

Über die Vorurteile gegenüber der Mathematik

*Rede des ordentlichen Professors Kotelnikov, gehalten
im Festsaal der Universität Kazan am 31. Mai 1842¹*

Aus dem Russischen übersetzt von Regina Stuber

Ich fühle mich in die nicht ungewöhnliche Verlegenheit versetzt, Sie, meine Herren, im Namen derjenigen Wissenschaft willkommen zu heißen, deren Namen in den Vorstellungen der Zuhörer ein Bild von ermüdenden Rechnungen und trockenen Abstraktionen entwirft, der Wissenschaft, die für sich kein großes Interesse aufzuweisen vermag, das der Regung des russischen Herzens zuzuschreiben wäre. Der Gegenstand ihrer Forschung: eine leidenschaftslose Genauigkeit, ein toter Raum; ihre Ausdrucksweise: eine farblose Genauigkeit, eine nicht allgemein verständliche Schreibweise. Zierende Ausschmückungen meidend, ist es nicht ihre Gewohnheit, ihre strengen Wahrheiten in anmutige Formen einzubetten, da Sie selbst nicht teilnehmen am Sakrament ihrer Pracht, vermag sie nicht zu hoffen, daß Sie ihrer schwachen Stimme nachsichtiges Gehör gewähren; aber möge man es mir nachsehen, daß ich vor diesem gebildeten Publikum stehe, das an allem lebhaften Anteil nimmt, wovon aus der Welt des Geistes ein Echo zu hören ist, an allem, das Bestand der öffentlichen Erziehung ist, an allem, das die russische Jugend zu studieren

¹ Pjotr Ivanovitsch Kotelnikov (1809-1879), Professor der Mathematik und Kollege von Nikolaj Ivanovitsch Lobatschevskij. Die Rede (*O predubeschdenii protiv matematiki*) ist abgedruckt im Vorlesungsverzeichnis der Universität Kazan für das Studienjahr 1842-43 (*Obozrenie prepodavanija lekcij v imperatorskom kazanskom universitete na 1842-1843 akademitscheskij god*, Kazan, 1842, S. 3-20).

hat. Möge man mir es nachsehen, daß auch die Mathematik, wie langweilig ihr Inhalt auch erscheinen mag, wie gering auch die Zahl ihrer Liebhaber sein mag, möge mir dennoch gestattet sein, vor Ihnen einige bescheidene, schlichte Worte über die Leistung ihres Dienstes zum Nutzen der geistigen Bildung zu sagen.

Öffentliche geistige Bildung ist ein großes Wort! Ihr Geheimnis ist Lehranstalten anvertraut. Auf ihnen liegt die Verantwortung, kundige Staatsbürger zu erziehen, sie für den fähigen Dienst für Zar und Vaterland auszubilden, in der jungen Generation eine gesunde Natur des Geistes zu entfalten, in ihnen die Liebe zu jeglicher Wahrheit, zu Nutzen und Schönheit zu wecken und zu nähren. Diese Absicht bezweckt Unterricht und Verbreitung der Wissenschaften, an deren allererster Stelle, gemäß den heiligen Rechten, diejenige Wissenschaft angeführt werden muß, die dem Menschen die Existenz des Höheren eröffnet, die uns in unseren wesentlichsten, wahrhaftigsten, ewigen Bedürfnissen lehrt, unseren Geist erhebt über alle Eitelkeit und Vergänglichkeit, ihn nährt, den himmlischen Bettler - ihr Name: die Lehre über den Gott der Christenheit und die religiösen Wahrheiten - das ist Anfang und Ende jeglicher Bildung. Andere Wissenschaften, als edle Hervorbringung der menschlichen Vernunft seine hohe Natur bewahrend, sollen, gemäß dem Gesetz von Aktion und Reaktion, der Entwicklung des jugendlichen Verstandes dienen. Sie alle harmonieren in dem allgemeinen Streben nach der Erkenntnis der Wahrheit und der Vervollkommnung der inneren menschlichen Natur. Einige von ihnen entpuppen sich vor uns als wunderbarer Organismus des staatlichen Le-

bens, vertraut mit den vaterländischen Institutionen, unterweisend in der Verantwortung eines Staatsbürgers, die Vergangenheit aufzeigend, die Gegenwart erklärend, vor allem die Fähigkeiten fördernd, den Volksgeist zu stärken und zu nähren - solche Wissenschaften sind die juristische, die historische, die literarische; andere, die den Menschen mit der Natur vertraut machen, die ihn in das Heiligtum ihrer ewigen Gesetze einführen, in die Werke der allweisen Hand des Schöpfers, ihm die Wunderbarkeit ihrer Schönheit eröffnen - diese große Quelle des reinsten Genusses - bereichern ihn mit mannigfaltigen Kenntnissen, die zur Befriedigung der Bedürfnisse im irdischen endlichen Leben dienen - solche Wissenschaften sind die der Natur, die physikalische und die medizinische. Von nicht geringerer Wichtigkeit sind die Wissenschaften der Zahlen-Rationalität, bei deren Studium sich der Verstand mit abstrakten Gegenständen beschäftigt, der, so sagt man, sich an seinem eigenen Ursprung vervollkommnet, sich in seinem eigenen Element fühlt und es mit seinen reinen Kategorien zu tun hat - solche sind: die Logik und die Mathematik.

Gestatten Sie mir jetzt, Ihre Aufmerksamkeit auf die letztere Wissenschaft zu lenken.

Das Verständnis von Quantität liegt in der ureigensten Natur unserer Vernunft, es bildet sich aus einer der wichtigsten Kategorien, oder, ausgedrückt in der Sprache der neuen Philosophie, es ist das notwendige Moment für die Entwicklung einer logischen Idee: deshalb ist der Gegenstand der Mathematik unabhängig vom Zufall und ist der Willkür träumerischer Klügelei abgeneigt. Sich mit der genauen Betrachtung der notwendigen Größenab-

hängigkeiten beschäftigend, neigt sie weniger als alle anderen Wissenschaften zu der Gefahr des Irrtums, der zu falschen Ergebnissen führen kann: und in der Tat, die Wahrheit eröffnete sich ihr vor zweitausend Jahren und bewahrt sich bis heute im Bürgerrecht. Sie ist vielleicht die einzige Wissenschaft, die uns die Geschichte als eine erfreuliche Reihe von Ereignissen vorstellt, bereichert mit neuen Entdeckungen, ohne Widerruf des Vergangenen: Methode und Vorgehen der Forschung, das Bild der Darstellung verändern sich im Einklang mit dem Geist der Zeit; aber niemals geschieht es, daß einmal bewiesene Theoreme eines Tages aufhören, unangreifbar zu sein. Das Jahrhundert von Poisson und Cauchy bedient sich der Entdeckungen Diophants und Euklids. Von der Zeit der philosophischen Schule in Alexandria bis in das Jahrhundert der *Ecole polytechnique* in Paris schritt die Mathematik unentwegt vorwärts und tat dabei keinen einzigen Schritt zurück; haben andere Wissenschaften die Veränderlichkeit ihrer eigenen Gesetze erfahren, so erweiterte sie mit Erfolg ihre eigenen Grenzen. Dieser Charakter der Wissenschaft sollte ihre erstaunliche Autorität erklären: und in der Tat, von ihrer frühesten Jugend an bis zur gegenwärtigen kolossalen Entwicklung blieb sie Gegenstand der Achtung bei allen gebildeten Völkern. Dem aufmerksamen Auge der unbefangenen Kenner kann ihr Verdienst als Wissenschaft nicht entgehen: die strenge systematische Form, die Unabänderlichkeit des Beweises, die Unanzweifelbarkeit der Schlußfolgerungen. Vor der Öffentlichkeit erwarb sie sich Anerkennung für die umfangreichen, nützlichen Anwendungen zum materiellen

Nutzen im praktischen Leben. Nur hie und da sind feindselige Töne der Verfolger zu hören, aber deren parteiliche Stimme sollte vor der Wahrheit verstummen. In unserer Zeit, in der alle Entdeckungen des menschlichen Verstandes der Reihe nach vor dem strengen Tribunal der Kritik erscheinen, wäre es unklug von Seiten des Mathematikers, wenn er, kluge Einwände außer Acht lassend, aufgeben würde, was er sich zur Bestimmung seiner Wissenschaft gemacht hat; aber bedauerlicherweise, statt einer klugen Bemerkung geschieht es immer öfter, daß er bissigen Spott zu hören bekommt. - Einige Ausfälle erweisen sich als besonders seltsam, als ob die Feder des Artikelschreibers vom Wunsch geleitet gewesen wäre, das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Mathematik zu untergraben. Beispielsweise waren im vergangenen Jahr in einer der russischen Zeitschriften folgende Zeilen zu lesen: "in keiner Wissenschaft verbirgt sich unter dem Mantel der Allweisheit und der Gelehrsamkeit soviel Dürftigkeit des Verstandes, sovielen unnütze Gedanken, soviel Mangel an gesundem Menschenverstand, soviel Kurzsichtigkeit und Siechtum wie in der Mathematik." Über diesem Mantel der Allweisheit und Gelehrsamkeit, mit dem irgend so ein Autor die Mathematik gefällig bekleidet hatte, muß bemerkt werden, daß falls mit Gelehrtheit die historische Forschung gemeint ist sowie die große Belesenheit und die reichen Erinnerungen an Mißklänge der Meinungen vieler Autoren, daß die Mathematik, wie auch die Wissenschaft der Rationalität, davon am allerwenigsten beansprucht. Über die Mathematik kann man ebenso sagen, was Hegel über die Philosophie gesagt hat: "Die Gelehrsamkeit ist noch nicht die Wis-

senschaft".¹ Was dieses allzu schroffe Urteil mit seinen schwachen Argumenten betrifft, das sogar soweit geht, den Mathematiker in seinen geistigen Fähigkeiten zu erniedrigen, so ruft es unweigerlich Entrüstung hervor. Vielleicht hätte man diesem Autor verzeihen können, man hätte mit ihm sogar einverstanden sein können, wenn er nicht über die Wissenschaft selbst gesprochen hätte, sondern über diejenigen, die sich unaufrichtig mit ihr beschäftigen, wenn sein Sarkasmus die mathematischen Scharlatane betreffen würde, die geistesarmen Fleißarbeiter, die die hieroglyphische Sprache der Wissenschaft studieren und, da sie einige elementare Aufgaben zu lösen vermögen, glauben, das Recht zu haben, sich den Titel Mathematiker aneignen zu dürfen. Solche Leute, ihre eigene geistige Nichtigkeit fühlend, sind am ehesten bereit, innerhalb dieses Faches ihr eigenes Arbeitsfeld anzuklagen. Ich möchte nicht Ihre Aufmerksamkeit mit systematischen Widerlegungen einer Schmährede belästigen. Die Mathematik ist nur sich selbst verantwortlich; und wer sich mit ihr aus Berufung beschäftigt, für den ist weder ein höhnischer Ton dreister Unwissenheit noch die ernste Stimme eines philosophischen Dialektikers imstande, die Bezauberung zu zerstören, die er in ihren geheimnisvollen Symbolen findet, und auch nicht imstande, seine Verbundenheit zur geliebten Wissenschaft zu lösen. Wenn ich es von einer Autorität bestätigt haben möchte, brauche ich nur das Wort des erstrangigen deutschen Geometers Gauß anführen, der in seiner Studie *Disquisi-*

¹ "Die ... Wissenschaft"; im Original deutsch. [Anm. d. Übs.]

tiones arithmeticae folgendes über die Wissenschaft der Zahlen gesagt hat: "divina scientia, ad quam vehementi semper amore delatus sum". - Ja, die Wissenschaft hat sich noch nie als undankbar dem gegenüber erwiesen, der ihr ohne Parteilichkeit dient: sie eröffnet ihm ihren Reichtum, ihre unzähligen Schätze - Dürftigkeit der Geschenke ist nicht ihre Devise. Aber dem leichtgläubigen Leser mögen Zweifel aufkommen: daß es vielleicht in der Tat gerechtfertigte Vorhaltungen sind, daß vielleicht durch die mathematischen Formeln tatsächlich die Beweglichkeit des Verstandes steif wird, seine Geschmeidigkeit zum Erstarren kommt? Daß diese Decke übersät mit Ziffern, Buchstaben, seltsamen Figuren, wunderlichen Zeichen nur eine närrische Ausschmückung ist für einen kurzsichtigen Verstand? Wenn das wahr wäre, würde schon längst nicht mehr darüber gesprochen werden, daß die Leute bedauert werden sollten, die ihr ganzes Leben dem Studium dieser geistigen Schwindsucht gewidmet haben, wir, die Lehrer dieser Wissenschaft, sollen Ihnen strenge, unerbittliche Rechenschaft geben, den Eltern, die die Kinder an der mathematischen Fakultät einschreiben, - Rechenschaft für einen nutzlosen, mörderischen Vertreib der kostbaren Jugendzeit. Vermag eine kleine Anzahl praktischer Kenntnisse, die im alltäglichen Leben Anwendung finden können, für das Abstumpfen der Denkfähigkeit zu entschädigen? Glücklicherweise bleibe ich von der Notwendigkeit verschont, Sie von der Dummheit solcher Vermutungen zu überzeugen; da der verehrte Professor der Moskauer Universität,

Herr Braschman,² mit Eloquenz in seinem Aufsatz *O vlijanie matematitscheskich nauk na razvitie umstvennych sposobnostej* (Über den Einfluß der mathematischen Wissenschaft auf die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten), unsere Wissenschaft gründlich vor ähnlichen Verdächtigungen verteidigte und die Unangemessenheit des Angriffs eines Philosophieprofessors der Universität Edinburgh, Hamilton,³ kritisierte, der in seinen Verfolgungen der Mathematik sogar soweit ging zu behaupten, sie wäre für die Moral gefährlich. Ja wir können ohne weiteres sagen, daß der Verstand mit all seinen Möglichkeiten, seinem Scharfsinn, seiner Findigkeit, seiner Auffassungsgabe und seinem Verständnis für sich in der Mathematik ein breites und glänzendes Arbeitsfeld findet, - gerade Leute wie Laplace, Lagrange, Euler bürgen dafür, daß er seine Natur nicht einbüßt; im Gegenteil, im Kampf mit mathematischen Schwierigkeiten wachsen seine Kräfte. In der Tat muß man nicht erst eingestehen, daß ein einseitiges Studium manchmal die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten verzögern kann und sich sogar nachteilig auswirken kann, aber in dieser Hinsicht können wir vollkommen beruhigt sein, da die fürsorgliche Regierung die Erzieher der Jugend wachsam und scharf im Auge behält.

In den Augen der Öffentlichkeit ist die Mathematik, diese trockene Wissenschaft, wie sie genannt wird, die Fertigkeit des Zusammenzählens oder eine Garnitur der Bildung, die Anwendung technischer Künste. Nein, das

² Nikolaus Braschman [Brasman, Brashman] (1796-1866). [Anm. d. Übs.]

³ William Hamilton (1788-1856). [Anm. d. Übs.]

macht noch nicht einen Mathematiker aus. Mag jemand auch als ein hervorragender Rechner gelten und der absolute Flegel in der Wissenschaft sein, mag er auch alle bekannten Fertigkeiten und Verfahren des Rechnens auswendig gelernt haben, und darüber hinaus als mathematische Maschine mit der uns bekannten Sphäre organisch verbunden sein und auf diesen Gebieten auf Fragen ohne zu zögern eine genaue Antwort geben können: Nennt man solche Leute Mathematiker, würde das bedeuten, daß man jeden einen Schriftsteller nennt, der die Wörter buchstabengetreu zu schreiben vermag. Die Wissenschaft wird durch das Denken geschaffen; ihr Charakter ist spezifisch: das System. Nehmen Sie der Mathematik den lebensspendenden Anfang mit den logischen Schlußfolgerungen, suchen Sie in ihr keine vernünftige Überzeugung, bestürmen Sie sie nicht mit unerbittlichen Forderungen an eine strenge Beweisführung und Sie werden nur mit einem äußerlichen Mechanismus versorgt sein, sie stellt sich Ihnen als eine Art Register trockener Regeln dar, nackter Theoreme, nüchterner Formeln, und Sie werden, an Stelle der großen Wissenschaft der Geometrie, ein lebloses Skelett von Ziffernweisheiten haben - ein klägliches Gesetzbuch von Kalkulatoren. Diese Art von Weisheit hatte wahrscheinlich der oben angeführte Schreiber der beleidigenden Zeilen im Sinne. In der niedrigeren Arena der praktischen Berechnungen erweist sich die Mathematik als ein einziges Rechenbrett; aber hier bemerken Sie den großen Unterschied zwischen der Kunst der untersuchenden Wissenschaft und der blindtätigen Routine aus Gewohnheit. Vertiefen wir uns in den Gedanken über ihre eigentliche Aufgabe, so

erblicken wir vor dem geistigen Auge alle ihre Facetten, wir erwägen die verschiedenen Methoden, die genau zu den Zielen führen, wir vermögen auszuwählen oder uns die bestmögliche Entscheidung vorzustellen und schließlich uns selbst eine klare Rechenschaft über die Richtigkeit der Endergebnisse zu geben - darin besteht die praktische Tätigkeit dieser angesehenen Wissenschaft. Aber wenn die Frage bereits in den konventionellen Zeichen gestellt ist, wenn der Lösungsweg bereits bekannt ist: dann beginnt die mechanische Arbeit der Rechner; wenn darüber hinaus die Hauptanforderung darin besteht, daß aus analytischen Formeln ein numerisches Ergebnis ermittelt werden soll, so kann man mit den üblichen Rechenmethoden zufrieden sein. Um beispielsweise den Logarithmus in der trigonometrischen Funktion ausrechnen zu können, muß man in der Analysis bewandert sein; hingegen waren beim Abfassen der riesigen Tafeln für dekadische Kreisteilungen unter der Leitung von de Prony¹ Leute beteiligt, die gerade über Grundkenntnisse der Arithmetik verfügten. Es ergab sich so: Die französische Regierung beauftragte den Geometer de Prony, logarithmisch-trigonometrische Tafeln für dekadische Kreisteilungen zu erstellen, es war erforderlich, sie mit der größtmöglichen Genauigkeit auszurechnen; außerdem sollten die Logarithmen der Zahlen von 1 bis 200.000 hinzugefügt werden. De Prony hat klar gesehen, daß selbst wenn er noch drei oder vier Geometer heranziehen würde, die ihm bei der Aufgabe behilflich sein würden, für die Erfüllung dieses gestellten Auftrags

¹ Marie Riche baron de Prony (1755-1839). [Anm. d. Übs.]

ihr ganzes Leben nicht ausreichen würde. Dieser traurige Gedanke beunruhigte ihn sehr. Glücklicherweise kam ihm am Eingang zu einem Buchladen die Studie von Adam Smith *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* unter die Augen, wo auf den ersten Seiten von Arbeitsteilung die Rede war: das genau brachte ihn auf den Gedanken, eine Fabrik zur Errechnung von Logarithmentafeln zu gründen, die er aus einer wissenschaftlichen Abteilung und zwei Werkstätten zusammenstellte, deren Aufgabe darin bestand, die analytischen Formeln für eine bequeme praktische Rechnung so weit wie möglich zu vereinfachen. Am Ende der Arbeit sollten diese bequemen Formeln an die Werkstätten übergeben werden, wo acht geschickte Rechner, die auch in der Mathematik bewandert sind, daran arbeiteten, diese Formeln in Zahlen zu verwandeln, nach denen in der zweiten Werkstatt vorgegangen werden sollte. Hier sollten achtzehn Arbeiter, die nichts außer den vier Grundrechnungsarten kennen, die letzten Rechnungen zu Ende führen und sie zur Prüfung an die erste Werkstätte übergeben. Hier zeigte sich das bemerkenswerte Resultat, daß unter denjenigen Arbeitern, die nur Addition und Subtraktion kannten, es immer welche gab, die richtiger und genauer in den Rechnungen waren, als diejenigen, die in den Rechenmethoden versierter waren. Mit solchen fabrikmäßigen Methoden sind die berühmten Tafeln berechnet worden, die aus 17 Folianten bestehen.²

² Im Jahre 1830 ersuchte die britische Regierung die französische, diese Tafeln gemeinsam in England und in Frankreich herauszugeben. Vgl. *Note sur la publication proposée par le gouvernement anglais, des grandes tables logarithmiques et trigonometriques de M. de Prony*, Paris 1830.

In unserem Jahrhundert der Erfindungen gibt es viele scharfsinnig erdachte Maschinen für verschiedene Rechnungen. Aber ist es dennoch möglich, immer noch Leute zu finden, die an der Mathematik etwas auszusetzen haben, und von denen einige die Stirn haben, diese Maschinen für die Wertschätzung der Wissenschaft in intellektueller Hinsicht zum Maßstab zu nehmen? Mechanismen, mögen Laien bemerken, herrschen nicht nur in arithmetischen Rechnungen, sondern allgemein in der gesamten Mathematik: das ist richtig, aber in der Analysis ist der Mechanismus nur eine äußere Form der Tätigkeit des Verstandes, der Mathematiker beherrscht wie ein Künstler sein Instrument, für den Kenner ist es eine ununterbrochene Kette von Formeln, die die sinnlich wahrnehmbare Umhüllung der inneren Bewegung des selbstbewußtesten Gedankens darstellt. Zeigen Sie mir im übrigen, wenn Sie möchten, eine menschliche Beschäftigung, wo der Verstand mit Sicherheit frei von Mechanismen wäre. Sie nennen mir die spekulative Philosophie; aber wenn man sich in die philosophischen Wahrheiten vertieft, halten Sie sich da etwa von ihrem Gedächtnis fern, und ist nicht das Wesen des Gedächtnisses ein unbewußter Mechanismus? Lesen wir nicht mechanisch, schreiben wir (im buchstäblichen Sinne des Wortes) nicht mechanisch, erfüllen wir die Forderungen unserer Gewohnheiten nicht mechanisch? Sogar in den freiesten Werken der Poesie, des schöpferischen Genius, werden die Regeln der Poetik beachtet, und das hat etwas mit Mechanismus zu tun. - Außerdem, wie ich bereits die Ehre hatte zu bemerken, der Mathematiker und der Rechner, obgleich oftmals vereint in einer Person (wie

beispielsweise der geniale, äußerst fruchtbare, scharfsinnige Mathematiker Euler gleichzeitig auch ein ausgezeichnete Rechner war), unterscheiden sich voneinander wie der Architekt und der Maurer. Ich werde noch mehr darüber sagen, die Beispiele hierfür waren nicht selten, daß die Fähigkeit des Rechners sich in scharfem Kontrast mit der Fähigkeit zeigte, die Rechengesetze zu begreifen: der Versuch zeigte, daß jene bemerkenswerten Kinder, die von der Natur die erstaunliche Gabe erhielten, im Kopf schnell zu rechnen und Aufgaben zu lösen, nicht in der Lage sind, schwierige arithmetische Aufgaben zu bewältigen. Oft erwiesen sich fast alle für ein Mathematikstudium als unfähig - bei einigen von ihnen nahm diese rechnerische Fähigkeit im reiferen Alter ab, bei anderen blieb sie bis zum Sarg auf derselben Stufe, wobei sie sich jedem anderen Versuch, sie in der Wissenschaft zu vervollkommen, beharrlich widersetzen. Als ob die Erwähnten von der Wiege an, wie in einen magischen Kreis gebannt, nicht die Kraft hätten, sich herauszuziehen, als ob sie es nicht vermöchten, ihre angeborenen Instinkte bis zur Bewußtseinsstufe der Vernunft aufzuhellen. Die Franzosen nennen solche Kinder *monstres mathématiques*, es wäre besser, man würde sie *monstres calculateurs* nennen.

Ich wage mir vorzustellen, daß Sie, meine Herren, der unwürdigen Äußerung über die Mathematik mit Entrüstung zugehört haben, die lautete: es ist, als ob sie unter dem Mantel der Weisheit die Armut des Geistes verbergen würde. Ein unparteiischer Kenner der Wissenschaft wird das Gegenteil behaupten: unter der nicht verlockenden äußeren Erscheinung der mathematischen Formeln ist eine

reiche Nahrung für einen fleißigen Denker verborgen. Und in der Tat: Legt man sich die Annalen der Mathematiker zurecht, entdeckt man, daß die Genialen unter ihren Vertretern ein geistiges Leben in seiner ganzen Fülle und Pracht aufweisen, sie hinterlassen unsterbliche Denkmäler des Tiefsinns und beweisen tatsächlich, daß Spielfreude und Gelenkigkeit des Verstandes die strenge logische Deutlichkeit und angespannte Aufmerksamkeit nicht beeinträchtigen. Wer die nebelhafte Unbestimmtheit der Skeptiker und die ewigen Diskussionen der Sophisten nicht liebt, wer hingegen einmal im Leben von der Süße einer klaren Betrachtung der Wahrheit gekostet hat, der wird die erstaunliche Ergebenheit der Pioniere der Mathematik ihr gegenüber verstehen, wird den Eifer Eulers verstehen, der, in seine selbstgestellten Fragen sich vertiefend, ganze Tage und Nächte an einer Stelle sitzend zubrachte, wird die Begeisterung Archimedes' verstehen, der nackt aus dem Bad herauslief, und er wird seine Unaufmerksamkeit gegenüber dem tödlichen Schwert des römischen Soldaten verstehen. Aber um den Becher der mathematischen Genüsse völlig austrinken zu können, ist es notwendig, die Wissenschaft zu begreifen; um ihre Welt uneingeschränkt besitzen zu können, sollte man die Aufmerksamkeit nicht nur auf das Äußere richten, sondern immer auch alle Übergänge der schöpferischen Gedanken verfolgen - nicht das Gedächtnis, sondern der Verstand soll die Wissenschaft erlernen; ebenso wie nicht der Verstand, sondern das Gedächtnis den äußerlichen Mechanismus schätzen soll - im umgekehrten Fall verdienten wir zu Recht den Vorwurf der Verstandes-Armut. Für ein vernünftiges Stu-

dium der Mathematik besteht das Interesse nicht allein in der Kenntnis ihrer Theoreme, nicht allein im Auswendiglernen der verschiedenen Fähigkeiten und Verfahren und der gefundenen Aufgabenlösungen, sondern in Wirklichkeit in der systematischen, aufeinanderfolgenden Entwicklung, in der aufmerksamen Wahrnehmung von Beweisführungen, in der Klarheit des Urteils, im Scharfsinn und in der Subtilität der Verfahren, in der strengen Bestimmtheit des Verständnisses, in der tätigen Übung, Überlegung und Findigkeit - mit einem Wort: in der fortwährenden logischen Praxis.

Selbst in den Anfängen der Arithmetik finden wir Nahrung für einen klaren Verstand, ja sogar im Rechen-system selbst finden wir Indizes des Scharfsinns, scharfsinnige Leitgedanken, die mehr Erstaunen verdienen: daß unsere Fähigkeit Zahlen darzustellen, sogar einem solchen Genius, wie Archimedes es war, abging, der bekanntlich genötigt war, sich mit den schwerfälligen römischen Ziffern zu behelfen. Was soll man sagen über die gelehrten Gespräche mit den Riesen der letzten Jahrhunderte, über die Kultivatoren der neuen Analysis, des Unendlich-Kleinen (*des infiniment petits*)? Bedauerlicherweise kann ich Ihnen kein Beispiel aus der reinen Mathematik, dem eigentlichen Lehrfach, vorführen, das Ihnen ein klares Verständnis davon geben würde, in welchem Ausmaß das Feld der Analysis mit Blumen des Scharfsinns übersät ist, mit welcher Kunst des Verstandes man die ungewöhnlichen Abhängigkeiten ermitteln konnte zwischen den dem Anschein nach heterogenen Themen. (Die Betrachtung gleicher Reste bei der Teilung ganzer Zahlen mit ein und demselben Teiler brachte Gauß

zur Entdeckung des Verfahrens, wie ein gleichseitiges Siebzehneck in den Kreis einzuschreiben ist.) Ungeachtet dessen trennt eine scharfe Linie in unserer Wissenschaft die Geschicklichkeit vom Wissen, auch wenn der echte Mathematiker sowohl das eine wie das andere in sich vereinigt. Gestatten Sie mir, daß ich mich den angewandten Wissenschaften zuwende. Wir lesen im Kalender, daß in diesem Jahr am 26. Juni eine vollständige Sonnenfinsternis eintreten wird, diese Tatsache, die unabhängig von den gelehrten Forschungen zur Kenntnis genommen wird, ist nicht von großer Bedeutung und kann lediglich die Neugierde schüren, die Vorhersage zu überprüfen. Tag und Stunde dieser Sonnenfinsternis kann auch ein praktischer Rechner ausrechnen, der selbst in der Astronomie ungelernt ist, selbst in Unkenntnis der Ursachen dieser Erscheinung, wenn er nur in den Formeln der Analysis unterrichtet ist und man ihm astronomische Tabellen an die Hand gibt; aber für den Verstand ist es von Interesse zu wissen, mit welcher Begründung sich der Astronom das Recht zuschreibt, derart überzeugt von einem künftigen Ereignis zu sprechen, dabei mit einer solchen erstaunlichen Genauigkeit Minute und Sekunde von Anfang, Mitte und Ende der Erscheinung zu bestimmen und das für jeden beliebigen Ort auf der Erdoberfläche; welche Reihe von Schlußfolgerungen führte ihn zu einer solchen kühnen Prophezeiung, welche geistigen Kräfte waren der Anlaß bei der Ermittlung, Vereinfachung und Verbesserung der Fähigkeiten für diese praktische Rechnung? Es ist von Interesse zu wissen, auf welche Weise die reine Mathematik, deren Reich die abstrakte Sphäre

ist, auf die wirklichen Erscheinungen der Natur angewandt werden kann.

Die Universitätslehrer sind glücklich darüber, diese vernunftmäßige Seite der Wissenschaft frei entfalten zu können, auch wenn das Ziel der Universitätskurse nicht die Ausbildung von Praktikern für verschiedene technische Zweige ist. Für dieses letzte Ziel sollte es allgemeine Lehranstalten geben: wie wir in unserem Vaterland ein technologisches Institut haben, das Korps der Ingenieure für Nachrichtenübermittlung, das Korps der Feldingenieure und andere. An der Universität sollten wir die Wissenschaften in ihrem vollen Umfang unterrichten und uns nicht darüber beunruhigen, welche Verwendung der Student am Ende des Kurses daraus finden kann. Beim Unterricht der mathematischen Analysis sollten wir streng darauf achten, daß der Mechanismus nicht über dem Denken steht, daß der Student klar den wesentlichen Stand der Wissenschaft verstanden hat, sich in den Gedanken der Beweisführung gut eingefunden hat, daß er die abstrakten Formeln als hilfreiche Fragen zu gebrauchen weiß, die ihm den Sinn anderer erklären, mit einem Wort, wir sollten dafür sorgen, daß die Mathematik eine Schule ist für zuverlässiges Urteil, schnelles Zusammenfassen, angespannte Aufmerksamkeit und Geduld. Bei der Anwendung der Mathematik auf die reale Natur sind wir bemüht, den Studenten einzuschärfen, daß sie sehr vorsichtig sind, der Kraft der Analysis nicht blind vertrauen, diese nicht für ein allmächtiges Werkzeug halten. Der Mathematiker sollte alle Aspekte einer Frage streng abwägen, unterscheiden können, was zur Physik gehört und was von der Analysis eigentlich zu

erwarten ist: er sollte nicht aus den Augen verlieren, daß seine Hilfe nur dort nötig ist, wo zwischen den Erscheinungen ein quantitativer Zusammenhang besteht und nicht ein qualitativer. Zahl, Gewicht und Maß - das ist sein Element. Man kann nicht umhin zu lächeln, wenn man die Versicherung liest, die der Mathematiker Hamilton⁶ gegeben hat und die seiner Philosophie entspricht, nämlich daß die Mathematik nicht in der Lage sei, die natürlichen Ursachen der Erscheinungen aufzudecken: Der Mathematiker sollte am besten die Grenzen seiner Wissenschaft kennen und nicht etwa bereitwillig anerkennen, daß die Mathematik dazu nicht in der Lage ist, sondern vielmehr, daß diese Erwartungen außerhalb ihres Tätigkeitsfeldes liegen, daß es ganz und gar nicht ihre Angelegenheit ist. Derartige Forschungen gehören zur Physik. In der Tat müßte der Mathematiker, würde er sich mit den Anwendungen beschäftigen, in den Naturwissenschaften bewandert sein, sonst hätte das Wort Anwendung nicht diese Bedeutung, und wir kennen in der Tat sehr viele Beispiele, wie ein Geometer sich bemüht, sich mit der Physik vertraut zu machen (Newton, Laplace, Poisson und viele andere), ebenso wie auch der Physiker stets Mathematik studiert. Aber ich spreche hier nicht über Personen, sondern über die Wissenschaft selbst: legt ihr doch die Physik zur Last, für die Entdeckung der Ursachen ungeeignet zu sein, aber würde man etwa beispielsweise von einem Botaniker philologische Forschungen erwarten? Die Ursache einer Erscheinung zu entdecken, bedeutet oder zeigt die notwendige Verbin-

⁶ William Rowan Hamilton (1805-1865). [Anm. d. Übs.]

dung von einer zur anderen Erscheinung auf - beim Anblick eines Blitzes bedeutet das, daß sich in der Atmosphäre Elektrizität befindet, durchfährt man sumpfiges Gelände, nimmt man an, daß die dortigen Bewohner an Fieber leiden, bei langanhaltender Dürre erwartet man eine Mißernte - oder, im übertragenen Sinne, man führt scheinbar unzusammenhängende Erscheinungen auf einen Grund zurück - aus dem Fall eines Apfels lesen wir den majestätischen Tanz der Planeten heraus, in einen Toilettenspiegel schauend erklären wir uns das Licht des Mondes, am faszinierenden Spiel des Champagners erkennen wir den Flug des Ballons. Doch wenn bei dem hergestellten Zusammenhang zwischen den Erscheinungen oder bei ihrem gemeinsamen Anfang sich ein quantitatives Element befindet, so kann der Mathematiker es mit seinen Hieroglyphen ausdrücken und eine analytische Weiterentwicklung verfolgen. Er kann auf physikalische Fragen eine Antwort geben oder mit sicheren Zahlen oder mit bequemen, eleganten Formeln antworten. Und im Gegenteil, sind verschiedene Formeln in Verbindung gebracht, zeigt sich einunddieselbe Erscheinung in verschiedenen Zahlenverhältnissen, wir können aus einer einzigen Formel eine große Reihe mannigfaltiger Erscheinungen ableiten. Die Ermittlung einer solchen einfachen Formel nennen wir, um an dieser Stelle einen etwas seltsamen Mißbrauch des Wortes zu treiben, die Entdeckung der Ursachen einer Erscheinung; als ob die zahlen-analytische Veränderung einer Funktion in eine andere uns den inneren realen Zusammenhang erhellen könnte, den Schleier lüften könnte, hinter welchem sich die physikalischen Kräfte verbergen. Bei der Kombina-

tion der beiden Keplerschen Gesetze, der Gleichung der Fläche und der Gleichung der elliptischen Bahnen, gelangen wir zu einer einfacheren Funktion: Masse geteilt durch das Quadrat des Radiusvektors. Diese Funktion nennen wir zu Recht das Attraktionsgesetz und nicht die Ursache der Planetenbewegungen: m/r^2 ist die Zahlenform der Gravitation und nicht die Gravitation selbst. Oft basieren die eigenen Berechnungen des Mathematikers auf den Resultaten unzureichender Zahlen aus Beobachtungen, manchmal erfindet er sogar selbst die wahrscheinliche Ursache und stellt dann Nachforschungen über die weiteren Schlußfolgerungen an; aber in allen diesen Fällen sollte er sehr vorsichtig sein, damit seine eigenen analytischen Formeln und geometrischen Konstruktionen nicht als Beweis für die physikalische Wahrheit gelten, sondern nur für glaubwürdige Schlußfolgerungen, die auf experimentelle Verifikationen noch warten. Sich völlig auf die Beglaubigung durch eine mathematische Theorie zu verlassen, würde bedeuten, daß man überaus wenig von der Natur erkennen würde. Diese ist wie die Offenbarung der Allweisheit des Schöpfers, unerforschlich auf ihren Wegen, unerschöpflich in ihren Mitteln, ewig jung in ihren Werken, und wenn wir glauben, auf ihre Spuren gelangt zu sein, ist es oft so, daß das ganze Gebäude unserer Annahmen durch eine Tatsache zunichte gemacht wird, so daß wir genötigt sind zu neuen Tätigkeiten, zu neuen Erfolgen. Wir können nur sagen, daß die Mathematik, beim gegenwärtigen Stand der Wissenschaft, zu Recht behauptet, daß sie eine sehr wichtige, sogar unumgängliche Stütze für die physikalische Forschung ist, doch wir können dem angesehenen

Herausgeber der Zeitschrift *Majak* (*Leuchtturm*) nicht zustimmen, daß die Mathematik nichts weniger sei als der Schlüssel zu den Geheimnissen der Natur. An dieser Stelle ist es angebracht, an die wunderbaren Verse Goethes zu erinnern:

Und was sie [d. h. die Natur; Verf.] deinem Geist nicht offenbaren mag,/ Das zwingst Du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.⁷

Ebenso seien die Verse Schillers in Erinnerung gerufen:

Weil du liesest in ihr, was du selber in sie geschrieben,/.../ Wähnst du, es fasse dein Geist ahnend die große Natur.⁸

Und in der Tat, würde man alle Naturerscheinungen der Kategorie der Quantität unterwerfen, würde das nicht bedeuten, daß man sich den Vorwurf der Einseitigkeit zu Recht zuzöge? Wollte man alles ohne Ausnahme auf die abstrakte Theorie der analytischen Mechanik zurückführen, würde das nicht bedeuten, sich seine eigene Natur auszudenken? Descartes hat gesagt: "Gebt mir Materie und Bewegung und ich baue euch ein Universum";⁹ doch seitdem sind bereits zwei Jahrhunderte vergangen und seine Stimme ist verstummt, aber bis heute gelingt es den Wissenschaftlern zu beweisen, daß im Weltall nicht eine mechanische Kraft herrscht. An der leblosen Natur, innerhalb der bekannten Grenzen (und vor allem innerhalb der Mechanik) mag die Mathematik anwendbar sein; aber wie sollte man den fortwährend sich verändernden

⁷ "Und ... Schrauben"; im Original deutsch; *Faust* 1. Teil, V. 674f. [Anm. d. Übs.]

⁸ "Weil ... Natur"; im Original deutsch; *Menschliches Wissen*. [Anm. d. Übs.]

⁹ Vgl. *Le Monde*, Kap. 5 (AT 11, S. 26). [Anm. d. Übs.]

Prozeß des Lebens in der organischen Natur den genauen mathematischen Formeln unterwerfen? Sollten wir etwa Eckartshausen¹⁰ Glauben schenken, daß Berechnungen den Weg in die geheimnisvollen Seiten der höheren geistigen Natur zeigen, das Rätsel des lebenden Selbstbewußtseins lösen und die ewig verschiedenartigen Erscheinungen des geistigen Lebens erklären? Wir werden die Mathematik nicht darauf festlegen, daß das ihre Sphäre sei: gestatten wir einer gesunden Naturphilosophie, den Faden der Vernunft durch das Labyrinth der ewig tätigen Kräfte in der physikalischen Welt zu führen, in der Natur das Spiegelbild der höheren, nicht menschlichen Weisheit zu erkunden.

Die gelungenste Anwendung und möglicherweise die einzige bis heute, die durch keine einzige Beobachtung widerlegt wurde, hat die Anwendung der Mathematik in der Astronomie gefunden. - Die physikalische Astronomie, wie wir die Himmelsmechanik auch nennen, wurde in jüngster Zeit eine rein rationale Wissenschaft, aus Beobachtungen entnimmt sie nur Feststellungen der willkürlichen Gegebenheiten, die in Integrale einsetzbar sind. Hier erscheint die Mathematik in ihrem ganzen Glanz. Ist es nicht tatsächlich erstaunlich, daß wir gestern nicht vorhersagen konnten, daß es heute schneien wird,¹¹ während wir in der Astronomie, in eine einzige analytische Formel alle früheren und künftig stattfindenden Ereignisse fassen können, Ereignisse in Gebirgshöhlen und über der Erde? Wenn beispielsweise in alten

¹⁰ Karl von Eckartshausen (1752-1803), *Zahlenlehre der Natur*, Leipzig 1794. [Anm. d. Übs.]

¹¹ Am 31. Mai hat es in Kazan geschneit.

Schriften zu lesen ist, daß vor tausend Jahren sich die Planeten in einer bekannten Konstellation befanden, so daß es eine Sonnen- oder Mondfinsternis gab, so können wir dank unserer astronomischen Kenntnisse mit aller Genauigkeit die Frage entscheiden, ob es sich etwa nur um eine Legende oder Erfindung handelte. Ebenso können wir für tausend Jahre vorhersagen, wann, bei der Beibehaltung der jetzigen herrschenden Ordnung der Natur, hier in Kazan genau auf den Tag und die Stunde das Vorbeiziehen der Venus an der Sonne zu sehen sein wird. Alle diese richtigen Lösungen sind der Kern von rein mathematischen, rein rationalen Schlußfolgerungen aus dem Gesetz über die Anziehungskraft, die sich umgekehrt proportional zum Quadrat der Entfernung verhält. Alle Gesetze über die Bewegungen von Himmelskörpern in unserem Sonnensystem sind uns bekannt, und auf die Entdeckung neuer Gesetze erhebt der Astronom schon längst keinen Anspruch mehr. In der Tat gibt es außerhalb unseres Sonnensystems zweifellos eine Menge uns unbekannter Kometen, die von Zeit zu Zeit völlig unerwartet vor den Augen der Bewohner der Erde auftauchen; aber jeder neue Ankömmling, der sich aus der dunklen Weite der Sonne nähert, ist ein neuer Zeuge, der die längst bewiesenen Gesetze bestätigt, eine neue Prophezeiung für den Triumph der Mathematik. Wir sehen heutzutage in diesen rätselhaften Gestirnen Bürger unseres Systems, bei deren Anblick wir uns mit einem Lächeln an die abergläubischen Ängste unserer Vorfahren erinnern; heute ist es belustigend, beispielsweise folgende Worte zu lesen, die in einer alten deutschen Zeitung, anlässlich der Erscheinung des Kometen im Jahre 1665 gedruckt

wurden: "rathen demnach Ew. Kayserl. Majest. für Dero Vorsorge, Sie wolten sich nach einem wohl gebauten starken Palast oder Residenz umbthun, in einem finstern Thal gelegen; allenthalben mit Bergen umgeben, etwa 20 Tage aldar sich zu enthalten." (wovon?)¹² Der Astronom-Geometer benützt als einziges Werkzeug das Integrieren, es gelang ihm nicht nur, aus dem allgemeinen Gesetz der Schwerkraft alle Merkwürdigkeiten bis zum heutigen Tag mit der Erscheinung der Planetenbewegung zu erklären, sondern entdeckte sogar Bewegungen, die in einer tausendjährigen Zeitspanne bis jetzt noch nicht mit den Augen eines astronomischen Beobachters gesehen wurden und die erst im Verlauf von Jahrhunderten auf dem Wege von Beobachtungen erkennbar sein werden. In der Tat, ungeachtet der ungewöhnlichen Erfolge, ungeachtet der Überwindung von großen Schwierigkeiten, sind die Kräfte unserer Analysis immer noch nicht in der Lage, alle Störungen (*perturbations*) der Planetenbahnen zu berechnen: Es ist notwendig, daß wir viele Glieder in unseren Formeln vernachlässigen, wir sollten unsere Aufgabenstellung auf die Lösung des Drei-Körper-Problems (*problème des trois corps*) beschränken; denn der unermüdlichen Tätigkeit des mathematischen Genies wird dies gelingen, und dies wird der letzte Schritt in der Lösung der Weltfragen sein. - Wenn die Himmelsmechanik vervollkommenet sein wird, wird sie eine der ersten ehrenvollen Plätze innehaben im Archiv der erhabensten Bemühungen des menschlichen Verstandes, die weisen Handlungen des Schöpfers zu erkennen. Die Mathematik

¹² "rathen ... (wovon?)" ; im Original deutsch. [Anm. d. Übs.]

darf stolz sein auf ihre Mitwirkung bei einem solch hohen Ziel.

Der größte Philosoph unserer Zeit, Hegel, ließ der Mathematik Gerechtigkeit widerfahren, als er sagte, daß sie in besonderem Maße die Bezeichnung, eine Wissenschaft des Verstandes zu sein, verdiene ("Die Mathematik ist eine Wissenschaft des Verstandes, die die Fähigkeit hat, dieses auf eine vollkommene Weise zu seyn." *Hegel's Werke*. VII. Band. Erste Abteilung. 1842. S. 58). Eine der charakteristischen Eigenschaften des Verstandes ist das Bemühen, sich selbst von Vorurteilen zu befreien. Derartige Erfolge sind in der Mathematik zu feiern, auch wenn man selbst bei ihrem eigenen Volk Vorurteilen begegnet, die ihre Entwicklung bremsen. So beispielsweise verweigert sich zuweilen dem Mathematiker die Möglichkeit einer Lösung, nur weil die gesuchte Funktion nicht der bekannten, im voraus vermuteten Form entspricht, wobei er dabei aus den Augen verliert, daß diese Form möglicherweise ganz und gar nicht mit der Frage selbst übereinstimmt. Vor noch nicht allzu langer Zeit waren die Anstrengungen der erstrangigen Geometer darauf ausgerichtet, für die Wurzel einer algebraischen Gleichung höher als vierten Grades eine Radikalfunktion der Koeffizienten zu finden: daß die Erreichung dieses Zieles ständig mißlang, wurde den bekannten Schwächen der Mittel zugeschrieben, inzwischen aber hat man in jüngster Zeit streng bewiesen, daß vielmehr im Gegenteil nicht jede Wurzel einer algebraischen Gleichung in der Form ausgedrückt werden kann, wie man sich das wünscht, anders ausgedrückt, die Bemühungen darum mußten gezwungenermaßen scheitern. Viele Differential-

funktionen gelten nur deshalb als nicht integrierbar, weil Integrale weder als algebraische Funktion ausgedrückt werden können, noch als Kreisfunktion, noch als trigonometrische oder logarithmische oder Exponentialfunktion. Die berühmte Aufgabe zur Quadratur des Kreises brachte schon viele um den Verstand, es sei erlaubt, sehr kurz auf die Widersprüchlichkeiten in dieser Erwartung hinzuweisen: die Vorstellung von einem einfachen Bruch einer Zahl ist naturgemäß unvereinbar mit ihrer Ganzheit - als ob in weißer Farbe schwarze zu sehen wäre. Bei dieser Gelegenheit darf ich nicht verschweigen, daß die tausendjährigen vergeblichen Versuche, mit der ganzen mathematischen Strenge eines der grundlegenden geometrischen Theoreme zu beweisen, die Gleichheit der Winkelsumme im geradlinigen Dreieck mit zwei rechten Winkeln, einen ehrwürdigen, verdienten Professor unserer Universität¹³ dazu veranlaßte, die außergewöhnliche Mühe auf sich zu nehmen, die gesamte Wissenschaft der Geometrie auf einer neuen Hypothese zu errichten: die Winkelsumme im geradlinigen Dreieck ist weniger als zwei rechte Winkel - eine Mühe, die früher oder später ihre Anerkennung finden wird. Das nicht unbedeutende Vorurteil besteht darin, daß wir zuweilen einen Mangel unserer Analyse sehen, wo wir die Unangebrachtheit unserer Erwartungen erkennen müßten, damit vergleichbar, als wolle man mit den Augen hören. So beispielsweise veranlaßte der starke Wunsch, die Aufgabe der Brachystochrone mit Hilfe von Differentialrechnungen zu lösen, den großen Euler dazu, sich einige

¹³ Herr Lobatschevskij.

Male vergebens damit zu beschäftigen, bis schließlich der junge Lagrange dem grau gewordenen Greis¹⁴ in der Mathematik zeigte, daß Differentialrechnungen hier gänzlich fehl am Platz sind, vielmehr im Gegenteil ein neues Rechenverfahren gefunden werden muß, und was er dann ausführte, ergab dann die Variationsrechnung. So mögen viele physikalisch-mathematische Fragen einen neuen Blickwinkel erfordern, neue Verfahren und selbst neue Zweige der Wissenschaften; dies ist möglicherweise auch in der Himmelsmechanik der Fall: um gänzlich befriedigende Lösungen ihrer Aufgaben zu erlangen, wartet sie auf eine neue analytische Mechanik. Bis heute müssen wir uns in vielen Fällen mit nur annähernden Antworten begnügen, müssen wir uns glücklich schätzen, wenn wir die Methoden insoweit beherrschen, daß wir um ihre Grenzen wissen, von denen sich die Wahrheit weder nach rechts noch nach links zu entfernen hat. Aber mit diesen Worten wollte ich nicht die heutige Situation der Wissenschaft herabsetzen, ich wollte vielmehr sagen, daß sie uns allmählich ihre Geheimnisse eröffnet, daß sie stets Forderungen stellt und überdies aufrichtigen und eifrigen Dienst erwartet. Die Wissenschaft läßt sich nicht hinters Licht führen - ihre wahren Priester wird sie belohnen. Nur einer Pythia waren die Kastalischen Quellen zugänglich - deshalb ist es jedem gegeben, seinen Durst nach Erkenntnis zu löschen, zu Fuß, in eigener Person. Nur einem privilegierten Genius ist ein freier Zutritt zur ewigen Schönheit göttlicher Wahrheit erlaubt - deshalb hat jeder das Recht, die

¹⁴ Lagrange teilte Euler seine neue Methode 1755 mit: Dieser war damals 48 Jahre alt! [Anm. d. Übs.]

Wissenschaft im Namen der Liebe des reinen Herzens und der unermüdlischen Arbeit zu beschwören. Liebe und Arbeit das ist der wahre Schlüssel zur Schatzkammer des Allwissenheit! Was mag ihrer Berührung standhalten? Glücklich ist jener, der diese Wahrheit in der Jugend erkennt! Glücklich ist jener, der sich seit jungen Jahren an den Fleiß gewöhnt hat!

Zöglinge der Universität! Nutzen Sie die beste Zeit Ihres Lebens, die Zeit Ihres Aufenthalts in unserer Universität. Zeigen Sie Ihren Adel, indem Sie nicht müßig am Unterricht Ihrer Lehrer teilnehmen, der eigene Erfolg entschädigt sie für Ihre Mühen; denken Sie daran, daß einzig und allein das Kapital des Verstandes als Ihr wahrer Besitz bezeichnet werden kann, der mit eigener Mühe erworben werden muß und verschmähen Sie deshalb die verderbende Trägheit, den einschläfernden Müßiggang. Wenn Sie uns verlassen werden und in den Wirkungskreis des tätigen Lebens eintreten, wenn Sie auf sich selbst gestellt sind, wo werden Sie einen treuen Führer finden? Suchen Sie ihn in Ihrer eigenen Mitte - wenn dort ein russisches Herz schlägt, wenn ihm alles vertraut ist, was man in Rußland heilig, geheiligt, heldenmütig, groß nennt, dann darf es seinem eigenen Pulsschlag lauschen: es wird Sie in allem anleiten. Wir hoffen, daß die Erziehung des Verstandes, diese kostbare Gabe einer wohlwollenden Regierung Ihr Wissen bereichert, Sie mit dem Denken der Welt bekannt gemacht und in Ihrem Bewußtsein das hohe Gefühl wach gerufen hat, das dem adligen Blut Rußlands angeboren ist. Ja möge es vor Ihnen den Weg der Wahrheit und des Rechts beleuchten!

Ein bekannter deutscher Schriftsteller hat einmal die große Wahrheit gesagt: "Es gibt zwei Dinge, wofür sich die Völker am meisten gegenüber ihrer Regierung als dankbar erweisen: eine gute Verwaltung und ein gutes Bildungswesen". Ja, wir wären äußerst undankbar, wenn wir solche Güter nicht schätzen könnten, welche die Hand des Monarchen in reichlichem Maße verteilt. Welcher Russe kann angesichts der rasanten wissenschaftlichen Erfolge in seinem Vaterland gelassen bleiben? Möglicherweise ist der Zeitpunkt schon nahe, an dem Rußland seine alte geistige Schuld an Europa mit Überschuß zurückzahlen wird. Unter dem mächtigen Zepter des weisen Hüters aller heiligsten Interessen Rußlands kann jeder Bürger frei und freudig, jeder an seinem Platz, jeder nach seinen Kräften die Schuldigkeit seiner Liebe dem Vaterland überbringen. Laßt uns unser kurzes Zusammensein beenden mit einem heißen Gebet an den Obersten Herrscher des Schicksals, daß unsere gesellschaftliche Ordnung geheiligt sei, daß unser Vaterland blühe und daß unser Zar noch viele viele Jahre leben möge!