

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91 (1973)
Heft: 17: SIA-Heft, Nr. 4/1973

Artikel: Technikgeschichte, Voraussetzung für Forschung und Planung in der Industriegesellschaft
Autor: Ostertag, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-71853>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SIA-Heft Nr. 4, 1973

Technikgeschichte, Voraussetzung für Forschung und Planung in der Industriegesellschaft

DK 930.85.001.5

Der Deutsche Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine (DVT), der 87 Mitgliedervereine und 34 regionale Gemeinschaftsgruppen umfasst und zurzeit von dem auch in unserem Lande als früherer Vorsitzender der Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs (FEANI) gut bekannten Professor, Dr. Ing. S. Balke, präsiert wird, hat seit 1965 an seinen Jahresversammlungen jeweils ein Problem von besonderer Bedeutung behandelt. Im Jahre 1972 kam das im Titel angegebene Thema zur Sprache. Die Veranstaltung wurde gemeinsam mit der Georg-Agricola-Gesellschaft zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik durchgeführt, die auch die Herstellung eines ansprechenden Tagungsberichts [1] mit dem Text der Vorträge und der Aussprachebeiträge ermöglicht hat. Das Ergebnis der Tagung ist wie üblich in einer Entschliessung zusammengefasst worden, die allen Amtsstellen des Bundes und der Länder sowie den Ausschüssen, Kommissionen, Gesellschaften und Institutionen zugestellt wurde, die sich mit dem Bildungswesen und der Förderung der Wissenschaften befassen. Das Schriftstück weist auf die hervorragende Bedeutung hin, die einer vertieften Kenntnis der Technikgeschichte und der Geschichte der Naturwissenschaften für alle Berufstätigen zukommt. Dies ist ganz besonders für die Inhaber leitender Posten sowie für Vorgesetzte der Fall.

In der Entschliessung werden Notwendigkeit und Dringlichkeit einer verstärkten historischen Forschung unter neuen, möglichst alle wesentlichen menschlichen Wirkfelder umfassenden Gesichtspunkten sowie einer entsprechenden Lehre an den Hochschulen begründet. Das Kernstück bilden Vorschläge für Massnahmen, die an den Schulen aller Stufen zu treffen wären und die bezwecken, das Verständnis für die geschichtlichen Entwicklungen der Naturwissenschaften und der Technik sowie für die Zusammenhänge mit den anderen Feldern menschlicher Tätigkeiten zu vertiefen. Dabei wird darauf hingewiesen, dass der Schulung und Weiterbildung der Lehrer besondere Aufmerksamkeit zu schenken sei. Schliesslich werden auch die Unternehmen der Wirtschaft zur Mitarbeit aufgefordert. Bei diesen geht es um die Sicherung historisch bedeutsamer Unterlagen und Materialien, um die Beschreibung von Entwicklungslinien sowie um die tatkräftige Unterstützung von Institutionen und Instituten, die Technik- und Naturwissenschaftsgeschichte betreiben.

Die vier Hauptvorträge¹⁾ und die elf Aussprachebeiträge umreissen in umfassender Weise die Aufgaben, die sich aus

¹⁾ W. Conze, Dr. phil., Professor, Leiter des Institutes für Sozialgeschichte der Gegenwart der Universität Heidelberg: Die prognostische Bedeutung der Geschichtswissenschaft, Möglichkeiten und Grenzen.

W. Treue, Dr. phil., Ord. Professor für neuere Geschichte einschl. Wissenschafts-, Sozial- und Technikgeschichte an der Technischen

der Bearbeitung des gestellten Themas ergeben, und enthalten überdies eine Fülle bemerkenswerter Anregungen zu selbständiger Meinungsbildung sowie zum Wecken des Problembewusstseins. Nachfolgend werden einige Gedanken hervorgehoben, die für die naturwissenschaftlichen und technischen Fachleute in unserem Lande von besonderer Bedeutung sein dürften.

1. Verdrängtes Geschichtsbewusstsein

Dem Denken in historischen Kategorien wird heute leider nur selten jene Aufmerksamkeit und Wertschätzung zuteil, die ihm gebührt. Das geschieht nicht nur wegen beruflicher Einseitigkeit und Überlastung oder mangelndem Interesse. Vielmehr ist da und dort eine starke Neigung festzustellen, was in der Vergangenheit geschah und unseren Vorfahren zu schaffen machte, als rückständig, überholt, belanglos zu betrachten oder gar als hemmend oder schädlich zu verwerfen. Man will das Leben unbeschwert vom Schutt (das heisst von den Schuldbelastungen) früherer Zeiten mit einer höchst fragwürdigen Stunde «Null» neu beginnen.

Solchem Leichtsinne, der unterschwellig viel stärker wirksam ist, als gemeinhin zu glauben wäre, und der zudem nur selten offen, meist aber in den verschiedensten Verkleidungen auftritt, widerspricht die elementare Tatsache, dass zum blossen Überleben der Menschheit in ihrem heutigen Bestand Wissenschaften, Techniken, Wirtschaftssysteme, Rechtsordnungen, Verwaltungen und Infrastrukturen erforderlich sind, zu deren Aufbau es des vollen Arbeitseinsatzes vieler Generationen bedurfte. Ausserdem wäre zu bedenken, dass in uns weiterlebt, unsere Grundstimmung tönt und unser Wollen massgeblich beeinflusst, was unsere Vorfahren ersehnt, erkämpft und erlitten hatten. Vom Gewordenen können wir nicht ausbrechen ohne preiszugeben, was wir im Grunde sind: werdende, in eine aus unabsehbaren Vorzeiten herkommende Entwicklung eingegliederte Menschen. Wohl aber ist uns aufgegeben, das solcherart Ererbte weiter zu fördern und ihm durch schöpferisches Gestalten die ihm und uns selbst gemässe Form zu geben. Insofern wir das tun, erleben wir lebendige Geschichte und sind zugleich deren Träger und Bildner.

Universität Hannover: Die Geschichte von Naturwissenschaft und Technik als Determinante der industriellen Entwicklung.

H. Schimank, Dr. phil., Honorarprofessor für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik an der Universität Hamburg: Aufgaben und Zielsetzung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik im Hochschulunterricht.

F. Klemm, Dr. rer. nat., München, Professor, Geschäftsführender Direktor des Forschungsinstituts des Deutschen Museums für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik: Der Ertrag der naturwissenschafts- und technikgeschichtlichen Forschung für die Wissenschaften im allgemeinen.

2. Fachliche Einseitigkeit

Ein weiteres Kennzeichen unserer Zeit ist die hochgradige Spezialisierung der Berufstätigen bei gleichzeitiger gesellschaftlicher Vereinsamung. Dabei ist die Gefahr gross, dass der spezialisierte Fachmann den Zusammenhang mit den Geschehnissen, Aufgaben und Entwicklungen auf all jenen Gebieten verliert, die ausserhalb seines eng umgrenzten Wirkfeldes liegen, dass er einseitig, misstrauisch und innerlich leer wird, in voreingenommenen Urteilen und sturen Grundsätzen erstarrt und seine Mitmenschen weder versteht noch engere Beziehungen zu ihnen unterhält. So vermögen viele tüchtige Fachleute ihre Berufsarbeit nur schwer und meist nur ungenügend in das grössere Ganze einzugliedern, zu dem sie gehört, und die Lösungen, die sie ausarbeiten, mögen zwar im einzelnen durchaus richtig sein, sind aber im Hinblick aufs Ganze oft unbrauchbar oder gar irreführend. Das Studium der Technikgeschichte ist in solchen Fällen sehr wohl geeignet, die Enge aufzubrechen, den Blick für die Zusammenhänge zu öffnen und die Aufmerksamkeit auf jene Sachverhalte und Grundverhältnisse zu lenken, die berücksichtigen muss, wer sinnvoll, dauerhaft und nicht auf Kosten von anderem oder anderen aufbauen will.

3. Die das Denken verengende Macht des Wissens

Eine eigenartige Form geistiger Fixierung tritt oft bei genialen Persönlichkeiten, also dort auf, wo man sie am wenigsten erwarten würde, worauf *H. Schimank* im Abschnitt «Das Unvorhersehbare bei Prognosen» aufmerksam macht: Der grosse neue Gedanke, mit dem ein Meister auf seinem Wirkfeld etwas Ausserordentliches geleistet hat, legt sein Denken in solcher Weise fest, dass es ihm unmöglich wird, den Schritt zu anderen grundlegenden Einsichten zu vollziehen. Diese Selbstsperrung des Denkens ist zum Beispiel bei den Atomphysikern der ersten Generation stark in Erscheinung getreten: Einige unter ihnen weigerten sich, die weitere Entwicklung der Theorien als richtig anzuerkennen, weil sich diese mit ihren eigenen Ansichten nicht in Einklang bringen liessen, oder weil ihnen Denkmodelle zugrunde liegen, die einem höheren Grad von Allgemeingültigkeit und damit auch von Abstraktion entsprechen²⁾. Hieraus wird deutlich, wie sehr die Macht des Wissens den Wissenden vergewaltigen und sein Urteil über künftige Entwicklungen verfälschen kann. Gefährdet sind natürlich nicht nur die genialen, sondern mehr noch die «gewöhnlichen» Fachleute. Wer auf diese Festlegung des Denkens auf bestimmte Bahnen achtet, wird fast täglich feststellen, wie sehr wir alle unter ihr leiden und welche Schwierigkeiten und Konflikte sich daraus ergeben.

Wohl eines der wirksamsten Gegenmittel besteht darin, durch das Studium der Entwicklungsgeschichten natur- und geisteswissenschaftlicher Erkenntnisse sowie technischer Erfindungen andere als die gewohnten Gesichtspunkte in Betracht zu ziehen und damit Distanz zu den Modellen eigenen Denkens zu gewinnen. Auch Biographien bedeutender Männer und Frauen können hilfreich sein. Man wird dabei darauf bedacht sein, das wohl immer mehr oder weniger einseitige und verzerrte Bild, das man sich aufgrund seines Wissens und auch eigener Erfahrungen von der Wirklichkeit gemacht hat, kritisch zu überprüfen und zu berichtigen. Dass dabei unter Umständen weite Wege zu gehen und

²⁾ *H. Schimank* erwähnt in [1], S. 41, den Nobelpreisträger *Wilhelm Wien*, der es ablehnte, die Vorstellung, wonach die Lichtstrahlung aus Planckschen Energieelementen bestehe, weiter zu verfolgen, weil es von vornherein ausgeschlossen sei, eine Betrachtungsweise in die Optik einzuführen, in der sowohl Wellen als auch Korpuskel nebeneinander bestehen. Aber auch *Albert Einstein* und *Erwin Schrödinger* kamen über ähnliche Schwierigkeiten mit der Mikrophysik nicht hinweg, worüber *Werner Heisenberg* in [12] berichtet.

beträchtliche Schwierigkeiten zu überwinden sind, ist wiederum aus der Entwicklungsgeschichte der Atomphysik zu sehen: Die Tatsache, dass Licht, oder allgemeiner, Energie und Materie, je nach der Versuchsanordnung einmal als Korpuskel, ein andermal als Welle erscheint, konnte erst nach rund einem Vierteljahrhundert durch das von *Niels Bohr* aufgestellte Gesetz der Komplementarität befriedigend erklärt werden. Dazu war nämlich der Übergang von der dualistischen zur polaren Denkweise, also die Überwindung einer Denkstufe erforderlich, die in eine Seinsordnung von höherer Dimension hinaufführt³⁾.

4. Gemeinschaft als Element menschlichen Seins

Geschichte hat es vorwiegend mit dem Benehmen menschlicher Gesamtheiten zu tun. Sie handelt vom Verhältnis, das zwischen diesen und den sie führenden Persönlichkeiten besteht, von ihrem Werden, Blühen und Vergehen und vom Spiel der diesem Geschehen zugrundeliegenden Kräfte. Sie deckt die da bestehenden Zusammenhänge, Gesetzmässigkeiten und Ordnungen auf, ebenso aber auch Ursachen, Verlauf und Folgen der Durchbrüche, der Krisen und der Erschütterungen. Und schliesslich befasst sie sich mit dem Nichtvorhersehbaren, Dunkeln, Geheimnisvollen im Leben der Völker und der Kulturgemeinschaften, das ja auch zur Natur des Menschen gehört.

Dem allem kommt heute insofern erhöhte Bedeutung zu, als, wie schon oben angedeutet, der moderne Mensch, und ganz besonders der Wissenschaftler und der technisch Schaffende, von individualistischer Vereinsamung stark bedroht ist. Diese Gefährdung ergibt sich nicht nur aus der zunehmend stärker rationalisierten und spezialisierten Berufsarbeit, sondern auch infolge der soziologischen Verhältnisse, des natur- und gesellschaftsfremden Lebensstils sowie eines Denkens in einseitig rationalistischen Modellvorstellungen. Sie äussert sich in den nur zu gut bekannten Schwierigkeiten des Zusammenlebens und Zusammenarbeitens.

Kennzeichnend für die solcherart Befallenen ist ihr einseitig verkürztes Welt- und Selbstverständnis, das sie, als unbewusste Kompensation ihrer nicht eingestandenen Minderwertigkeit, hochmütig und überheblich werden lässt, sie aber auch zu wirklichkeitsfremdem Verhalten verleitet, für wesenwidrige Ersatzgüter und Ersatzlehren anfällig macht und ihnen den Sinn des Lebens verdüstert. Beunruhigend ist vor allem das epidemische Überhandnehmen derartiger Zustände seelischer Verarmung und Selbstentfremdung.

Gewiss ist die Befassung mit Wissenschafts- und Technikgeschichte nicht der einzige Weg, um die Verfahrenheit dieser Lage einzusehen und aus ihr herauszukommen. Indem sie aber die geheimen Leitbilder und die Verhaltensmuster aus historischer Distanz darstellt und so bewusst macht, die über grosse Zeiträume wirksam waren, deckt sie nicht nur wesentliche Ursachen der sichtbaren Geschehnisse auf, sondern lässt auch wichtige Schlüsse auf jene Wandlungen zu, deren Vollzug uns weiterhelfen könnte. Davon seien genannt: die Einsicht, wonach wir in eine mächtige, geistesgeschichtliche Strömung hineingestellt sind, die unser Denken, Wollen und Vollbringen weitgehend bestimmt und uns auch konkrete Aufgaben zuweist; sodann die Erkenntnis, dass wir einen unabsehbar grossen Reichtum an lebensgestaltenden Vorarbeiten, Bildungsgütern, Werten, Ordnungen und ähnlichem unseren Vorfahren verdanken, weshalb eine nicht abzutragende Dankesschuld ihnen gegenüber besteht, die uns ehrfürchtig und demütig stimmen müsste; und schliesslich das Bewusstsein, dass sich unsere Entscheidungen und unser Benehmen auf die kommenden Geschlechter weltweit auswirken werden, wofür wir in strengem Sinne mitverantwortlich

³⁾ Hierüber findet sich eine besonders klare Darstellung in [11].

sind. Es ist dieser Umstand, der uns mahnt, bescheiden, gerecht, mässig und klug zu sein.

5. Weitsichtige Planungen verlangen geschichtlich begründete Unterlagen

Je grösser die Forschungsprojekte (big science) sowie die technischen und wirtschaftlichen Aufgaben werden, desto notwendiger ist eine auf weite Sicht angelegte Planung, desto wichtiger eine sorgfältig und allseitig begründete Prognose der zu erwartenden Entwicklungen. Die Bausteine zu einer solchen Vorhersage lassen sich nur in beschränkter Masse durch Extrapolieren von vergangenen, statistisch festgestellten Entwicklungslinien gewinnen. Vielmehr müssen sie auf der Grundlage möglichst vielseitiger und zutreffend erfasster Tatsachen, einer genauen Kenntnis menschlichen Verhaltens und einer wirklichkeitsgemässen Beurteilung der Gesamtlage zurecht gemacht werden. Und überdies hat sich jede Prognose der Gültigkeitsgrenzen und des meist beschränkten Wahrscheinlichkeitsgrades ihrer Aussagen bewusst zu sein.

Für all das liefert eine eingehende Befassung mit der Geschichte von Völkern, Kulturen, Wirtschaftssystemen und Techniken wertvollste Grundlagen, Anregungen und Denkansätze. Im besonderen macht sie die unveränderlichen Grundverhältnisse, die zeitlos gültigen Werte sowie das sichtbar, was an der Natur des Menschen höheren Gesetzen folgt und dauerhaft ist. Weiter lässt sie die für bestimmte Epochen und geschichtlich bedeutungsvolle Kulturgemeinschaften kennzeichnenden Grundgestimmtheiten, geistigen Strömungen, Weltbilder und Benehmensmuster erkennen. Und schliesslich schärft sie den Blick für das Unscheinbare, Pflegebedürftige, Zukunftsträchtige, aber auch für das Verkannte, Unterdrückte, Aufgestaute, das, wenn sich seine Stunde erfüllt, durchbrechen und zur Herrschaft gelangen wird.

Es ist ganz besonders die letztgenannte Erscheinung, die uns beunruhigen müsste. Das Missachtete und Verdrängte ist verkörpert in den «unteren» Schichten des eigenen Volkes, in den Konkurrenten, in jenen Einzelnen und Gesamtheiten, die in den Auseinandersetzungen wirtschaftlicher, politischer, kultureller oder religiöser Art uns entgegenstehen, in den siebzig Prozent Armen der Weltbevölkerung, aber auch in dem, was wir in uns selbst verkommen liessen: Das sind unsere vernachlässigten seelischen Funktionen, die erstorbene Beziehungen zu unseren Nächsten, das verpasste Werden und Reifen der eigenen Person. Das alles ist zwar von der Bildfläche unseres Bewusstseins verschwunden. Aber in Wirklichkeit wirkt es weiter. Und zwar tritt es hauptsächlich als Aggressionen wieder auf den Plan, kämpft, setzt sich durch und zerstört mangels bewusster geistiger Führung, wie die Geschichte unseres Jahrhunderts im kleinen und im grossen mit kaum zu überbietender Deutlichkeit lehrt, nicht nur Menschenleben, Sachwerte und unersetzliche Kunstwerke, sondern auch Ordnungen, menschliche Beziehungen, geistige Güter und seelische Kräfte. Das Grössenwachstum, von dem oben die Rede war, kann somit nur sinnvoll sein, wenn vorher die Ursachen der Aggressionen durch bewusste, ernsthafte Pflege des Vernachlässigten und ins kollektive Unbewusste Verdrängten tatsächlich behoben werden. Man darf Grösse und Dringlichkeit dieser Aufgabe, die uns allen persönlich gestellt ist, nicht unterschätzen. Ihre Bearbeitung erfordert weit mehr als nur intellektuelle Gewandtheit und Schärfe des Denkens.

6. Wachstumsgrenzen und notwendige Verhaltensänderungen

Nach landläufiger Auffassung hat es die Geschichte mit Vergangenen zu tun. Das entspricht durchaus der Aufgabe, die der wissenschaftlichen Geschichtsforschung gestellt ist: Sie untersucht und deutet das Verhalten der Menschen in früheren Zeiten, soweit dieses dokumentarisch festgehalten

ist. Aber was sie da feststellt, bestimmt stets auch weitgehend das Geschehen in Gegenwart und Zukunft, dem wir als gegenwärtig Lebende ausgesetzt sind.

Es gibt zwei Weisen, in denen wir die Auswirkungen des Vergangenen, also die Wirklichkeit der geschichtlichen Vorgänge erfahren. Nach der ersten kommen diese schicksalhaft und überraschend über uns. Wir müssen sie leidend ertragen. Vielleicht merken wir dabei, dass es auch Prüfungen auf dem Wege unseres Menschwerdens sein könnten. Nach der zweiten Weise vermögen wir das Kommende dank vertieftem Geschichtsverständnis vorausschauend wahrzunehmen und uns darauf vorzubereiten. Alsdann kann es uns gelingen, durch vernünftiges Benehmen, so etwa durch kluges Entscheiden und sinnvolles Handeln, das Geschehen in gewissem Ausmass zu unseren Gunsten zu beeinflussen.

Diese allgemeine Bemerkung gewinnt insofern eine erhöhte Aktualität, als uns in naher Zukunft ein geschichtliches Ereignis von kaum vorstellbarem Ausmass bevorsteht: Wir meinen die uns durch die endliche Grösse des Raumschiffes Erde aufgezwungene Begrenzung des Wachstums aller massgebenden Wirtschaftsgrössen. Tatsächlich haben wir allen Grund, uns schon jetzt auf das Unausweichliche vorzubereiten, so etwa durch Ernstnehmen der wirklichen Sachlage, Wandlung der Gesinnung, Umstellen des Benehmens, Einflussnahme auf die öffentliche Meinung und auf die Entscheidungen der Regierenden.

Wohl eine der zuverlässigsten Prospektivstudien auf diesem Gebiet ist der 1972 erschienene Bericht des «Club of Rome» [2]. Er unterrichtet über die Ergebnisse der am Massachusetts Institute of Technology (MIT) durchgeführten Forschungsarbeiten über mögliche Tendenzen der Bevölkerungs-, Wirtschafts- und Technikgeschichte des kommenden Jahrhunderts. Nach ihm werden Zusammenbrüche und katastrophenartig erzwungene Schrumpfungen in Richtung auf ein allgemeines Ende der auf Fortschritt gerichteten Menschheitsgeschichte unvermeidlich sein, sofern die Bevölkerungsvermehrung sowie das Wachstum der Weltwirtschaft, der Nahrungsmittelproduktion, der Ausbeutung der Rohstoffvorräte und der Umweltverschmutzung wie bisher weiter anhalten. *W. Conze*, der in seinem Vortrag auf diesen Bericht hinweist, bemerkt dazu, «dass durch technische Massnahmen aufgrund politischer Entscheidungen die in der Zukunft liegenden, verhängnisvollen Folgen der gegenwärtig laufenden Entwicklungslinien noch abwendbar sind. Das wird allerdings nur dann erfolgreich geleistet werden können, wenn erarbeitete Einsichten weltpolitisch aufgegriffen und aufgrund weltpolitischer Vereinbarung durchgesetzt werden können.» Gegen den Schluss hin bemerkt der Heidelberger Professor: «Wie immer in der Geschichte liegt es in der Entscheidung der Verantwortung tragenden Eliten, das vernunftgemäss und sittlich Gebotene einsehen zu wollen, zu planen und durchzusetzen. Geschichtliche Erfahrung muss also nicht allein zur Skepsis führen. Die Rettungsmöglichkeit liegt in der Hand der Menschen. Auf Herausforderungen ist oft in der Geschichte erfolgreich geantwortet worden. Das Ausmass der neuen Herausforderung im Massstab des Weltganzen ist freilich ohne Vorbild.»

7. Vertieftes Geschichtsverständnis

Unsere bisherigen Hinweise dürften deutlich gemacht haben, dass die Redner der DVT-Veranstaltung 1972 ein Geschichtsverständnis vertraten, welches sich in massgebenden Hinsichten von dem unterscheidet, das dem Unterrichtsfach «Geschichte» zugrunde liegt, wie es an Mittel- und Hochschulen in der Regel noch heute gelehrt wird. Tatsächlich ist die bisherige Auffassung nicht mehr zu halten, die im wesentlichen darauf ausgeht, eine nach bildungstaktischen Gesichtspunkten getroffene Auswahl von als «geschichts-

mächtig» geltenden Ereignissen aus vergangenen Zeiten in Erinnerung zu rufen. Vielmehr geht es heute in allem Unterricht, auch und ganz besonders in dem in Geschichte, um die *Bildung des Menschen*. Darunter ist aber, wohlverstanden, nicht eine Bildung zu verstehen, die sich auf ein von Bildungsfachleuten festgelegtes «humanistisches» oder anderswie stilisiertes Idealbild ausrichtet. Gemeint ist vielmehr jener einzigartige, geheimnisvolle Vorgang, durch den sich verwirklicht, was in dem um seine Personwerdung Bemühten angelegt ist und nach Gestaltung drängt. Dieses Drängen, auf dessen Verstehen und Fördern es in allem Bemühen um Bildung in erster Linie ankommt, äussert sich im Wirken des zu Bildenden, und zwar in dessen beiden Grundarten: Im Erarbeiten sachhafter Gebilde künstlerischer und technischer Gestaltung, also hauptsächlich im beruflichen Schaffen, und in der Formung des Wirkenden selbst.

Lebendige Geschichte, wie sie hier verstanden wird, hat es stets mit beiden Grundarten des Wirkens zu tun: Sie richtet ihr Augenmerk auf die jeweils gemässe Antwort des in die Entscheidung Gestellten auf die Herausforderung der diesen umgebenden Wirklichkeit, deren Wesen die Wandlungsvielfalt von Werden und Vergehen ist. Aber sie versteht diese Antwort sowohl als werkgestaltende, die Umwelt verändernde Tat wie auch als Schritt der Selbstverwirklichung des Antwortenden. Damit hört sie auf, Einzelfach zu sein, sondern vertieft und wandelt sich zu einer *Grundhaltung des Denkens*, auf die sich alles einzelne Verstehen abstützt und zu der dieses als zu seinem Urgrund immer wieder zurückkehrt.

Wer sich zu diesem Geschichtsverständnis durchfindet und sich ihm vorbehaltlos und im Verlangen nach wahrhafter Bildung zuwendet, hat zwar einen steilen, noch wenig gepflegten Weg zu gehen; er wird sich aber beim Nachdenken über das auf seiner Wanderung Erlebte der grossen Zusammenhänge inne, die einerseits zwischen den verschiedenen Feldern menschlichen Wirkens und andererseits zwischen diesen und dem Lebensganzen bestehen. Weiter erkennt er und spürt auch in seinem Innern die gewaltigen geistigen und seelischen Kräfte, die bei diesen Wirksamkeiten im Spiele sind. Und schliesslich schärft sich sein Urteil für das, was im Hinblick auf das Ganze des Seins tatsächlich nottut und wie es zu verwirklichen wäre.

Die Aussagen einer solcherart verstandenen Geschichte verfehlen ihren Sinn, wenn sie nur rein sachlich, in der «wissenschaftlichen» Haltung des aussenstehenden Beobachters, zur Kenntnis genommen werden. Denn sie richten sich an uns alle persönlich, und zwar in unserer Stellung als Mitspieler und Mitverantwortliche im grossen Drama des Lebens.

Diese Stellung haben wir nicht selbst gewählt; sie kommt uns mit dem Auftrag zu, das in uns Angelegte zu verwirklichen. Das aber vermögen wir nur zu vollziehen einerseits durch wirklichkeitsgemässes Erkennen und Beurteilen der Lage, durch von sittlichem Wollen getragenes Entscheiden und durch verantwortbares Handeln, andererseits aber auch durch leidendes Ertragen unseres Schicksals, inneres Verarbeiten des dabei Erfahrenen und empfangendes Vernehmen des Daseinssinnes.

Mit dem Hereinholen des Geschichtsbewusstseins als Grundhaltung des Denkens in den Bereich persönlich verpflichtender Gewissensentscheidungen erfährt dieses Bewusstsein eine nochmalige grundlegende Wandlung: Es gewinnt die Dimension der *seelischen Tiefe* und wird dadurch zu einem ganzheitlichen, personbildenden Erlebnis.

Damit kommt auch der Zusammenhang in Sicht, der zwischen früheren Geschehnissen und den diesen entsprechenden Inhalten kollektiver seelischer Tiefenschichten besteht. Er lässt sich durch die etwas zugespitzte Formel ausdrücken: Das geschichtlich Ältere findet sich im gemeinsamen Unbewussten der Völker wieder als das seelisch Tie-

fer. Dieses aber liegt unserem Wollen und Wirken zu Grunde und wirkt sich so geschichtsbestimmend aus. Damit schliesst sich eine Geschehenskette, in die wir persönlich eingegliedert sind. Auf diesen wie auch auf manchen andern, psychologisch bedeutsamen Sachverhalt hat lange vor S. Freud und C.G. Jung *Jacob Burckhardt* hingewiesen, so etwa wenn er schrieb: «Von den furchtbaren Krisen bei der Entstehung des Staates, von dem, was er ursprünglich *gekostet hat*, klingt noch etwas nach in dem enormen, absoluten Vorrecht, das man ihm von jeher gewährt hat. Dies scheint uns wie eine aprioristische Selbstverständlichkeit, während es wohl zum Teil verhüllte Überlieferung ist, wie dies noch von manchem gilt; denn viele Überlieferung geht unausgesprochen, durch die blosser Zeugung, von Geschlecht zu Geschlecht; wir können dergleichen nicht mehr ausschneiden.» [3], S. 32.

In unseren Bemerkungen zum Tagungsthema vertraten wir die Haltung der Teilnehmer, also der Mitglieder technisch-wissenschaftlicher Vereine. Das sind vor allem Ingenieure. Als solche können wir wohl die Historiker und andere Geisteswissenschaftler zur Mitarbeit am grossen Werk der Wissenschafts- und Technikgeschichte auffordern und die dazu nötigen organisatorischen Vorarbeiten durchführen. Das alles ist aber nur sinnvoll, *wenn wir selber mitgehen*, wenn wir also nicht nur die Ergebnisse der von den Fachleuten durchgeführten Arbeiten zur Kenntnis nehmen, sondern die Wandlungen an der eigenen Person vollziehen, von denen soeben gesprochen wurde.

Ein erster Schritt in dieser Richtung ist die Überwindung der immer noch starken Neigung nach Selbstrechtfertigung, nach Abwehr unsachlicher Vorwürfe von seiten geisteswissenschaftlich Gebildeter und ihrer Anhänger, nach Aufwertung unseres Standes im Urteil der Öffentlichkeit. Gewiss ist es richtig und oft auch notwendig, um die gebührende Anerkennung besorgt zu sein und Übergriffe zurückzuweisen. Aber ungleich wichtiger wäre es, wenn wir uns um das wesensgemässe Werden und Reifen unserer Person bemühen würden, dem ja auch die Pflege der geschichtlichen Zusammenhänge und Hintergründe im hier verstandenen Sinne zu dienen hat. Wohl besteht dabei die Gefahr der Überforderung. Ihr kann aber widerstanden werden durch diszipliniertes Haushalten mit Zeit und Kräften, durch Beschränkung auf das Wesentliche und durch wohlgeordnetes Arbeiten, durch einen Lebensstil also, der durch immer wieder neues meditierendes Bedenken der Lage und der sich aus ihr ergebenden Aufgabe zu gewinnen ist.

8. Folgerungen für das schweizerische Bildungswerk

Mit der eindrucksvollen Veranstaltung des Deutschen Verbandes Technisch-Wissenschaftlicher Vereine stellt sich uns die Frage, was auf dem Gebiet der Wissenschafts- und Technikgeschichte in der Schweiz schon getan wurde, was noch weiter zu geschehen hätte und was für Gründe uns dazu veranlassen.

Geschichtlich bedeutungsvolle Einzeldarstellungen sind in öffentlichen und privaten Bibliotheken, namentlich auch in Firmenarchiven in verhältnismässig grosser Zahl zu finden. Der Verein für Wirtschaftshistorische Studien gibt seit 1950 in freier Folge die beachtenswerten Schriften «Schweizer Pioniere der Wirtschaft und der Technik» heraus. Verschiedene Hochschulinstiute, Lehrstühle und Fachleute (so zum Beispiel *B.L. van der Waerden* [13]) forschen auf diesem Gebiet. Weiter bestehen Sammlungen technikgeschichtlich bedeutsamer Gegenstände; unter diesen sei auf das Verkehrshaus der Schweiz sowie auf das im Entstehen begriffene Technorama in Winterthur hingewiesen. Als Beispiel für die Art, wie aktuelle Probleme als geschichtliche Erscheinungen zu bearbeiten wären, sei hier auf den «Bonjourbericht» [4]

sowie auf einige wichtige Schriften von *Karl Schmid* [5] bis [10] aufmerksam gemacht. Im ganzen gesehen liegt schon viel Stoff vor, und es sind auch Veröffentlichungen vorhanden, die Stellungnahmen und Deutungen nach übergeordneten Gesichtspunkten enthalten.

Die weiteren Arbeiten wären nach zwei Richtungen zu fördern; die eine hätte sich mit dem Sammeln, Sichten und Ordnen des Stoffes zu befassen, die andere mit der Deutung sowie dem Herausarbeiten der geistesgeschichtlich bedeutsamen Ideen, Probleme und Zusammenhänge. Zur Mitarbeit einzuladen wären historisch interessierte Fachleute aller Berufsrichtungen, kulturelle, wissenschaftliche und technische Gesellschaften sowie gewisse Institute und Stellen. Es könnte so eine Art Universalgeschichte zustandekommen, das heisst eine Gesamtschau der Entwicklungen auf allen Gebieten menschlichen Wirkens mit ihren gegenseitigen Bedingungen und den ihnen zu Grunde liegenden Leitbilder, weiter der Leistungen hervorragender Einzelpersonlichkeiten und Arbeitsgemeinschaften sowie deren Auswirkungen und deren geistesgeschichtliche Bedeutung. Die Ergebnisse wären in geeigneter Form zu veröffentlichen. Das könnte etwa so geschehen, wie der Verein Deutscher Ingenieure die Zeitschrift «Technikgeschichte» oder das Technische Museum für Industrie und Gewerbe in Wien die «Blätter für Technikgeschichte» herausgeben. Schliesslich wäre an eine Zusammenarbeit mit den in der FEANI zusammengeschlossenen Vereinen zu denken.

Was nun die Stoffvermittlung betrifft, so käme weniger die Einführung besonderer Unterrichtsfächer in Frage als der Einbau geeigneter Ausschnitte in den Unterricht in den einzelnen Hauptfächern. Auf diese Weise könnte der Studierende die Lehren der Einzelwissenschaften und deren geschichtliches Werden aus den Gegebenheiten der jeweiligen Gesamtlage heraus als Einheit erleben. Eine solche Zusammenschau würde nicht nur das Verständnis des in den Hauptfächern zu behandelnden Stoffes vertiefen, sondern wäre zugleich auch für das Erfassen der Aufgaben unserer Zeit und ihrer Zusammenhänge mit dem Lebensganzen von grösster Bedeutung. Voraussetzung hierfür ist, dass den Fachprofessoren die hierzu erforderlichen Weiterbildungsmöglichkeiten geboten werden, was an Hand der oben erwähnten Universalgeschichte geschehen könnte.

Den technischen Hochschulen öffnet sich mit dem Einbeziehen universalgeschichtlicher Betrachtungen in den Fachunterricht ein Weg, der zu jener Universalität hinführt, die sie erst zu einer im eigentlichen Sinne akademischen Lehranstalt macht. Die Fächer, die an ihr gelehrt werden, so vor allem die naturwissenschaftlichen und die technischen Wissenschaften, eignen sich hierfür besonders gut, namentlich wenn dabei neben geistesgeschichtlichen Problemen auch erkenntnistheoretische, psychologische, soziologische und philosophische zur Sprache kommen. Die notwendige Fortsetzung dieses Universalunterrichts nach dem Studium ist wohl in erster Linie von kulturellen sowie technisch-wissenschaftlichen Vereinen durchzuführen, die ja auch jene Beiträge zur Universalgeschichte beizusteuern hätten, deren Bearbeitung besondere Fachkenntnisse und praktische Erfahrungen erfordert. Diese Vereine könnten damit zugleich ihr Verständnis für dringende kulturelle Gegenwartsprobleme unter Beweis stellen und überdies die so notwendige Weiterbildung ihrer Mitglieder in für Vorgesetzte besonders wichtigen Belangen fördern.

Für die Schweizer Bürger und die schweizerischen Wissenschaftler, Ingenieure und Architekten gibt es mehrere triftige Gründe, universalgeschichtliche Zusammenhänge eingehend zu studieren, die nur hierzulande bestehen; auf einige davon sei abschliessend hingewiesen:

Erstens: Die Gründung der Schweizerischen Eidgenossenschaft hing bekanntlich eng mit der Eröffnung des Saum-

weges über den Gotthardpass zusammen. Mit diesem bedeutsamen technischen Werk war dem jungen Staatswesen eine politische Aufgabe von eminent europäischer Bedeutung gestellt: die Sicherung der Verbindung zwischen den Völkern nördlich und südlich der Alpen. Diese Aufgabe ist seither im wesentlichen bis heute unverändert geblieben: Das Bemühen, die Völker unseres Erdteils miteinander zu verbinden und einander näher zu bringen, ist eine der wichtigsten Klamern, welche die stark verschiedenartigen Teile des Landes und ihre Bewohner zusammenhalten und zugleich dessen Bestand gegenüber dem Ausland rechtfertigen. Es kann ihm aber nur Erfolg beschieden sein, wenn die Schweizer Bürger die überragende Bedeutung der unserem Kleinstaat zukommenden völkerverbindenden Aufgaben einsehen und sich für deren Bearbeitung einsetzen.

Zweitens: Die neutrale Haltung der Schweiz in ausländischen Konflikten und die damit verbundene Absage an jegliche Gewaltanwendung und an alle territorialen Ansprüche sind zusätzliche, während über vier Jahrhunderten angewendete und bewährte Mittel, dem Lande Bestand und aussenpolitische Unabhängigkeit zu erhalten. Sie erreichen ihren Zweck aber nur, wenn wir uns ernsthaft um das friedliche Zusammenleben der Völker in der Welt bemühen. Eine unerlässliche Voraussetzung hierfür ist wiederum eine umfassende Kenntnis der Weltlage sowie deren geschichtlichen Entwicklungen und Zusammenhänge.

Drittens: Der vergleichsweise sehr hohe Wohlstand unserer Bevölkerung beruht bekanntlich in entscheidendem Masse auf dem Blühen der einheimischen Exportindustrie, dem Fremdenverkehr sowie dem Vertrauen des Auslandes in die Stabilität unserer Verhältnisse und nicht zuletzt auch in die unserer Finanzwirtschaft. Er ist also hochgradig vom Wohlwollen der Begüterten dieses Planeten abhängig. Dieses lässt sich aber nur durch Vertreten einer festen, wohlbegründeten und vertrauenswürdigen Haltung ihnen gegenüber erhalten und stärken.

Viertens: Die selbe Auslandabhängigkeit, deren Wirkung durch den Umstand noch weiter verschärft wird, dass wir ein stark übervölkertes, rohstoffarmes Binnenland mit rückläufiger Land- und Bergwirtschaft bewohnen, gefährdet aufs ernsteste unsere Lage, wenn die von Club of Rome vorausgesagten Umbrüche eintreten werden. Aller Voraussicht nach gehören wir zu jenen Kulturvölkern, welche die Verknappung der Rohstoffe, der Lebensmittel und der Erwerbsmöglichkeiten zuerst zu spüren bekommen werden. Es wäre somit klug, in der erforderlichen materiellen und geistigen Umstellung den andern Völkern voranzugehen, also schon jetzt damit zu beginnen.

Fünftens: Für diese Umstellung gibt es glücklicherweise einige günstige Voraussetzungen. Davon seien genannt: Der Stand der Volksbildung, das Verständnis für geschichtliche Zusammenhänge sowie für politische und soziale Fragen ist im allgemeinen befriedigend. Man neigt in den Streitfragen der Zeit eher zur Mitte als zu den Extremen. Hinzu kommen die vergleichsweise gut geordneten Verhältnisse, die Bewahrung in zwei Weltkriegen, die noch vorhandene Naturverbundenheit ansehnlicher Volksteile, die weltweiten Beziehungen und eine nüchterne Denkweise, alles Dinge, welche die Bildung eines wirklichkeitsgemässen Urteils begünstigen. In die gleiche Richtung weisen einerseits die immer noch spürbaren Auswirkungen einer stattlichen Zahl hervorragender Lehrer und Erzieher, von denen Heinrich Pestalozzi der bekannteste ist, und andererseits jene einzigartigen belebenden und auf das Wesentliche abzielenden Kräfte, die von den Werken namhafter Schriftsteller ausgehen. Besonders hervorzuheben ist hier noch immer *Jacob Burckhardt*. Seine weltgeschichtlichen Betrachtungen [3] sind nicht nur beispielhaft für die von ihm vertretene schweizerische Haltung, worüber

Karl Schmid in [7] ausführlich berichtet hat, sondern auch für das Geschichtsverständnis, um das es uns hier zu tun ist.

A. Ostertag

Literaturverzeichnis

- [1] Deutscher Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine (DVT): Technikgeschichte, Voraussetzung für Forschung und Planung in der Industriegesellschaft, DVT-Schrift Nr. 2/1972. 4000 Düsseldorf 1, Graf-Recke-Strasse 84, Postfach 1139.
- [2] Dennis Meadow, Donella Meadow, Erich Zahn, Peter Milling: Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Stuttgart 1972, Deutsche Verlagsanstalt.
- [3] Jacob Burckhardt: Weltgeschichtliche Betrachtungen. 7. Auflage. Stuttgart 1949. Alfred Kröner Verlag.
- [4] Edgar Bonjour: Geschichte der Schweizerischen Neutralität, Vier Jahrhunderte Eidgenössische Aussenpolitik, sechs Bände, Basel und Stuttgart 1970, Helbing & Lichtenhahn.
- [5] Karl Schmid: Aufsätze und Reden (darin vor allem: Versuch über die schweizerische Nationalität). Zürich, 1957, Artemis Verlag.
- [6] Karl Schmid: Hochmut und Angst. Die bedrängte Seele des Europäers. Zürich 1958, Artemis Verlag.
- [7] Karl Schmid: Unbehagen im Kleinstaat. Zürich und Stuttgart 1963. Artemis Verlag.
- [8] Karl Schmid: Europa zwischen Ideologie und Verwirklichung. Psychologische Aspekte der europäischen Integration. Zürich und Stuttgart 1966, Artemis Verlag.
- [9] Karl Schmid: Zeitspuren. Aufsätze und Reden, zweiter Band. Zürich und Stuttgart 1967, Artemis Verlag.
- [10] Karl Schmid: Standortmeldungen über schweizerische Fragen. Zürich und München 1973, Artemis Verlag.
- [11] Jean Gebser: Dualismus und Polarität. Zürich 1971. Verlag der «Vereinigung für freies Unternehmertum».
- [12] Werner Heisenberg: Der Teil und das Ganze. München 1969, R. Piper & Co.
- [13] B.L. van der Waerden: Erwachende Wissenschaft, I. Band. Basel und Stuttgart 1956, Birkhäuser Verlag; Band II 1968. Vgl. hiezu die Würdigung von Herbert Gross zum siebzigsten Geburtstag in «Neue Zürcher Zeitung» vom 2.2.1973, Morgenausgabe Nr. 53, S. 25.

2300-MW-Kernkraftwerk mit Hochtemperaturreaktoren

DK 621.039

Im August 1971 gab die Philadelphia Electric Company in den USA ihren Entschluss bekannt, ein grosses Kernkraftwerk mit zwei gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren und einer elektrischen Leistung von 2×1160 MW zu bauen. Seit her sind die Projektierungsarbeiten soweit vorangetrieben worden, dass die Baubewilligung gegen Ende 1973, die Kernbeladung der ersten Einheit gegen Ende 1978 und der kommerzielle Betrieb im Mai 1979 erwartet werden können. Die zweite Einheit soll zwei Jahre später in Betrieb gehen.

Mit diesem Beschluss wird deutlich, dass sich der Hochtemperaturreaktor zur kommerziellen Reife entwickelt hat. Eine eingehende Beschreibung des nuklearen Dampferzeugungssystems, der Anordnung der Gesamtanlage und betrieblicher Gesichtspunkte findet sich in «Brennstoff – Wärme – Kraft» 24 (1972) Nr. 10, S. 363–368.

1. Die Kraftwerke der Philadelphia Electric Company

Die Philadelphia Electric Company beliefert den südöstlichen Teil von Pennsylvania sowie ein Gebiet im nördlichen Teil von Maryland mit Strom. Sie verfügt über konventionell beheizte Dampfkraftwerke, Gasturbinenanlagen, Laufwasserkraftwerke, Pumpspeicherwerke und Dieselanlagen (installierte Leistung im Jahre 1971 5928 MW). Das erste Kernkraftwerk, Peach Bottom I, wurde im Mai 1967 in Betrieb genommen. Das nukleare Dampferzeugungssystem dieses Werks besteht aus einem gasgekühlten Hochtemperaturreaktor (High Temperature Gas-Cooled Reaktor, HTGR), die elektrische Leistung beträgt 40 MW. Die guten Erfahrungen, die seither mit dieser Anlage, die Helium als Kühlmittel verwendet, gesammelt werden konnten, waren für die Weiterentwicklung des angewendeten Systems für Grossanlagen grundlegend. Dabei wurde ein Reaktor mit Spannbetonbehälter und eine Abwärmeabgabe mittels Kühltürmen vorgesehen.

2. Der neue Hochtemperaturreaktor

Die beiden Einheiten des neuen Kernkraftwerkes sind gleich gebaut. Jeder der beiden Spannbetonbehälter enthält einen Reaktorkern und den zugehörigen Primärkreislauf (Helium). Diese Druckbehälter sorgen für die nötige biologische Abschirmung. Der Kern befindet sich im zylindrischen Hohlraum im Zentrum (Bild 1). In den dicken Betonwänden, die ihn umgeben, sind sechs Hohlräume angeordnet, welche die Heliumgebläse und die Dampferzeuger enthalten. In drei weiteren kleineren Hohlräumen werden die wichtigsten Teile des Hilfskühlsystems (Gebläse, Wärmeaustauscher) Platz finden. Die Hohlräume, Verbindungsleitungen und Durchführungen sind mit einer gasdichten Verkleidung aus Kohlenstoffstahl versehen, die das Entweichen von Primärkühlmitteln verhindert und als innere Schalung beim Betonieren dient. Die Vorspannung in Längsrichtung übernehmen Stahlkabel, die in Hüllrohren im Beton angeordnet sind; die radiale Vorspannung wird durch die Technik der Litzenwicklung in Umfangsrichtung erzielt. Mit diesen Massnahmen erreicht man, dass alle wichtigen Behälterteile bei allen möglichen Belastungen bis zum grössten Innendruck auf

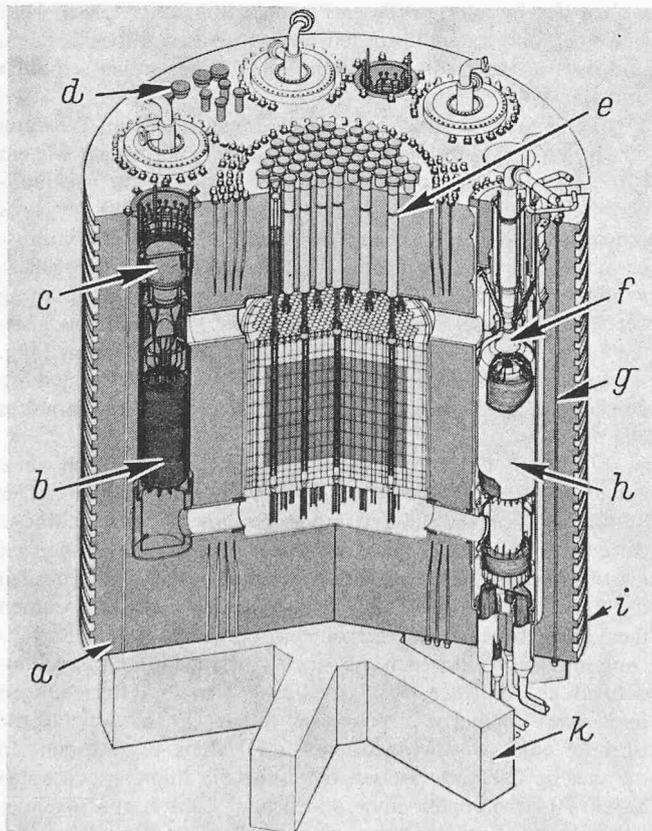


Bild 1. Schnitt durch den Spannbetonbehälter des Hochtemperaturreaktors der Philadelphia Electric Company mit Einbauten

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| a Spannbetonbehälter | f Hauptgebläse |
| b Hilfswärmeaustauscher | g senkrechte Vorspannkabel |
| c Hilfsgebläse | h Dampferzeuger |
| d Helium-Reinigungsanlage | i Wickelvorspannung |
| e Beladerohre | k Tragkonstruktion |