlichen Worten leitet Nikolaus Fuss (1755-1825) die in St. Petersburg verfasste *Lobrede auf Herrn Leonhard Euler* ein, mit der er seinem kurz zuvor dort verstorbenen Lehrer und Dienstherrn ein Denkmal setzte. Auch in Basel teilte man die Auffassung, der Weltruhm des grossen Gelehrten mache seiner Heimatstadt und ihrer Universität Ehre, obwohl ja Euler sechzig Jahre zuvor als gerade Zwanzigjähriger Basel verlassen hatte und nie wieder zurückgekehrt war: Fuss' ausführlicher Nachruf – zunächst auf Französisch verfasst – erschien 1786 in deutscher Übersetzung in Basel, und schon im Jahr zuvor hatte der Kleine Rat eine Fassung des Euler-Bildnisses von Emanuel Handmann erworben und der Universität für ihre Porträtgalerie gestiftet, wo es heute noch zu sehen ist, unter den Leuchten der Basler *alma mater* prominent in der Apsis der Alten Aula an der Augustinergasse eingereiht. Der «verlorene Sohn», dessen Familie weiterhin in Russland Karriere machte – erst Anfang des 20. Jahrhunderts kehrte ein Zweig nach Basel zurück –, ist im kollektiven Bewusstsein seiner Heimatstadt und ihrer Universität verankert geblieben; und wie wir sehen werden, hat sich auch Euler selbst ein Leben lang als Basler und als Schweizer verstanden.

Herkunft

Leonhard Euler ist am 15. April 1707 in Basel als erstes Kind von Paul Euler und dessen Frau Margaretha Brucker geboren. Zwei Tage später wurde er in der Martinskirche getauft; seinen Vornamen erhielt er nach Leonhard Respinger, einem der drei Taufpaten.

Die Wurzeln der Familie Euler liegen in der freien Reichstadt Lindau im Bodensee; ihr Name bedeutet so viel wie Besitzer einer «Aue», also eines am Wasser gelegenen und oft überschwemmten Grundstücks. Infolge einer wirtschaftlichen Krise war Hans-Georg Öwler von Lindau nach Basel übersiedelt, wo er 1594 das Bürgerrecht erwarb. Dort übten die Eulers das Handwerk des Strahl- oder Kammachers aus.

Paul Euler (1670-1745), Leonhards Vater, der der vierten Basler Generation angehörte, war der erste Akademiker in der Familie. Er studierte an der Universität Basel reformierte Theologie und fand seine ersten Pfarrstellen im Waisenhaus, dann zu St. Jakob. Margaretha Brucker (1677-1761), die Mutter Leonhard Eulers, gehörte einer

angesehenen Basler Bürgerfamilie an. Sie war die Tochter des Spitalpfarrers Johann Heinrich Brucker, und unter ihren Vorfahren findet man eine ganze Anzahl von bedeutenden Gelehrten – die bekanntesten darunter sind der aus dem Piemont eingewanderte Latinist Celio Secondo Curione, der Hebraist Johannes Buxtorf und die Basler Professordynastie Zwinger. Über die mütterliche Linie war Leonhard Euler also mit der Tradition des Basler Humanismus verbunden und auch weitläufig mit seinem späteren Kollegen, dem Mathematiker Jacob Hermann (1678-1733), verwandt. Es mag diese Verbindung des humanistischen Erbes mit der baslerischen Ausprägung des Protestantismus gewesen sein, die Leonhard Eulers spätere weltanschauliche Positionen – etwa seine Skepsis gegenüber dem Determinismus – prägte.

Zur Zeit von Leonhards Geburt war Paul Euler Pfarrer im Kirchlein von St. Jakob an der Birs, weit ausserhalb der Basler Stadtmauern. Weil dazu kein Pfarrhaus gehörte, wohnte das Ehepaar Euler in der Stadt, möglicherweise in einem der grosselterlichen Häuser an der Grünpfahlgasse oder Münzgasse. Mitte 1708 konnte Paul Euler die Pfarrstelle in Riehen übernehmen und zog mit seiner Familie in das dortige Pfarrhaus an der Kirchgasse, in dem er bis zu seinem Tod im Jahr 1745 lebte. In diesem Haus standen ihm nur zwei Wohnräume zur Verfügung – wenig Platz für die Familie, die sich in den folgenden Jahren rasch vergrösserte: auf Leonhard folgten die Schwestern Anna Maria (1708-1778) und Maria Magdalena (1711-1799), dann als Nachzügler der Bruder Johann Heinrich (1719-1750).

Angesichts dieser beengten Wohnverhältnisse, über die sich Paul Euler mehrfach beschwerte, ist es bemerkenswert, wie sehr er sich für den Katechismusunterricht engagierte, der ebenfalls im Pfarrhaus stattfinden musste: zweimal wöchentlich versammelte er in einen der beiden Zimmer seine Klasse, um sie für die am Sonntag in der Kirche stattfindenden Prüfungen vorzubereiten.

Über diesen Unterricht hat Leonhard Euler viele Jahre später berichtet, als ihm die Erneuerung der Kinderlehre in der Französischen Kirche in Berlin anvertraut wurde. Dabei unterstreicht er die Bedeutung der selbstständigen Arbeit mit aktiver Beteiligung der Schüler: der Unterricht darf nicht beim Auswendiglernen des Katechismustextes stehen bleiben, es geht vielmehr um einen persönlichen Umgang damit, zu dem das Nachschlagen der entsprechenden Schriftstellen und das Vertiefen der behandelten Themen im Kontext der biblischen Geschichten gehören. Eine solche Unterweisung ist der Teilnahme am sonntäglichen Predigtgottesdienst in ihrem Nutzen für die kirchliche Sozialisation zumindest gleichrangig. Paul Euler förderte so ein Verständnis von Autorität, die für ihn nicht mehr bloss durch ein Amt begründet, sondern durch Erfahrung und Wissen bestimmt war: fortgeschrittene Schüler waren aufgefordert, ihre Kenntnisse an die anderen weiterzugeben. Ziel dieser Unterrichtsform war die Erziehung zu mündigen Gläubigen, d.h. zu Christen, die ihre religiösen Überzeugungen und Urteile im Licht der biblischen Texte verantworten und begründen konnten, wobei sie allerdings die Schranken der kirchlich verordneten Rechtgläubigkeit zu respektieren hatten.

Wie aus diesen Schilderungen Leonhard Eulers zur Reform des Katechismusunterrichts durch seinen Vater zu ersehen ist, lag diesem die Förderung der ihm anvertrauten Kinder sehr am Herzen. In besonderem Masse musste dies auf die Ausbildung seines Sohnes zutreffen, für den er eine akademische Laufbahn plante.

Bildungsweg

Paul Euler, der während seines Grundstudiums die Vorlesungen des ersten grossen Basler Mathematikers Jacob Bernoulli (1654-1705) besucht und sich dabei intensiv mit Mathematik befasst hatte, wollte seinem Sohn von Anfang an die Grundsätze dieser Wissenschaft nahebringen. Er bediente sich zu diesem Zweck eines traditionellen und gehaltvollen Lehrbuchs, der 1553 erschienenen Ausgabe von Christoph Rudolphs *Coss* mit den Anmerkungen von Michael Stifel. Dieses eigentlich an Erwachsene gerichtete Buch gibt eine Einführung in die Algebra mit vielen Beispielen insbesondere aus dem kaufmännischen Bereich und dringt bis zur Behandlung von quadratischen und kubischen Gleichungen vor. Wir entnehmen Leonhard Eulers kurzer Autobiographie von 1767, dass er sich an diesem anspruchsvollen Lehrmittel «einige Jahr mit allem Fleiss übte».

Als Leonhard ins Schulalter kam, setzte er seine Ausbildung am Gymnasium «auf Burg» am Basler Münsterplatz fort. Da der Schulweg von Riehen recht weit und beschwerlich gewesen wäre, durfte er während dieser Zeit bei seiner Grossmutter in Basel wohnen. Mit der Bildung, die man damals an der Basler Lateinschule erwerben konnte, war es allerdings nicht weit her, wie wir aus den kritischen Inspektionsberichten Johann Bernoullis wissen. Der Unterrichtsplan konzentrierte sich auf die «humaniora», wie Euler das nennt, d. h. auf die alten Sprachen Latein und Griechisch sowie auf Logik und Rhetorik, während «Realien» wie Mathematik, Geschichte oder gar Naturwissenschaften damals noch weitgehend fehlten.

Angesichts dieser Mängel engagierte Eulers Vater den jungen Magister der Theologie und begabten Mathematiker Johannes Burckhardt (1691-1743) als Privatlehrer für Leonhard. Burckhardt gehörte zum Kreis jener Theologen, die wie Paul Euler ein starkes Interesse für die moderne Wissenschaft hegten. Seit seinem Studium war er mit dem bedeutenden Mathematiker Johann Bernoulli (1667-1748) verbunden und hatte diesen in seiner Polemik mit dem Newtonianer Brook Taylor durch einen 1721 in den *Acta Eruditorum* publizierten Brief unterstützt. Es war Burckhardts zeitweiligem Wirken als Katechet am Gymnasium zu verdanken, dass die von Bernoulli vorgeschlagene Unterrichtsreform nicht gänzlich scheiterte. Sein Schüler Leonhard Euler dankte es ihm, indem er Burckhardt 1722 bei dessen Bewerbung um den Basler Lehrstuhl für Logik als Respondent unterstützte. Noch viele Jahre später hat Daniel Bernoulli in einem Brief den kurz zuvor verstorbenen Landpfarrer Burckhardt als «Lehrer des grossen Euler in der Mathematik» bezeichnet.

Am 8. Oktober 1720, mit dreizehn Jahren, immatrikulierte sich Leonhard Euler an der philosophischen Fakultät der Universität Basel. Das Grundstudium bis zum Abschluss als *Magister Artium* absolvierten alle Studenten an dieser Fakultät, die eine propädeutische Funktion für die Studien an den «oberen» Fakultäten der Medizin, Jura und Theologie hatte und daher vom Niveau her eher einem heutigen Gymnasium entsprach. Im Rahmen dieses *studium generale* wurden die Fächer Logik, Rhetorik, Eloquenz, Griechisch, Geschichte, Ethik, Physik und Mathematik doziert. Die meisten Studenten hatten hier zum ersten Mal Mathematikunterricht, deshalb mussten die Vorlesungen sehr elementar gehalten werden und beschränkten sich auf Geometrie, praktische und theoretische Arithmetik sowie elementare Astronomie.

Der Lehrstuhl für Mathematik an der philosophischen Fakultät der Universität Basel war seit 1705 von Johann Bernoulli besetzt, einer europäischen Berühmtheit und einem der führenden Mathematiker seiner Generation. Bernoulli war mit dem beschei-

denen Lehrplan der Pflichtvorlesungen restlos unterfordert und wünschte sich kenntnisreichere – und womöglich auch zahlungsfähige – Studenten, mit denen er auch Gebiete der höheren Mathematik behandeln konnte. Der begabte Studienanfänger Leonhard Euler wiederum brauchte einen kompetenten Gesprächspartner, um seinen mathematischen Wissensdurst zu befriedigen. Eine glückliche Konstellation und eine schicksalhafte Begegnung für den jungen Euler: Johann Bernoulli machte sich «ein besonderes Vergnügen daraus, [ihm] in den mathematischen Wissenschaften weiter fortzuhelfen».

Laut den Vorlesungsverzeichnissen hielt Bernoulli 1720 einen *cursus geometricus*, 1721 las er über theoretische und praktische Arithmetik. Im selben Jahr hielt der vierzehnjährige Euler eine Übungsrede mit dem Titel *Declamatio De Arithmetica et Geometria*, in der er auf den Nutzen und die Vorzüge dieser zwei Hauptfächer der Mathematik eingeht. Er beschreibt die Arithmetik als die Grundlage, auf die alle weiteren Zweige der Mathematik aufbauen, und verweist auf ihre praktischen Anwendungen im Handel, in der Baukunst, bei der Kriegsführung und im Haushalt. Bei der Geometrie betont er hingegen die axiomatische Methode, ohne deren vorbildliche Strenge kaum eine Wissenschaft auskommt:

«Die Geometrie verdient nämlich jegliches Lob, weil sie von allen Wissenschaften und Disziplinen die exakteste Methode besitzt und die meisten Disziplinen ohne die geometrische Methode nicht richtig behandelt werden können. Diese Exaktheit der Methode besteht darin, dass sie ihre Theoreme auf genaueste und gründlichste Weise beweist und keine anderen Argumente zulässt als solche, die ganz vollständig sind, d.h. aus sicheren Prinzipien evident und legitim bewiesen werden, so dass der nach Wahrheit suchende Geist nichts Grösseres wünscht, als die Probleme in einer gegebenen Ordnung und nur unter Verwendung von zuvor klar und vollständig bewiesenen Theoremen zu lösen.»

Eulers Lob der Arithmetik und der Geometrie mündet in die Aufforderung an seine Mitstudenten, sich in gemeinsamem Wettstreit darum zu bemühen, «dass ein jeder den andern beim Aneignen der Kenntnisse dieser Wissenschaften erreiche und übertreffe, damit auf diese Weise wir alle und jeder einzeln die Vortrefflichkeit jener Wissenschaften nicht nur aus dem Munde des Sprechenden, sondern durch eigene Anstrengung erfahren». Aus dem Ton dieser Rede, die von Johann Bernoulli sicher gutgeheissen worden war, lassen sich Werthaltungen des jungen Euler ablesen, die ihn ein Leben lang begleitet haben: eine grosse Begeisterung für die Methoden und Erkenntnisse der Wissenschaft und ein Verständnis von Forschung als gemeinsamer Aufgabe, bei der es die Grenzen des Wissens in individueller Anstrengung, aber auch in Wettbewerb und Kooperation zu erweitern gilt.

An der Universität war es damals üblich, dass die Professoren neben den öffentlichen Vorlesungen gegen besondere Bezahlung auch private Lektionen hielten, zu denen die Studenten selber Themen vorschlagen konnten. Manchmal ging es dabei um Nachhilfe, weil die Studenten für den Vorlesungsbesuch ungenügend vorbereitet waren; öfter jedoch wurden fortgeschrittene Themen behandelt, für die es in den sehr elementar gehaltenen Grundvorlesungen keinen Raum gab. Wir wissen, dass gerade Johann Bernoulli ständig solche Privatkollegien hielt, die begabte Studenten und auch bereits etablierte Wissenschaftler aus ganz Europa nach Basel lockten. Auch Euler wünschte sich solche Lektionen von Bernoulli – und erhielt zwar, wohl aus finanziellen Gründen, eine abschlägige Antwort, aber dafür ein anderes Angebot. Euler berichtet: «Pri-

vat Lectionen schlug er mir zwar wegen seiner Geschäfte gänzlich ab: er gab mir aber einen weit heilsameren Rath, welcher darin bestund, dass ich selbst einige schwerere mathematische Bücher vor mich nehmen, und mit allem Fleiss durchgehen sollte, und wo ich einigen Anstoss oder Schwierigkeiten finden möchte, gab er mir alle Sonnabend Nachmittag einen freyen Zutritt bey sich, und hatte die Güte mir die gesammelte Schwierigkeiten zu erläutern, welches mit so erwünschtem Vortheile geschahe, dass wann er mir einen Anstoss gehoben hatte, dadurch zehn andere auf einmahl verschwanden, welches gewiss die beste Methode ist, um in den mathematischen Wissenschaften glückliche Progressen zu machen.» Das hier beschriebene didaktische Vorgehen – Euler hat es später mit wechselndem Erfolg selbst anzuwenden versucht – war wohl auch deshalb so erfolgreich, weil er, neben seiner ausserordentlichen Begabung, eine schon in der Kindheit erworbene Übung im selbstständigen Lernen mitbrachte.

Zum Abschluss seines Grundstudiums hielt Euler 1724 eine öffentliche Rede, in der er die naturphilosophischen Systeme von Descartes und Newton verglich. Während das cartesianische System zur Erklärung der Planetenbewegungen Wirbel in einem mit feinsten Materie gefüllten Raum annahm, setzte Newtons Gravitationslehre eine durch den leeren Raum hindurch wirkende Fernkraft voraus, über deren Ursache er jedoch keine Aussage machte. Eulers Vortrag ist leider nicht erhalten, und wir können somit nicht wissen, welche Position er in dieser damals hoch aktuellen und kontroversen Frage vertrat. Sein Lehrer Johann Bernoulli hatte zwar unzweideutig gegen die Newtonianer Stellung bezogen, hielt aber auch zur cartesianischen Schule Distanz; Euler und Bernoullis Sohn Daniel, über lange Zeit Eulers Kollege und Mitstreiter, versuchten in ihrer Reifezeit eher zwischen den feindlichen Lagern zu vermitteln und die Vorzüge beider Auffassungen zu nutzen.

Nach der Magisterpromotion im Herbst 1723 musste sich Euler in einer der «oberen» Fakultäten immatrikulieren und wählte gemäss dem Wunsch seines Vaters, der für ihn damals noch eine Zukunft als reformierter Pfarrer vorsah, die Theologie. Zu diesem Zeitpunkt war Leonhard jedoch schon so stark von der Mathematik eingenommen, dass er für sein Theologiestudium kaum noch Zeit und Energie aufbrachte. Mit Hilfe Johann Bernoullis, zu dessen Privatissima und öffentlichen Vorlesungen er weiterhin Zugang hatte, machte er auf den aktuellsten Gebieten mathematischer und physikalischer Forschung grosse Fortschritte und konnte bald mit eigenen Beiträgen an die Öffentlichkeit treten. Seine ersten beiden Publikationen behandeln zum einen die Konstruktion der Isochrone eines sich in einem Medium mit Reibungswiderstand bewegenden Körpers, zum andern Methoden zur Auffindung von reziproken Trajektorien. Beide Arbeiten erschienen in den Leipziger *Acta Eruditorum*, einer der wichtigsten wissenschaftlichen Zeitschriften der damaligen Zeit. Mit beiden Abhandlungen führte Euler Arbeiten seines Lehrers Johann Bernoulli weiter.

Als 1727 der Lehrstuhl für Physik frei wurde, reichte unter zahlreichen andern, meist älteren und zum Teil schon sehr renommierten Bewerbern auch Euler seine Kandidatur ein. Aus diesem Anlass verfasste er eine Abhandlung mit dem Titel *De sono*, in der er die Entstehung und Fortpflanzung des Schalls behandelte. Seine Bewerbung war angesichts seines jungen Alters und seines noch schmalen Leistungsausweises chancenlos: nur gerade einer der Juroren, nämlich sein Mentor Johann Bernoulli, gab ihm seine Stimme. Angesichts des prekären akademischen Stellenangebots in seiner Heimatstadt fasste Euler nun eine Bewerbung im Ausland ins Auge und profitierte dabei von den guten Verbindungen seines Lehrers: Johann Bernoullis Söhne Nicolaus II und

Daniel, mit denen Euler befreundet war, waren an die soeben neu gegründete Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg berufen worden und hatten ihm versprochen, sich nach einem geeigneten Posten umzusehen. Mit ihrer Hilfe und durch Vermittlung von Christian Wolff erhielt Euler schliesslich eine Stelle als Adjunkt – allerdings im Fach Physiologie. Seinen letzten Basler Winter über bemühte er sich nach Kräften, seine Kenntnisse in Medizin zu erweitern.

Zugleich allerdings lieferte er eine weitere Probe seines ausserordentlichen wissenschaftlichen Talents. Für eine Abhandlung über die beste Bemastung von Segelschiffen, die er als Antwort auf die von der Pariser Académie des Sciences jährlich gestellte Preisfrage einreichte, erhielt Euler ein «*Accessit*», was einem zweiten Preis entsprach: für einen so jungen und nahezu unbekanntem Wissenschaftler eine ausserordentliche Auszeichnung. Am Ende von Eulers Preisschrift findet sich ein bemerkenswerter Satz, der für sein Selbstvertrauen ebenso charakteristisch ist wie für seinen methodischen Zugang zu wissenschaftlich-technischen Fragestellungen: «Ich habe nicht für nötig gehalten, diese meine Theorie durch das Experiment zu bestätigen, denn sie ist aus den sichersten und unangreifbarsten Prinzipien der Mechanik abgeleitet, weshalb der Zweifel, ob sie wahr sei und in der Praxis statt habe, in keiner Weise aufgeworfen werden kann».

Leonhard Eulers Basler Lehrjahre waren zunächst von seinem familiären Umfeld geprägt: die Mutter mit Verbindungen zur intellektuellen Führungsschicht der Stadt, der Vater ein vielseitig interessierter, pädagogisch fortschrittlicher Aufsteiger, der in seinem begabten Sohn schon früh die Freude am selbstständigen Denken, aber auch spezifisch an Mathematik zu wecken wusste. Die Überzeugung, dass Wissenschaft nicht das Privileg einer sozialen Kaste sein darf, sondern offen für alle sein muss, die die Fähigkeiten dazu mitbringen, hat ihn ein Leben lang begleitet. Er hat sie in seiner Lehrtätigkeit, aber auch in seinen Büchern umgesetzt, deren einfache Sprache, klarer Stil und systematischer Aufbau dem Leser Gebiete erschliessen, die früher nur wenigen Privilegierten zugänglich gewesen waren.

An der Universität Basel hatte Euler das Glück, gerade für die Fächer, die ihn besonders faszinierten, einen der anregendsten und kenntnisreichsten Wissenschaftler seiner Zeit zum Lehrer zu bekommen. Zudem traf er – etwa im Gegensatz zu Jacob Bernoulli, der noch eine Generation zuvor grosse Widerstände hatte überwinden müssen, um sein Umfeld vom Wechsel aus einer sicheren kirchlichen Karriere in die Mathematik zu überzeugen – auf eine Epoche grundlegender Innovationen und ungeheuren Prestigegegewinns für die exakten Naturwissenschaften. Sowohl an den traditionellen Lehranstalten wie auch besonders an den neu gegründeten Akademien wurden jetzt der mathematische Unterricht und die Forschung stärker gewichtet und institutionalisiert; die Karrierechancen für einen talentierten Wissenschaftler waren nie besser gewesen.

Am 5. April 1727 – wenige Tage vor seinem zwanzigsten Geburtstag – reiste Leonhard Euler von Basel ab; er sollte seine Vaterstadt nie wiedersehen. Ein Rheinschiff brachte ihn nach Mainz; von dort ging es mit der Postkutsche über Marburg und Hannover nach Lübeck, wo er sich erneut einschiffte. Auf der Ostsee gelangte er über Rostock und Reval (heute Tallinn) nach Kronstadt und traf am 24. Mai in St. Petersburg ein.

Laufbahn

Bei seiner Ankunft in Petersburg traf Euler die neue Akademie in einer kritischen Situation an: wenige Tage zuvor war Zarin Katharina I. verstorben, und in den Wirren um ihre Nachfolge war zunächst unklar, ob das von Peter dem Grossen als ein «Fenster nach Westen» entworfene Institut seinen Platz in der feudalen Gesellschaft Russlands würde finden können. Der junge Basler musste sich zunächst mit untergeordneten Stellungen als Adjunkt im Fach Physiologie, als Lehrer für angehende Marineoffiziere und Gutachter für technische Innovationen begnügen; doch blieb ihm genügend Freiraum, um sich mit mathematischen und physikalischen Forschungsarbeiten so nachhaltig weiter zu qualifizieren, dass er 1731 zum Professor und ordentlichen Akademiemitglied avancierte. Damit war auch eine Gehaltserhöhung verbunden, die ihm die Gründung eines eigenen Haushalts erlaubte: an der Jahreswende 1733/34 verheiratete er sich mit Katharina Gsell, der Tochter eines aus St. Gallen gebürtigen Kunstmalers, der an der Ausgestaltung der Akademiegebäude mitwirkte.

Durch zahlreiche Forschungsergebnisse – in einzelnen Bänden der *Commentarii* der Petersburger Akademie stammt die Hälfte aller Arbeiten von Euler – und erste bedeutende Lehrbücher verdiente er sich in diesen Jahren die Anerkennung der internationalen Gelehrtenrepublik als der führende Wissenschaftler seiner Generation auf vielen Gebieten der reinen wie der angewandten Mathematik. Dennoch blieb die Verankerung der Akademie im russischen Staatswesen ebenso prekär wie die Wohnsituation in der vielfach von Bränden heimgesuchten Stadt, und so entschloss sich Euler 1740, einen Ruf an die Preussische Akademie der Wissenschaften und schönen Künste anzunehmen, die der neue Regent Friedrich II. nach Jahren des Verfalls wieder aufzurichten plante.

Im Sommer 1741 übersiedelte Euler mit seiner Familie nach Berlin – und traf dort neuerlich eine politische und finanzielle Situation an, die durch Friedrichs militärische Unternehmungen beeinträchtigt war. Letztlich konnte die Akademie erst im Juni 1746 offiziell eröffnet werden und litt während Eulers ganzer Berliner Zeit, die mit der Epoche der Schlesischen Kriege beinahe zusammenfällt, unter bedrückender Finanzknappheit. Dennoch entfaltete Euler auch hier wieder eine höchst ertragreiche Forschungs- und Lehrtätigkeit: seine wichtigsten Erkenntnisse in der Mechanik starrer Körper und strömender Flüssigkeiten gehören ebenso diesen Jahren an wie die Lehrbücher, mit denen er die Analysis als selbständige und zentrale mathematische Disziplin recht eigentlich begründete. Daneben frönte er seiner geheimen Leidenschaft für die als altmodisch geltende Zahlentheorie, publizierte über Ballistik und Optik, lieferte technische Expertisen für Kanäle, Bergwerke und Springbrunnen, verteidigte hartnäckig – und im Fall der Kontroverse zwischen Maupertuis und Samuel König unfair – seine in der Frömmigkeit seiner Jugendjahre verwurzelten philosophischen Positionen gegen die von Friedrich favorisierten «Freigeister» um Voltaire und Wolff, zog sich einen handverlesenen Kreis von Privatschülern heran ... und so weiter: woher er daneben die Zeit für einen ausgedehnten Briefwechsel, für die Förderung seiner wachsenden Kinderschar, fürs Cembalo- und Schachspielen nahm, bleibt ein Rätsel. Ab 1753 war er zudem in Abwesenheit des Präsidenten Maupertuis für die Führung des Tagesgeschäfts der Akademie zuständig; doch weigerte sich Friedrich auch nach Maupertuis' Tod, den Schweizer, der ihm zu wenig höfische Eleganz und französischen Schliff hatte, zu befördern. Die Knausrigkeit und Respektlosigkeit des Königs gegenüber seinem führenden Akademiker bewog Euler schliesslich, auf seine alten Tage hin nochmals eine Veränderung anzustreben.

Dieses Mal kamen ihm nun die Zeitumstände entgegen: In Petersburg, das Euler ohnehin noch in guter Erinnerung war – er hatte seine Kontakte zur dortigen Akademie stets lebendig erhalten –, kam 1762 die aufgeklärte und tatkräftige Zarin Katharina II. an die Macht und bemühte sich alsbald um die Wiedergewinnung des Gelehrten, der Russland erst auf die wissenschaftliche Weltkarte gesetzt hatte. Nach einigem Gezerre um seine Entlassung in Berlin kehrte der fast sechzigjährige, schwer sehbehinderte Euler im Sommer 1766 mit seinem Haushalt von achtzehn Personen sozusagen im Triumphzug über Warschau nach Petersburg zurück. Obwohl er auch da nicht von Schicksalsschlägen verschont blieb – eine missglückte Staroperation führte zur fast völligen Erblindung, 1771 brannte sein Wohnhaus ab, und wenig später starb seine Frau –, zeichnen die Berichte von Zeitgenossen ein geradezu idyllisches Bild jener späten Jahre. Von Assistenten unterstützt, forschte der alternde Gelehrte mit beinahe noch zunehmender Schaffenskraft weiter und erreichte mit Büchern wie der *Vollständigen Anleitung zur Algebra* und den *Lettres à une Princesse d'Allemagne* – dem grössten populärwissenschaftlichen Bestseller des 18. Jahrhunderts – ein weiteres Publikum denn je. Noch in den letzten Tagen seines langen Lebens, bevor er am 18. September 1783 «zugleich zu rechnen und zu leben aufhörte», beschäftigte sich Euler aufmerksam mit dem Neuesten, was es in der Welt gab: der Bahnbestimmung des kurz zuvor entdeckten Planeten Uranus und dem Auftrieb, der den Gebrüdern Montgolfier die ersten Ballonflüge gestattete.

Weltrang

Es kann hier nicht der Ort sein, Leonhard Eulers Lebensleistung umfassend zu würdigen: eine eigentliche Werkbiographie steht ohnehin noch aus. Es soll aber im Folgenden versucht werden, drei Dimensionen dieses unüberschaubaren Gesamtwerks knapp zu umreissen:

Umfang

Die drei Werkreihen von Eulers *Opera Omnia*, die unter dem Patronat der heutigen Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften seit 1911(!) erscheinen, umfassen 74 stattliche Quartbände (zwei davon stehen noch aus) und knapp 35'000 Seiten. Darin enthalten sind zwölf grosse, teils mehrbändige Lehrbücher, ein Dutzend meist kürzere populärwissenschaftliche Veröffentlichungen, eine Reihe von Preisschriften, die Euler – fast immer erfolgreich – für die jährlichen Wettbewerbe der Pariser Académie des Sciences verfasste, und gegen achthundert einzelne Forschungsbeiträge, von denen die meisten in den führenden wissenschaftlichen Zeitschriften Europas veröffentlicht wurden. Kurz vor seinem Tod sagte Euler voraus, die Petersburger Akademie werde zwanzig Jahre brauchen, um seine hinterlassenen Manuskripte zu drucken. Diese Prognose erwies sich jedoch als unrealistisch: erst 1830 war der Vorrat an unpublizierten Arbeiten erschöpft, und später entdeckte Eulers Urenkel Paul-Heinrich Fuss nochmals sechzig handgeschriebene Artikel, die er 1862 in zwei Bänden *Opera postuma* veröffentlichte. 1910 konnte der Mathematikhistoriker Gustaf Eneström endlich ein einigermaßen vollständiges Werkverzeichnis vorlegen. Eulers Briefwechsel, von dem wichtige Teile in den neun Bänden der Series IVA der *Opera Omnia* ediert werden, umfasst etwas über 3'300 Briefe aus den Jahren 1726-1782; der übrige handschriftliche Nachlass im St. Petersburger Archiv der Russischen Akademie der Wissenschaften wird auf nochmals etwa 17'000 Seiten geschätzt (darunter zwölf umfangreiche wissenschaftliche Notizbücher). Hier soll im übrigen auf eine konven-

tionelle, kommentierte Edition in Buchform verzichtet werden; statt dessen ist vorgesehen, in einem gemeinsamen russisch-schweizerischen Projekt die neuen Publikationsmöglichkeiten zu nutzen, die das Internet bietet.

Breite:

Die Auffassung von den Tätigkeitsfeldern eines Intellektuellen hat sich im 18. Jahrhundert grundlegend verändert: der Typus des auf allen Gebieten des Wissens tätigen Universalgelehrten, wie ihn etwa Leibniz verkörpert, wird abgelöst durch den mehr oder weniger spezialisierten Fachwissenschaftler, der sich über Entwicklungen ausserhalb seiner eigenen Disziplin vielleicht noch auf dem Laufenden hält, aber dort bestimmt nicht mehr forscht, lehrt oder publiziert. Euler hat diese Verschiebung im Lauf seines Lebens bewusst erlebt: während es an der Basler Universität noch Usus war, dass ein Dozent der Logik, der Physik oder der Geschichte im Lauf seiner akademischen Karriere auf einen höherrangigen medizinischen oder juristischen Lehrstuhl vorrückte, wurden freie Positionen an den prestigeträchtigen Akademien der europäischen Zentren meist nach Massgabe innovativer Leistungen in dem entsprechenden Fach besetzt – zumindest insofern nicht die Rücksicht auf Patronage-Beziehungen die Oberhand gewann. Eulers eigenes Werk nimmt in diesem Paradigmenwechsel eine Zwischenstellung ein: mit vielen akademischen Disziplinen wie Philologie, Geschichte, aber auch Botanik und Chemie hat er sich höchstens noch rezipierend befasst, doch seine Auffassung dessen, wozu ein mathematisch geschulter Naturwissenschaftler sich produktiv äussern kann, sprengt den Rahmen bei weitem, den sich das Fach dann im 19. Jahrhundert gesteckt hat. Schon der Basler Start seiner Karriere spannt den Bogen von der Differentialgeometrie über physikalische Akustik zur Schiffstechnik, und in seinem ersten erhaltenen Notizbuch aus den Jahren 1725-27 sind bereits die Wurzeln von ungemein vielen seiner späteren Forschungsthemen, ja systematische Pläne zur Darstellung ganzer Fachgebiete zu erkennen. In der ersten Petersburger Zeit bearbeitet Euler neben fast allen Gebieten der («reinen») Mathematik, der Mechanik und der Astronomie auch Fragestellungen aus der Musiktheorie, der Meteorologie, der historischen Chronologie und der Geophysik. Während der Berliner Periode brütet er über allerlei Maschinen (Kompassen, Räderwerken, Turbinen, Geschützen, Pumpen usw.) und veröffentlicht den ersten Schulatlas überhaupt, bringt sich aber auch mit Kampfschriften gegen die Monadenlehre in den naturphilosophischen Diskurs ein. Schliesslich gewinnen in den letzten Jahrzehnten die theoretische und instrumentelle Optik sowie die Wahrscheinlichkeitsrechnung an Boden. Euler war gewiss kein Polyhistor barocker Prägung mehr; er hat aber sehr wohl auch auf Gebieten, welche spätere Mathematiker nur allzu gern den entsprechend spezialisierten Ingenieuren, Erkenntnistheoretikern, Statistikern oder Kosmologen überlassen, einflussreiche Ideen entwickelt.

Tiefe:

Trotz dieses Reichtums an der Peripherie seines Oeuvre ist es aber natürlich vor allem der Mathematiker und theoretische Physiker Euler, der ein Jahrhundert geprägt hat: wie kein anderer hat er hier in seinen Kerndisziplinen zentrale Fragen geklärt, für viele folgende Generationen neue Forschungsperspektiven eröffnet und Standards der Darstellung gesetzt. Nennen wir im Vorübergehen nur ein paar wenige Einzelleistungen, von denen jede für sich schon den Weltrang eines Wissenschaftlers begründet hätte: die Summation der Reihe der reziproken Quadratzahlen – eine von vielen Pio-

nieraten in der analytischen Zahlentheorie –, die Klärung des Zusammenhangs von exponentiellen und trigonometrischen Funktionen im Bereich der komplexen Zahlen, die Systematisierung der Variationsrechnung mittels «Euler-Gleichungen», die Grundlegung der Theorie der elliptischen Funktionen – und jede heutige Mathematikerin wird hier nochmals ihre eigenen Lieblingstheoreme nennen. Die Mechanik ihrerseits verdankt Euler die korrekte Formulierung des Drehimpulssatzes, die ersten Lösungen von speziellen Dreikörperproblemen (und unglaublich komplexe Störungsrechnungen zu allgemeineren Situationen), die – wiederum «Eulerschen» – Gleichungen, welche die Strömung von Flüssigkeiten und Gasen beschreiben, die Theorie des Kreisels – und auch hier wird jeder Physiker weitere Grosstaten anzufügen wissen. Die Kombination von Begabungen, die eine wohlwollende Parze dem kleinen Leonhard in die Wiege gelegt haben muss, ist wohl einzigartig in der Geschichte der Wissenschaft: eine unersättliche Neugier, die aus buchstäblich allem – sei es so trivial wie ein Spaziergang über die Brücken von Königsberg oder so verwickelt wie die Koppelung der Bewegungen von Jupiter und Saturn – mathematische Struktur zu gewinnen wusste; eine blitzartige Intuition, mit der noch in von altersher so vertrauten Dingen wie Polyedern und Dreiecken Neues zu entdecken war; eine Konzentrationsfähigkeit in langwierigen Berechnungen, die ihresgleichen sucht (François Arago sagt es so: «Euler calculait sans aucun effort apparent, comme les hommes respirent, comme les aigles se soutiennent dans les airs»); eine unbeirrbar Zähigkeit, die über lange Zeit an Forschungsprojekten festhält, bei denen der erste Anlauf nicht zum Ziel geführt hat; ein *esprit de système*, der sich weniger im Auftürmen neuer Begriffsgebäude als in der kristallklaren Darlegung von Zusammenhängen äussert; ein phantastisches Gedächtnis, das noch dem sozusagen Erblindeten im Alter die wissenschaftliche Arbeit von Jahrzehnten präsent hält und so ihre Fortsetzung erlaubt.

Es ist das Zusammenwirken dieser drei Dimensionen in einem zugleich tiefschürfenden und weitgespannten Werk von unglaublichem Ausmass, das Leonhard Euler zu dem werden liess, als den ihn Laplace, einer der Grossen der folgenden Generation, bezeichnet hat: «unser aller Meister und Lehrer».

Bodenhaftung

Manchem wären die sozusagen einhellige Anerkennung durch die *république des savants*, die wohlbestallte und gut bezahlte akademische Karriere, das Bewusstsein des eigenen Könnens in den Kopf gestiegen und hätten ihn im Licht der strahlendsten Höfe Europas sein doch recht obskures Herkunftsmilieu vergessen oder zumindest verleugnen lassen. Nicht so Euler: die hagiographischen und die kritischen Darstellungen seiner Person stimmen darin überein, dass er zeitlebens ein Spross seiner provinziellen, republikanisch und kirchlich geprägten Heimatstadt geblieben ist. Anspruchslose Lebenshaltung, bescheidenes Auftreten, ein zurückhaltender, feiner Humor, der mit den Sarkasmen der Libertins um Voltaire nicht mithalten wollte und konnte, ja eine gewisse Naivität gegenüber höfischen Prestigerangelegenheiten und Intrigen kennzeichnen seine Persönlichkeit. Seine Briefe sind meist bis zur Simplität sachlich, nie selbstdarstellerisch, gelegentlich mit Helvetismen durchsetzt (wie uns Fuss berichtet, sprach er noch als alter Mann im fernen Petersburg ein originäres, gepflegtes «Baseldytisch»). Im vorsichtigen Bewusstsein, wie rasch fürstliche Gunst umschlagen kann, mühte er sich von Berlin aus darum, dass seine Familie das Basler Bürgerrecht behielt. Die Mitwirkung in den Kirchengemeinden reformierter Observanz war

ihm nicht nur eine selbstverständliche Pflicht: er war auch stolz darauf, als ihn die Berliner Calvinisten in ihr *Consistoire* wählten, kümmerte sich um die Sanierung ihrer Finanzen und warb für die Psalmenbereimung seines Landsmanns Johann Jacob Spreng.

Überhaupt ist das Festhalten an der Frömmigkeit seines Elternhauses wohl als ein Grundzug von Leonhard Eulers Charakter zu werten: ein Katalog seiner privaten Bibliothek von 1746-48, der sich erhalten hat, verzeichnet zu beinahe einem Viertel religiöse und theologische Literatur, von der Kinderbibel über Dutzende von Predigtbänden bis zu einer Basler Edition von Briefen der Kirchenväter. Ganz offensichtlich hat Euler – in hartem Kontrast zu den französischen «Pfaffenfressern» in seiner akademischen Umgebung – nie einen Widerspruch zwischen den Glaubenssätzen der «vernünftigen Orthodoxie», in der er aufgewachsen war, und seiner beruflichen Tätigkeit an der Front der naturwissenschaftlichen Forschung wahrgenommen; vielmehr verstand er die Erforschung der Werke Gottes als eine der höchsten Aufgaben, die der Schöpfer dem Menschen anvertraut hat, und trug dazu nach – aussergewöhnlichen – Kräften bei. Diese unmittelbare Zusammenschau von Glaubens- und Forschungswahrheiten kann gelegentlich zu so eigenartigen Ergebnissen führen wie an einer Stelle der *Lettres à une Princesse*, wo Euler aus einem recht genauen Wert für die Lichtgeschwindigkeit und der Zeitdauer von 6000 Jahren seit der Schöpfung den Radius des sichtbaren Universums bestimmt und dann feststellt, falls es Sterne ausserhalb dieser Raumkugel gebe, seien die bisher noch nicht zu beobachten gewesen.

Im Erbe seiner Herkunft verlässlich beheimatet, den Blick prüfend und staunend zugleich ins unabsehbar Neue geweitet: so tritt Leonhard Euler uns Heutigen dreihundert Jahre nach seiner Geburt entgegen. Die Universität Basel tut recht daran, mit Zufriedenheit und Stolz auf diesen grössten ihrer Alumni zu blicken.