

7

8

Rede

bei Übernahme des Rectorats

gehalten in der Aula

der

Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

am 15. October 1891

von

Wilhelm Foerster.

Berlin 1891.

Buchdruckerei der Königl. Akademie der Wissenschaften (G. Vogt),
Universitäts-Straße 8.

Hochansehnliche Versammlung!

Seit dem nächstvorhergegangenen Rectorat eines Professors der Astronomie an der hiesigen Universität, nämlich dem Rectorat meines theuren Lehrers und Amtsvorgängers Encke, sind acht- unddreißig Jahre verflossen.

Es läge nahe, heute des hochverdienten Astronomen und Universitätslehrers eingehender zu gedenken, da vor wenigen Wochen, am 23. September, der Säculartag seiner Geburt, ohne besondere Feier Seitens der deutschen Astronomen, nur in stiller Erinnerung begangen worden ist. Indessen dürfte die gelegentliche Nachholung einer solchen Säcularbetrachtung weder der Aufgabe eines an dieser Stelle am heutigen Jahrestage Redenden, noch der Pietät entsprechend erscheinen.

Sei es mir daher gestattet, mich auf diese kurze Erwähnung des meinem Herzen theuren Gedächtnistages zu beschränken, zum Gegenstande meiner näheren Darlegungen aber, anschliessend an einige in Enckes Rectoratsreden nur angedeutete Gesichtspunkte, eine Betrachtung der Stellung zu wählen, welche die Astronomie innerhalb der Naturwissenschaften und zu den Geisteswissenschaften

ten im Universitäts-Unterricht einnimmt, und daran einige Bemerkungen über die zwischen dem Universitäts-Unterricht und dem Unterricht auf den technischen Hochschulen, auch auf naturwissenschaftlichem Gebiete, festzuhaltenden Unterschiede zu knüpfen.

Unser Vorlesungsverzeichniß führt die Astronomie nicht unter den Naturwissenschaften, sondern unter den mathematischen Wissenschaften auf, allerdings in einer gewissen Sonderung von der Mathematik als eine Art von Übergangsstufe zu den Naturwissenschaften.

Diese der Astronomie zuertheilte Stellung auferhalb der Naturwissenschaften ist dem wahren Sachverhalt nicht entsprechend, aber sie ist ein Denkmal der besonderen Bedeutung, welche die Astronomie in der Entwicklung sowohl der Mathematik als des Naturerkennens gehabt hat; ein Denkmal der ganz besonders innigen und, in bewundernswerthester Weise, gegenseitig förderlichen Beziehungen, welche seit den ältesten Tagen zwischen der Entfaltung mathematischen Denkens und der Entwicklung astronomischen Wahrnehmens, Zählens und Messens obgewaltet haben.

In der reinen und einfachen Gesetzmäßigkeit, in welcher die Kreisgestalt der Sonnenscheibe und des Vollmondes, sowie die Kreislinie des Himmelsrandes und Meereshorizontes und die kugelige Wölbung des Firmamentes sich der unmittelbaren Wahrnehmung darboten, in der ebenso idealen und einfachen Gesetzmäßigkeit, in welcher die tägliche Drehung der Erde die Himmelslichter in kreisförmigen und gleichförmigen Bewegungen die Himmelsfläche entlang führte, sodann in der hohen Vollkommenheit, in welcher der Viertelkreisbogen oder der rechte Winkel durch den Winkel zwischen der Lothrichtung und einer ruhenden Flüssigkeitsoberfläche bei den frühesten Sonnenbeobachtungen mittels der lothrechten Schattensäulen zur unmittelbaren Erscheinung und zur messenden Anwen-

ding kam, in der Gesamtheit aller solchen, entweder nur am Himmel gefundenen oder in den ersten Stufen astronomischer Geistesarbeit am verständnißvollsten gewürdigten und verwertheten Geschenke der Wahrnehmung in der Außenwelt wurzelten die einfachsten und mächtigsten Anregungen zur Erschaffung der Idealgebilde, aus denen die Mathematik in den Tiefen des Menschengestes die Innenwelt ihres Zahlen- und Formen-Reiches, diese unerschöpfliche Quelle seelischen Glückes und wachsender Macht über die Erscheinungen der Außenwelt, aufgebaut hat.

Den ersten Weltweisen erschienen natürlich diejenigen Regionen der Außenwelt, in denen so zu sagen die Geburtsstätte der mathematischen Gebilde der Innenwelt lag, ebenfalls als eine mathematische Idealwelt und als der Sitz derselben Art von schöpferischer göttlicher Kraft, deren die Menschenseele bei ihrem Aufbau jenes Zahlen- und Formen-Reiches sich bewußt wurde. *Ὁ Θεὸς ἀριθμητικίζει*, hieß es, und ebenso, wie man den täglichen Umlauf der Gestirne ohne Weiteres als die absolut gleichmäßige Bewegungsform, als die unabhängige Variable schlechtweg, deren Annahme bei dem Aufbau von beliebigen Bewegungserscheinungen den idealen Grundbau bildet, mit anderm Wort als das von der Gottheit dargebotene Zeitmaß erklärte, ganz ebenso nahm man auch ohne Weiteres an, daß alle Bewegungen am Himmel gleichförmige Bewegungen im Kreise seien oder sich wenigstens aus solchen zusammensetzten, und daß die Grundform aller Gestaltungen im Himmelsraume die sogenannte vollkommenste Gestalt, die Kugel, sei.

Die Neigung zu der Annahme, daß jenes himmlische oder im besonderen Sinne göttliche Gebiet der Außenwelt nicht nur von strengen, stetigen Gesetzen, sondern von den einfachsten Zahlen- und Formen-Gesetzen beherrscht sei, fand ihre frühe Ermuthigung

und Bestätigung in einer nicht geringen Anzahl von praktischen Erfolgen der ersten Verallgemeinerungen von Zählungs- und Messungs-Ergebnissen im Sinne von Vorausbestimmungen. In Folge der großen Ferne der Himmelswelt stellen sich eben nicht bloß die Gestaltungs- sondern auch viele Bewegungs-Erscheinungen derselben für Wahrnehmungen und Messungen von geringer Schärfe in überraschender Einfachheit und Regelmäßigkeit dar.

Eine der merkwürdigsten und folgenreichsten Wendungen erfuhren jene Gedankenreihen, als die offenbar schon in sehr frühen Tagen der Menschheit gemachte Entdeckung der zahlenmäßigen Grundlage akustischer Harmonie, nämlich der Nachweis einfachster Zahlenverhältnisse in den Schwingungsbedingungen der am vollkommensten consonirenden Töne, ihren Einzug in die umfassenderen Systeme griechischer Weltweisheit hielt.

Einfache Gesetze regierten die Gestaltung und Bewegung in der Himmelswelt, ebenso einfache lagen aber auch instinktiven Wohlempfindungen der Seele, nämlich den musischen Harmonien der Tonwelt, zu Grunde. Was war näherliegend als die Annahme, daß auch in der Himmelswelt musische Harmonien erklingen müßten, und daß dieselben in dieser Idealwelt, gewissermaßen der Innenwelt einer umfassenden Seele, verwandte Glückesempfindungen hervorbringen müßten, wie der Einklang der Töne in der Menschenseele.

Es ist gar nicht zu ermessen, wie mächtig diese musische Weltanschauung im Alterthum die weitesten Gebiete des Denkens und Empfindens in bewußter und unbewußter Weise beherrscht hat. Überall rief sie die Neigung hervor, die Verwirklichung gewisser einfacher Zahlen- und Formen-Verhältnisse, besonders solcher, die eine akustisch harmonische oder irgend eine streng geometrische Bedeutung hatten, nicht bloß in der Welt mensch-

lichen Bauens und Bildens als das edelste der Leistung, sondern auch in der Himmelswelt als das wahrste und maßgebendste der Erscheinung anzusehen.

Boeckh's Untersuchungen haben auf letzteren Punkt das hellste Licht geworfen und gezeigt, wie einfach sich zahlreiche Schwierigkeiten in der Deutung griechischer Beobachtungsergebnisse dadurch lösen, daß man anfangs in bestem Glauben die unmittelbaren Ergebnisse der Zählung und Messung in solcher Weise abzuändern suchte, daß sie in jenem Sinne harmonisch wurden.

Dieselbe Neigung zur Harmonisirung, welche durch Bethätigungen dieser Art auf astronomischem Gebiete der Entwicklung unbefangenen Natur-Erkennens gefährlich wurde, hat andererseits in großartiger Consequenz schon früh ein Weltbild ins Leben gerufen, dessen noch lange nicht abschließend erforschte Entwicklungsgeschichte für den Astronomen wie für den Philosophen und den Historiker von unaussprechlichem Reiz ist. Ich meine die etwa ein Jahrhundert nach Platon durch Aristarch zum Abschluß gekommene erste Gestaltung des Kopernikanischen Weltbildes.

Trotz aller im Einzelnen noch obwaltenden Dunkelheiten dieser merkwürdigen Entwicklung ist das Eine zweifellos, daß sie in ihren wesentlichen und entscheidenden Momenten gerade aus derjenigen Anschauung hervorging, welche die Himmelswelt nicht als einen Theil der großen und umfassenden Natur, sondern als eine mathematische Idealwelt für sich, am nächsten entsprechend der mathematischen Innenwelt der Menschenseele, ansah.

Die ganze sonstige Außenwelt, also die umgebende irdische Natur erschien im Vergleich damit als etwas so unreines und trübes, von der Würde göttlicher Einrichtungen so weit entferntes, daß man der Erde eine centrale Stellung im Weltgebäude absolut versagen zu müssen glaubte.

Neben diesem speculativen Zweige der harmonistisch-mathematischen Weltanschauung hatte sich aber der andere strengere Zweig, welcher die Himmelserscheinungen, im Anschluß an ihre systematische Verfolgung durch Zählung und Messung, als einen strengen Aufbau aus sphärischen Gestaltungen mit gleichförmigen Drehungen und Kreisbewegungen nachzubilden bemüht war, immer höher entwickelt und insbesondere nach den Mahnungen des Aristoteles sowie auf Grund des Erwerbes der babylonischen Beobachtungsschätze einen hohen Aufschwung genommen.

Seit dieser Zeit begann sich nun immer reicher und stetiger die herrliche Wechselwirkung zwischen astronomischer Messung und Berechnung einerseits und mathematischer Gedanken-Entwicklung andererseits zu entfalten.

Immer deutlicher stellte sich zwar heraus, daß die Vorgänge in der Himmelswelt sich nicht durch so einfache mathematische Elemente und Mechanismen nachbilden und vorausbestimmen ließen, wie die griechischen Weltweisen und Mathematiker gemeint hatten. Es kam sogar im Beginn der Renaissance ein Zeitpunkt, in welchem man überhaupt an der mathematischen Darstellbarkeit der Himmelserscheinungen irre wurde.

Aber gerade die Harmoniker unter den griechischen Philosophen, welche in diesem Zeitpunkt in der mittelalterlichen Geisteswelt voller bekannt wurden, halfen über diesen Moment des Zweifels hinweg, indem sie die Blicke von Neuem auf die Möglichkeit des von der Auffassung der rein mathematischen Astronomie völlig verschiedenen speculativen Bildes der Himmelswelt richteten, wie es aus der pythagoraeisch-platonischen Harmonistik hervorgegangen und in dem Geiste des Aristarch von Samos sogar zu einer Art von naturwissenschaftlicher Durchbildung gelangt war.

Als dann Kopernikus und Keppler die Verständigung der rein

mathematischen Astronomie mit jener harmonistischen Intuition der Griechenzeit vollzogen, waren es aber wieder gerade die tieferen Schöpfungen der griechischen Mathematiker, welche die Entwicklung der kopernikanischen Astronomie und ihre schnelle Durchbildung zur newtonischen Lehre von der allgemeinen Anziehung mächtig förderten. Anknüpfend an das von der Astronomie gestellte Problem, auch die complicirtesten Bewegungen am Himmel durch Zusammensetzungen von gleichförmigen Kreisbewegungen darzustellen, hatten die griechischen Mathematiker auch schon den Aufbau beliebiger krummliniger Bahnen aus den einfachsten Elementen im Geiste zu vollziehen begonnen. Und als die Astronomie nach $1\frac{1}{2}$ tausendjähriger Arbeit, gemäß Appollonius Vorschriften über die Zusammensetzung von Kreisbewegungen, endlich zu dem klärenden und entscheidenden Ergebnisse von der Insufficienz dieses elementaren Verfahrens gelangt war und nun zu dem Verlangen nach höheren Darstellungsformen gedrängt wurde, fand sie die Lehre von der Ellipse, Parabel und Hyperbel als das Ergebniss schöpferischer mathematischer Vorausgestaltung fast völlig gereift zur praktischen Verwendung vor.

Alle die ergreifenden Erfolge, in denen die Himmelswelt nunmehr hielt, was das mathematische Denken versprach, trugen aufs Neue dazu bei, demjenigen Gebiete der großen umgebenden Natur, welchem die astronomische Forschung zugewandt ist, eine Ausnahme-Stellung innerhalb der Naturforschung zu erhalten.

Obwohl dann, während der letzten Jahrhunderte, ähnliche, zum Theil noch bedeutsamere Erfolge mathematischen Forschens auch in den Gebieten der irdischen Natur errungen wurden, Physik und Chemie sich immer strenger und sicherer der mathematischen Deutung, Vorausbestimmung und praktischen Verwerthung der Natur-Erscheinungen bemächtigten, macht sich doch noch um

die Mitte des gegenwärtigen Jahrhunderts bei den Astronomen in rednerischen Darlegungen der Anspruch auf jene besondere Stellung der Astronomie geltend, wenn es z. B. heißt, die Astronomie allein vermöge die Erscheinungen streng mit der Theorie zu vergleichen.

Welche Bewandniß es mit dieser Strenge hat, davon giebt die Entwicklung eines besonderen Zweiges experimenteller Forschung und mathematischer Gestaltung, nämlich der sogenannten Fehlertheorie und des durchgebildetsten Abschnittes derselben, der sogenannten Methode der kleinsten Fehlerquadrate, deutliche Kunde. Seit dem Ende des 17. Jahrhunderts aus der mathematischen Behandlung der Probleme des Zufall-Spieles allmählig durch gemeinsame Arbeit der Mathematiker und der Astronomen entstanden, ist diese Fehlertheorie nichts anderes als das Eingeständniß, daß es auch in der Astronomie, wie bei jeder andern Aufnahme von messenden Wahrnehmungen, unmöglich ist, zu vollkommen reinen Erfahrungen zu gelangen und dieselben vollkommen streng mit der mathematischen Theorie, die an sich ein strenges, weil lediglich inneres, aus Identitäten aufgebautes Gebilde sein kann, zu vergleichen. Überall, in der Astronomie wie in den andern Naturwissenschaften, spielen unbekante oder undurchsichtige, im Einzelnen scheinbar gesetzlose Vorgänge, theils aus der Außenwelt, theils aus den leiblichen Bedingtheiten der Innenwelt stammend, in den strengen Forschungsprozeß hinein, und die Fehlertheorie ist die Organisation des Kampfes und des Schutzes gegen dieselben, verbunden mit sorgsamer Beachtung Alles dessen, was in den sogenannten Fehlererscheinungen auch wieder der spürenden Nachforschung sich darbietet.

Zumal seitdem es auch im eigentlichsten Sinne eine Astrophysik und Astrochemie, nicht bloß eine Astromechanik giebt, ver-

mag die Astronomie die uralte Würde, eine lediglich mathematische Wissenschaft oder auch nur vorzugsweise eine mathematische Naturwissenschaft zu sein, nicht länger zu behaupten.

Physik und Chemie der irdischen wie der himmlischen Erscheinungswelt beginnen immer mehr das höchste und schwierigste Arbeitsfeld für Messung und Rechnung zu werden und immer mehr der vergleichenden Anwendung der verfeinertsten und zusammengesetztesten Schöpfungen mathematischen Denkens zum Verständniss der Erscheinungen zu bedürfen und zwar in viel höherem Grade als die astronomische Bewegungslehre, deren Probleme wegen der grossen Ferne der Erscheinungen und wegen der dadurch bedingten Verhüllung einer verwirrenden Zahl von kleinsten und schnellsten Veränderungen, relativ einfache sind.

Wenn demnach, dem jetzigen Standpunkte der Naturforschung entsprechend, eine sachgemässere Anordnung der bezüglichen Abschnitte unseres Vorlesungsverzeichnisses durchgeführt werden sollte, so müfste die Astronomie nicht blofs ausdrücklich unter die Naturwissenschaften eingereiht werden, sondern sie müfste auch ihren Platz erst nach der Physik und Chemie erhalten; denn diese beiden sind die umfassenden Naturwissenschaften, und die Astronomie ist eigentlich nur Anwendung der Physik und Chemie auf die Erscheinungen des Himmelsraumes, Physik hierbei im weitesten Sinne genommen, also auch die Mechanik der Bewegungen nach dem Anziehungsgesetze umfassend, welches ja auch grosse Gruppen irdischer Erscheinungen regiert.

Auf die Astronomie würden dann die Geodaesie und physikalische Geographie, die Geophysik einschliesslich der Meteorologie, die Geologie und Mineralogie, endlich die Botanik und Zoologie folgen.

Sicherlich würde auch eine solche Anordnung manchen Ein-

würfen ausgesetzt sein, und es dürfte überhaupt rathsam sein, Änderungen solcher Art mit großer Vorsicht und vielleicht erst dann vorzunehmen, wenn dieselben durch zahlreiche Stimmen aus den verschiedenen wissenschaftlichen Gebieten anhaltend gefordert worden sind, und auch erst in solchen Zeitpunkten, in denen zugleich andere Klärungen oder Umgestaltungen erfolgt oder angezeigt sind.

Die Astronomie selber hat keinen irgendwie drängenden Anlaß, eine Veränderung der jetzigen Anordnung zu wünschen, welche unter Anderm auch den Vortheil bietet, daß die in ihrem Lehrplan unentbehrliche Fehlertheorie, welche eine rein mathematische Disciplin ist, sowie gewisse besondere Kapitel rechnerisch-mathematischen Charakters von vorzugsweise astronomischer Anwendung jetzt in naher Folge den mathematischen Vorlesungen angereiht sind.

Aber auch eine andere noch wichtigere Bedeutung könnte dauernd die nähere Anknüpfung der astronomischen an die Ausführung der mathematischen Vorlesungen haben. Den kritischen Gesichtspunkten, die gegen jede Art von Ausscheidung der Astronomie aus dem Gebiete der Naturwissenschaften und gegen jede in methodischer Hinsicht exceptionelle Stellung der Astronomie innerhalb der Naturwissenschaften, als gegen eine willkürliche und eingebildete, durch die Entwicklung des Naturerkennens nicht länger gerechtfertigte Trübung des Sachverhaltes sprechen, steht eine Erwägung gegenüber, welche sich zwanglos aus meinen vorangehenden Darlegungen über das Entstehen jener Ausnahmestellung ergibt.

Die Festhaltung einer besonders engen Verbindung der Astronomie mit der Mathematik im Lehrplan der Universitäten ist aus eminent pädagogischen Rücksichten geboten. Für die Ausbildung

der mathematischen Lehrer an den höheren Schulen ist es von hoher Wichtigkeit, daß sie einen gewissen Grad astronomischer Orientirung als untrennbar zu ihrem mathematischen Universitäts-Studium gehörig ansehen. Gewiß kann das Studium der mathematischen Physik und insbesondere auch die Beschäftigung mit der Experimental-Physik ihnen selber mindestens dieselbe Belebung und Ergänzung des rein mathematischen Studiums gewähren, als die Astronomie, aber für die jungen Seelen, auf welche der mathematische Lehrer in den höheren Schulen wirken soll, und die ihm meist so spröde gegenüberstehen, ist und bleibt das Gebiet der Himmelserscheinungen, ganz im Sinne des soeben dargelegten Eindrucks, welchen die junge Menschheit von den Himmelserscheinungen hatte, eine Idealwelt, die sie anzieht und entzückt.

Es ist damit vielleicht ähnlich bestellt, wie mit der Wiederholung gewisser Entwicklungsstadien der gesammten Lebe-Welt in den Entwicklungsstufen des Individuums.

Das Alterthum und sein geistiger Inhalt ist auch in diesem Sinne ewig jung und der Jugend gemäß. Nichts erscheint mehr geeignet, in unsern höheren Schulen die Theilnahme an der Mathematik zu wecken und zu nähren, den Eindruck der Willkühr, der zwecklosen Quälerei, welchen erfahrungsmäßig die Anfänge mathematischen Lernens in den jungen Gemüthern hervorrufen, in freudiges Interesse zu verwandeln, als wenn man schon in sehr frühen Stadien dieses Unterrichts, mit bedeutender Einschränkung des Breittretens der Anfangsgründe, arithmetische oder geometrische Beispiele aus den Erscheinungen der Himmelswelt heranzieht und alsdann viel schneller als jetzt, immer an der Hand von einfachen Aufgaben aus der astronomischen Praxis und Forschung, zu solchen Zweigen der Mathematik aufsteigt, welche schon eine befriedigende Bearbeitung gewisser elementarer aber in Folge der Weite

ihres Horizontes in Zeit und Raum höchst wehevoller astronomischer Aufgaben gestatten.

In dieser Hinsicht sind in dem mathematischen Unterricht der höheren Schulen keine Fortschritte, sondern sogar empfindliche Rückschritte gemacht worden.

Es mag belächelt werden, wenn der Astronom in solcher Weise seine Wissenschaft als ein Mittel zur Schmachhaftmachung des mathematischen Unterrichts anpreist; aber ich bin gewiss, daß zahlreiche Urtheile und Erfahrungen von Lehrern und Schülern auf meiner Seite stehen werden. Und ich vermag auch aus der mehr als dreißig Jahre umfassenden Thätigkeit, die ich an der hiesigen Universität der Einführung in astronomisches Verständniß und der Unterweisung in astronomischer Arbeit gewidmet habe, viele Eindrücke und Erfahrungen aufzuweisen, welche mir die Gewißheit geben, daß meine Auffassung dieser Bedeutung der Astronomie im Jugend-Unterricht keine völlig subjektive ist.

Die Stellung der Astronomie zu denjenigen Wissenschaften, welche man in besonderem Sinne die Geisteswissenschaften nennt, erhellt zum großen Theil schon aus dem Entwicklungsgange, von welchem ich in den allgemeinsten Umrissen vorhin ein Bild zu geben versucht habe: Das Werden der astronomischen Arbeit und Erkenntniß ist von Anbeginn der Kulturentwicklung so innig mit allem tieferen Streben und Forschen der Menschen und mit allen Gestaltungen der Menschenseele verbunden gewesen, daß die Geschichte der Astronomie von der Geschichte der Philosophie und in gewissem Sinne auch von der Geschichte der Kunst eigentlich nicht getrennt werden kann. Ein gewisser Grad astronomischen Verständnisses ist somit für den Forscher und Lehrer fast aller Zweige der Kulturgeschichte fast ebenso unerläßlich, wie für den Astronomen bei der Erforschung und Darstellung der Geschichte

seiner Wissenschaft die Mitwirkung des Philosophen, des Historikers, des Philologen und des Archäologen.

Hierzu kommt die Wichtigkeit, welche die astronomische Beherrschung der Bewegungen der Himmelslichter auf Jahrtausende hinaus für die Sicherung der Zeitfolge historischer Ereignisse, überhaupt als Leuchte auf dem ganzen chronologischen Gebiete hat, eine Leistung der Astronomie, für welche andererseits die historische und archäologische Forschung als Gegengaben unschätzbare Beiträge zu den Bewegungstheorien der Himmelslichter durch die Nachweisung althistorischer Wahrnehmungen von Finsternissen, Kometen- und Sternschnuppen-Erscheinungen und dergl. bereits geboten hat und noch zu bieten verheißt, Beiträge, welche besonders hinsichtlich der Sonnenfinsternis-Berichte in den ältesten Aufzeichnungen der asiatischen Kultur-Entwicklung außerordentlich hohe Bedeutung für fundamentale astronomische Fragen, z. B. für die Frage der Veränderlichkeit unsers Zeitmaßes, erlangen können.

Von allen Naturwissenschaften ist also die Astronomie diejenige, welche am meisten der Universitas des Zusammenwirkens der Wissenschaften bedarf, aber dasselbe auch in besonders hohem Grade in aller Zukunft zu erhalten und zu fördern geeignet ist.

Und gerade an diese besondere Vorbildlichkeit der Astronomie knüpft sich am zwanglosesten und einleuchtendsten, wie ich glaube, eine Betrachtung an über die vorhandenen und über die wünschenswerthen und zweckentsprechenden Verschiedenheiten zwischen der Behandlung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes auf den Universitäten und auf den technischen Hochschulen.

Mancherlei Bestrebungen sind auf Verwischung dieser Verschiedenheiten, ja sogar auf die Verschmelzung des Universitäts-Unterrichtes und des höheren technischen Unterrichtes auf naturwissenschaftlichem und mathematischem Gebiete gerichtet. Mir sel-

ber ist der aus Mißverständnissen entsprungene Vorwurf nicht erspart geblieben, daß ich Bestrebungen letzterer Richtung wenigstens mittelbar gefördert hätte, indem ich dazu geholfen, an der Universität Lehrstühle zu errichten, die eigentlich nur an die technischen Hochschulen gehört hätten.

Der wesentliche Kern der fraglichen Verschiedenheit der Aufgaben und ihrer Behandlung besteht offenbar darin, daß der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht der technischen Hochschulen hauptsächlich zur unmittelbaren Anwendung der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in der wirthschaftlichen Arbeit und in den materiell gestaltenden Thätigkeiten verschiedenster Art ausrüsten soll. Dieser Unterricht soll sich zwar ebenfalls einen möglichst hohen Grad von echt wissenschaftlicher Durchbildung der Lernenden zum Ziel setzen; denn diese Durchbildung ist auch die sicherste Grundlage aller Solidität und Gewandtheit praktischen Könnens. Aber eben die Sicherung dieses Könnens darf und soll durchaus im Vordergrunde stehen.

Es wäre irrig, einen solchen Unterricht mit historischen, kritischen, methodologischen und erkenntniß-theoretischen Untersuchungen oder Darlegungen beladen zu wollen, ebenso wie es ein Irrthum und ein Unrecht wäre, Forschungen und Unterweisungen letzterer Art, welche einer gewissen Stille bedürfen, und welche auf naturwissenschaftlichem Felde ebenso unentbehrlich sind, wie auf dem Gebiete der Geisteswissenschaften, durch die drängenden Forderungen der unmittelbaren Anwendung einschränken und verkümmern zu wollen.

Diese generelle Unterscheidung setzt aber in keiner Weise die wissenschaftliche Bedeutung des Unterrichtes an den technischen Hochschulen herab.

Ganz abgesehen davon, daß bedeutenden wissenschaftlichen

Männern auch auf den technischen Hochschulen durch generelle Bestimmungen und Arbeitsrichtungen keinerlei Abbruch in der eigenartigen Ausbreitung und Vertiefung ihrer Wirksamkeit nach den verschiedensten Seiten geschehen wird und darf, werden die Lehrer und Schüler der technischen Hochschulen gerade bei der vorerwähnten Fassung der Lehraufgaben häufiger bahnbrechende Forscher auf naturwissenschaftlichem Gebiete werden, als die Lehrer und Schüler der Universität; denn die durch jene Unterrichtsaufgaben unumgänglich erforderte höchstmögliche Vervollkommnung des technischen Apparates und der technischen Methoden führt Jenen zweifellos und erfahrungsmäßig Entdeckungen und Erfindungen hohen Ranges in reichstem Maße zu.

In weitblickendster Fürsorge hat man in Deutschland sogar darauf gehalten, an die Spitze der naturwissenschaftlich technischen Institutionen Einrichtungen zu stellen, in denen die fundamentalsten Maßbestimmungen und die zugehörigen Forschungsarbeiten höchsten Ranges eine in der vollkommensten Weise ausgerüstete und geleitete Durchführung finden sollen.

In dem stilleren Gebiete des Universitäts-Unterrichtes werden dagegen, gefördert und ergänzt durch jene Leistungen der technischen Institutionen, im Allgemeinen in naher Fühlung mit historischen und philologischen, kritischen und philosophischen Arbeiten, die tieferen Umbildungen und Neubildungen der Grundanschauungen gedeihen, auf denen schließlicj jeder entscheidende und anhaltende Fortschritt beruht.

Es ist in diesem Sinn völlig gerechtfertigt, wenn solchen Gebieten wissenschaftlicher Arbeit, welche so zu sagen ihre Sporen in der technischen Arbeit verdient haben, allmählig auch eine besondere Stellung im Universitäts-Unterrichte geöffnet und dadurch eine umfassendere theoretische Bearbeitung gesichert wird, nachdem

man sie von der anfänglich überwiegenden Gebundenheit an technische und Verwaltungsaufgaben gelöst hat.

Eine symbolisirende Vergleichung zwischen den obigen beiden Haupttypen der Forschung und des hohen Unterrichtes könnte auf die Nebeneinanderstellung der prometheischen und der epimetheischen Geistes-Art in Goethes Festspiel Pandora hinweisen. Nicht ganz, aber doch in großen Zügen mit den soeben aufgestellten Unterscheidungen zusammentreffend, ist dort der gewaltige Vollbringer im Gebiet der Beherrschung der Naturkräfte, Prometheus, gezeichnet, während die gegensätzlichen Züge des Epimetheus zwar unentwickelter geblieben sind, aber doch wesentlich in der Charakterisirung der umfassenderen Bedachtsamkeit und des der Vergangenheit zugewandten Ernstes zu unserm Vergleiche passen.

Unser wirtschaftliches Leben und unsere Gesittung bedarf des Einen und des Andern.

Während der Unterricht der technischen, (einschließlich der landwirtschaftlichen u. s. w.) Hochschulen die wirtschaftliche Stärke der Nation entwickelt, hat es die Universität hauptsächlich mit der Durchbildung aller derjenigen zu thun, welche berufen sind, die Gesamtheit in ihrem großen wirtschaftlichen Getriebe und in ihrem wirtschaftlichen Kampfe durch Wahrung weiteren Umblickes sowie in tieferer Berücksichtigung der aus der geschichtlichen Vergangenheit erhellenden Bedingtheiten der Menschennatur und der menschlichen Gesellschaft vor Unmaß und sittlichem Verfall zu hüten und die gemeinsame Arbeit zu den edlen Zielen zu lenken, denen auch die Bemeisterung der Natur und die Produktion der äußeren Güter dieses Lebens an letzter Stelle zu dienen hat.

Die Universität bildet die Rechtsgelehrten und die höheren Beamten. Für dieselben ist, gegenüber dem prometheischen Ungestüm der wirtschaftlichen und socialpolitischen Entwicklung,

aufser der tüchtigen Fachbildung eine starke Mitgabe epimethischer Geistesart eine der wesentlichsten Bedingungen gedeihlichen Wirkens, nämlich diejenige Verbindung von Energie und Milde, welche durch philosophische und geschichtliche Studien, sowie durch nahe Berührung mit der schönen Litteratur und der Kunst glücklichst genährt wird. Aber auch naturwissenschaftliche Studien, zumal Einblicke in die Methode und Kritik der Naturforschung und in ihre goldenen Lehren von den Fehlerquellen menschlichen Wahrnehmens und Urtheilens, werden eine wichtige Mitgabe für die in Rede stehenden Berufsarten sein. Durch alle diese Mitgaben, welche vorzugsweise der Universitäts-Unterricht bieten kann, werden gerade gegenüber der Unruhe und Hast des Erwerbs- und Verkehrs-Lebens diejenigen höchsten leitenden Eigenschaften und Bethätigungen cultivirt, welche in der größten Energie des Menschen, in der planvollen Geduld, gipfeln.

Die Universität bildet den Arzt, für welchen neben einer gehörigen Beigabe prometheischer Energie und Virtuosität des fachmäßigen Könnens, eine tief wissenschaftliche Erfassung der anthropologischen Probleme die Bedingung des reifsten und menschenfreundlichsten Wirkens gegen die schweren Leiden und Übel des Lebenskampfes der Einzelnen und der Gesellschaft ist. Ein umfassender Einblick in die naturwissenschaftliche Arbeit und eine innige Berührung mit den Problemen und Ergebnissen der Geisteswissenschaften wird die sicherste Grundlage der Eigenschaften bilden, welche den Arzt zugleich zum Forscher und zum Wohlthäter machen.

Die Universität bildet in dem Gottesgelehrten auch den Menschenfreund, welcher durch die Vertiefung in die Denkmäler uralter Weisheit und Intuition sowie durch sonstige Studien philosophischer und historischer Art erleuchtet und auf die letzten Ziele des Men-

schenlebens gerichtet, sich friedenerfüllt und friedensbringend zu dem Arzt, dem Rechtsgelehrten und Beamten, als unentbehrlicher Helfer und Tröster aller Mühseligen und Beladenen, gesellt.

Die Universität bildet endlich den Lehrer der höheren Schulen, für welchen, neben einem Element pädagogischer Fertigkeit, zu seiner für die Gesamtheit entscheidend und unvergleichlich wichtigen Wirksamkeit vorzugsweise alles dasjenige erforderlich ist, was der Universitäts-Unterricht nach den vorangehenden Darlegungen in besonderer Weise bieten soll; denn ihm ist die Ersatzbildung der gesammten höchsten Geisteskräfte der Nation, die immer erneute Erziehung zur Gesittung und zur Freude an den höchsten Aufgaben des Lebens vor allen andern anvertraut.

Er bedarf am allermeisten der Stille der Seele, des Reichtums und der Tiefe der Anschauungen, welche allein einen begeisternden und wahrhaft förderlichen Einfluss auf die Jugend der höheren Schulen begründen. Gerade für ihn kann der Universitäts-Unterricht nicht genug an die letzten Quellen des Denkens und Wissens gehen, gerade für ihn bedarf es daher am meisten des Universitäts-Lehrers, der viel weniger ein Pädagoge, als ein ernster und strenger Denker ist.

Aber, wenn ich zu diesen Betrachtungen über die Ziele und Leistungen des Universitäts-Unterrichtes zum Schlusse noch ein Wort frommen Wunsches hinzufügen darf, will man solche Lehrer haben, dann muß man ihnen auch die entsprechenden Lebens- und Arbeitsbedingungen gewähren. Man muß sie vor Überbürdung schützen, denn die Überbürdung der Lehrer ist die tiefere Ursache jeglicher Überbürdung der Schüler; man muß ihnen, soweit es die unumgängliche Gleichartigkeit der Einrichtungen irgend zuläßt, die vollste geistige Freiheit sichern und von der Schätzung

ihrer Leistungen jeglichen der Aufgabe fremden Maßstab staatlicher oder kirchlicher Art fernhalten.

Alle Veränderungen und Verbesserungen der Einrichtungen, der Lehrpläne u. s. w. haben verhältnißmäßig geringe Bedeutung neben der großen Angelegenheit und Aufgabe, unsern höheren Schulen Lehrer zu geben und ihnen dauernd Lehrer zu erhalten, welche in sittlicher Freudigkeit unentwegt dem Ideal der Geistesbildung dienen.