

Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte

Band 16

Universität, Technische Hochschule und Industrie

Ein Beitrag zur Emanzipation der Technik im 19. Jahrhundert
unter besonderer Berücksichtigung der Bestrebungen Felix Kleins

Von

Dr. Karl-Heinz Manegold



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

KARL-HEINZ MANEGOLD

Universität, Technische Hochschule und Industrie

Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte

**In Verbindung mit Rudolf Braun, Otto Büsch und Rolf Engelsing
herausgegeben von Wolfram Fischer**

Band 16

Universität, Technische Hochschule und Industrie

Ein Beitrag zur Emanzipation der Technik im 19. Jahrhundert
unter besonderer Berücksichtigung der Bestrebungen Felix Kleins

Von

Dr. Karl-Heinz Manegold



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

Alle Rechte vorbehalten
© 1970 Duncker & Humblot, Berlin 41
Gedruckt 1970 bei Alb. Sayffaerth, Berlin 61
Printed in Germany

Geleitwort

Ist es schon sehr schwierig gewesen, die Sozialgeschichte neben die Wirtschaftsgeschichte zu stellen, so stößt in der Gegenwart das gleiche Vorhaben in bezug auf die Technikgeschichte und deren Integration in die Allgemeine Geschichte auf noch mehr Widerstände und Schwierigkeiten. Die — verständliche — Furcht des von der „klassischen“ Geschichtsschreibung her kommenden Historikers, daß der Gegenstand seiner Forschung und Lehre schier unübersehbar wird, wenn er nach der Wirtschafts- und der Sozialgeschichte auch noch die Technik-, schließlich die gesamte Wissenschaftsgeschichte bei seiner Forschung und für seine Darstellung berücksichtigen soll, um die Vergangenheit in ihrer ganzen Vielschichtigkeit und Fülle der Interdependenzen etwa bei Bildung — Technik — Wirtschaft — Politik sichtbar werden zu lassen — diese Besorgnis äußert sich natürlich in einer wachsenden Reserviertheit gegenüber einer solchen Zumutung.

Aber noch etwas anderes kommt hinzu:

Während die Sozialgeschichte immerhin einen geschlossenen und nach außen klar abgegrenzten Komplex bildet (freilich einen zu ideologisch engagierten Interpretationen und Urteilen verlockenden), versucht man — vorwiegend von der Seite des Ingenieurs her, — eine spezielle Technikgeschichte der Ingenieure von einer „allgemein“ genannten und damit bewußt den „eigentlichen“ Historikern überlassenen Technikgeschichte zu unterscheiden. Spezielle Technikgeschichte sei etwa die Geschichte der Dampfmaschine *als Maschine*, „allgemeine“ Geschichte seien ihre sozialen, wirtschaftlichen, politischen und naturwissenschaftlichen Voraussetzungen und Folgen. Dabei läßt man in falsch verstandenem, in mindestens zu eng gefaßtem Berufsstolz ganz aus dem Auge, daß die eine Seite von der anderen einfach nicht zu trennen ist.

Vollends aber zögert diese spezielle Technikgeschichte, die Geschichte der technischen Bildung und Ausbildung, die Geschichte der auf Technik zielenden Kultur als einen wesentlichen Teil der Technikgeschichte anzuerkennen, geschweige denn für sich, für die eigene Forschung in Anspruch zu nehmen. Sie ist geneigt, dieses Gebiet der Kultur-, der allgemeinen Bildungs- und Erziehungsgeschichte zu überlassen — aus jener falschen Technikvorstellung, selbst um den wohl in seiner Bedeutung und Höhe nicht erkannten Preis, daß man damit letzten Endes das

Recht aufgibt, Technik als ein geistiges Element, als eine geistige Bewegung und den Ingenieurberuf als einen geistigen Beruf zu bezeichnen.

Die Geschichte der Technischen Hochschule ist daher von der ingenieurwissenschaftlichen Seite bisher kaum beachtet worden, während allerdings das Raisonnement der TH-Professoren über den Mangel an Anerkennung für die kulturelle Bedeutung ihrer Leistungen eine jahrzehntelange, alles in allem recht öde Tradition besitzt.

Hier nun setzt Manegolds Arbeit ein. Er übernimmt, was eine Aufgabe jener TH-Professoren seit etwa 1870 gewesen wäre und was die *speziellen* Technikhistoriker auch heute noch ebenso für abgelegen erklären wie die Geisteshistoriker, die auch angesichts der geistigen Auswirkungen und Maschinisierung 200 Jahre nach Watts Dampfmaschinenpatent noch immer zögern, Technikgeschichte als Geistesgeschichte anzuerkennen und als solche in ihr Arbeitsfeld aufzunehmen. Ein Inhaltsverzeichnis von Manegolds Arbeit, die in ihrer Einleitung „Naturwissenschaftlich-technische Bildung als Voraussetzung der Industrialisierung“ bezeichnet und behandelt, läßt deutlich erkennen, daß diese Arbeit letzten Endes in den vor einem Menschenalter von Franz Schnabel erschlossenen Ideenkreis gehört, aus dem damals als einzige Arbeit Gustav Goldbecks Dissertation „Technik als geistige Bewegung in den Anfängen des deutschen Industriestaates“ hervorgegangen ist, die ihrerseits wiederum manche Formulierung im dritten Bande von Schnabels Deutscher Geschichte angeregt haben dürfte. Ich selbst weiß mich Schnabel und seiner Geschichtsauffassung zutiefst verpflichtet. Daher ist es mir über das Forschungsinteresse an der engeren wie an der allgemeinen Technikgeschichte und über das in vielen Jahren gemeinsamer Überlegungen, Arbeiten und Veröffentlichungen entstandene freundschaftliche Verhältnis mit dem Verfasser hinaus eine besondere Genugtuung, dieses hier vorliegende beachtliche Forschungsergebnis begrüßen zu können. Das Buch führt einen beträchtlichen Schritt über den bisherigen Stand der Forschung hinaus und bildet zugleich methodisch und inhaltlich einen wichtigen Ausgangspunkt für künftige Arbeiten.

Wilhelm Treue

„Die Kultur des Wissens durch inneren Trieb um der Sache selbst willen, das reine Interesse am Gegenstand sind freilich immer das Vorzüglichste und Nutzbarste, und doch sind von den frühesten Zeiten an die Einsichten der Menschen in natürliche Dinge durch jenes weniger gefördert worden als durch ein naheliegendes Bedürfnis, durch einen Zufall, den die Aufmerksamkeit nutzte und durch mancherlei Art von Ausbildung zu entschiedenen Zwecken.“

Goethe, Farbenlehre historischer Teil

Vorwort

Die Geschichte der deutschen Technischen Hochschulen muß weitgehend als eine terra incognita angesehen werden. Das gilt trotz mancher Festschriften und der Einbeziehung des Technischen Hochschulwesens im Rahmen von „Erfahrungswissenschaft und Technik“, die Franz Schnabel in seiner Torso gebliebenen Deutschen Geschichte im 19. Jahrhundert Anfang der 30er Jahre vorgelegt hat. Insofern die allgemeine Geschichtswissenschaft — auch die Wirtschaftsgeschichte — in Deutschland noch kaum mit dem notwendigen Gewicht den Bereich von Naturwissenschaft und Technik in ihre Betrachtung einbezogen hat — ohne daß die Notwendigkeit dieser Einbeziehung künftig geleugnet werden kann — ist Schnabels Versuch noch immer unübertroffen. Man hat, wesentlich mit dem Blick auf seine Skizze über die „Anfänge des Technischen Hochschulwesens“ in der Karlsruher Festschrift des Jahres 1925, bemerkt, daß die Vorgeschichte der Technischen Hochschulen besser bekannt sei als ihre eigentliche Geschichte. Bei näherem Eindringen läßt sich freilich auch hier eher einschränkend sagen, jene sei nicht ganz so unbekannt wie diese. So hat Franz Schnabel vor über 40 Jahren eigentlich mehr die Aufgabe gestellt, dabei zugleich eine schwer erreichbare Norm setzend, dieser Geschichte in ihren höchst vielfältigen Bezügen nachzuspüren, gerade im Hinblick auf sein eigenes Ziel, die Geschichte von Wissenschaft und Technik in die Fragestellungen des Historikers zu integrieren, und damit stärker als bisher im traditionellen Geschichtsbild jene Potenzen zu beachten, die spätestens im Zusammenhang mit der technisch-industriellen Revolution alle Bereiche historischen Lebens entscheidend beeinflußt haben und fortgesetzt beeinflussen.

Anders als dies für die Entwicklung der Naturwissenschaften mit den Universitäten oder Akademien jeweils geschehen kann, muß die Entfaltung der technischen Wissenschaft im 19. Jahrhundert in Deutschland weithin gleichgesetzt werden mit dem Aufstieg der Polytechnischen Schulen und Technischen Hochschulen. Alle bedeutenderen Techniker innerhalb dieser Anstalten haben um einen eigenständigen Raum „technische Wissenschaft“ gerungen, gewissermaßen als angestrebte Synthese zwischen theoretischer Naturwissenschaft und empirischer, praktischer Technik, zwischen exakter Methode und freiem Schaffen, unbeschadet dessen, daß wichtige technische Erfindungen und Entwicklungen häufig unabhängig von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen oder ihrer bewußten Anwendung erfolgt sind. Die durchgehende Bemühung, die Wissenschaft in die Technik hineinzutragen, ist hier von Beginn an identisch gewesen mit der inneren und äußeren Entwicklung und Ausgestaltung der auf „Verwirklichungszweck“ hin begründeten neuen Hochschulen. Ihr historischer Standort im 19. Jahrhundert wird aber ebenso von wirtschafts- und sozialgeschichtlichen, von geistes- und bildungsgeschichtlichen Zusammenhängen bestimmt wie von der technischen und mathematisch-naturwissenschaftlichen Entwicklung. Hier wird insbesondere erkennbar, daß in der letzteren nicht nur eine oft berufene Eigendynamik, technik- oder wissenschaftsimmanente Gesichtspunkte, wirksam gewesen sind.

Die vorliegende Arbeit möchte in diesem weiteren Sinne zunächst ein Beitrag sein zur Geschichte der Technischen Hochschulen unter der besonderen Fragestellung nach ihrem Verhältnis zu den Universitäten, damit zugleich nach jenem zwischen Wissenschaft und Technik, wie es sich im Spiegel der Wissenschaftsorganisation des 19. Jahrhunderts historisch darstellt. Dieses Verhältnis geriet von Anfang an in den direkten Zusammenhang der säkularen Auseinandersetzung zwischen Realismus und Humanismus, in unmittelbare Verbindung mit dem ideellen und organisatorischen Antagonismus von „reiner“ und „angewandter“ Wissenschaft, von „Theorie und Praxis“, von „Wissenschaft und Leben“, „Bildung und Ausbildung“, „Geist und Industrie“, wie auch immer die dabei strapazierten, zumeist ebenso unglücklichen wie folgenreichen Antinomien formuliert wurden. Der Kampf um den wissenschaftlichen und akademischen Aufstieg der Technischen Hochschulen und der Ingenieure — Folge und Voraussetzung der industriellen Entfaltung —, die Auseinandersetzung mit einem neuhumanistisch-idealistisch begründeten, wirtschafts- und industriefeindlichen Verständnis von Universitätswissenschaft und Universität, eingebettet in wirtschafts- und sozialpolitische Entwicklungen und staatliche Wissenschafts- und Hochschulpolitik, fand ihren Höhepunkt und einen bestimmten Abschluß in der Verleihung des Promotionrechts an die Technischen Hochschulen und ihrer äußeren

Gleichstellung mit den Universitäten am Ende des Jahrhunderts. Auf diesem Felde kam es zum staatlich geförderten Zusammenwirken von Wissenschaft, Technik und Industrie, und jetzt erst näherte man sich einer wirklichen Synthese zwischen Naturwissenschaft und Technik, der eigentlichen Begründung der „rationellen“, der „wissenschaftlichen“ Technik oder „technischen Wissenschaft“, wie man diesen Bereich in un-fester Begrifflichkeit, in bezeichnend wechselndem Sprachgebrauch seit dem Jahrhundertbeginn zu umschreiben suchte.

Die Arbeit will deshalb weiterhin verstanden werden als Beitrag zur Emanzipation der modernen Technik im 19. Jahrhundert, eines der beachtenswertesten und zugleich am wenigsten erforschten Themen der neueren Geschichte. Es erwies sich, daß mit der Blickrichtung auf die Universitäten dabei den Bestrebungen Felix Kleins eine zentrale Bedeutung zukommt, um so mehr, als hier das enge Geflecht vielschichtiger Einflüsse und Abhängigkeiten besonders aktenkundig und exemplarisch greifbar wird. Hier zielt die Fragestellung daher weniger auf Klein als den großen Mathematiker als solchen, vielmehr auf seine Rolle in dieser Emanzipationsbewegung, auf seine großangelegte wissenschaftsorganisatorische Wirksamkeit im Zusammenhang mit der wichtigen Phase preußischer Wissenschafts- und Hochschulpolitik in den Jahrzehnten um die Jahrhundertwende. Sie hat nach der formellen Gleichstellung der Technischen Hochschulen mit den Universitäten und den Pionierleistungen Kleins dann zur notwendigen Dauerunion von Hochschule, Wissenschaft und Wirtschaft geführt.

Als wichtigste Quellengrundlage wurden die entsprechenden Ministerialakten im Deutschen Zentralarchiv Abteilung Merseburg ausgewertet und insbesondere der sehr bedeutende, noch nahezu unausgeschöpfte Nachlaß von Friedrich Althoff, ferner in erster Linie der umfangreiche Nachlaß Felix Kleins in der Niedersächsischen Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen, die einschlägigen Akten des dortigen Universitätsarchivs und des Archivs der Technischen Universität Hannover.

Mein verehrter Lehrer, Prof. Dr. Wilhelm Treue, hat die Untersuchung angeregt und mit großer Geduld ermöglicht und gefördert, ihm vor allem gilt mein herzlicher Dank! Den Damen und Herren der genannten Archive und der Göttinger Bibliothek, hier insbesondere Frau Bibliotheksamtmann Joachim und Herrn Euler, bin ich für ihre Hilfe dankbar verpflichtet. Dies Vorwort kann nicht beendet werden, ohne den innigen Dank an meine Frau. Ihr und unseren beiden Kindern soll dies Buch gewidmet sein.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	15
1. Naturwissenschaftlich-technische Bildung als Voraussetzung der Industrialisierung	15
2. Die Pariser Ecole Polytechnique — Idee und Auswirkungen	18
3. Fachhochschule und Universität	22
4. Die Gründungskonzeption der Berliner Universität und die höheren naturwissenschaftlich-technischen Studien	26
I. Die Anfänge der Polytechnischen Schulen in Deutschland	34
1. Die Einheit der Technik als Organisationsprinzip	34
2. Rang und Standort des technischen Studiums	43
II. Von der Polytechnischen Schule zur Technischen Hochschule	55
1. Die Gründung der eidgenössischen Polytechnischen Schule Zürich ..	55
2. Der Verein Deutscher Ingenieure und der Aufstieg der Polytechnischen Schulen	59
3. Der Übergang der preußischen Technischen Hochschulen in den Amtsbereich des Kultusministeriums	70
4. Der soziale Standort der Ingenieure	75
5. Die „nationalen“ Leistungen der Technischen Hochschulen	80
III. Die wissenschaftsorganisatorischen Bestrebungen Felix Kleins zur Annäherung und Vereinigung von Universität und Technischer Hochschule	85
1. Kleins sachbezogener Universalismus	85

a) Die wissenschaftliche Position	85
b) Die Einheit der Wissenschaft — Einbeziehung der Anwendungen und der Technik — Klein als akademischer Lehrer an Universität und Technischer Hochschule (Erlangen—München—Leipzig)	91
c) Das „allgemeine Kulturinteresse“ und die „wahre Bildung der modernen Zeit“ — Kleins erste Göttinger Jahre	97
2. Universitätswissenschaft und Technik	103
a) Vereinigung von Universität und Technischer Hochschule — Kleins Denkschrift vom 6. Oktober 1888	103
b) Die technischen Disziplinen und die Akademie der Wissenschaften — Kleins Rolle bei der Reorganisation der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften	110
3. Wechselbeziehungen von Universität, Technik und Industrie	116
a) Die Universität als Pflegestätte wissenschaftlicher Technik — Amerikanische Anregungen — Kleins „Neues Göttinger Pro- gramm“	116
b) Universitätswissenschaft und Industrie — Mißlungene Projekte	120
c) „Frontoffiziere“ und „Generalstabsoffiziere“ der Technik — Die „Lücke“ zwischen Universitätswissenschaft und Technischer Hochschule	128
d) Der „Aachener Frieden“ — Verhärtete Fronten bei Ingenieuren und Universität	136
4. Die wissenschaftliche Entwicklung der Technischen Hochschulen	144
a) Die Stellung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Grund- lagen zu den Ingenieurfächern	144
b) Technische Laboratorien und Experimentalunterricht	147
c) Der Streit zwischen „Theoretikern“ und „Praktikern“ — Die For- schungsaufgabe der Technischen Hochschule als innere Bedingung für das Promotionsrecht der Ingenieure	151
5. Die Gründung der Göttinger Vereinigung zur Förderung der an- gewandten Physik und Mathematik	157
a) Felix Klein und Friedrich Althoff	157
b) Die Errichtung einer „technischen Abteilung“ am physikalischen Institut der Universität Göttingen	162
c) Die Gründung der Göttinger Vereinigung	168
d) Widerstände der Universität — Ausweitung der Pläne	174
e) Das größere Ziel: Eine „allgemeine Bewegung“ zur Annäherung von Universität und Technischer Hochschule	180

f) Festigung des Unternehmens — Verstärkung des „technischen Elements“ an der Universität	184
6. Kleins Bemühungen um Wirkung und Ausweitung seiner Bestrebungen	189
a) Technische Fakultäten statt Neubegründung Technischer Hochschulen	189
b) Vielfältige organisatorische Tätigkeit	200
7. Die Abgrenzung der Bereiche von Technischer Hochschule und Universität	205
a) Die Angriffe Slabys und die Intervention des Kaisers	205
b) Eine „Akademie der technischen Wissenschaften“	215
8. Entwicklung und Bedeutung der Göttinger Vereinigung	221
a) Kooperation von Wissenschaft, Technik und Wirtschaft	221
b) Ein „Verein ohne Statuten“ — Die Wirksamkeit an der Universität Göttingen	228
c) Weitere Göttinger Unternehmungen — Klein als Pionier auf dem Gebiete der Wissenschaftorganisation	236
d) Kleins „Göttinger System des Universalismus“	244
IV. Der Kampf der Technischen Hochschulen um das Promotionsrecht ..	249
1. Die „Technikerbewegung“ auf ihrem Höhepunkt	249
a) Alois Riedler: Unsere Hochschulen und die Anforderungen des 20. Jahrhunderts	249
b) Die wissenschaftliche Ebenbürtigkeit der Technischen Hochschule und die soziale Stellung der Ingenieure	253
2. Die Titelfrage als Hauptproblem	262
a) Die Forderung nach dem „Doktor der Chemie“ als Ansatz für ein allgemeines Promotionsrecht	262
b) Der Antrag der Technischen Hochschulen und der Streit um das allgemeine Chemikerexamen	272
c) Die zweite Eisenacher Delegiertenversammlung — Ausweitung der Forderung und vergebliche Vorschläge zum „Doktorkompromiß“	276
3. Die Erlangung des Promotionsrechts	282
a) Der Kaiser und die Bestrebungen der Technischen Hochschulen — Die Bedingungen für ein Promotionsrecht	282

b) Der gleichzeitige Vorstoß aller Technischen Hochschulen und der Einspruch der Universitäten	288
c) Häufung von Widerständen und die Entscheidung des Kaisers ..	293
d) Die Jahrhundertfeier der Berliner Technischen Hochschule 1899..	300
Quellen und Literatur	306
Anhang	320
Register	326

Einleitung

1. Naturwissenschaftlich-technische Bildung als Voraussetzung der Industrialisierung

Gegenüber der sich in England vollziehenden und von dort ausstrahlenden industriellen Revolution, im Vergleich zu den sich hier entwickelnden technischen Fortschritten, Arbeitsweisen und Ideen lag Deutschland zu Beginn des 19. Jahrhunderts um Generationen zurück. Hier gab es noch keine geschlossene Volkswirtschaft, nur eine solche der Einzelstaaten, die ihre Selbständigkeit betonten und wie in vielen politischen, so auch in wirtschaftlichen Fragen keine einheitliche Haltung einnahmen. Noch für lange Zeit war die Wirtschaft durch das Überwiegen des Agrarischen gekennzeichnet, Handel und Verkehr standen zurück und erst langsam begann sich der vorindustrielle Charakter der Gewerbe zu verändern. Insgesamt bahnte sich die Umbildung zum Industriestaat und zur Industriegesellschaft in Deutschland später und in einem anderen geistigen Klima an als in den westeuropäischen Ländern. Nicht in gleicher Weise wie in England und Frankreich zielten hier anfangs die geistigen Energien und Leistungen auf die Gestaltung und Umgestaltung der politischen, sozialen und wirtschaftlichen Lebensbereiche. Die Auswirkungen der Romantik, des philosophischen Idealismus und Neuhumanismus bedeuteten zugleich auch Gegenkräfte gegen den Rationalismus und Realismus des neuen, vom Liberalismus beflügelten technisch-industriellen Geistes¹, dessen Fortschreiten sich hier in anderen Formen vollzog als in England.

„Während aber die Deutschen sich mit Auflösung philosophischer Probleme quälen, lachen uns die Engländer mit ihrem großen praktischen Verstande aus und gewinnen die Welt“, so hatte *Goethe* geurteilt². Zu diesen geistigen Hemmungen kam hinzu, daß sich nach den merkantilistischen Traditionen zunächst kaum eine Bereitschaft zu freiem, unternehmerischem Risiko und zu technischen Neuerungen zeigte. Nur zögernd konnten sich nach Überwindung zahlreicher Schwierigkeiten einzelne „Pionierunternehmer“, zumeist mit englischen Maschinen und

¹ Vgl. Hans *Freyer*: Die Bewertung der Wirtschaft im philosophischen Denken des 19. Jahrhunderts, Leipzig 1921.

² 1. Sept. 1829, J. P. *Eckermann*, Gespräche mit Goethe in den letzten Jahren seines Lebens, 9. A., hrsg. v. H. Houben, Leipzig 1909, S. 295.

vielfach mit Hilfe aus England herangezogener Arbeitskräfte, durchsetzen. Mangel an Kapital, oder doch an Kapitalverkehr unterstrich nur das Fehlen von Wettbewerbsdenken, Gewinnstreben und Konsumbereitschaft. Der Glaube an die Zweckmäßigkeit merkantilistischer Maßnahmen war freilich erschüttert. Die Überwindung des Merkantilismus und des kameralistischen Zeitalters durch den wirtschaftlichen Liberalismus, die großen liberalen Reformen verschafften jetzt dem Individuum jene notwendige Freiheitssphäre, die ihm erst eine unbehinderte Entwicklung seiner wirtschaftlichen Kräfte erlaubte. Freiheit der Berufswahl, Gewerbe- und Handelsfreiheit sollten erreichen, was alle merkantilistische Gewerbepolitik nicht erreicht hatte.

Im Hinblick auf westeuropäische Verhältnisse war Deutschland ein „Entwicklungsland“, und es war nicht zweifelhaft, daß die alten Wirtschafts- und Produktionsformen überholt waren. Die wachsende Bevölkerung konnte mit den alten Methoden in Zukunft nicht mehr versorgt werden, schon im Hinblick darauf mußte sich die neue Technik und das moderne Fabrikwesen als unabweisbar zeigen. Nur der „geschicktere Gebrauch der Hilfsmittel der Produktion“ vermochte die „mannigfachen Übel, welche eine Überbevölkerung begleiten, beheben oder vermindern“, so hatte der badische Liberale Carl Friedrich *Nebenius*, Reorganisator der Karlsruher Polytechnischen Schule, mit dem Hinweis auf die Bedeutung höherer technischer Bildung geschrieben³.

Nach dem Ende der Napoleonischen Kriege stand man in Deutschland vor der Frage, wie sich die Gewerbe, die sich unter dem Schutz der Kontinentalsperre entwickelt hatten, gegenüber dem Ansturm der überlegenen englischen Industrieprodukte behaupten konnten, der geeignet war, die Fabriken des Kontinents „in den Windeln zu ersticken“, wie man es im englischen Parlament gefordert hatte⁴. In den deutschen Staaten vollzog sich die Industrialisierung weithin im Zusammenhange mit der staatlichen Industrie- und Gewerbeförderung⁵, wie sie vor allem in Preußen⁶ aber auch in Süddeutschland⁷ von einem wirtschaftsliberalen Beamtentum getragen wurde und etwa mit dem Namen von Christian Peter Wilhelm *Beuth* untrennbar verknüpft ist. Diese Förderungs-

³ C. F. *Nebenius*, Über technische Lehranstalten in ihrem Zusammenhange mit dem gesamten Unterrichtswesen, Karlsruhe 1833, S. 31.

⁴ Vgl. F. *Lütge*, Deutsche Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, 2. A., Berlin 1960, S. 409.

⁵ Vgl. U. P. *Ritter*, Die Rolle des Staates in den Frühstadien der Industrialisierung, Berlin 1961.

⁶ Vgl. W. *Treue*, Wirtschaftszustände und Wirtschaftspolitik in Preußen 1815—1825, Beiheft 31 zur VSWG 1937; ferner Ilja *Mieck*, Preußische Gewerbepolitik in Berlin 1806—1844, Berlin 1965.

⁷ Vgl. Wolfram *Fischer*, Der Staat und die Anfänge der Industrialisierung in Baden, 1800—1850, Bd. I. Die staatliche Gewerbepolitik, Berlin 1962.

maßnahmen bewegten sich nun nicht mehr in alten, merkantilistischen Geleisen, sie gingen über zu mittelbarer, indirekter staatlicher Unterstützung, und als Grundidee stand jetzt die pädagogische Aufgabe im Mittelpunkt. Die Notwendigkeit von Erziehung und „Bildung zur Industrie“ war an sich keine neue Erkenntnis, sie hatte bereits im 18. Jahrhundert überall in Deutschland zur inneren Politik des Landesherrn gehört. Verbesserung vorhandener und Neuorganisation der Bildungsmöglichkeiten im weitesten Sinne für die „Gewerbtreibende Volksklasse“ wurde jetzt aber zum Eckpfeiler der neuen Gewerbepolitik. „Unterricht und Freiheit innerer und äußerer Handelskonkurrenz“ hatte der preußische Staatsrat und Direktor der Generalverwaltung für Handel und Gewerbe, *Kunth*, in Übereinstimmung mit dem *Freiherrn vom Stein*⁸ als die wichtigste Basis für die Entwicklung der Industrie bezeichnet⁹. Er hatte „überhaupt eine Erhöhung des geistigen Lebens“ gefordert und resümiert: „Gegenüber der Gefahr, durch die Anstrengungen anderer Fabrikländer immer enger beschränkt zu werden, ... ist die Hilfe, welche von Staatswegen geleistet werden kann, in dem einzigen Wort begriffen: Bildung!¹⁰“

Mit dieser Formulierung war der Kern der wesentlichsten, anzustrebenden Maßnahmen gültig charakterisiert und die Ausgangsposition klar umrissen. Tatsächlich mußten auf dem Gebiete des Erziehungs- und Ausbildungswesens erst die Voraussetzungen geschaffen werden, ohne die eine Industrialisierung, die Einführung und Entwicklung des modernen Fabrikwesens nicht möglich war. Der Aufstieg der methodischen, rationellen Technik wandelte die alte gewerbliche Technik zur modernen Industrie um, verdrängte ihren traditionsverhafteten, rein empirischen Charakter und stellte sie auf eine naturwissenschaftlich-systematische Grundlage, dies sollte ihre weltgeschichtliche Bedeutung und Wirkung ausmachen¹¹. Neue Arbeitsmethoden, Verwendung von Maschinen, Herstellung neuer Produkte, die notwendige Verbindung einer Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen mit praktischem Können und den praktischen Erfordernissen der Produktion stellten andere, höhere Anforderungen als sie bis dahin im Handwerk und Gewerbe zu erfüllen nötig gewesen waren.

Beuth hatte nur eine sich jetzt allgemeiner entfaltende Erkenntnis ausgesprochen, wenn er die Wissenschaft zur Grundlage des Fabrikwesens erklärte und feststellte: „Wo die Wissenschaft nicht in die Gewerbe ein-

⁸ Vgl. *Max Lehmann*, *Freiherr vom Stein*, Bd. 1, Leipzig 1902, S. 356.

⁹ *Kunth* an Finanzminister *v. Bülow*, 21. 3. 1816, bei *F. und P. Goldschmidt*, *Das Leben des Staatsrats Kunth*, Berlin 1881, Anhang S. 312.

¹⁰ Bericht *Kunths* vom 8. 11. 1818, *Goldschmidt*, a. a. O., Anhang S. 269 f.

¹¹ Vgl. *Franz Schnabel*, *Der Aufstieg der modernen Technik aus dem Geist der abendländischen Völker*, Köln 1951.