

Aufgaben und Probleme der Geschichte der Technik*

Von

F r a n z M i c h a e l R e s s - V ö l k l i n g e n / S a a r

Es ist eine alte Erfahrung, daß eine ernstzunehmende Aufgabe stets mit einer Reihe von Problemen gekoppelt und verknüpft ist. Dabei steht zuweilen die Aufgabe, ein andermal das Problem im Vordergrund, und manchmal stehen beide zueinander in Wechselwirkung, d. h., auch ein Problem kann an eine Aufgabe heranzuführen. Beides ist darum schlecht voneinander zu trennen, soll das Ganze keinen Schaden erleiden. Dies gilt für den gesamten Bereich unserer Wissenschaften, mögen sie sich im Felde der Geistes-, Wirtschafts- und Naturwissenschaften oder im Felde der Technik schlechthin bewegen; und je ernsthafter und kritischer wir eine gestellte Aufgabe überdenken und durchleuchten, dabei das Für und Wider prüfend auf die Waagschale legen, um so mehr ist uns auch die Möglichkeit gegeben, die gesuchte und gefundene Lösung nutzbringend zu verwerten, sei es in Forschung und Lehre, sei es in der täglichen Praxis. Wie ein Problem eine Aufgabe stellen kann, dafür sind die Experimente Otto von *Guerickes* ein klassisches Beispiel. Dieser wollte der Frage, womit sich schon die antiken Theologen beschäftigten, auf den Leib rücken, dem Problem nachgehen, ob Gott auch im luftleeren Raum gegenwärtig und wirksam sei. Und indem dieser Magdeburger Ingenieur dieser Frage nachging, schuf er das Vakuum und damit die physikalischen Grundlagen der atmosphärischen Dampfmaschine. Auch die Erfindung der Steinkohlenverkokung ist ein Problem einer Zeit, wobei es um die Frage ging, ob die knappe und teure Holzkohle beim Verhütten der Erze durch einen unbegrenzt zur Verfügung stehenden mineralischen Brennstoff zu ersetzen ist. Die glücklich gefundene Lösung hat, zusammen mit der Erfindung des Kokshochofens, ein neues Zeitalter eingeleitet, das Zeitalter der Kohle, des Eisens und der Maschine, mit allen daraus resultierenden Umwälzungen und Akzenten. Die tragende Rolle der Wirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert, fußend auf der Technik, führte auch in der

* Vortrag vom 15. Februar 1962 an der Rhein.-Westf. Technischen Hochschule Aachen.

Geschichtsschreibung zu einer Umformung des Geschichtsbildes, d. h. von der politischen und kulturhistorischen Betrachtung — wie sie uns bei *Ranke* und *Burkhardt* noch entgegentritt — in unserem eigenen Jahrhundert endgültig zur wirtschaftspolitischen Geschichte.

Mit diesen Sätzen ist die große Leitlinie vorgezeichnet, in der sich die Geschichte der Technik innerhalb des vergangenen und gegenwärtigen Weltbildes zu bewegen hat, soll sie einen Sinn, soll sie eine Aufgabe haben. Es muß, fast möchte ich sagen, zur Binsenweisheit werden, daß die Geschichte der Technik sich nicht damit begnügen darf, die Entwicklungslinien der Naturwissenschaften und Technik im Verlaufe der Jahrhunderte zu verfolgen oder gar nur toten Stoff zu sammeln und Veteranen der Technik zu konservieren, sondern sie hat auch der Umwelt, in der letzten Endes die Technik eingebettet liegt und in der sie ihr Betätigungsfeld findet, ihre Aufmerksamkeit zu schenken. Die Forderung lautet darum: Nicht nur Technikgeschichte, sondern Geschichte der Technik und Industrie. Erst unter diesen Voraussetzungen wird die Technikgeschichte ihre gestellte Hauptaufgabe erfüllen, die vor allem darin besteht, unserer studierenden Jugend Anregungen und bleibende Werte zu vermitteln, kurzum: Energien aus einem weiten und starken Feld auszustrahlen.

Wie jedes Gerichtsurteil einer eingehenden Begründung bedarf, so muß auch die von mir aufgestellte Forderung, sich nicht nur auf die Geschichte der Technik zu beschränken, sondern in Wechselwirkung hierzu auch die Industriegeschichte mit einzubeziehen, näher begründet und erläutert werden. Unterzieht man sich dieser Aufgabe im Bannkreis einer Technischen Hochschule, so wird man gut daran tun, die Möglichkeiten der praktischen Nutzenanwendung zu überprüfen, denn Forschung und Lehre stehen auch auf dem Felde der Technikgeschichte in einem kausalen Zusammenhang.

Zunächst: Was brachte mich auf den Gedanken, das Fachgebiet der Technikgeschichte in einem Rahmen zu erweitern, den die Verfechter der Geschichte der exakten Naturwissenschaften und Technik nicht ohne weiteres akzeptieren können und akzeptieren werden, liegt doch die Möglichkeit einer Aufsplitterung, ja der Verfälschung der Grundkonzeption allzu nahe?

Der zündende Funke des Gedankens ergab sich, um es in einfachen Worten zu sagen, aus dem Bereich der persönlichen Erfahrung. Wer es am eigenen Leibe immer wieder erleben muß, wie wenig abgeschlossen, ja zuweilen verständnislos unsere Industriellen der Technikgeschichte gegenüberstehen, der kommt zwangsläufig zu dem Schluß, daß hier — wie wir meist so schön zu sagen pflegen — irgend etwas nicht stimmen kann. Es fehlt die erste Voraussetzung, der Resonanzboden; es mangelt an Gefühl und Verpflichtung, zumindest für die

Geschichte der Technik des eigenen Industriezweiges etwas zu tun, entsprechende Forschungen ideell und materiell zu unterstützen. Das trifft — mit wenigen Ausnahmen — selbst für unsere Grundstoffindustrie, für das Montanwesen zu, trotz deren stolzer Vergangenheit und der Tatsache, daß unsere gesamte Wirtschaft auch heute noch zu einem erheblichen Teil auf der Kohle basiert, ja, daß Deutschland ohne Kohle und Eisen niemals zu einer Industriemacht hätte aufsteigen können.

Verständnis und Erfolg hatte ich bei meinen Bemühungen eigentlich nur dort, wo ich Männer aus Familien gegenüber saß, deren Namen an sich schon eine Verpflichtung beinhaltet, aber auch in jenen Fällen, wo die Gesprächspartner — und es waren dies nicht immer Ingenieure — entweder die berühmte Zunftbrille längst abgelegt oder diese überhaupt niemals aufgesetzt hatten. Hier konnte in der Unterhaltung eine verbindende Welle mitschwingen, und bei solchen Gelegenheiten wurde auch deutlich, daß die Basis der reinen Geschichte der Technik zu schmal ist. Es ist dasselbe, als wenn ein ganzer Chor zur Verfügung steht, aber nur einer Stimme erlaubt ist, zu singen. Was interessiert, ist Technikgeschichte in Verbindung und Verflechtung mit der Wirtschafts- und Sozialgeschichte, der Rechtsgeschichte, mit der Kultur und nicht zuletzt mit der Politik. Das gilt für frühere Jahrhunderte und das gilt auch für die neuere Zeit.

Greifen wir aus einem Teilgebiet unserer Technikgeschichte, der Geschichte des Bergbaus und Hüttenwesens, die nicht mit Unrecht Heinrich *Reissner* einmal als die Königin der Ingenieurwissenschaften bezeichnete, einige Fragen heraus. Ist das Montanwesen aus unserer gesamten Kulturgeschichte wegdenkbar? Wie sähe denn unser tägliches Leben aus ohne Gold und Silber, ohne Bronze, vor allem aber in unserer eigenen Zeit: ohne Eisen und Kohle und Erdöl? Woher kamen die Waffen der Germanen? Was wissen wir auf deutschem Boden von den frühmittelalterlichen Rüstungszentren, die es im Zuge einer Zentralverwaltung, einer Zentralregierung gegeben haben muß? Wer schuf die Waffen, mit denen Könige und Kaiser seit Otto dem Großen mit ihren Ritterheeren über die Alpen zogen? Mit welchen Waffen kämpfte der Deutsche Ritterorden in Preußen und den baltischen Ländern? Wir könnten weiter fragen nach der Verbindung des Bergbaus in den Erblanden der Habsburger, als da sind Tirol, Steiermark, Böhmen und Ungarn mit der Reichspolitik. Eine andere interessante Frage könnte Schwedens Bergbau und seiner Verknüpfung mit der Politik, seiner vorübergehenden Großmachtstellung gelten. Überhaupt: Wie sah Deutschlands Bergbau und Hüttenwesen im Verlaufe der Jahrhunderte, insbesondere nach dem Erschöpfungsfrieden

zu Münster wirklich aus? Welche Bedeutung hatte Oberschlesiens Bergbau für die Befreiungskriege, welche Bedeutung hatte unser Montanwesen im 19. Jahrhundert? Sprechen nicht allein schon die Zahlen unserer Steinkohlenförderung, die Ziffern der Eisen- und Stahlerzeugung seit 1871 deutlicher als ein langes Kolleg über die politische Geschichte Mitteleuropas des 19. und 20. Jahrhunderts?

Diese wenigen Beispiele zeigen und beweisen, daß die Behandlung und Darstellung der technischen Entwicklungslinien allein — so wichtig und voraussetzend die Technik auch sein mag — nicht vermögen, ein allgemeines Interesse für dieses Fachgebiet zu wecken und zu fördern, sondern daß andere hier vor Augen geführte Komponenten hinzutreten müssen, um den erforderlichen Resonanzboden zu schaffen. Darum mein Vorschlag, besser von der Geschichte der Technik und Industrie zu sprechen als nur von Technikgeschichte.

Dieser Vorschlag soll nun keineswegs bedeuten, daß das Fachgebiet der Geschichte der exakten Naturwissenschaften und Technik, wie es in Vorlesungen an der Technischen Hochschule München von Friedrich *Klemm* vertreten wird, keine Existenzberechtigung mehr hat. Im Gegenteil, es wäre sogar zu begrüßen, wenn solche Vorlesungen auch an unseren übrigen Technischen Hochschulen Eingang finden könnten. Die ideale Lösung wäre also, daß an einer Technischen Hochschule beide Fachgebiete vertreten sind, denn beide Vorlesungen ergänzen einander.

Diese übergeordneten Gedanken und Vorstellungen stehen freilich in vielem zunächst noch auf trockenem Papier, ähnlich einer Erfindung, die zwar nützlich sein kann, aber so lange wertlos bleibt, bis sie im praktischen Leben Eingang gefunden hat. Wer jedoch für eine Idee begeistert ist, der wird auch so viel Phantasie, Vorstellungs- und schließlich Durchsehvermögen besitzen, daß er auch andere für seine Idee zu begeistern vermag. Und damit kommen wir zum zweiten Teil unseres Vortrages. Es soll hier ein Weg aufgezeichnet werden, der zur Lösung des Hauptproblems führen kann. Und dieses Hauptproblem heißt: Was müssen wir tun, damit die Geschichte der Technik und Industrie an unseren Technischen Hochschulen endlich auf breiter Ebene eine Heimstatt findet?

Daß die Geschichte der Technik zumindest an dieser Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule bereits eine Existenzberechtigung hat, beweist allein schon die Tatsache, daß Professor *Reissner* hier über Technik und Kultur liest. Und dieses schöne und interessante Gebiet zieht seine Säfte ja vor allem aus dem Bereich der Geschichte der Technik.

Aber meine Gedanken und Überlegungen sind ja nicht speziell auf diese Technische Hochschule Aachen zugeschnitten, sondern sie sind

mehr allgemeiner Natur. Es kann darum durchaus sein, daß ein Teil meiner Gesichtspunkte hier für Aachen gar nicht mehr zutrifft. Wir können trotzdem nicht darauf verzichten, um das Gesamtbild nicht zu stören.

Ich sage zunächst nichts Neues mit der Feststellung, daß es bis heute auf keiner westdeutschen Technischen Hochschule einen Lehrstuhl für das Fachgebiet der Geschichte der Technik gibt. Demgegenüber existiert an der Technischen Hochschule Dresden ein Lehrstuhl für Geschichte der Technik, an der alten Bergakademie Freiberg in Sachsen ist für dieses Fachgebiet ein umfangreiches Institut eingerichtet worden, in dem auf dem Felde des Motanwesens zum Teil hervorragende Arbeiten in alle Welt in deutscher Sprache hinausgehen. Auch im Ausland wird ernsthaft an der Geschichte der Technik gearbeitet, wobei — wie ich mich vor nicht allzulanger Zeit persönlich überzeugen konnte — an der Universität Birmingham den Zusammenhängen zwischen Technik und Wirtschaft nachgegangen wird. An unseren Universitäten wird das Gebiet der Geschichte der Naturwissenschaften gelehrt, Hamburg erhält dafür in Kürze einen eigenen Lehrstuhl. Die Geschichte der Medizin wird, um ein weiteres Beispiel zu nennen, ebenfalls an unseren Universitäten gepflegt, auch haben die Mediziner hierfür die ersten Lehrstühle errichtet. Und es ist gewiß kein Zufall, daß der Begründer der Geschichte der Medizin ehemaliger Hüttenarzt auf dem Bergischen Gruben- und Hüttenverein in Hochdahl bei Düsseldorf gewesen ist. Er heißt Karl *Sudhoff*. Im Jahre 1900 wurde er zum Ordinarius auf den Lehrstuhl für Geschichte der Medizin in Leipzig berufen, und das war in Deutschland der erste Lehrstuhl dieser Art.

Ein Blick in die Literatur zeigt, daß die Geschichte der Technik bei uns in der neueren Zeit zwar gelegentlich mit Veröffentlichungen aufwarten kann, doch ist dies im Vergleich zur Fülle des Stoffes und im Vergleich zu dem, was in Mitteldeutschland und im Ausland erscheint, nicht mehr als der bekannte Tropfen auf dem heißen Stein. Eine der wesentlichen Quellen, aus denen früher der Geschichte der Technik und Industrie wertvolle Beiträge zufflossen, ist so gut wie versiegt. Ich meine die Firmen- und Jubiläumsschriften. Sie wurden einst von Männern vom Leder verfaßt, sind heute aber ganz in die Hände schreibfreudiger Journalisten geraten. Diese schreiben heute über Stahl, morgen über Käse und übermorgen über Nylon. Das Ergebnis ist Konfektionsware im besten Sinne des Wortes.

Zieht man die Summe, so ist das Gesamtbild im Bereich der Technikgeschichte auf den ersten Blick wenig ermutigend. Einen großen Teil der Schuld daran trägt, wenn wir uns ehrlich prüfen, unsere Industrie, aber auch unsere Technischen Hochschulen sind nicht frei

von Schuld. Das Hauptübel besteht nun einmal darin, daß es auf unseren Technischen Hochschulen keine Lehrstühle und Forschungsstätten für Technikgeschichte und damit keine Rufer in der Wüste gibt.

Nun kann man mit Recht einwenden: Schön und gut, aber, beweist das nicht geradezu, daß an unseren Technischen Hochschulen bisher kein zwingendes Bedürfnis für die Geschichte der Technik bestand? Und selbst wenn ein entsprechendes Bedürfnis vorhanden gewesen wäre, wo waren und wo sind jene Männer, die das Lehrgebiet vertreten, unsere studierende Jugend für die Technikgeschichte begeisterten? Nun, dazu ist zu sagen: Es hat früher nicht an ernsthaft arbeitenden Männern gefehlt und sie gibt es auch heute noch. Ich denke z.B. an den vortrefflichen Moritz *Rühlmann* — er lebte von 1811 bis 1896 — dem vor allem die Technische Hochschule Hannover zu Dank verpflichtet ist. Aber für die meisten Männer seines Schlages war die Zeit noch nicht reif, wobei der Begriff Zeit hier wirklich sehr relativ ist. Ein Lichtblick ergibt sich insofern, als Bestrebungen bestehen, am Deutschen Museum ein Institut für Geschichte der exakten Naturwissenschaften und Technik einzurichten. Es soll mit einem entsprechenden Lehrstuhl an der Technischen Hochschule in München verknüpft werden. Wie es heißt, ist dem Institut die Hauptaufgabe gestellt, akademischen Nachwuchs für das Fachgebiet der Technikgeschichte heranzuziehen und Dozenten der Technikgeschichte für andere deutsche Hochschulen auszubilden. Das wird freilich noch ein steiniger Weg sein. Im übrigen gibt es in Deutschland bisher keinen Dozenten für Geschichte der Technik, der sich auf diesem Fachgebiet habilitierte.

Außerhalb unserer Technischen Hochschule ist der Boden schon ein wenig besser aufgelockert. Unsere technisch-wissenschaftlichen Vereine haben es sich angelegen sein lassen, für die Geschichte ihres Industriezweiges etwas zu tun. Beim Verein Deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf existiert seit vielen Jahren ein Geschichtsausschuß. Der Verein Deutscher Metallhütten- und Bergleute in Clausthal-Zellerfeld ist diesem Fußpfad gefolgt, indem er vor fünf Jahren ebenfalls einen Geschichtsausschuß ins Leben rief. Der Verein Deutscher Ingenieure in Düsseldorf förderte vor allem unter der Ära von Conrad *Matschoß* die Geschichte der Technik. Nach 1945 tagen die Freunde der Geschichte der Technik im VDI jährlich zusammen mit der Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften.

Über dieses hinaus gelang es mir, den Steinkohlenbergbauverein in Essen dafür zu gewinnen, daß er die Geschichte der Steinkohlenverkokung als erster Stufe der Kohlechemie bearbeiten läßt. Der Verein Deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf gab auf meine Anregung

hin zu seinem 100. Geburtstag eine Festschrift mit dem Titel „Bauten, Denkmäler und Stiftungen deutscher Eisenhüttenleute“ heraus, und, wenn nicht alles täuscht, werden auch die Metallhüttenleute diesem Beispiel folgen. Und nicht zuletzt erteilte mir der Bayerische Berg- und Hüttenmännische Verein in München den Auftrag, die Geschichte des Bayerischen Bergbaus, Hütten- und Salinenwesens darzustellen. Die umfangreichen Archivarbeiten hierzu wurden vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr finanziert. Auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft in Bad Godesberg entzog sich ihrer Verpflichtung nicht und unterstützte manche montangeschichtliche Untersuchung. Vor allem werden aus den von der Forschungsgemeinschaft unterstützten Archivarbeiten wesentliche Aufschlüsse für die eisen- und metallverarbeitenden Gewerbe bis um 1650 erwartet. Dies alles berechtigt zu einiger Hoffnung, und wir können dieser teilweisen Aufgeschlossenheit gegenüber nur dankbar sein. Vielleicht regt sie sogar an, daß eines Tages die Hohe Behörde in Luxemburg aus einer gesamteuropäischen Verpflichtung heraus ihr Scherflein zur Montangeschichte beisteuert.

Doch kehren wir zu unserer Ausgangsstellung zurück. Ich unterscheide also zwischen dem Lehrgebiet der Geschichte der exakten Naturwissenschaften und Technik und zwischen dem Lehrgebiet der Geschichte der Technik und Industrie, und führte dann weiterhin aus, daß das Hauptproblem der Technikgeschichte darin besteht, ihr auf unseren Technischen Hochschulen eine Heimstatt zu schaffen.

Dies ist bei der jetzt gegebenen Situation nur möglich, wenn wir die Technikgeschichte mit der Geschichte der Industrie verbinden, um einen breiteren Kreis von Studenten an diesen Stoff heranzuführen. Die Geschichte der Technik und Industrie erweitert den allgemeinen Gesichts- und Bildungskreis unserer akademischen Jugend, sie soll den Studenten der Ingenieurwissenschaften anregen, aus freiem Entschluß einen Blick über den Zaun zu werfen, d. h. sich für unsere Geistes- und Kulturwissenschaften zu interessieren. Ferner — und dies möchte ich besonders unterstreichen — bieten die Vorlesungen über die Geschichte der Technik und Industrie den Studierenden aller Fakultäten die Chance, mit Problemen vertraut zu werden, die teils schon an der Hochschule, unausweichlich aber im praktischen Leben an sie herantreten.

Greifen wir in diesem Zusammenhang aus dem Bereich der Geisteswissenschaften, der Philosophie, ein Problem heraus, das in die Frage mündet: Ist die Technik gut oder ist die Technik böse? Ist der Satz, der noch vor wenigen Tagen von einem prominenten Politiker ausgesprochen wurde: „Die Technik bedroht unsere geistige Freiheit“ ohne Einschränkung hinzunehmen?

Nicht nur die Geschichte der Technik lehrt uns, daß es an uns Menschen selbst liegt, ob die Technik zum Bösen, d.h. zum Zerstören menschlichen Lebens und materieller Werte mißbraucht wird oder ob sie dem Guten dient und damit uns allen zum Segen gedeiht. Keine Religion der Erde und keine Menschen guten Willens haben es in der langen Menschheitsgeschichte vermocht, den Sklaven zu befreien. Erst die Technik hob die Sklaverei auf, indem es ihr gelang, an die Stelle der billigen Muskelkraft die noch billigere Kraft der Maschine zu setzen. Und was das angeblich Böse der Technik betrifft, so schuf man mit Hilfe der Technik zwar die Massenvernichtungsmittel der neuen Zeit, aber das Töten der Menschen, sei es im Kriege oder sei es im Frieden, ist wirklich keine Erfindung, mit der das Konto der Technik belastet werden kann.

Und weiter: Nicht die Technik bedroht unsere geistige Freiheit, sondern jene Menschen bringen sie in Gefahr, die — aus welchen Gründen auch immer — den Egoismus über das Gemeinwohl stellen, sei es auf politischer, sei es auf wirtschaftlicher Ebene. Wenn der Satz — in dem ohne Zweifel ein richtiger Kern steckt — Gültigkeit hat, daß die Kultur der Menschheit mit der Sklaverei beginne, so kann ich nur sagen: Die Technik erst schuf die Voraussetzungen für einen breitgestreuten Wohlstand, sie schenkt dem Mann an der Maschine obendrein die Zeit, daß er sich über den Alltag hinaus mit den Werten vertraut machen kann, die wir als Kulturgüter bezeichnen. Die politische, wirtschaftliche und religiöse Freiheit hat zu allen Zeiten aber auch zur Freiheit des Geistes geführt. Nur wo eine dieser Voraussetzungen fehlte, war der Geist eingeeengt, die Freiheit bedroht, und dann zog die Gefahr herauf, daß die geknebelte Kreatur sich irgendwelchen Götzen zuwandte, weil sie sich von ihnen eine Linderung der seelischen oder körperlichen Not versprach.

Gewiß ist der eine Gedanke genau so fahrlässig einseitig wie der andere. Das Hauptproblem bleibt jene abgrundtiefe Gefahr, die darin besteht, daß sich die Technik im Dienste des unersättlichen Molochs Wirtschaft selbst zerfleischen kann, vergleichbar mit einem immer mehr auf Hochtouren gebrachten Motor, der in rasender Umdrehung sich schließlich selbst zerstört. Und dann hätte der österreichische Dramatiker Franz *Grillparzer* auf seine Weise doch recht, wenn er spottete: „Eisenbahnen, Anleihen und Jesuiten sind unbestritten die Wege, die wahren, zum Teufel zu fahren.“ Aber nicht die Technik, nicht die Maschine bestimmt das Tempo dieser Höllenfahrt, sondern allein in des Menschen Hand ist es gelegt, ob die letzte Leistung des menschlichen Geistes Selbstaufgabe, Selbstzerstörung heißt. Darum auch kommen wir an dem Gesamtproblem: Ethik des Ingenieur-

berufes, Verantwortung und Verpflichtung des Ingenieurs, nicht vorbei.

Auch über ein anderes Problem soll die Geschichte der Technik und Industrie sich ihre Gedanken machen, über die Forderung nämlich, daß unsere Technischen Hochschulen Spezialisten auszubilden haben, daß sie darüber hinaus dem Studenten aber auch ein möglichst breites und tragendes Bildungswissen vermitteln sollen. Im Grunde ist das eine Ironie unserer Zeit; denn mehr Wissen bedeutet mehr arbeiten, und während jeder Lehrling und alle Facharbeiter ihre Arbeitszeit zu verkürzen wünschen, muß der Student sein Arbeitspensum Zug um Zug erweitern.

Es ist kein Geheimnis, daß es heute den Personalchefs in unserer Industrie und Wirtschaft relativ leicht fällt, Spezialisten zu bekommen, daß es aber zuweilen fast aussichtslos erscheint, übergeordnete Führungskräfte zu erhalten. Verbände und große Unternehmen gehen darum heute schon dazu über, Führungskräfte auszubilden, um diesem Mangel abzuhelpfen. Das allein schon sollte zu denken geben! Nun ist meine Ansicht, daß man zum Unternehmer geboren ist und daß ein noch so vorzüglicher Fachmann auf seinem Arbeitsfeld trotz allem Aufbüßeln ein schlechter Unternehmer sein kann. Die sogenannte Managerkrankheit hat hier ihre Wurzeln. Man geht körperlich und seelisch zugrunde, wenn man einer Aufgabe nicht gewachsen ist, wenn man sich übernimmt, nicht klar zu unterscheiden vermag, wo die Grenzen des Wollens und des Könnens liegen. Aber wo sind die geborenen Unternehmer? Sie können unter uns sein, nur weiß der, den es angeht, dies meist selbst nicht. Erst im praktischen Leben werden diese Naturtalente sich ihrer Fähigkeiten bewußt, aber dann ist es nicht immer leicht, aus der gewählten Spur auszuscheren. Dann folgt das berühmte „hätte ich“. Hätte ich damals auf der Hochschule die mir gebotenen Möglichkeiten mehr genutzt, meinen Gesichtskreis erweitert, ergänzende Fächer gehört, vielleicht sogar ein oder zwei Semester darangehängt. Ich habe bei vielen Persönlichkeiten, die in ihrem Leben Überdurchschnittliches leisteten, immer wieder feststellen können, daß sie nach Abschluß ihres Fachstudiums einige Semester auf einer Universität zubrachten, um dort Staats- und Betriebswissenschaften oder andere Ergänzungsfächer zu hören. Und das nicht nur in diesem, sondern noch weit mehr in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Heute bieten die Lehrpläne unserer Technischen Hochschulen oft sogar die Möglichkeit, diese Ergänzungsfächer an der eigenen Hochschule zu belegen.

Ein Dozent für Geschichte der Technik und Industrie hat — so abwegig dies auf den ersten Blick erscheinen mag — in der Auswahl der Vorlesungen, in Seminaren viele Möglichkeiten. Talente zu

wecken, d. h., daß derjenige, welcher sich von unserer akademischen Jugend zur Führungskraft, zum Unternehmer berufen fühlt, auf einen entsprechenden Weg gewiesen wird. Was dabei vermieden werden muß, ist ohne Zweifel eine Aufsplitterung der Kräfte, eine Fehldisposition, die Zeit und Geld kostet. Das Fundament des zukünftigen Unternehmers bleibt nach wie vor — und darüber sollte man sich keinen Illusionen hingeben — ein ordentliches Fachstudium.

Sobald unsere jungen Diplom-Ingenieure die Hochschule verlassen, um in Industrie und Betrieb ihr Betätigungsfeld zu finden — auf welchem Gebiet das auch immer sein mag — werden sie dafür dankbar sein, wenn sie bereits auf der Hochschule mit den großen Entwicklungslinien unserer verschiedenen Wirtschaftszweige, mit deren Verzahnung und Verflechtung mit der Gesamtwirtschaft vertraut gemacht worden sind.

Denn, übersehen wir eines nicht: Unsere Zeit ist in vielem aufgeschlossener, aber sie ist auch kritischer geworden. Was man einst als unabänderliches Schicksal, als Fügung Gottes hinnahm, dagegen lehnte sich der Mensch des 19., vor allem der Mensch unseres eigenen Jahrhunderts auf. In der Zusammenarbeit von Arbeitgeber und Arbeitnehmer, ja, ich darf noch weitergehen, im Zeichen der großen geistigen Auseinandersetzung zwischen der östlichen und westlichen Welt stehen Probleme an, die man nur aus der Vergangenheit deuten und klären kann. Und nur derjenige wird darum unsere Gegenwart verstehen, die Aufgaben der Zukunft zu umreißen vermögen, dem die geistigen Strömungen der Zeit seit der Aufklärung kein Buch mit sieben Siegeln sind, der die letzten zweihundert Jahre mit allen Licht- und Schattenseiten des Hochkapitalismus zu überschauen vermag. Mit anderen Worten: Die geistige Einstellung und Haltung dieser Epoche muß plastisch als großartige Kulisse vor unsere Augen treten, damit die in Zeit und Raum stehenden und wirkenden Kräfte und Bilder unseres politischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und kulturellen Lebens zu atmen vermögen, die Vergangenheit zur Gegenwart wird. Erst dadurch wird der Boden aufbereitet, auf dem Toleranz, gegenseitiges Verstehen, vor allem aber Vertrauen gedeihen. Und das Wissen darum ist für jene Ingenieure zwingend wichtig, die zu Führungsaufgaben berufen sind, mag der Spezialist an sich noch glauben, diesen Fragen fernstehen zu können.

Der dritte und letzte Teil dieser Ausführungen sei den Aufgaben und Problemen der Forschung gewidmet.

Wie die Technik nicht Selbstzweck sein kann und sein darf, sondern lediglich ein dienendes Glied innerhalb des menschlichen Lebensbereiches repräsentiert, so hat sich auch die Forschung der Technik- und Industriegeschichte höheren Gesichtspunkten unterzuordnen. Sie

muß sich einfügen in den weiter gespannten Bogen unserer Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Welches Gewicht der Technik, dem Handwerk und der Industrie dabei in den einzelnen Epochen zufällt und zusteht, ergibt sich zwangsläufig aus deren jeweiligen Bedeutung.

Ein wesentlicher, in der neueren Zeit sogar ein bestimmender Faktor innerhalb unserer Gesamtwirtschaft ist der Bergbau und das Hüttenwesen, jener Wirtschaftszweig also, den unsere Vorväter als Großgewerbe einstufte und den unsere eigene Zeit kurzhin als Grundstoffindustrie bezeichnet. Die Geschichte der Technik und Industrie hat sich mit dem Bergbau und Hüttenwesen mit Vorrang zu beschäftigen, da sie in früheren Jahrhunderten auch den Schwermaschinenbau umschloß, vor allem aber die Rohstoffe für viele nachgeschaltete Handwerks- und Industriezweige bereitstellte.

Aus diesem Grunde habe ich den Schwerpunkt meiner bisherigen Forschungen auf das Montanwesen gelegt, wobei mir als Endziel die Geschichte des deutschen Bergbaus, Hütten- und Salinenwesens aus großer Konzeption vor Augen schwebt. Technik und Wirtschaft, Fragen der Organisation, der Entwicklung des Bergrechts, aber auch die kulturellen Ausstrahlungen des Bergbaus haben darin, nach Rang und Gewicht, ihren Niederschlag zu finden.

An einigen Beispielen möchte ich Ihnen nunmehr zeigen, welche Bausteine ich über das bisher Bekannte hinaus zur Geschichte des deutschen Montanwesens zusammenzutragen vermochte.

Beginnen wir mit dem Eisen. Bis vor wenigen Jahren galt der Satz, daß auf deutschem Boden neben der Steiermark das Siegerland die größte und wichtigste Eisenlandschaft gewesen ist. Meine Untersuchungen im Raum der Oberpfalz haben ergeben, daß diese Behauptung nicht mehr aufrechtzuhalten ist, daß vielmehr die bayerische Oberpfalz bis zum 30jährigen Kriege sozusagen als das Ruhrgebiet des Mittelalters anzusprechen ist. In der Oberpfalz können wir die Anwendung der Wasserkraft im Eisenhüttenwesen bereits im Jahre 1017 nachweisen; es taucht dort im Saalbuch des bayerischen Herzogs Ludwig des Strengen um 1250 zum ersten Male in Deutschland der für ein Hüttenwerk spezifische Name Hammer auf. In der Erzeugung von Schwarzblechen und Weißblechen hatte diese Landschaft jahrhundertlang ein ausgesprochenes Monopol. Im Bannkreis der Bergstädte Amberg und Sulzbach lagen die tiefsten und größten Eisenerzgruben mit einer Jahresförderung bis zu 120 000 t und mehr als 1000 Beschäftigten.

Hervorragend und ohne Beispiel war die Organisation auf dem Berge und in den Hütten. Erhaltene Bergrechnungen mit der Aufschlüsselung der Kosten nach Kostenarten und Kostenstellen geben uns einen im Eisenerzbergbau bisher verwehrtten Einblick in die

betriebswirtschaftlichen Verhältnisse. Eine besondere Stellung in der Geschichte des deutschen Eisenhüttenwesens nehmen die sogenannten oberpfälzischen Hammereinigungen ein, von denen die älteste bis auf das Jahr 1341 zurückgeht.

Wenn die Hammereinigungen in vielem auch einen zünftlerischen Charakter haben, so kommen sie in manchem doch unseren modernen Organisationsformen nahe. Es sind die ältesten Interessenverträge der Großindustrie, die unsere Wirtschaftsgeschichte kennt. In den umfangreichen Statuten werden u. a. die Gedingzeit und die Löhne der Zerrener und Hammerschmiede geregelt, die Zuständigkeit der Arbeitsgerichtsbarkeit, das Zeichenrecht, das Gewicht und das Maß der geschmiedeten Eisenschienen und -stäbe sowie der Schwarzbleche. Selbst der bezahlte Jahresurlaub ist nicht vergessen. Aber nur diejenigen Arbeiter hatten Anspruch darauf, die während des Urlaubs sich wirklich erholten und nicht woanders arbeiteten.

Die Akten in den Amberger- und Sulzbacher Archiven geben auch wertvolle Aufschlüsse für andere deutsche Eisengewinnungslandschaften. So verdanken wir einem Spionagebericht vom Jahre 1607 eine genaue Beschreibung und Arbeitsweise der siegerländischen Hochöfen. Wir erfahren aus einer weiteren ausführlichen Beschreibung, daß bereits im Jahre 1601 zu Nürnberg in Zementöfen Schmiedeeisen aufgekohlt und damit künstlich Stahl gemacht wurde. Und jeder, der diese Erfindung nutzte, mußte eine Lizenzgebühr von 3000 fl zahlen.

Verlassen wir die Oberpfalz und wenden wir uns dem Voralpenland zu. Dort gab es drei große Eisenhüttenwerke auf heute bayerischem Boden, im Raum nördlich Reichenhall, Hohenaschau und in Sonthofen. Es waren die größten privaten Eisenhüttenwerke in ganz Deutschland mit eigenen Erzgruben, Waldungen, mehreren Hochöfen mit angeschlossenen Eisengießereien, einer Anzahl von Frischhütten, Kugel- und Streckhämmern sowie zahlreichen Nagelschmieden. Selbst der Werkskonsum fehlte nicht. Eine Sensation ist es geradezu, daß für diese Werke von der Mitte des 16. Jahrhunderts bis um 1850 sämtliche Haupt- und Quater-Jahresrechnungen, dazu Lohnbücher, Inventaraufstellungen, erhalten geblieben sind. Für die deutsche Wirtschaftsgeschichte nicht minder wie für die Geschichte der Technik und Industrie ist dieser Fund von größter Bedeutung. Es wird noch Jahre dauern, bis diese wertvollen Aktenbestände erschlossen und ausgewertet sind. Erwähnt sei, daß uns die Akten z. B. die Löhne, die Preise für Lebensmittel sowie das tatsächliche Einkommen übermitteln, so daß es uns möglich ist, die Entwicklung des Realeinkommens im Verlaufe von drei Jahrhunderten zu übersehen. Darüber gibt es bis jetzt noch keine Untersuchung. Ich darf einige Zahlen nen-

nen. Wenn wir das Realeinkommen der Hammerschmiede im Jahre 1550 gleich 100 setzen, dann stand es im Jahre 1580 auf 91,5, 1600 auf 70, 1626 auf 57,5, aber im Jahre 1657 bereits wieder auf 105, d. h., daß sich im Jahre 1657 die Löhne und Preise einander wiederum angeglichen hatten, während sich 1626 ein Hammerschmied für seinen Lohn nur die Hälfte kaufen konnte von dem, was sein Urahn im Jahre 1550 kaufte. Diese Zahlen zwingen im übrigen, die bisherigen Vorstellungen der Entwicklung des Realeinkommens im 16. und 17. Jahrhundert zu revidieren. Interessant ist auch, daß es auf diesen Eisenhüttenwerken eine Bruderlade gab, was bisher nur für den Bergbau überliefert ist. In diese Bruderlade mußten alle Angehörigen des Werkes, auch der Oberverweser, also der Herr Generaldirektor, Beiträge leisten, dazu auch Bauern, die für die Hütten Fuhrdienste leisteten. Bei Unglücksfällen, Krankheit und dgl. wurden die Betroffenen aus der Bruderlade unterstützt, und einem Bauern, dem beispielsweise im Dienst der Hütte ein Pferd verunglückte, erhielt einen neuen Gaul. Amüsant ist, daß der Bruderlade Strafgelder überwiesen wurden, etwa, wenn ein Fuhrmann zu viele Fahren angeschrieben hatte oder wenn man einen Hammerschmied, trotz wiederholter Mahnung, während der Arbeitszeit beim Trinken geistiger Getränke erwischte. Auch das Tabaktrinken, also das Rauchen, brachte, da es verboten war, im 17. Jahrhundert manch erwünschten Gulden ein.

Ich darf Ihnen jetzt in wenigen Worten noch einiges über das Metallhüttenwesen sagen. Der große Einbruch, der uns vor mancherlei Probleme stellt, erfolgte im Ausgang des 15. Jahrhunderts. Kupfer, Bronze und Messing brachen sich auf allen Lebensbereichen Bahn und verdrängten in weitem Maße das Eisen. Im einzelnen sind die Vorgänge noch nicht ganz überschaubar, doch läßt sich bereits sagen, daß das 16. Jahrhundert weniger das Zeitalter der Fugger, sondern weit mehr das Zeitalter des Kupfers gewesen ist.

Voraussetzung dafür war die Erfindung der Kupfersaigerung, die die Möglichkeit bot, aus dem Rohkupfer das Silber auszusaigern. Der Wert des ausgebrachten Silbers war zweimal so hoch wie der Wert des gesaigerten Garkupfers. Daß die Zeitgenossen sich der wirtschaftlichen Bedeutung der Kupfersaigerung durchaus bewußt waren, beweist, daß der unbekannte Meister des Mittelalterlichen Hausbuches das Innere einer Kupfersaigerhütte im Bilde festhielt. Diese Federzeichnungen entstanden um das Jahr 1480, und als Vorlage mußten dem Meister Kupfersaigerhütten gedient haben, die damals in größerer Zahl in Nürnberg vorhanden gewesen sind. Zweierlei spricht dafür, einmal die Tatsache, daß ich für das Jahr 1430 in Nürnberg die Erfindung der Kupfersaigerung urkundlich feststellen konnte,

zum anderen, daß die Hütten innerhalb Nürnbergs (u. a. sogar im Stadtgraben) nicht mit Wasserkraft betrieben wurden, sondern mit Handgebläsen, die uns auch das Mittelalterliche Hausbuch vor Augen führt. Erst als der Rat der Stadt Nürnberg den Betrieb der Saigerhütten wegen der Verschmutzung der Gewässer und wegen der Verpestung der Luft verbot — man sieht aus diesen Argumenten, wie die Probleme der Gegenwart und der Vergangenheit sich einander berühren — entstanden außerhalb der Bannmeile Nürnbergs Kupfersaigerhütten mit Wasserantrieb. Es lag dies im übrigen ja auch im Zuge der Konzentration und der Erstellung von Großbetrieben. Einem langjährigen Streit wegen der Anlage einer Kupfersaigerhütte um 1490 verdanken wir auch eine ausführliche, bisher älteste Beschreibung des Saigerbetriebes. Der Streit entbrannte durch den Protest der Bergstadt Sulzbach, da diese eine weitgehende Waldverwüstung durch die Saigerhütte befürchtete. Die Sulzbacher Bergherren wandten ein, daß diese Hütte genau soviel Holz verbrauche wie 15 Eisenhämmer und daß es darum bald an Holz für die Hämmer, dazu an Bergholz fehlen würde. Benötigten doch allein die Sulzbacher Eisenerzgruben jährlich an 30 000 Stämme Holz.

Auf welche Weise und in welchem Ausmaß es den Nürnberger Großunternehmern nach 1460 gelang, bald in den Besitz der wichtigsten deutschen Kupferbergbaugebiete zu kommen, wie dabei nach 1500 der Kampf Augsburgs contra Nürnberg entbrannte, wobei es vor allem um das Kuttenberger- und Neusohler-Kupfer ging, ist eines der erregendsten Kapitel der deutschen Wirtschaftsgeschichte. Im 16. Jahrhundert streckten Nürnberger Unternehmer sogar in die Neue Welt ihre Fühler aus und wurden zu Begründern des Kupferbergbaus auf der Insel Kuba. Daß die Nürnberger Saigerhüttenherren nicht nur ihre eigenen Gewerbe, sondern auch die neben Nürnberg damals wichtige Messingindustrie in Aachen und Stolberg mit Garkupfer versorgten, sei nicht nur am Rande erwähnt.

Die reichen Bestände der Nürnberger Archive sind für die Geschichte des Handwerks und der Industrie, darüber hinaus aber auch für unsere Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, von unschätzbarem Wert. Mit Hilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bad Godesberg konnte ich die Kopialbücher und Ratsprotokolle der Stadt, die ins 14. Jahrhundert zurückgehen und viele Hunderte von Bänden umfassen, bis um 1650 ausbeuten. Erst jetzt wird deutlich, daß diese Stadt die größte eisen- und metallverarbeitende Gewerbestadt Deutschlands gewesen ist, dazu ein Rüstungszentrum ersten Ranges. In den Türkenkriegen stellte Nürnberg nicht nur Waffen und schwere Bronzegeschütze zur Verfügung, sondern darüber hinaus Hunderte

von Geschützmeistern, die auf den ungarischen Schlachtfeldern ihr Leben ließen. Im 30jährigen Kriege rüstete Nürnberg ganze Armeen aus, wobei man nach „beiden Seiten“ hin gut verdiente!

Ich komme zum Schluß. Zunächst habe ich vor Augen geführt, daß die Basis der Technikgeschichte zu schmal ist, wenn sie sich nur auf die Entwicklung der Technik im Verlaufe der Jahrhunderte beschränkt. Um einen breiteren Resonanzboden zu schaffen, muß man zu einem Kompromiß greifen. Er besteht darin, die Technik in die Umwelt zu stellen und diese Umwelt samt der Geschichte der Technik in Lehre und Forschung abzuhandeln. Darüber hinaus habe ich vorgetragen, daß es das Hauptanliegen der Technikgeschichte ist, auf unseren Technischen Hochschulen eine Heimstatt zu finden. Eine zufriedenstellende Lösung wird sich dabei freilich erst dann ergeben, wenn es die Geschichte der Technik und Industrie selbst versteht, die studierende Jugend für dieses Fachgebiet zu begeistern. Begeisterung kann man für den Studenten erst dann wecken, wenn ein handgreiflicher Nutzen auf der Hochschule und für das praktische Leben abfällt.

An einigen Beispielen zeigte ich Ihnen abschließend, welche Aufgaben und Probleme sich in der Forschung der Technikgeschichte stellen und was auf dem Felde des Montanwesens in den letzten Jahren aus verstaubten Akten zutage gefördert werden konnte.

Vielleicht fällt diese oder jene meiner Anregungen auf einen fruchtbaren Boden.