

LEIBNIZ-SOZIETÄT e.V.

*begründet 1700 als
Brandenburgische Sozietät der Wissenschaften*



Forschungszentrum Karlsruhe
In der Helmholtz-Gemeinschaft

Institut für Technikfolgenabschätzung
und Systemanalyse

Jahr der Technik 2004

Symposium

**Fortschritte bei der Herausbildung
der Allgemeinen Technologie**

14. Mai 2004

Staatsbibliothek zu Berlin

Lessingsaal

Inhalt

Anliegen des Symposiums.....	5
Programm des Symposiums	7
Thesen / Kurzreferate (in chronologischer Reihenfolge).....	9
Vortragende (in alphabetischer Reihenfolge).....	33
Arbeitskreis „Allgemeine Technologie“ der Leibniz-Sozietät	49
Hinweise zur Manuskript-Gestaltung	53
Kontaktadressen	54

Anliegen des Symposiums

Das (erste) Symposium „Allgemeine Technologie – Vergangenheit und Gegenwart“ am 12. Oktober 2001 in Berlin machte deutlich, dass zwei unterschiedliche Auffassungen zur Allgemeinen Technologie (AT) existieren: aus der Sicht der Technik- und Technologieschöpfer – AT als allgemeine Verfahrenswissenschaft; und aus der Sicht der Technik- und Technologiebegleiter – AT als allgemeine Technikwissenschaft (siehe näher dazu Banse, G.; Reher, E.-O. (Hg.): Allgemeine Technologie. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. In: Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 50, Jahrgang 2001, Heft 7, Berlin 2002).

Das (zweite) Symposium stellt sich nun das Ziel, Beiträge zur weiteren Ausarbeitung

- der Allgemeinen Technikwissenschaft,
- der Allgemeinen Verfahrenswissenschaft sowie
- der Technologiegeschichte

zu erarbeiten.

Die Veranstalter beabsichtigen, mit dem Symposium eine interdisziplinäre Diskussion in Gang zu setzen bzw. fortzuführen, die in unserer „Technologischen Hoch-Zeit“ aufklärend und motivierend für technologische Neu- und Weiterentwicklungen wirkt. Jede technologische Entwicklung muss heute einen „technologischen Trichter“ durchlaufen, dessen vielseitige Aspekte beachtet werden müssen und nur durch einen interdisziplinären Prozess berücksichtigt werden können.

Insgesamt kann es dabei um folgende *Inhalte* gehen (nur Anregungen, keine Vollständigkeit!):

- Beiträge der Einzelwissenschaften zu einer Allgemeinen Technologie
- Formulierung allgemeiner Prinzipien, Gesetze, Regeln, Heuristiken, Algorithmen etc.
- Gegenstandsbestimmung der Allgemeinen Technologie
- Zielgruppen und Anwendungsbereiche der Allgemeinen Technologie
- Modellbildungsprozess in den Technikwissenschaften
- Technologieheuristiken zum Planen, Entwerfen, Gestalten, Anfahren, Betreiben, Entsorgen
- Reduktion und Reduktionismus in den Technikwissenschaften
- Verhältnis von Empirie und Theorie in der Stoff-, Energie- und Informationstechnologie
- ungelöste Probleme von technologischen Kreislaufprozessen
- Mensch-Maschine-Interaktionen
- neue wissenschaftsbegleitende Technologien
- Entwicklung landwirtschaftlicher Technologien
- Akademien und die Entwicklung von Technikwissenschaften

10.00 Uhr	HERBERT HÖRZ	Eröffnung
10.10 Uhr	<i>Schwerpunkt I: Allgemeine Technologie als Grundlagenwissenschaft der Technik</i>	
	Moderation: LOTHAR KOLDITZ	
10.15 Uhr	GÜNTER ROPOHL	Die Dualität von Prozess und System in der Allgemeinen Technologie
10.45 Uhr	GERHARD BANSE	Der Beitrag der interdisziplinären Technikforschung zur Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie
11.05 Uhr	LUTZ-GÜNTHER FLEISCHER	Evolutorische Lebensmitteltechnologie und ihre Implikationen mit der Allgemeinen Technologie
11.25 Uhr	HORST WOLFFGRAMM	Gegenstandsbereich und Struktur einer Allgemeinen Techniklehre
11.45 Uhr	Diskussion	u. a. KLAUS FUCHS-KITTOWSKI, ROLF LÖTHER
12.15 Uhr	<i>Mittagspause</i>	
13.15 Uhr	<i>Schwerpunkt II: Allgemeine Verfahrenswissenschaft als technologische Grundlagenwissenschaft</i>	
	Moderation: SIEGFRIED NOWAK	
13.20 Uhr	KLAUS HARTMANN, WOLFGANG FRATZSCHER	Grundlagen der Herausbildung einer Allgemeinen Technologie der Stoffwirtschaft – Neue Tendenzen und Entwicklungen –
13.50 Uhr	ERNST-OTTO REHER, GERHARD BANSE	Zusammenhang von Empirischem und Theoretischem in den technologischen Wissenschaften
14.10 Uhr	HANS-JÜRGEN JACOBS	Fertigungsprozess-Modelle in der Einheit von Fertigungstechnik und Fertigungsorganisation
14.30 Uhr	Diskussion	u. a. HERBERT HÜBNER, UWE MEINBERG
15.00 Uhr	<i>Kaffeepause</i>	
15.30 Uhr	<i>Schwerpunkt III: Der Beitrag der Technologiegeschichte zur Allgemeinen Technologie</i>	
	Moderation: HUBERT LAITKO	
15.35 Uhr	WOLFGANG KÖNIG	Wissenschaftsakademien und Technikwissenschaften – ein Interpretationsversuch von den Anfängen bis zur Gegenwart
16.05 Uhr	JAN-PETER DOMSCHKE	Das Technikverständnis Wilhelm Ostwalds
16.25 Uhr	MARTIN EBERHARDT	Landwirtschaftliche Technologie von Beckmann bis zur Gegenwart
16.45 Uhr	Diskussion	u. a. KLAUS KRUG
17.15 Uhr	ARMIN GRUNWALD	Schlusswort und Abschluss des Symposiums

Ende gegen 17.30 Uhr

Thesen / Kurzreferate

Eröffnung: Allgemeine Technologie als disziplinübergreifende Aufgabe

Herbert Hörz

Die Schwerpunkte für eine Allgemeine Technologie als Grundlagenwissenschaft der Technik und als allgemeine Verfahrenswissenschaft unter Berücksichtigung historischer Beiträge sind Aspekte im disziplinübergreifenden Herangehen an die Problematik. Inter-, multi- und transdisziplinäre Zusammenarbeit ist erforderlich. Erkenntnistheoretische Probleme, wie die Unbestimmtheitsrelation zwischen Inhalt und Umfang von Begriffen, Stufen der Verallgemeinerung und die Abstraktionsrichtung sind zu beachten. Wenn wir Allgemeine Technologie als Wissenschaft von den Prinzipien, Gesetzen und Regeln technologischer Prozesse fassen, sind zwei Gefahren zu vermeiden: Einerseits dürfen die Prinzipien nicht so allgemein sein, dass sie nicht mehr operabel sind. Dem kann Präzisierung allgemeiner Prinzipien für bestimmte Bereiche abhelfen. Andererseits darf der erforderliche Zwang zur Spezifizierung nicht dazu führen, dass allgemeine Komponenten übersehen werden. Wir müssen uns deshalb dem Druck der Verallgemeinerung aussetzen. Die Vorstellung einer axiomatisierten Theorie als Grundlage einer Allgemeinen Technologie, aus der alles ableitbar ist, was Menschen an Artefakten gestalten können, ist mit der Suche nach einer allgemeinen Weltformel des Naturgeschehens vergleichbar, die gleichen erkenntnistheoretischen Grenzen unterliegt.

Die Dualität von Prozess und System in der Allgemeine Technologie

Günter Ropohl

Die Alternative zwischen einer „allgemeinen Verfahrenswissenschaft“ und einer „allgemeinen Technikwissenschaft“, die in der technologischen Diskussion gelegentlich behauptet wird, ist weder sprachlich noch sachlich sonderlich überzeugend.

Ein „Verfahren“ bezeichnet die besondere, meist von expliziten Regeln geleitete Art und Weise, in der eine Handlung oder ein Vorgang ausgeführt wird, ganz gleich in welchem Gegenstandsbereich dies geschieht. So gibt es Beweisverfahren, Rechenverfahren, Prognoseverfahren, Testverfahren, Organisationsverfahren, Gerichtsverfahren und vieles andere mehr, aber natürlich auch zahlreiche spezifisch technische Verfahren: Zerkleinerungsverfahren, Fertigungsverfahren usw. usw.

Eine „allgemeine Verfahrenswissenschaft“ wäre dann nichts Anderes als eine „allgemeine Handlungswissenschaft“ oder „Praxeologie“. Mit der Technik im prägnanten Sinn des Wortes hätte sie nur in schmalen Teilbereichen zu tun, es sei denn, man würde einen übermäßig weiten Technikbegriff unterstellen, der die Menge aller möglichen Handlungsregeln umfasste. Das aber widerspräche den historischen Wurzeln der Technologie. Geht hingegen eine „allgemeine Technikwissenschaft“ von einem mittelweiten Technikbegriff aus, der die technischen Sachen und das sachbezogene Handeln einschließt, dann ist die Teilmenge der „technischen Verfahren“ ganz selbstverständlich darin enthalten.

Die Scheinalternative „Verfahrens-“ oder „Technikwissenschaft“ beruht auf gewissen Einseitigkeiten und Fehleinschätzungen, die das wissenschaftliche Technologieverständnis belasten. Hatte für Johann Beckmann die Dualität von Arbeitsverfahren und Arbeitsmitteln noch außer Frage gestanden, so setzte mit Ende des 19. Jahrhunderts die Verengung des Technologiekonzepts auf eine „Verfahrenslehre“ ein, neben der sich mehr und mehr eine unabhängige „Ma-

schinenlehre“ entwickelte. Diese Verengung setzte sich in der Fachsprache der DDR dadurch fort, dass dort besonders derjenige als „Technologe“ apostrophiert wurde, der Produktionsverfahren gestaltete. Auch die Ökonomie scheint an den Missverständnissen mitgewirkt zu haben, wenn sie nach rein wirtschaftlichen Kriterien „Prozess-“ und „Produktinnovationen“ unterscheidet. Schließlich ist die Akzentuierung von „Verfahren“ in jenem Teilgebiet der Produktionstechnik verständlich, das die unglückliche Bezeichnung „Verfahrenstechnik“ trägt. Geht es wohl auch in der Verfahrenstechnik nicht allein um die Verfahren der Stoffumwandlung, sondern auch um die Apparate und Anlagen, in denen die Verfahren ausgeführt werden, so ist doch einzuräumen, dass derartige technische Systeme häufig nicht derart verfahrensspezifisch sind wie etwa Fertigungs- oder Energiesysteme.

Schließlich drückt sich in jener Scheinalternative die ontologische Dichotomisierung von Prozess und Substrat aus, die eine „Welt der Vorgänge“ und eine „Welt der Dinge“ als disjunkte Seinsbereiche von einander geschieden sieht. Tatsächlich aber sind Vorgänge nichts Anderes als die Verhaltensweisen von Dingen, und Dinge sind Bedingungen oder Folgen von Vorgängen. Das ist das Dualitätsprinzip, wie es beispielsweise in der modernen Physik für das Verhältnis von Welle und Korpuskel gilt. In der Allgemeinen Systemtheorie ist dieses Prinzip inzwischen als Dualität von Funktion und Struktur verallgemeinert worden. Jedes System besitzt eine im Allgemeinen zeitabhängige Funktion, die sein Verhalten beschreibt. Verschiedene Arten von Funktionen kennzeichnen unterschiedliche Verfahrenstypen. Gleichzeitig aber weist das System eine bestimmte Struktur auf, in der sich die Funktion realisiert. In analytischer Betrachtung kann man die Funktion unabhängig von der Struktur darstellen. In synthetischer Betrachtung jedoch sind Funktion und Struktur die beiden Seiten der selben Münze.

So ist auch in der Technologie das Verhältnis von Verfahren und Maschine, von Prozess und System als Dualität zu fassen. Verfahren und Prozesse sind abstrakte Funktionsschemata, die in menschlichen, technischen oder soziotechnischen Systemen realisiert werden. Verfahren sind die regelgeleiteten Abläufe, und Systeme sind die konkreten Anordnungen, in denen die Verfahren ablaufen. In der handwerklichen Technik gibt es Verfahren, die, außer dem Werkzeugeinsatz, vor Allem in menschlichem Handeln sich vollziehen. In der modernen Technik dagegen laufen technische Verfahren vorwiegend in technischen Systemen ab, und technische Systeme sind dadurch gekennzeichnet, dass sie technische Verfahren verwirklichen: Werkzeugmaschinen realisieren Fertigungsverfahren, Computer realisieren Datenverarbeitungsverfahren (hier „Algorithmen“ genannt) usw. usw.

Es gibt also keinen Grund, in der Technologie eine „Verfahrenswissenschaft“ und eine „Technikwissenschaft“ künstlich aus einander zu dividieren. Eine „Verfahrenswissenschaft“ im weiten Sinn hätte nicht viel mit Technologie zu tun. Im eingeschränkten Sinn technischer Verfahren aber ist sie ein konstitutiver Teil der Allgemeinen Technologie.

Der Beitrag der interdisziplinären Technikforschung zur Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie

Gerhard Banse

1. Zu den Erkenntnissen, die eine Allgemeine Technologie (AT) bilden (können), gehören vielfältige Verallgemeinerungen und Generalisierungen über technische Sachsysteme (Realtechnik, Artefakte). Diese sind zumeist von spezifischer natur- oder technikwissenschaftlicher

Art. Relevant sind sowohl die „inneren“ Beziehungen und Zusammenhänge technischer Sachsysteme, die häufig weitgehend naturwissenschaftlich beschrieben und erklärt werden können (vor allem durch Physik, Chemie und Biologie), als auch deren „äußere“ Funktionen, die als technische Eigenschaften oder Charakteristika eine spezifische Kombination von naturgesetzlich Möglichem unter externen Bewertungs- und Selektionsbedingungen (ökonomischer, politischer, rechtlicher, sozialer, ökologischer, ethischer, ... Art) darstellen und in ihrem „Sosein“ (ihrer Struktur, Gestaltung, Dimensionierung, Bemessung, ...) im Rahmen allein des naturwissenschaftlichen Wissens nicht hinreichend erklärt werden können, sondern technikwissenschaftliches Wissen repräsentieren (das vielfältiger Art ist und etwa von der technischen Mechanik bis zur Biotechnologie reicht).

2. Den Gegenstand der AT bilden jedoch nicht nur diese Sachsysteme, sondern auch deren Herstellungs- und deren Verwendungszusammenhang. (Während ersteres bereits vielfach anerkannt wird, bleibt letzteres oftmals außerhalb der Betrachtung.). Erweisen technische Sachsysteme sich so einerseits als „menschliches *Werk*“, andererseits als „menschliches *Mittel*“, dann wird damit der Bereich der für Technik „zuständigen“ Wissenschaften über den der Natur- und Technikwissenschaften hinaus bis zu den „Gesellschaftswissenschaften“ (d. h. das ganze Spektrum der Wirtschafts-, Sozial-, Rechts-, Politik-, Kultur- und Geisteswissenschaften) ausgeweitet. Deren technikbezogenes bzw. technikrelevantes Wissen ist ebenso in die Fundierung der AT einzubeziehen.

3. Günter Ropohl ist bislang einer der wenigen, die dieses breite Wissenschaftsspektrum für die Fundierung der (einer) AT zu berücksichtigen nicht nur eingefordert, sondern auch konzipiert und in Ansätzen realisiert hat. Er skizzierte fünfzehn Erkenntnisperspektiven der Technik, die von ihm in drei Gruppen zusammengefasst werden: technikwissenschaftlich, physikalisch, chemisch, biologisch, ökologisch (= naturale Dimension); physiologisch, psychologisch, anthropologisch, ethisch, ästhetisch (= humane Dimension); juristisch, historisch, ökonomisch, soziologisch, politologisch (= soziale Dimension).

4. Diese Vorgehensweise birgt einerseits die Gefahr in sich, dass nicht ausreichend die Unterschiede der Bedeutung dieser „Perspektiven“ (die sich durchaus erweitern ließen) für die o. g. drei „Bestimmungstücke“ von Technik (der Herstellungs- und der Verwendungszusammenhang technischer Sachsysteme sowie diese Sachsysteme selbst) deutlich gemacht werden. Andererseits wird auf diese Weise zunächst nur *multidisziplinäres* Wissen generiert. Dieses wäre sodann – um zu eigenständigen „allgemeintechnischen“ Wissensbeständen zu gelangen – zu einem interdisziplinären Wissen zu integrieren bzw. zu synthetisieren.

4. Die Merkmale des Forschungsprogramms einer wissenschaftlichen Disziplin (Definition der Probleme; Sprache und Begrifflichkeit; Denkmodelle; Methoden; Qualitätskriterien) sind sinngemäß – darin folge ich Ropohl – auch für *interdisziplinäre* Technikforschung wie für AT zu diskutieren. Interdisziplinäre Technikforschung schließt dann zwei Ebenen ein: erstens (multi-)disziplinäre Wissensgenerierung und zweitens technikphilosophische Wissensintegration. Wie diese Integration oder Synthese erfolgt, welchen Modi und Mustern sie folgt, ist jedoch nach wie vor ein Desiderat – auch der AT.

Evolutorische Lebensmitteltechnologie und ihre Implikationen mit der Allgemeinen Technologie

Lutz-Günther Fleischer

Der Begriff *Technologie* umfasst nach meinem Verständnis sowohl produktionspraktische *Prozess-Systeme* als auch korrelierte empirische und theoretische *Wissens-Systeme* unterschiedlicher Entwicklungsniveaus sowie historisch und aktuell stark differierender Entwicklungsgeschwindigkeiten.

Der *erste Begriffsteil* der Dualität, das *Prozess-System*, charakterisiert das *Wie*, die produkt- und/oder prozessbezogene Art und Weise, mit der Menschen die Gegenstände ihrer Arbeit (Stoffe, Energien, Informationen) auf der Grundlage bestimmter Wirkprinzipien mit eigens dafür geschaffenen Arbeitsmitteln (Werkzeugen, Denkzeugen, Maschinen, Apparaten, Anlagen, operationellen Stoffen, Energien, Informationen), Kooperations- und Organisationsformen so verändern, wie es ihren Interessen und Bedürfnissen entspricht. Von der Gestaltung der Prozess-Systeme, von der Art und Weise der Verfahrensführung hängt auf dem jeweiligen Niveau der interagierenden Produktivkräfte im entscheidenden Maße die Qualität der technologischen Produktionsweise ab.

Klaus Hartmann und Wolfgang Fratzscher heben hervor, dass die stoff- und energiewirtschaftlichen Produktionssysteme Prozess-Systeme sind und der prozessindustrielle Verfahrens-begriff folgerichtig technische Konstrukte (Arte-Faktisches) integriert.

In diese überzeugende Sichtweise sei ergänzend die Information einbezogen. Informationen bilden den dritten materiellen Aspekt und unterliegen, ebenso wie Stoffe und Energien, in charakteristischen *technologischen Operationen* der *Ortsänderung*, der lediglich ihre Quantität betreffenden *Parameteränderung* bzw. der qualitativen *Wandlung innerer Strukturen* – der stofflichen, energetischen und/oder informationellen Konversion.

Der *zweite Begriffsteil* der Dualität Technologie, das *Wissens-System*, umschließt seit Johann Beckmanns (1739-1811) Bestreben, überwiegend Empirisches aus den erfahrungsreichen Handwerken zu sammeln, zu beschreiben, zu gruppieren, zu bewerten und theoretisch zu verallgemeinern, eine Gruppe nunmehr außerordentlich komplexer, sich qualitativ deutlich wandelnder und weiter verflechtender Wissenschaften: die Verfahrens-, Verarbeitungs- und Fertigungstechnik.

Die speziellen, vor allem produktorientierten technologischen Wissenschaften haben über oft komplizierte und parallele Entwicklungswege insbesondere mit Hilfe der abstrakt-theoretischen Erkenntnisfähigkeit ihr heutiges Entwicklungsniveau erreicht. Sie bilden gemeinsam mit den Material(Werkstoff)wissenschaften und den Konstruktionswissenschaften die Klasse der Technikwissenschaften.

Jede spezielle Technologie hat, wie die sich gegenwärtig deutlich qualitativ wandelnde Lebensmitteltechnologie, als Wissenschaft arbeitsteilig primär in der materiell-technischen Seite der jeweiligen Produktionsprozesse, deren inneren Beziehungen sowie bestimmten äußeren Verflechtungen einen eigenen dynamischen Gegenstand, ein angemessenes evolvierendes System von Begriffen, methodischen Konzepten, Vorgehensweisen sowie ein – besonders in unserer „Technologischen Hoch-Zeit“ quantitativ beachtlich wachsendes, sich qualitativ entwickelndes, vor allem vertiefendes und vernetzendes – Reservoir von Erkenntnissen verschiedener wissenschaftlicher Abstraktions- und Verifikationsgrade (Tendenzen in der Lebensmitteltechnologie).

Unabhängig von ihrer alternativen oder scheinalternativen (Günter Ropohl) Interpretation als allgemeine Technik- oder Verfahrenswissenschaft ist die *Allgemeine Technologie (AT)* eine abstrahierende Aggregation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden hoher Komplexität – ein Theorie-System in statu nascendi, das empirisches Wissen in theoretisches Wissen überführt, es abstrakt-theoretisch weiter integriert, dabei Wissen generiert und mit großen Teilen der Wissenschafts- und Technikentwicklung interagiert (Beispiele für lebensmitteltechnologische Entwicklungslinien und Entwicklungserfordernisse).

Wie dies im Einzelnen vom Konkreten zum Abstrakten I, vom Abstrakten I zum Abstrakten II aufsteigend geschieht ist noch weitgehend unerforscht.

Inwieweit zudem objektiv real existierende technologische Gemeinsamkeit, wie z. B. Grundprozesse, Grundverfahren, Grundstrukturen, fundamentale technologische Wirk- und Verfahrensprinzipien invariant sind, damit dem Allgemeinen – der Allgemeinen Technologie – oder aber akzentuiert der vermittelnden dialektischen Ebene des Besonderen zugehören, wäre selbst mit nutzbaren Invarianzbeziehungen schwer zu beurteilen.

Mit dem Problem der Existenz des Allgemeinen und seines Verhältnisses zum Besonderen und Einzelnen befasst sich bekanntlich die Philosophie seit der Antike. Für die Technologie gilt: Die Allgemeine Technologie (AT) existiert nur in den und mit den speziellen (produkt- und prozessorientierten) Technologien. Die AT umfasst wesensgemäß nicht deren gesamte Mannigfaltigkeit und Vielfalt, wohl aber Generalisierungen, Abstraktionen entscheidender und wesentlicher Aspekte von hohem praktischen und theoretischen Wert.

Deutliche Fortschritte bei der Herausbildung und Konsolidierung der AT resultieren vor allem aus den technologierelevanten Entwicklungstendenzen und -faktoren der

- *Technisierung* – der Ausdehnung und Qualifizierung des Einsatzfeldes der Technik;
- *Mathematisierung* – der Integration mathematischer Mittel, Betrachtungsweisen und Methoden insbesondere in die Natur- und Technikwissenschaften im Interesse der Symbolisierung, metatheoretischen Formalisierung, Algorithmisierung, theoriebasierten Modellierung und Simulation;
- *Physikalisierung* – der physikalischen Durchdringung und Reduktion von Makroprozessen auf wesentliche Mikroprozesse (molekulare und molare Energie-, Impuls-, Stofftransport- sowie Wandlungsprozesse) und deren physikalisch-mathematische Modellierung.

Die Überlegungen werden an lebensmitteltechnologischen Beispielen verdeutlicht.

Gegenstandsbereich und Struktur einer Allgemeinen Techniklehre

Horst Wolffgramm

1. Die Technikwissenschaften haben in den letzten Jahrzehnten einen qualitativen Entwicklungssprung vollzogen. Entsprechend einer offensichtlich allgemeinen Gesetzmäßigkeit der Wissenschaftsentwicklung durchläuft jede Wissenschaft in ihrer Geschichte drei qualitativ voneinander unterschiedene Phasen: die qualitative, die quantitative und die strukturelle Phase.

Die Technikwissenschaften befinden sich gegenwärtig am Beginn der strukturellen Phase. Sie ist charakterisiert durch übergreifende System-, Struktur- und Entwicklungsbetrachtungen sowie durch die Formulierung allgemeiner, den gesamten oder größere Teile des Objektbereiches erfassende Theorien sowie durch die Schaffung eines einheitlichen Begriffsgebäudes.

Die Allgemeine Techniklehre (Allgemeine Techniktheorie) ist eine Strukturwissenschaft. Die Möglichkeit und Notwendigkeit zur Formierung einer Allgemeinen Techniklehre (Techniktheorie) als eigenständiger Wissenschaftsdisziplin entstand im Zusammenhang mit den Umwälzungsprozessen der wissenschaftlich-technischen Revolution. Von wesentlicher Bedeutung waren die in diesem Zusammenhang geführten Diskussionen und der daraus resultierenden weitgehenden Klärung zum Technikbegriff.

2. Ein wesentliches Erfordernis für die Herausbildung einer „Allgemeinen Techniklehre“ ergibt sich aus den Technikwissenschaften selbst. Der riesig angewachsene Erkenntnisfundus in den Einzeldisziplinen der Technikwissenschaften und die wachsende Zahl technischer, technologischer und werkstoffkundlicher Wissenschaftsdisziplinen verlangt dringend nach einer überschaubaren Ordnung, nach Herausarbeitung von Gemeinsamkeiten, grundlegenden Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten. Sie schafft ein einheitliches theoretisches Fundament für alle Zweige der Technikwissenschaften und ist damit auch ein wichtiges Verständigungsmittel zwischen Spezialisten unterschiedlicher Bereiche aus Technik und Wirtschaft.

3. Aufgaben und Funktionen einer Allgemeinen Techniklehre

- Wissenschaftlich fundiertes Verständnis schaffen für die Rolle und Funktion der Technik im Leben der Gesellschaft und für den gesellschaftlichen Fortschritt;
- Darstellung der Spezifik der Technik im Kategoriensystem Natur-Gesellschaft-Technik und ihrer sozioökonomischen und soziokulturellen Aspekte;
- Zusammenfassung und Ordnung der Vielfalt technischer Erscheinungen unter einheitlichen Gesichtspunkten;
- Aufbau eines grundlegenden Kategoriengebäudes der Technikwissenschaften, Formulierung der zentralen Begriffe (Technik, Technologie, Technikgesetze, allgemeine Technikprinzipien, Fortschrittskriterien der Technikentwicklung usw.);
- Schaffung einheitlicher theoretischer Grundlagen für die Teildisziplinen der Technikwissenschaften durch Aufdecken und Formulierung allgemeiner Begriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der Struktur, Funktion, Organisation und Entwicklung technischer und technologischer Systeme;
- Formulierung allgemeiner Theorien der Technikwissenschaften;
- Ausarbeitung spezifischer Arbeits- und Forschungsmethoden der Technikwissenschaften;
- Entwurf allgemeiner Modelle, die technische Erscheinungen allgemeingültig abbilden.

4. Der Gegenstandsbereich der Allgemeinen Techniklehre wird durch den zugrundeliegenden *Technikbegriff* bestimmt.

- Technik ist eine gesellschaftliche Erscheinung. Sie ist die Gesamtheit der vom Menschen zur Befriedigung seiner materiellen und kulturellen Bedürfnisse geschaffenen künstlichen Mittel und Verfahren menschlicher Tätigkeit. Ihr Spezifikum ist die integrative Einheit von natürlichen und gesellschaftlichen Momenten.
- Der Objektbereich der Technik umfasst drei wesentliche Felder:
 - *technische Systeme*, das sind vom Menschen geschaffene künstliche Objekte (Artefakte) zur Befriedigung materieller und sozialer Bedürfnisse;
 - *Prozesse der Nutzung technischer Systeme (Technologien)*;
 - *Arbeitsgegenstände* (Werkstoffe, Rohstoffe, Halbzeuge, Energieträger, Primärinformationen, Transportgüter, Saat- und Pflanzgut).

- Der gesellschaftliche Charakter der Technik bedingt die Mehrdimensionalität (Multipotenz) ihrer Erscheinungen und ihrer Wirkungen. Als *wesentliche Dimensionen der Technik* sehen wir:
 - Technik ist *Produktivkraft* als Mittel materieller Bedürfnisbefriedigung;
 - Technik ist *Sozialkraft* als Mittel der Gestaltung humaner gesellschaftlicher Beziehungen und der Entfaltung demokratischer und sozialer Strukturen;
 - Technik ist *Humankraft* als Mittel menschlicher Selbstverwirklichung und Ausdruck menschlicher Schöpferkraft;
 - Technik ist *Kulturkraft* als Mittel der Befriedigung geistiger Bedürfnisse und kreativer Freizeitgestaltung;
 - Technik besitzt auch Potenzen als *Destruktivkraft* (Raubbau an Naturressourcen, Belastung der Umwelt, Massenvernichtungsmittel).
- Technische Erscheinungen besitzen eine ausgeprägte Spezifik. Sie äußert sich in charakteristischen wesensbestimmenden Merkmalen der Technik:
 - Integrative Einheit von natürlichen und gesellschaftlichen Elementen – Bestimmung des technisch jeweils Realisierbaren durch das objektiv (naturgesetzlich) Mögliche, das ökonomisch und ökologisch Vertretbare und das sozial (politisch) Gewollte;
 - Dominanz der Finaldeterminiertheit: Die Grundrelation der Technik ist die Zweck-Mittel-Relation (die Frage nach dem „Wofür?“); Technikgesetze enthalten finale Aussagen;
 - Technik hat immer komplexen Charakter;
 - Technik besitzt Multipotenz: Sie zeichnet sich durch eine Vielzahl von Lösungsmöglichkeiten für jede technische Aufgabenstellung aus, die jeweils nur das Optimum für den konkreten Fall anstrebt; diese Multipotenz ist entscheidender Faktor für die hohe Entwicklungsdynamik der Technik;
 - Technik besitzt Violdimensionalität: sie ist Produktivkraft, Humankraft, Sozialkraft, und Kulturkraft und kann auch zur Destruktivkraft werden.

5. Die *Inhaltsstruktur der Allgemeinen Techniklehre* wird von folgenden Aussagenbereichen bestimmt:

- Aussagen zum Begriff und Gegenstandsbereich der Technik, zur Spezifik technischer Erscheinungen und Gesetze, zu den Triebkräften und Determinanten der Technikentwicklung.
- Aussagen zum technologischen Prozess und seinen Elementen, zum Begriff und zur Struktur des technologischer Grundvorgänge, zu den Wirkfaktoren als konstituierenden Elementen des technologischen Grundvorgangs, zum technologischen Wirkprinzip, zum System der technologischen Grundvorgänge und zur Charakteristik der einzelnen Klassen von Bearbeitungsvorgängen.
- Aussagen zu allgemeinen Prinzipien der rationellen Gestaltung technologischer Systeme unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Bewertungskriterien, d.h. zu Prinzipien der Organisation technologischer Systeme, zu technologischen Prinzipien der rationellen Nutzung von Material und Energie, sowie zu Prinzipien der Ökologisierung von Produktionsprozessen.
- Aussagen zu Strategien und Verlaufsformen der Technikentwicklung, Haupttrends der Technologieentwicklung in der Gegenwart.

6. *Begriff und System der allgemeinen Technikprinzipien*

- Die Kategorie „Allgemeine Technikprinzipien“ gehört zu den zentralen Begriffen der Allgemeinen Techniklehre. Sie umfasst ihrem Wesen nach jene grundlegenden Katego-

- rien und Gesetzmäßigkeiten, wie sie in der Phase der Herausbildung einer allgemeinen Theorie in jedem Wissenschaftsgebiet herausgearbeitet und formuliert werden. So wie die Atomphysik die Vielfalt der chemischen Elemente und ihrer Eigenschaften im Prinzip auf wenige Grundbausteine, Strukturgesetzmäßigkeiten und Funktionsweisen zurückführen konnte, geht es in den Technikwissenschaften darum, die Mannigfaltigkeit der technischen Systeme und technologischen Vorgänge auf wenige grundlegende Elemente, Strukturen und Funktionen, Prinzipie und Tendenzen und deren hierarchische Ordnung zurückzuführen und sie damit überschaubar zu machen.
- *Allgemeine Technikprinzipien* sind die von den konkreten Erscheinungsformen und spezifischen Besonderheiten abstrahierten Gemeinsamkeiten (Invarianten) bestimmter Klassen technischer Gebilde und Prozesse. Der Begriff der allgemeinen Technikprinzipien ist der Schlüsselbegriff für das Verständnis der allgemeinen Techniklehre.
 - Allgemeine Technikprinzipien können dargestellt werden in Form
 - verbaler Formulierungen von Wirkprinzipien, Funktionsprinzipien oder Entwicklungsprinzipien;
 - von Strukturdarstellungen technologischer und technischer Systeme;
 - von Ordnungssystemen von Teilklassen technischer Gebilde und Vorgänge;
 - graphischer Darstellung von Entwicklungstrends.
 - Es gehört zu den grundlegenden Aufgaben jeder Wissenschaft, ihre Ergebnisse entsprechend dem jeweiligen Erkenntnisstand systematisch zu ordnen und zusammenzufassen. Solche Ordnungssysteme machen das bekannte Wissen nicht nur überschaubar, sie decken auch (entsprechend den gewählten Ordnungskriterien) innere Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bereichen der erfassten Gegenstände auf und sind nicht zuletzt immer wieder Ausgangspunkt neuer wissenschaftlicher Fragestellungen, wenn sich innerhalb des Systems Widersprüche zeigen. In bedeutendem Maße stehen die Bemühungen um die Aufstellung von Ordnungssystemen auch im Zusammenhang mit der Formulierung neuer umfassender Hypothesen und Theorien. Die Geschichte des Periodensystems der Elemente in der Chemie, des natürlichen Systems der Pflanzen und Tiere in der Biologie und die des Systems der Elementarteilchen in der Kernphysik weist auf die Bedeutung solcher Systematiken nachdrücklich hin.
 - Das System der allgemeinen Technikprinzipien muss alle wesentlichen Inhaltsbereiche einer allgemeinen Techniklehre erfassen und zugleich eine Übersicht über ihre Gesamtstruktur geben. Als *Klassifikationskriterien* für eine solche Ordnungsmatrix bieten sich an:
 - die die Sachsysteme der Technik in ihrer Gesamtheit erfassenden Bereiche. Die Elemente dieser Datenmenge sind die technischen Mittel, die technologischen Vorgänge und die zu verändernden Objekte (Arbeitsgegenstände);
 - die Aspekte, unter denen die einzelnen Bereiche im Sinne der Zielsetzung der allgemeinen Techniklehre in ihren Wesensmerkmalen erfasst werden können. Dieses Kriterium umfasst die Elemente (in ihrer hierarchischen Ordnung einschließlich ihrer Funktionen und Systematik), die Strukturen der Erscheinungen, die Organisationsformen der typischen Systeme des jeweiligen Bereichs und die Entwicklung unter dem Aspekt der Evolutionsprinzipien, Entwicklungstendenzen und Entwicklungsgesetzmäßigkeiten.
 - Auf dieser Basis ergibt sich das System der allgemeinen Technikprinzipien und damit auch der Allgemeinen Techniklehre als zweistellige Verknüpfungsmatrix (siehe Abb. 1).

BEREICHE	ASPEKTE			
	Elemente	Strukturen	Organisation	Entwicklung
TECHNISCHE MITTEL	Elemente und Funktionen technischer Systeme	Organstruktur technischer Systeme	Verkettungsprinzipien technischer Systeme	Evolutionsprinzipien technischer Systeme
TECHNOLOGISCHE VORGÄNGE	Technologische Grundverfahren und ihr System	Phasenstruktur technologischer Systeme	Allgemeine Verfahrensprinzipien	Entwicklungstendenzen technologischer Systeme
ZU VERÄNDERNDE OBJEKTE	System der Arbeitsgegenstände	Strukturprinzipien der Arbeitsgegenstände		Entwicklungstendenzen der Arbeitsgegenstände

Abb. 1 System der allgemeinen Technikprinzipien

7. *Platz der Allgemeinen Techniklehre* im System der Technikwissenschaften (siehe Abb. 2).

8. *Wesentliche Aufgaben für die weitere Ausarbeitung der Allgemeinen Techniklehre:*

- Bestimmung und Verifizierung des grundlegenden Begriffssystems (das Kategoriensystem);
- Klassifizierende Ordnung der erfassten Systeme;
- Bestimmung grundlegender Gesetze;
- Entwurf grundlegender Modelle zur Abbildung der charakteristischen Erscheinungen des Objektbereiches;
- Entwicklung spezifischer Arbeitsmethoden.

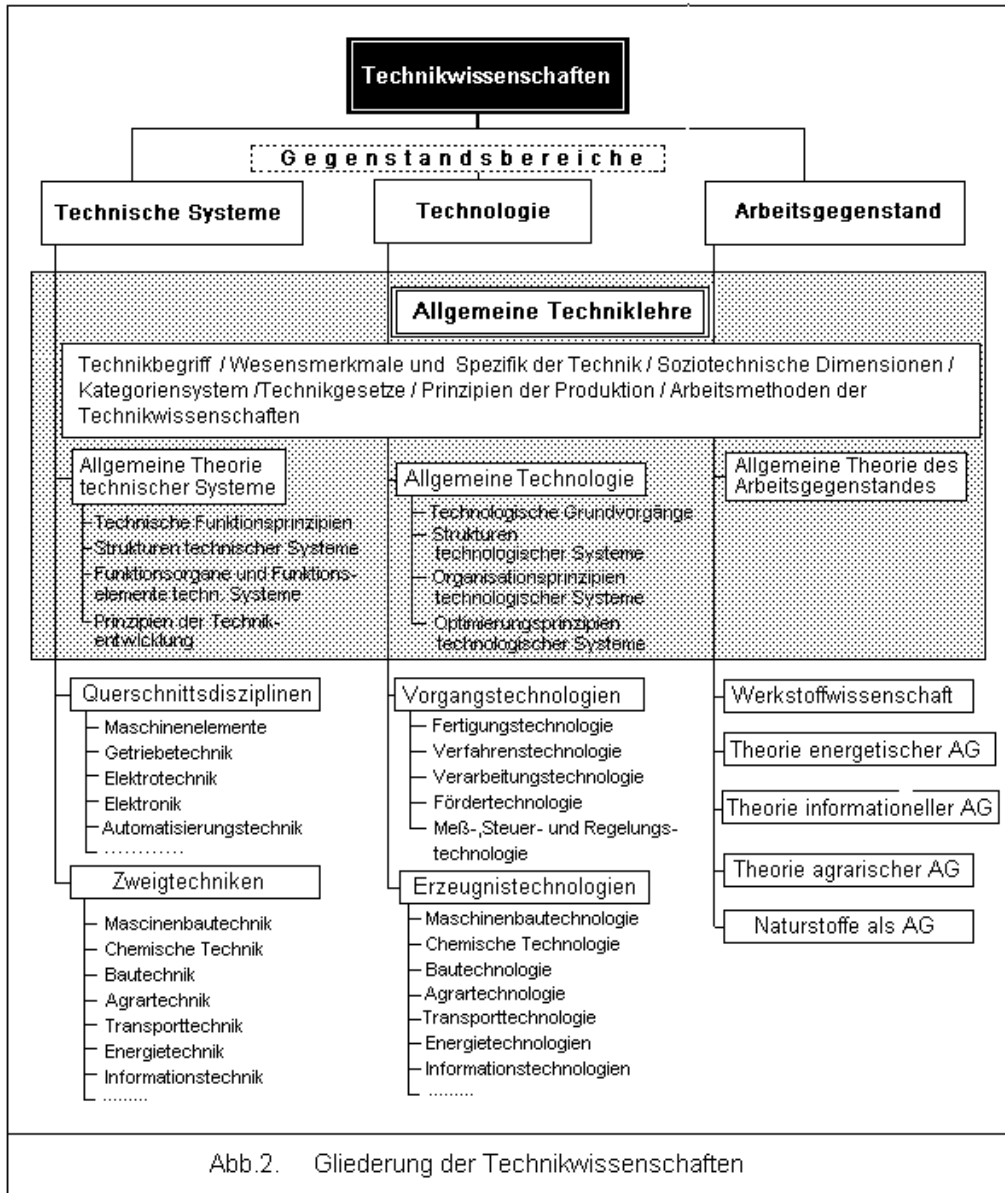


Abb.2. Gliederung der Technikwissenschaften

Grundlagen der Herausbildung einer Allgemeinen Technologie der Stoffwirtschaft – Neue Tendenzen und Entwicklungen

Klaus Hartmann, Wolfgang Fratzscher

Die Technologie hat sich aus „Sammlungen von Faktenwissen“ über Verfahren zur Herstellung unterschiedlichster Produkte zu einer Wissenschaft entwickelt, die auf komplexe Weise Grundlagenwissenschaften, technische Wissenschaften, Ökonomie und Ökologie verbindet und bildet die Grundlage für alle modernen Industriezweige. Der gesamte Lebenszyklus der Produktionsprozesse und der Produkte selbst sind Gegenstände der allgemeinen Technologie. Prozesssysteme und deren Strukturen und Hierarchien sowie die Modelle der Prozesse sind wichtige Elemente zur Beschreibung und Gestaltung optimaler industrieller Produktionspro-

zesse und damit Technologieobjekte. Zwischen den Prozessindustrien, d.h. der Stoffwirtschaft, der Energiewirtschaft aber auch den Fertigungsindustrien zeichnen sich Tendenzen zur Integration ab, die zur Synergieeffekten führen und die Grundlagen der allgemeinen Technologie vertiefen und bereichern.

Die Stoffwirtschaft, d.h. die Zweige der Industrie, deren Produktionsprozesse Veränderungen der stofflichen Eigenschaften der Arbeitsgegenstände zum Gegenstand haben, wird durch eine riesige Produktpalette charakterisiert, die aus einer relativ kleinen Anzahl unterschiedlicher Roh- und Einsatzstoffe hergestellt werden.

Die dazu eingesetzten Produktionssysteme sind Prozess-Systeme, deshalb wird die Stoffwirtschaft auch Prozessindustrie genannt. Die Vielzahl der Prozess-Systeme führt infolge der vielen unterschiedlichen Stoffe zu einer ebenso fast unüberschaubaren Menge an Verfahren und „Technologie-Wissen“ zu deren Herstellung.

Gegenstand der Technologie ist eben dieses „Wissen“ über die Prozess-Systeme in den verschiedensten Formen (z. B. in Gestalt von Gesetzmäßigkeiten, Theorien, Regel- und Erfahrungswissen u. a.) über den Aufbau, den Entwurf, die Eigenschaften und den Betrieb, die komplexen Wechselwirkungen zwischen den Elementen der Produktionsprozesse selbst und der Umgebung im weitesten Sinne.

Die Technologie als Wissenschaft hat einen langen Entwicklungsweg zurückgelegt, beginnend im 17. Jahrhundert als Faktenwissen der Gewerbe, der „Technologie als Wissenschaft von den Handwerken“ bei Beckmann (1739 – 1811), der „Verfahrenskunde“ im 19. Jahrhundert bis zu den Grundoperationen als Konzept der allgemeinen Technologie der Stoffwirtschaft (Lunge und Hausbrand ab 1893) am Anfang des 20. Jahrhunderts. Allerdings wurde dieses Konzept damals so nicht angesehen und erst recht nicht so bezeichnet, da es aus der Sicht der speziellen Verfahren eine „atechnologische“ Betrachtung, nämlich die aus der Grundoperation heraus, erforderte.

Dieses Konzept wurde deshalb in den folgenden Jahrzehnten durch „spezielle“ Technologien ergänzt, vertieft und weiterentwickelt und auf eine breite wissenschaftliche Basis von Grundlagenwissenschaften gestellt (Thermodynamik, Strömungsmechanik, Kinetik u. a.).

Die mit Beginn der sechziger Jahre einsetzende Entwicklung von Großanlagen, des für deren Betrieb notwendigen hohen Automatisierungsgrades, des Einsatzes von Rechnern für den Entwurf und die Optimierung dieser Anlagen erforderte zunehmend eine ganzheitliche auf Modellen basierte Erweiterung des Technologiebegriffs. Es war notwendig, neben den einzelnen Grundoperationen und „speziellen Technologien“ das Zusammenwirken aller Elemente eines komplexen Prozess-Systems zu beschreiben und in den Industrieanlagen, der für die Stoffwirtschaft charakteristischen Verbundwirtschaft, optimal zu gestalten.

Dies führte zur Herausbildung des Konzepts der Systemverfahrenstechnik (auch Prozesssystemtechnik genannt) als Integration für allgemeine und spezielle Technologie auf neuem Niveau. Diese modell- und hierarchiebasierte Technologiekonzeption gab gleichzeitig wichtige Impulse für die Prozessverfahrenstechnik der bisher klassischen Grundoperationen, für die Prozessgrundlagen, die Anlagentechnik u. a. durch Vorgaben für die Pass-Fähigkeit der Elemente, die „Schnittstellen“ und Hierarchien, die Modellbildung und der modellbasierten Speicherung des „Wissens“ und der rechnergestützten An- und Verwendung. Dabei wurden auch neue Modellformen erschlossen, wie wissensbasierte Modelle (Heuristiken), unscharfe und Neurofuzzy-Modelle.

Bedingt durch die Einheit von Stoff und Energie und der Stoffwirtschaft als einen der großen Energieverbraucher bildete sich gleichzeitig mit der System- und Prozessverfahrenstechnik die moderne Energieverfahrenstechnik heraus, als technologisch orientierte Disziplin der rati-

onellen, umwelt- und klimaverträglichen Bereitstellung und Nutzung verschiedener Energieträger in industriellen Anlagen.

Stoffwirtschaft und Energiewirtschaft stehen damit auf weitgehend ähnlichen wissenschaftlichen und methodischen Technologie-Konzepten und partizipieren Technologien des jeweils anderen Bereiches.

Wenn Pumpen, Verdichter und Wärmeübertrager als energetische Prozesseinheiten angesehen werden, so nehmen diese in Technologien der Stoffwirtschaft aus den genannten Gründen z. B. bei den Investaufwendungen häufig den größten Umfang ein.

Moderne Technologien wie z. B. die NH_3 -Synthesen stellen eine anlagentechnische Integration von Chemieanlage und Kraftwerk dar, deren Betriebsführung durch die energetischen Bedingungen des Kraftwerkes bestimmt wird.

Demgegenüber besitzen moderne kohlenstoffträger-basierte Kraftwerke umfangreiche Technologien zur Abgasreinigung, die aus der Stoffwirtschaft kommen.

Umweltfreundliche Kraftwerke der Zukunft wie z. B. GUD-Kraftwerke mit integrierter Kohlevergasung (IGCC) sind praktisch Chemie-Betriebe mit Energiebereitstellung. Die notwendigen wasserstoffreichen Brenngase werden durch Kohlervergasung (teilweise mit reinem oder angereichertem Sauerstoff aus Luftzerlegungsanlagen) und CO-Konvertierung hergestellt, das Kohlendioxid wird bereits vor der Verbrennung abgetrennt und gelangt damit nicht in die Atmosphäre.

Zu weiteren bemerkenswerten Veränderungen in den Technologiekonzeptionen der letzten Jahre gehört die beginnende Verschmelzung der traditionell getrennten Technologie-Objekte Stoffwirtschaft und Maschinenbau, d.h. der Verfahrens- und Fertigungstechnik.

Unter dem Druck der Diversifizierung der Produktpalette der Stoffwirtschaft, insbesondere bei der Herstellung spezieller Werkstoffe und Wirkstoffe, Materialien und Produkte für Informationstechnologien (Chips, Datenträger unterschiedlichster Art), Feinchemikalien und Pharmaka, Lebens- und Genussmittel in unüberschaubarem Umfang u. a. hat dieser „Integrationsprozess“ eingesetzt und beide Technologiebereiche verändert. Eine besondere Rolle hat dabei die Kunststoffindustrie gespielt, die über die Verarbeitungstechnik methodisch ein direktes Bindeglied zwischen Verfahrens- und Fertigungstechnik herausgebildet hat.

Dabei haben beide Technologien jeweils voneinander profitiert. Die Technologie der Stoffwirtschaft hat insbesondere die weitentwickelte Logistik der Fertigungstechnologie übernommen, auch die Versorgungsketten- („supply chain“-) Methoden, die Planungsmethoden in Mehrproduktanlagen, die „Konstruktion“ von Produkten mit ganz speziellen Eigenschaften (Oberflächen- und Grenzflächendesign, Nanoteilchen, intelligente Pulver, Produktformulierung u. a.)

In der Fertigungsindustrie werden kontinuierliche Herstellungsverfahren der Stoffwirtschaft benutzt, kennzeichnend das Urformen, Methoden der Feststoff-Verfahrenstechnik, Beschichtungstechnologien und spezielle elektrochemische Verfahren. Bemerkenswert ist dabei, dass Modelle und systemtechnische Problemlösungsmethoden einen gemeinsamen Methodenvorrat bilden und in beiden Bereichen erfolgreich angewendet werden (z. B. Modellbildungs- und Simulationstechniken und -werkzeuge).

Es sind aber nicht nur Veränderungen in der Technologie selbst, die aus eigengesetzlichen Entwicklungen von Wissenschaft und Technik kommen, sondern auch aus der Arbeitsteilungs- und Globalisierungsprozessen der Weltwirtschaft und der Umweltpolitik. Eine gravierende Veränderung in der Stoffwirtschaft ist die zunehmende Modifizierung der „Verbundwirtschaft“, d.h. der vertikalen und horizontalen Integration von Technologien, die auf einem

oder wenigen Rohstoffen oder Zwischenprodukten basierend eine umfangreiche Kette von Verfahren zur Herstellung unterschiedlichster Zwischen- oder Endprodukte verknüpfen. Diese neuen „Verbundsysteme“ konzentrieren sich auf spezielle Produktgruppen oder höherveredelte Zwischenprodukte, die eigentlichen Rohstoffe oder Zwischenprodukte werden in anderen „Verbundsystemen“ hergestellt bzw. in den Rohstoff-Förderländern.

Weitere wichtige Entwicklungen in der Technologie sind mit den Forderungen nach Nachhaltigkeit, der Betrachtung der gesamten Lebenszyklen von Produkt und Prozess-System sowie der Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bewertungskriterien verbunden

Zusammenhang von Empirischem und Theoretischem in den technologischen Wissenschaften

Ernst-Otto Reher, Gerhard Banse

1. Das Theoretische in den technologischen Wissenschaften (Verfahrens- und Verarbeitungstechnik, Fertigungstechnik) ist dadurch gekennzeichnet, dass mit theoretischen oder teilexperimentellen Daten (z. B. Stoffdaten) analytische mathematische Modelle das Prozessverhalten allseitig und ausreichend beschrieben und simuliert werden kann, womit ein Beitrag zur Erklärung und vor allem zur Vorhersage entsprechender Prozesse und damit zu deren „Gestaltung“ möglich ist. Das Empirische in den technologischen Wissenschaften ist dadurch gekennzeichnet, dass mit empirischen, experimentell-statistischen Modellen das Prozessverhalten allseitig und ausreichend beschrieben und simuliert werden kann. Empirisches Wissen in theoretisches Wissen zu überführen, aber auch die zielgerichtete Generierung empirischen Wissens zu ermöglichen ist auch für die technologischen Wissenschaften charakteristisch.

2. Die hierarchische Bearbeitung technologischer Objekte führt zur Arbeitsteilung (Fachrichtungen) und theoretischen Durchdringung der Technologien, die zur „Erhellung“ der Prozesselemente und zur optimalen Strukturierung der technologischen Systeme führte. Damit wurden „Werkzeuge“ entwickelt, die die Ingenieur-Arbeit auf eine neue qualitative Stufe stellt.

3. Der Zusammenhang von Empirischem und Theoretischem in den technologischen Wissenschaften ist zeitabhängig und wird nicht nur von ihnen selbst, sondern auch von begleitenden Wissenschaftsdisziplinen (wie z. B. Materialwissenschaften, Informationstechnologien u. a.) mitbestimmt, wobei gegenwärtig die Tendenz zu beobachten ist, dass das Verhältnis von Empirischem zu Theoretischem abnehmend ist, d. h., dass der theoretische Anteil heute schneller zunimmt als der systematisch gewonnene empirische Anteil (Beispiele aus den obengenannten technologischen Wissenschaften).

4. Bei den „wissenschaftsbegleitenden Technologien“ (wie Nanotechnologie, Biotechnologie, Gentechnik, Mikrosystemtechnik, Medizintechnik, Materialtechnologien u. v. a.) kann ein höherer theoretischer Ausgangsanteil beobachtet werden im Vergleich zu den konventionellen Technologien der Stofftechnik. Die modernen physikalischen, chemisch-pharmazeutischen und biologischen Technologien erfordern ein höheres theoretisches Niveau in der Ingenieur-Ausbildung, um die Zusammenarbeit mit den Naturwissenschaften realisieren zu können.

5. Unzureichend sind bisher sozio-technische Restriktionen bei der Realisierung technologischer Lösungen operationalisiert (mathematisch „fassbar“). Die Durchgängigkeit der Folgenabschätzung und –bewertung (siehe „Technologie-Trichter“) beginnt, an Aufmerksamkeit zu gewinnen. Durch Technikbewertung bzw. durch die sie fundierenden (z. B. Trendextrapolation, Delphi-Expertenumfrage, morphologische Klassifikation oder Relevanzbaum-Analyse) bzw. ergänzenden (z. B. Umweltverträglichkeitsprüfung, Ökobilanzierung, Risikoanalyse oder Qualitätsmanagement) Methoden ist es möglich, Erkenntnisse hinsichtlich ökonomisch, ökologisch, sozial, psychologisch, rechtlich u. a. Bedeutsamer Zusammenhänge zu gewinnen.

6. Obgleich die Technologie als Brücke zwischen den „zwei Kulturen“ fungieren kann, existieren noch zu viele objektive, aber auch subjektive Hindernisse, die den bisherigen interdisziplinären Erfolg schmälern. Der Versuch, eine „Allgemeine Verfahrenswissenschaft“ in Analogie zur Konstruktionswissenschaft zu gestalten, sollte in der Zukunft unternommen werden, auch als Versuch, diese Brücke „tragfähiger“ zu gestalten.

Fertigungsprozess-Modelle in der Einheit von Fertigungstechnik und Fertigungsorganisation

Hans-Jürgen Jacobs

1 Einheitliche Prozessmodell-Hierarchie

Für die industrielle Fertigung montagefähiger Produktteile (Werkstücke WST) sind die Fertigungsaufgabe (Was, Wieviel, Wann) und die zur Lösung dieser Aufgabe erforderliche Arbeitsplatz-Struktur des Fertigungsprozesses (Wie, Womit) als diskrete Folge von technologischen Operationseinheiten in Alternativen gegeben. Die Darstellung der verfügbaren, alternativen Fertigungsprozesse erfolgt dabei durch mehrdeutige Prozessgraphen. Die Graphenknoten kennzeichnen die durch die vorhergehende Bearbeitung erreichte Werkstückgeometrie, und die Graphenkanten stellen die Arbeitsplätze mit den zugeordneten, aus technologischen Operationseinheiten bestehenden Arbeitsgängen dar. Unabhängig von den Hauptgruppen der Fertigungsverfahren wie Zerspantechnik, Umformtechnik usw. können für die prozessexterne und prozessinterne Prozessgestaltung, bezeichnet als Fertigungsplanung und Fertigungssteuerung, fertigungstechnische bzw. fertigungsorganisatorische bzw. fertigungsökonomische Prozessmodelle in acht definierten Ebenen induziert werden. Im Vortrag werden die entsprechenden mathematischen Modelle für die ZERSPANTECHNIK exemplarisch deduziert.

2 Modelle und Ebenen der Fertigungsplanung (Was, Wie, Womit)

2.1 Fertigungstechnische Basismodelle (erste Modellebene)

Verfahrensneutrale Modelle für Prozesskenngrößen, wie z. B. die Zerspankräfte und -leistungen sowie die Werkzeugschneiden-Standzeit, als Funktionen geeigneter Prozess-Eingangsgrößen, wie z. B. der kinematischen Werkzeugmaschinen-Einstellgrößen Schnittgeschwindigkeit und Schneidenvorschub

2.2 Technologische Lösungsfelder für Fertigungsmittel (zweite Modellebene)

Zulässige Wertebereiche für Prozess-Eingangsgrößen in Bezug zur Werkzeugmaschine (WZM), zum WST-Spanner (SP) und zum Werkzeug (WZ) bei gegebenem WST als definiertes System WSWW

2.3 WSWW-Lösungsfeld zur Fertigungsmittelbewertung (dritte Modellebene)

Fertigungstechnisch optimale Zuordnung von WZM, SP, WZ und WST als System WSWW durch Überdeckung der Fertigungsmittel-Lösungsfelder

2.4 Verfahrensoptimierung der technologischen Operationseinheiten (vierte Modellebene)

Technologische Optimierung der Werte für die im definiertem WSWW-Lösungsfeld frei wählbaren Prozess-Eingangsgrößen Schnittgeschwindigkeit und Schneidenvorschub bei gegebenen Kosten- und Zeit-Zielfunktionen

2.5 Prozessoptimierung (fünfte Modellebene)

Mehrkriterielle Kosten-Zeit-Bewertung der Fertigungsprozess-Alternativen mit definierten Fertigungsmitteln und optimierten Operationseinheiten als diskrete Polyoptimierung im Zweierkompromiss

3 Modelle und Ebenen der Fertigungssteuerung (Was, Wieviel, Wann, Wo, Wie)

3.1 Dispositive Fertigungssteuerung (sechste Modellebene)

Zeitliche Zuordnung von definierte Arbeitsplätzen und zeitlich, terminlich, werkstück- und mengenmäßig definierten, unterschiedlichen Aufträgen bei gegenläufigen Zielkriterien wie z. B. Durchlaufzeit der Aufträge und zeitliche Auslastung der Arbeitsplätze

3.2 Auslastungsoptimierung (siebente Modellebene)

Kostenoptimale zeitliche Auslastung der Arbeitsplätze, wenn die erforderliche Fertigungszeit kleiner als die durch die Auftragsdisposition gegebene, verfügbare Zeit ist. Nicht vermeidbare „Sekundäroptimierung“ durch Kosten-Zeit-Polyoptimierung

3.3 Holonische, operative Fertigungssteuerung (achte Modellebene)

Arbeitsplatzbezogene zeitliche Kompensation technischer und organisatorischer Prozessstörungen mittels dynamischer Fertigungsplanung und –steuerung, wenn durch Störungen die erforderliche Fertigungszeit größer als die verfügbare Zeit wird. Einsatz von Autonomie- und Kooperationsmodellen für WSWW-Systeme

4 Intelligente Fertigung

Die industrielle, flexible Fertigung mit integrierter Planung und Steuerung erreicht zunehmend (intelligente ?) Eigenschaften wie z. B:

- Dynamik: Lernfähigkeit der WSWW-Systeme;
- Varianz: Mehrdeutige Prozesslösungen;
- Autonomie: Technisch-organisatorische Selbstoptimierung;
- Kooperation: Gemeinsame „Verantwortung“ alternative WSWW-Systeme.

Wissenschaftsakademien und Technikwissenschaften – ein Interpretationsversuch von den Anfängen bis zur Gegenwart

Wolfgang König

Der Vortrag gibt einen Überblick zur Interpretation und Rezeption der Technikwissenschaften in den Akademien der Wissenschaften vom 17. Jahrhundert bis zur Gegenwart. Dabei werden

drei Epochen unterschieden und mit Hilfe zentraler wissenschaftlicher Ideologeme charakterisiert:

- die Zeit des Utilitarismus zwischen 1660 und 1800;
- die Zeit der Zweckfreiheit zwischen 1800 und 1945;
- die Zeit der disziplinären Entgrenzung zwischen 1945 und der Gegenwart.

1 Utilitarismus zwischen 1660 und 1800

Francis Bacons Postulat der Naturwissenschaft als experimentelle Erfahrungswissenschaft, aus welcher erweiterte Möglichkeiten der technischen Naturbeherrschung erwachsen, wurde – verstärkt durch die Aufklärungsphilosophie – zum Leitbild der Akademiebewegung. Die programmatischen Schriften und Statuten der im 17./18. Jahrhundert gegründeten Akademien der Wissenschaften führten unter ihren Aufgaben auch Gewerbeförderung und Technikentwicklung auf. Tatsächlich verfehlten die Akademien diese Ziele; ihre technischen Arbeiten besaßen einen Schwerpunkt beim Sammeln und Dokumentieren. Dies hing mit dem ständisch-elitären Charakter der Akademien zusammen; es kam früh zu Konflikten zwischen den theoretisch orientierten akademischen Naturforschern und handwerklichen Praktikern. Außerdem waren die zeitgenössischen technikwissenschaftlichen Ansätze mit der Aufgabe einer Anleitung der technischen Praxis überfordert. Das auf der kumulierten technischen Erfahrung ansetzende empirische Probieren brachte größeren Ertrag als abstrahierende generalisierende Zugänge zur Technik.

2 Zweckfreiheit zwischen 1800 und 1945

Aus den um 1800 durchgeführten Reformen gingen zahlreiche wissenschaftliche Institutionen hervor, welche die Akademien in eine Randposition drängten. Das neue auch von den Akademien akzeptierte Leitbild war das der zweckfreien „reinen“ Forschung. Damit wurden die Technik und die Technikwissenschaften, die als praktische Anwendungen der Naturwissenschaften interpretiert wurden, von vornherein aus dem Aufgabenbereich der Akademien ausgegrenzt. Die Technikwissenschaften entwickelten im Laufe des 19. Jahrhunderts ein spezifisches Selbstverständnis als praktische, finale Wissenschaften und eine eigenständige Methodologie. Darüber hinaus entstand in Deutschland ein ausgeprägter institutioneller Dualismus von Universität und Technischer Hochschule mit heftigen Auseinandersetzungen zwischen den beiden wissenschaftlichen Einrichtungen. Wenn die Akademien der Wissenschaften als Ausnahme der technischen Praxis nahe stehende Personen aufnahmen, dann bedurfte dies eines beträchtlichen rhetorisch-legitimierenden Aufwands. Von außen kommende Anstöße für eine Integration der Technikwissenschaften wehrten die Akademien und die Universitätswissenschaften ab oder verwässerten sie.

3 Disziplinäre Entgrenzung zwischen 1945 und der Gegenwart

In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde das Postulat der Zweckfreiheit als Kernpunkt „wahrer“ Wissenschaft aufgegeben. Es entstand ein komplexes und dynamisches ausdifferenziertes System der Wissenschaften, welches ein weites Feld von der Grundlagen- bis zur Anwendungsforschung abdeckte. Dieses orientierte sich nicht mehr vorwiegend an klassischen disziplinären Fragestellungen, sondern an gesellschaftlichen Problemlagen, was die Zusammenarbeit zahlreicher Fächer und Fächergruppen erforderte. Die institutionellen Spannungen zwischen Universitäten und Technischen Hochschulen verloren schnell an Bedeutung. Heute ist die Mehrzahl der Universitäten den beiden historischen Idealtypen kaum noch zuzuordnen. In dieser veränderten wissenschaftlichen und wissenschaftsorganisatorischen Situation warf die Integration der Technikwissenschaften in die Akademien keine grundsätzlichen Schwierigkeiten mehr auf.

4 Zusammenfassung

In der ersten Phase der Akademiegeschichte (1660-1800) waren weder die Akademien noch Ansätze der Technikwissenschaften in der Lage, utilitaristische Ziele einzulösen. In der zweiten Phase der Akademiegeschichte (1800-1945) wurden die sich herausbildenden Technikwissenschaften von denen dem Leitbild der „reinen“ Wissenschaft verhafteten Akademien ausgegrenzt. In der dritten Phase der Akademiegeschichte (1945 bis Gegenwart) akzeptierten und integrierten die Akademien die Technikwissenschaften, spielten aber im technisch-wissenschaftlichen Innovationssystem keine relevante Rolle mehr.

Das Technikverständnis Wilhelm Ostwalds

Jan-Peter Domschke

Mit dem Aufstieg der deutschen chemischen Industrie zur Großindustrie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts vollzog sich die Verwissenschaftlichung der Chemie, ihre disziplinäre Ausdifferenzierung, u. a. zur Physikalischen Chemie, und die zunehmende wissenschaftliche Durchdringung der industriellen Praxis.

Der Nobelpreisträger des Jahres 1909, Wilhelm Ostwald, war einer der vielseitigsten und produktivsten Gelehrten am Ausgang des 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Er verfasste 45 wissenschaftliche Bücher, 500 wissenschaftliche Abhandlungen und Aufsätze, schrieb mehr als 4000 Referate und gab sechs Zeitschriften heraus. Die zu verhandelnde Problematik kann also nur einen kleinen Teil seines Wirkens berücksichtigen.

Ich werde die von Gerhard Banse 2001 vorgestellte Gliederung benutzen:

- Technik als Realfakt;
- Technik als Mensch-Maschine-System;
- Technik als sozio-technisches System;
- Technik als Kulturprodukt.

Allerdings möchte ich zwei Modifizierungen vornehmen: Mit einer gewissen Selbstverständlichkeit erwarten wir von einem Naturwissenschaftler ein „Verständnis“ für die Technik. Rapp differenziert dahingehend, dass die Naturwissenschaften hypothetisch-deduktiv vorgehen, die Technik: konstruktiv-pragmatisch, die Naturwissenschaften hätten natürliche Prozesse zum Gegenstand, die Technik künstliche Systeme und Verfahrensweisen. Letztlich gälten für die Naturwissenschaften allgemein anerkannte wissenschaftliche Kriterien, während in der Technik diese als funktionell, wirtschaftlich, sozial und politisch bezeichnet werden. Zum zweiten ist es für das wissenschaftlich fundierte Urteil durchaus nicht gleichgültig, ob Wilhelm Ostwald als naturwissenschaftlich, geisteswissenschaftlich und politisch gebildeter Bürger, als Professor für physikalische Chemie oder als Philosoph seine Meinung zur Technik äußert. Es wäre sehr einseitig, wenn nicht berücksichtigt wäre, dass die von ihm vertretene und propagierte „Energetik“ Stellungnahmen zur Wissenschaft, vor allem den technischen und den Naturwissenschaften, zu ihrer politischen und sozialen Funktion einschloss. Für die vorgeschlagene Gliederung hat die Konzentration auf Wilhelm Ostwald zur Konsequenz, dass seine Aussagen nicht zu allem Punkten gleichwertig sind.

Technik als Realfakt

In diesem Punkt sollen insbesondere Wilhelm Ostwalds (und Max Le Blancs und Rudolf v. Müller-Bernecks) Stellungnahmen als Physiko-Chemiker zur Technik als Produkt des Han-

delns diskutiert werden. Erörtert wird das Bemühen Wilhelm Ostwalds um eine Erweiterung der Satzung der „Bunsen-Gesellschaft“ und die Einbindung der chemischen Großindustrie in die Arbeiten der Wissenschaftler.

Technik als Mensch-Maschine-System

Anhand der Kontroversen mit der chemischen Industrie um das Ostwald-Verfahren und die Aktivitäten Eberhard Brauers wird gezeigt, dass sich die Zusammenarbeit problematisch gestaltete. Mit der These „Wissen ist technisches Reservekapital“ hat Wilhelm Ostwald immer wieder auf die notwendigen Qualifizierungen der Techniknutzer hingewiesen und Vorschläge unterbreitet.

Technik als sozio-technisches System

In diesem Zusammenhang soll insbesondere nachgewiesen werden, dass die physikalische Chemie als Wissenschaftsdisziplin zum erheblichen Teil die theoretischen Grundlagen der chemischen Technologie und der Verfahrenstechnik liefert. Für Wilhelm Ostwald ist deshalb die enge Verbindung zur chemischen Technik, keine „Herzensüberzeugung“, sondern entspringt, seinem wissenschaftlichen Credo. Die Berufung Wilhelm Ostwalds nach Leipzig schloss ein, dass der zu Berufende die praktischen Anwendungen seiner Forschungen nicht nur im Auge zu behalten, sondern aktiv zu fördern hat.

Besondere Bedeutung kommt dem Aufsatz Wilhelm Ostwalds „Theorie und Praxis“ von 1904 zu. In diesem Abschnitt wird auch auf die Funktion der „Brücke“ eingegangen, die ein Versuch zur Organisation des Wissens für die Praxis war. Es gibt nach Ostwald Bereiche mit komplexerer Ordnung und solche mit weniger komplexer Ordnung. Die einzelnen Wissenschaften befassen sich mit einzelnen Teilabschnitten dieser Komplexitätsskala und können auf diese Weise hierarchisch angeordnet werden.

Technik als Kulturprodukt

Wilhelm Ostwald begreift vor allem in seinen philosophischen Studien die Technik auch als grundlegenden Teil der modernen Zivilisation. Am Beispiel des Artikels „Stickstoff“ (1903) werden einige seiner Überlegungen daraufhin analysiert.

Wissenschafts- und bildungstheoretischen Bestrebungen nehmen in W. Ostwalds Schaffen einen sehr großen Raum ein. Wilhelm Ostwalds Auffassung der Einheit von Wissenschaft ist seiner Zeit voraus gewesen. Die wesentlichsten Aktivitäten zur Frage der Ausbildung von Chemikern, die für die chemische Großindustrie tätig werden sollen, können leider nur thesenhaft ausgeführt werden.

Zusammenfassung

Wilhelm Ostwald erstrebte die „tatsächliche Vereinheitlichung der Kulturwelt“ auf der Grundlage einer Globalisierung, die (natur)wissenschaftlich fundiert, ihm als die Durchsetzung wissenschaftlicher Prinzipien in allen Bereichen erscheint. Logik, Kausalität, Rationalität und Objektivität werden für die Erreichung der Ziele reklamiert. „Kultur“ ist für Wilhelm Ostwald alles, „was dem menschlich-sozialen Fortschritt dient“. Darunter versteht er immer die „Verbesserung des Umsatzverhältnisses der rohen Energien, wie sie die Natur darbietet, für menschliche Zwecke“ Ostwald möchte eine Kultur an dem Umsatz an Energie und dessen Verwertungsgrad messen.

Der Kulturbegriff Wilhelm Ostwalds umfasst u. a. Wissenschaft, Technik, handwerkliche Fähigkeiten und Werkzeuge, Kunst, Verkehrsmittel, Wirtschaft, Recht, Sprachen und Staat. Damit ist bei ihm nicht die ästhetische Kultur gemeint, sondern die „Gemeinsamkeit aller

geistigen Güter, die aus den Leistungen einzelner in den Zustand des sozialen Besitzes übergegangen sind“.

Er tritt für eine (bessere) Zukunft ein, denn Wissenschaft habe, den Zweck der Verbesserung des Güteverhältnisses zwischen der für die Entwicklung des menschlichen Daseins nutzbaren Energie und der verschwendeten Energie. Allerdings unterschätzte der Gelehrte häufig die Komplexität der Gesellschaftswissenschaften, auch wurden der Inhalt und die Reichweite der Energetik oft nur als widerlegter „Unsinn“ wahrgenommen.

Landwirtschaftliche Technologie von Beckmann bis zur Gegenwart

Martin Eberhardt

1. Die Technologie wird hier als Wissenschaftsdisziplin und nicht (wie oft landläufig) als Synonym für Verfahren oder als Sammelbegriff für Verfahren verstanden.

2. Die landwirtschaftliche Technologie wird in Deutschland durch drei Besonderheiten charakterisiert:

- In der Agrarforschung und landwirtschaftlichen Produktion des 19. Jahrhunderts kamen die Erkenntnisse von Johann Beckmann und Karl Karmarsch (Allgemeine Technologie, mechanische Technologie) nicht zum Tragen;
- in einer Zwischenetappe (1920 – 1945) führte die Spezifik der Landwirtschaft zur Herausbildung der Landarbeitsforschung in Pommritz (Georg Max Ludwig Derlitzki), Bornim (Ludwig Wilhelm Ries) u. a., die in der DDR in den fünfziger Jahren in Gundorf (Otto Rosenkranz) noch fortgeführt worden ist;
- die grundverschiedenen gesellschaftlichen Entwicklungen in der BRD (vorwiegend bäuerliche Familienbetriebe) und in der DDR (vorwiegend landwirtschaftliche Großbetriebe) führten auch zu ganz unterschiedlichen Herangehensweisen in der Forschung und Lehre zur landwirtschaftlichen Technologie;

3. In den zwanziger und dreißiger Jahren wurden die ersten Forschungs- und Versuchsstationen für Landarbeit gegründet, und zwar:

- die „Versuchsanstalt für Landarbeitslehre Pommritz in Sachsen“ unter Leitung von Derlitzki (1920) und
- die „Preußische Versuchs- und Versuchsanstalt für Landarbeit Bornim“ unter Leitung von Ries (1934).

Die Landarbeitsforschung in Pommritz und Bornim brachte eine Reihe neuer Arbeitstechniken und Arbeitsverfahren hervor, die unter damaligen Verhältnissen beachtliche Fortschritte darstellten. Es wurden Vorschläge zur Herstellung und zweckmäßigen Gestaltung von Hand-, Spann- und Transportgeräten gemacht. Weitere Schwerpunkte waren die Arbeitsplanung (Arbeitsaufrisse), Arbeitsvorbereitung und Vorschläge für den wirtschaftlichen Schleppereinsatz in bäuerlichen Betrieben usw.

4. Im Jahre 1950 wurde die „Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Landarbeit Gundorf (vormals Pommritz)“ unter Leitung von Rosenkranz gegründet. Zunächst wurden – an den Arbeiten von Pommritz anknüpfend – Arbeitstechniken und Arbeitsverfahren in der Feld-, Vieh- und Innenwirtschaft weiterentwickelt und Grundlagen für die Arbeitsnormung und Ar-

beitsplanung (Musterarbeitsnormen- und Richtnormenkataloge, Technisch-wirtschaftliche Kennzahlen) geschaffen.

5. In den sechziger Jahren kam es durch die vorausschauenden Arbeiten von Rosenkranz in der Landwirtschaft der DDR zum Übergang von der Landarbeitsforschung zur Technologie. Damals ging es um die Vervollkommnung vorhandener und die Entwicklung neuer Produktions- und Arbeitsverfahren in der Pflanzen- und Tierproduktion. Rosenkranz hat 1962 bis 1965 durch seine vielbeachteten Vorträge und seine weitsichtigen Aufgabenstellungen und neuartige originelle Fragestellungen seine Mitarbeiter motiviert, in Neuland vorzustoßen. Die technologischen Forschungen des Instituts Gundorf waren praxisverbunden und brachten schnell Anleitungsmaterialien für die LPG und VEG.

6. Mitte der sechziger Jahre profilierten sich die damals noch naturwissenschaftlich ausgerichteten Institute der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften (DAL) / Akademie der Landwirtschaftswissenschaften (AdL) immer stärker auf technologischem Gebiet; es entstanden die sogen. „Komplexinstitute“, die für das jeweilige Produkt (z. B. Getreide, Kartoffeln; Rinder, Schweine) bzw. Querschnittsthema (z. B. Mineraldüngung, Pflanzenschutz) konkrete „Verfahrensforschung“ durchführten. Am Beispiel des „Instituts für Obstproduktion Dresden-Pillnitz“ und des „Instituts für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck“ wird im Vortrag verdeutlicht, wie die Vorfahrens-Forschung in den DAL / AdL-Komplexinstituten organisiert worden ist und welche Ergebnisse erreicht wurden. Vorteilhaft bei dieser Forschungsorganisation war, dass eine enge Verknüpfung von naturwissenschaftlichen Disziplinen und Technologie für das jeweilige Spezialgebiet möglich wurde. Andererseits war aber für eine effektive Arbeit im Rahmen der Verfahrensforschung zu übergreifenden theoretischen und methodischen Fragen eine Anleitung und Koordinierung erforderlich.

7. Um bei der Verfahrensforschung in den Komplexinstituten ein einheitliches methodisches Vorgehen zu sichern, wurden im Institut Gundorf

- die „Richtlinie mit methodischen Empfehlungen für die Beurteilung von Verfahren...“ und
- die „Methode zur effektiven Einordnung der Verfahren der Pflanzenproduktion in die Betriebsorganisation“ erarbeitet.

8. Der damalige Erkenntnisstand zur landwirtschaftlichen Technologie war: „Die Technologie ist die Wissenschaft von den naturwissenschaftlich-technischen Gesetzmäßigkeiten der materiell-technischen Seite des Produktionsprozesses sowie von den Methoden der Analyse, Synthese und der produktionswirksamen Überführung technologischer Prozesse und ihrer bewussten Anwendung entsprechend den gesellschaftlichen Zielen“.

9. Ein besonderes Gewicht wurde in den siebziger und achtziger Jahren auf die Erarbeitung von Anleitungsmaterialien für die Praxis gelegt. Das betraf die Forschungsgebiete (a) Produktions- und Arbeitsverfahren, (b) Arbeitsstudium, Arbeitsgestaltung und Arbeitsnormung (AA) sowie (c) Wissenschaftliche Arbeitsorganisation (WAO). Damals herausgegebene Arbeitsmaterialien für die LPG und VEG waren: Arbeitsnormenkataloge, Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten, Technologische Musterkarten, Richtwerte für den Dieselmotorkraftstoffbedarf sowie WAO-Typenlösungen und Empfehlungen für die Kampagneplanung.

10. In der BRD sah man keinen Bedarf, neben der „Landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik“ eine zusätzliche Wissenschaftsdisziplin „Technologie“ einzuführen. Technologische Untersuchungen wurden vorwiegend von den Wissenschaftsabteilungen der Landmaschinenindustrie durchgeführt, allerdings vor allem für Arbeitsgänge und Arbeitsverfahren. Komplexe Produktionsverfahren wurden nur selten entwickelt. Unter Federführung der KTL bzw. KTBL wurden Schlepper, Landmaschinen und neue Arbeitsverfahren geprüft und Impulse zu deren Weiterentwicklung gegeben.

11. Nach der politischen Wende kam es in den neuen Bundesländern entsprechend dem Artikel 38 des Einigungsvertrages auch in der Agrarforschung zu gravierenden Veränderungen. Die AdL-Institute wurden in der Mehrzahl der Fälle im Rahmen der Evaluierung aufgelöst, d. h. der Großteil der Forschungskapazität musste liquidiert werden. In allen neuen Bundesländern wurden „Landesanstalten für Landwirtschaft“ aufgebaut, die Forschung auf dem Gebiet „Technologie/Arbeitsökonomie“ nicht durchführen, da das nicht zu deren Dienstaufgaben gehört. Das 1992 neu gegründete Institut für Agrartechnik (ATB) Bornim e. V. (ein Institut der Leibnizgemeinschaft) ist ein Institut der „Landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik“, also streng genommen ein technologisch orientiertes Institut, in dem auch einige arbeitswissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt werden.

Vortragende

Gerhard Banse

Jahrgang 1946

Professor Dr. sc. phil.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Anwendungszentrum Logistiksystemplanung und Informationssysteme (ALI) an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus

1965 bis 1969 Studium der Chemie, Biologie und Pädagogik an der Pädagogischen Hochschule Potsdam; 1971 bis 1974 Doktorand an der Sektion Philosophie der Humboldt-Universität zu Berlin; 1974 bis 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Philosophie der Akademie der Wissenschaften der DDR, am Lehrstuhl Technikphilosophie der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, am Institut für Philosophie der Universität Potsdam und im Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse im Forschungszentrum Karlsruhe; 1974 Promotion an der Humboldt-Universität zu Berlin; 1981 Promotion B (Habilitation) an der Akademie der Wissenschaften der DDR; Lehre u. a. an der Humboldt-Universität zu Berlin, der TH Wismar, der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus und der Universität Potsdam; Hauptarbeitsgebiete: Technikphilosophie (Wissenschaftstheorie der Technikwissenschaften, interdisziplinäre Risikoforschung), Allgemeine Technikwissenschaft (Allgemeine Technologie, Technikgeneseforschung) und Technikfolgenabschätzung (vor allem im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Informationstechnische Sicherheit); Honorarprofessor für Allgemeine Technikwissenschaft an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus; Gastprofessor der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Mathias Belius-Universität Banská Bystrica (Slowakische Republik); Mitglied der VDI-Bereichsvertretung „Technik und Bildung“ und des VDI-Ausschusses „Technikbewertung“; Mitglied der Leibniz-Sozietät

Veröffentlichungen (Auswahl): Autor, Mitautor, Herausgeber oder Mitherausgeber von „Philosophie und Technik“ (Berlin 1979), „Biographien bedeutender Techniker, Ingenieure und Technikwissenschaftler“ (Berlin 1983, 1987), „Erkenntnismethoden in den Technikwissenschaften“ (Berlin 1986), „Verantwortung aus Wissen“ (Berlin 1989), „Risiko – Technik – technisches Handeln“ (Karlsruhe 1992), „Technik zwischen Erkenntnis und Gestaltung“ (Berlin 1996), „Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität“ (Berlin 1996), „Allgemeine Technologie zwischen Aufklärung und Metatheorie“ (1997), „Interdisziplinäre Risikoforschung. Eine Bibliographie“ (Opladen 1997), „Auf dem Wege zur Konstruktionswissenschaft“ (Cottbus 1998), „Technikfolgenbeurteilung in Ländern Ostmitteleuropas“ (Bad Neuenahr 1998), „Geistiges Eigentum und Copyright im multimedialen Zeitalter – Positionen, Probleme, Perspektiven. Eine fachübergreifende Bestandsaufnahme“ (Bad Neuenahr 1999), „Die Verbindung ‚wahrer Grundsätze‘ und ‚zuverlässiger Erfahrungen‘. Zur Möglichkeit und Wirklichkeit von Allgemeiner Technikwissenschaft nach Johann Beckmann“ (Cottbus 1999), Research in Philosophy and Technology. Supplement 4 (1999), „Konstruieren zwischen Kunst und Wissenschaft. Idee – Entwurf – Gestaltung“ (Berlin 2000), „Nachdenken über Technik“ (Berlin 2000); „Towards the Information Society. The Case of Eastern European Countries“ (Berlin u. a. 2000), „Erfindungen – Versuch der historischen, theoretischen, empirischen Annäherung an einen vielschichtigen Begriff“ (Münster u. a. 2001), „Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel“ (Karlsruhe 2001), „Elektronische Signaturen. Kulturelle Rahmenbedingungen einer technischen Entwicklung“ (Berlin u. a. 2002), „Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel“ (Karlsruhe 2001), „Elektronische Signaturen. Kulturelle Rahmenbedingungen einer technischen Entwicklung“ (Berlin u. a. 2002), „Allgemeine Technologie. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft“ (Berlin 2002), „Rationalität heute. Vorstellungen, Wandlungen, Herausforderungen“ (Münster u. a. 2002), „Innovations for an e-Society. Challenges in Technology Assessment“ (Berlin 2002), „Kultur – Medien – Märkte. Medienent-

wicklung und kultureller Wandel“ (Berlin 2002), „Philosophie und Wissenschaften in Vergangenheit und Gegenwart“ (Berlin 2003), „Rationalität in der Angewandten Ethik“ (Banská Bystrica 2004), „Wissenskonzepte für die Ingenieurpraxis“ (Düsseldorf 2004)

Fraunhofer-Anwendungszentrum Logistiksystemplanung und Informationssysteme an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus; Universitätsplatz 3-4, 03044 Cottbus; banse@ali.fhg.de

Jan-Peter Domschke

Jahrgang 1943

Professor Dr. phil. habil.

Leiter des Zentralen wissenschaftlichen Bereichs „Studium generale“ an der Hochschule Mittweida (FH)

1950 Einschulung in die Grundschule Gornau/Erzgeb.; 1954 bis 1956 Besuch der Evangelischen Volksschule in Trier; 1958 Abschluss der Grundschule in Gornau; 1958 bis 1960 Besuch und Abschluss einer Mittelschulklasse an der Erweiterten Oberschule in Zschopau; 1960 bis 1963 Berufsausbildung als Rinderzüchter in der LPG Oberschöna-Wegefath bei Freiberg/Sachsen, die schulische Ausbildung erhielt ich in der Allgemeinen Berufsschule in Freiberg; 1963 Abschluss mit Abitur und Facharbeiterbrief; 1963 bis 1967 Studium an der Karl-Marx-Universität Leipzig Germanistik und Geographie im Rahmen eines Lehrerstudiums; 1967 Ablegung des Staatsexamens als Oberstufenlehrer; 1967 bis 1969 Lehrer an der Oberschule Weißenborn bei Freiberg; 1969 bis 1970 Studienorganisator an der Agraringenieurschule Zug bei Freiberg; 1970 bis 1975 Wissenschaftlicher Assistent an der Ingenieurhochschule Mittweida; 1970 bis 1975 Fernstudium mit dem Studienziel „Diplom-Philosoph“ an der Karl-Marx-Universität Leipzig; 1975 Abschluss des Fernstudiums mit dem Prädikat „sehr gut“; 1975 bis 1976 Lehrer an der Betriebsakademie des Werkzeugmaschinenkombinates „Fritz Heckert“; 1976 bis 1980 Wissenschaftlicher Assistent / Oberassistent an der Ingenieurhochschule Mittweida; 1977 Promotion zum Dr. phil. an der Karl-Marx-Universität Leipzig mit der Arbeit „Wilhelm Ostwald – Leben, Wirken und Gesellschaftsauffassungen“; 1980 Erwerb der „facultas docenti“; 1980 bis 1983 Lektor für deutsche Sprache und Literatur an der Philosophischen Fakultät der Universität Zagreb; 1983 bis 1992 Wissenschaftlicher Oberassistent an der Ingenieurhochschule Mittweida; 1989 Habilitation an der Karl-Marx-Universität Leipzig mit der Schrift „Die Rezeption der philosophischen und wissenschaftstheoretischen Auffassungen Wilhelm Ostwalds in der marxistisch-leninistischen Philosophie“; 1991 Leiter der Arbeitsgruppe „Geschichte der Bildungseinrichtung Mittweida“; 1993 Professur für die Gebiete Ethik / Technikgenese / Technikfolgenabschätzung an der Hochschule Mittweida (FH); 1996 Leiter des Zentralen Bereiches „Studium generale“ an der Hochschule Mittweida (FH); 1997 Vorsitzender des Prüfungsausschusses des Fachbereiches „Soziale Arbeit“

Veröffentlichungen (Auszug): (mit P. Lewandrowski) Wilhelm Ostwald. Leipzig-Jena-Berlin 1982 (Lizenzausgabe Köln 1982); (mit A. Hahn, H. Hofmann, K. Saß, M. Stascheit, W. Stascheit) Vom Technikum zur Hochschule – 125 Jahre technische Bildung in Mittweida, herausgegeben vom Rektor der Hochschule für Technik und Wirtschaft Mittweida. Mittweida 1992; (mit A. Hahn, H. Hofmann, K. Saß, M. Stascheit, W. Stascheit) 100 Jahre „Electro-

technisches Institut“ für die Ingenieurausbildung in Mittweida. Hochschule Mittweida 1994; Ströme verbinden die Welt Telegraphie – Telefonie – Telekommunikation. Teubner. Leipzig 1997; Die Rezeption philosophischer Auffassungen von Natur- und Technikwissenschaftlern für die Ausbildung von Studenten technikwissenschaftlicher Studiengänge (Kurzfassung des Beitrages) In: Abstracts of Invited and Contributed Papers, S. 64. (20. Internationaler Weltkongress für Philosophie, Boston/Mass., USA 1998); Ist der Physikochemiker Wilhelm Ostwald ein „Fall“ Wilhelm Ostwald? In: Mitteilungen und Berichte für die Angehörigen und Freunde der Universität Leipzig. Heft 2/1998. S.21-23; (mit P. Jacobs, A. Hahn, H. Hofmann, K. Saß, M. Stascheit) Studentische Verbindungen und Vereine am Technikum Mittweida. Förderkreis „Hochschule Mittweida“ 2000; (mit K. Hansel) Wilhelm Ostwald – eine Kurzbiographie. In: Mitteilungen der Wilhelm-Ostwald-Gesellschaft zu Großbothen. Sonderheft 10/2000

Fachhochschule für Technik, Zentraler Bereich Studium generale, Technikumplatz 17, 09648 Mittweida; domschke@htwm.de

Martin Eberhardt

Jahrgang 1935

Professor Dr. agr. habil.

Nach dem Besuch der Volksschule bis 1949 erlernte ich im elterlichen Kleinbetrieb in Herbsleben/Thüringen bis 1952 den Beruf eines Landwirts. Danach absolvierte ich bis 1955 die Fachschule für Landwirtschaft Eisenach einschließlich Assistentenjahr im VEG Ludwigshof/Bezirk Gera (bis 1956) und studierte dann bis 1960 an der landwirtschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena einschließlich Assistentenjahr im VEG Lietzen im Bezirk Frankfurt/Oder (bis 1961); 1961 bis 1991 war ich im Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf der DAL (später: Institut für sozialistische Betriebswirtschaft der Hochschule für LPG, zuletzt: Institut für landwirtschaftliche Betriebswirtschaft der AdL) tätig. Aufgabengebiete waren: landwirtschaftliche Technologie (Verfahren der Wiesenheuernte und Grassilagegewinnung, theoretische und methodische Grundlagen der Technologie), Arbeitswissenschaft im Landbau, betriebswirtschaftliche Richtwerte/Kalkulationsdaten (Verfahrenskosten, Dieselkraftstoffbedarf im Feldbau, Technologische Musterkarten) sowie Produktions- und Arbeitsorganisation in Pflanzenproduktionsbetrieben; 1965 promovierte ich bei der DAL Berlin zu „Verfahren der Wiesenheuernte und Grassilagegewinnung“ und 1978 habilitierte ich mich an der Hochschule für LPG Meißen auf dem Gebiet der Arbeitswirtschaft. 1979 wurde ich als Professor an der Hochschule für LPG Meißen berufen; seit 1964 hatte ich verschiedene Leitungsfunktionen inne (im Institut Gundorf: Arbeitsgruppenleiter, wiss. Abteilungsleiter, Bereichsdirektor und stellv. Direktor sowie – nach der politischen Wende – amt. bzw. geschäftsführender Direktor) und war für die Koordinierung von komplexen Forschungsthemen zuständig (Leiter des Arbeitskreises „Technologie“, Koordinierung theoretischer und methodischer Grundlagen der landw. Technologie, Komplexthemenleiter „Produktions- und Arbeitsorganisation“, Koordinator des RGW-Komplexthemas „Arbeitsnormung, Arbeitsklassifizierung und WAO“); nach zweimonatigem Beschäftigungsverhältnis auf Grund der Entscheidung des BVG Karlsruhe vom 19.12.1991 und zehnmonatiger „Altersübergangsgeld-Zeit“ mit Fortbildung zur Bodenbewertung war ich von 1993 bis 2000 bei der Bayerischen Landessiedlung/Außenstelle Sachsen und Sächsischen Landsiedlung (SLS) beschäftigt. Schwerpunkt meiner Tätigkeit waren Dienstleistungen für

die BVVG, Niederlassung Leipzig, vor allem zur Landverpachtung, Zusammenführung von Boden- und Gebäudeeigentum und Bodenbewertung; nach meiner Pensionierung habe ich im Rahmen eines Werksvertrages mit der SLS (2000 bis 2002) und danach in freiberuflicher Tätigkeit gemeinsam mit Dr. Wutzig (ö.b.u.v. Sachverständiger) Wertgutachten erarbeitet, insbesondere zur Bewertung von Boden (für SPI/PBDE: Teilflächen an der ABS der DB AG Leipzig – Dresden; für LMBV: Acker- und Grünland, Tagebaufolgelandschaften; für ALN Wurzeln: Wertermittlung bebauter Flächen im Bodenordnungsverfahren)

seit 2002 Mitglied der „Leipziger Ökonomischen Societät e. V.“, Arbeitsgruppe Landwirtschaft

Leipziger Straße 166, 04178 Leipzig

Lutz-Günther Fleischer

Jahrgang 1938

Professor Dr. sc. techn.

Professor für Lebensmittelverfahrenstechnik an der Technischen Universität Berlin, Fakultät für Prozesswissenschaften

1952 bis 1956 Lehre als Feinoptiker Carl Zeiss Jena, 1959 Abitur Jena, 1959 bis 1964 Studium der Chemie an der Technischen Hochschule Leuna-Merseburg, 1964 Diplom Physikalische Chemie, ab 1964 wissenschaftlicher Assistent am Institut für Verfahrenstechnik, Juni 1968 Promotion zum Dr.-Ing., 1968 bis 1970 wissenschaftlicher Oberassistent, 1969 Facultas docendi, 01.06.1970 Berufung zum Hochschuldozenten für Thermodynamik irreversibler Prozesse, 1971 bis 1974 Leiter des Wissenschaftsbereichs Prozessverfahrenstechnik der Sektion Verfahrenstechnik der TH Merseburg mit den Fachgebieten Technische Thermodynamik, Strömungsmechanik und Rheologie, Sept. 1972 bis Mai 1973 Lehr-/Forschungsaufenthalt am Leningrader Technologischen Institut, Sept. 1975 Wechsel zur Humboldt-Universität zu Berlin, 01.09.1978 Hochschuldozent für Verfahrenstechnik, 29.05.1979 Promotion B (Habilitationäquivalent) zum Dr. sc. techn. Verfahrenstechnik, 01.09.1979 Berufung zum Professor für Verfahrenstechnik an der Humboldt-Universität, Juni 1994 Universitätsprofessor für Prozesstechnische Grundlagen der Lebensmitteltechnologie und Lebensmittelrheologie an der Technischen Universität Berlin im Fachbereich Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 1994 Fachgebietsleiter, 01.03.1997 bis 20.10.1999 Prodekan des Fachbereichs Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 2002 Professor für Lebensmittelverfahrenstechnik, seit 01.03.2003 Dekan der Fakultät für Prozesswissenschaften.

Veröffentlichungen (Auswahl, Autor/Co-Autor): Tendenzen der Entwicklung des Verfahreningenieurwesens von der Empirie zur Wissenschaft (Merseburg, 1970); Anwendungsmöglichkeiten und Besonderheiten der HF-Trocknung bei photographischen Filmen (Wolfen, 1971); Experimentelle und theoretische Untersuchungen konstituierender Wärme- und Stofftransportprozesse bei der Filmtrocknung mit dem Ziel der Aufklärung des Zusammenhangs zwischen Prozessführung und Filmqualität (Wolfen, 1972); Wärmetransport in Gelatineschichten bei der Filmtrocknung unter Berücksichtigung einer endlichen Wärmeausbreitungsgeschwindigkeit (Wolfen, 1973); Theoretische und experimentelle Untersuchungen zur Trocknung von Magnetbandsuspensionen (Wolfen, 1973); Mathematische Beschreibung, Analyse und Bewertung von Trocknungsprozessen mit Hilfe der Thermodynamik irreversibler

Prozesse (Berlin, 1974); Optimale Gruppenbeiträge zur Berechnung kalorischer Zustandsgrößen (Merseburg, 1975), Die vertikale Quellung von Gelatinegelen im Bereich osmotisch und sorptiv gebundener Feuchte (Wolfen, 1976); Untersuchung des Quellungsverhaltens von definiert getrockneten Filmen unter besonderer Berücksichtigung der Lufttemperatur (Wolfen, 1976); Lösung der Differentialgleichung des instationären Stofftransports stark schrumpfender Gelatineschichten für die Bedingungen der großtechnischen Filmtrocknung (Wolfen, 1977); Lineare und nichtlineare thermodynamische Materialgleichungen chemischer Reaktionen und ihre variationstechnische Ableitung (Leipzig, 1978); Experimentelle und theoretische Ermittlung FICKscher Diffusionskoeffizienten für binäre Systeme der Magnetbandproduktion (Berlin, 1978); Prozessverfahrenstechnische Untersuchungen und physikalisch-mathematische Modelle der Trocknung schrumpfender Stoffprozesse (Berlin, 1979); Thermodynamik, Strukturbildung und Evolution (Berlin, 1981); La science face a ses responsabilites (Paris, 1990); Technikfolgenabschätzungs-Studie zur Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen in zukünftigen Technologien der mitteldeutschen Chemiebetriebe und dazu notwendige Forschungsprojekte (Bonn, 1991); Selbstorganisation und Entwicklung aus thermodynamischer Sicht (Bielefeld, 1994); Wert und Grenzen von Entropie- und Exergiekonzeptionen für ökonomische und ökologische Systeme (Karlsruhe, 1994); Rheologische Erfassung, thermodynamische Beschreibung und Bewertung stofflicher und energetischer Interaktionen in Biopolymeren (Berlin, 1995); Untersuchungen zum Hochdruckeinfluss auf fluiddynamische und thermodynamische Eigenschaften von Maltodextrinen (Hamburg, 1997); DSC-Untersuchungen an hochdruckbehandelten Maltodextrinen (Freiburg, 1997); Post-Stress Thickening of Dextran/Concanavalin A Solutions Used as Sensitive Fluids in a Viscosimetric Affinity Assay for Glucose (Berlin, 1997); Wärmeleitfähigkeit von Zuckerkristallen und Zuckerschüttungen (Berlin, 1998); Sol-Gel-Strukturen und Gelbildungsprozesse von Gelatinen (Leipzig, 1999); Influence of the viscosity on the film evaporation as it arises on vertical plates (Estoril, Portugal 1999); Optimierung eines Bildanalysesystems zur Beurteilung der Kristallqualität in Saccharosekristallsuspensionen (Berlin, 1999); The falling film plate evaporator: Examinations with various saccharide solutions (Antwerpen, 1999); Blood cells and plasma proteins of chickens fed a diet supplemented with (1→3), (1→6)-β-D-Glucan and enrofloxacin (London, 2000); A modern evaporator in the saccharide industry – Development of the falling film plate evaporator (Frankfurt, 2000); A cryo-scanning electron microscopic study of the skin surface of the pilot whale (*Globicephala melas*) (Kailua, Hawaii, 2000); Untersuchungen zur Optimierung der Kühlrate während der Nachproduktkühlungskristallisation (Berlin, 2001); Experimentelle Modelluntersuchungen zum Einsatz von (1→3, 1→6)-β-D-Glucan aus *Saccharomyces cerevisiae* als „Health Ingredient“ (Berlin, 2001); A covalently cross-linked gel derived from the epidermis of the pilot whale (*Globicephala melas*) (Amsterdam, 2002); Viscosity as a measurement and control parameter for sugar boiling (Madrid, 2003); Neue Erkenntnisse zur Aktivierung immunologischer Abwehrmechanismen mit (1-3),(1-6)-β-D-Glucan (Kiel, 2003); Einführung in die Verfahrenstechnik (Lehrbuch), Leipzig (1974); Technische Thermodynamik (Lehrbuch – Leipzig 1973); Technische Thermodynamik II (Lehrbuch – Leipzig 1975); Schnellmethoden der Lebensmittel-Analyse (Fachbuch – Hamburg 2003).

Technische Universität Berlin, Fachgebietsleiter Lebensmittelverfahrenstechnik, Amrumer Str. 32, 13353 Berlin L.-G.Fleischer@LB.TU-Berlin.DE

Wolfgang Fratzscher

Jahrgang 1932

Professor Dr.-Ing. habil.

1950 Abitur, Bauschlosserlehre; 1951 bis 1956 Studium in der Fachrichtung Maschinenbau / Verfahrenstechnik an der TH Dresden; 1959 Promotion und 1964 Habilitation an der TH Dresden; 1961 bis 1964 Abteilungsleiter im VEB Atomkraftwerk Rheinsberg; 1964 Dozent an der TH Leuna Merseburg, 1966 ordentlicher Professor an der TH Leuna-Merseburg bis zum Erreichen der Altersgrenze 1997 (seit 1993 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; 1966 bis 1989 Leiter des Wissenschaftsbereichs Technische Thermodynamik/Energiewirtschaft der TH Leuna-Merseburg; seit 1992 Leiter des Instituts für Thermodynamik, Energietechnik und Strömungstechnik des Fachbereichs Verfahrenstechnik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; 1974 Korrespondierendes, 1979 Ordentliches Mitglied der Akademie der Wissenschaften der DDR; 1993 Wahl zum Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften

Marsstraße 13, 06118 Halle; wolfgang.fratzscher@t-online.de

Klaus Fuchs-Kittowski

Jahrgang 1934

Professor Dr. sc. phil.

Professor für Informationsverarbeitung

War Leiter des Bereichs Systemgestaltung und automatisierte Informationsverarbeitung der Sektion Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsorganisation der Humboldt-Universität zu Berlin; Mitarbeit an Projekten des Internationalen Instituts für Angewandte Systemanalyse in Laxenburg (IIASA), war Gastprofessor am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg und am Institut für Wirtschaftsinformatik - Information Engineering - der Johannes Kepler-Universität Linz sowie Assoziiertes Mitglied der Johns Hopkins University, Baltimore, USA; ist Lehrbeauftragter am Fachbereich Wirtschaftsinformatik der Fachhochschule Technik und Wirtschaft Berlin. und Mitglied des TC9 der Internationalen Föderation für Informationsverarbeitung (IFIP) „Wechselbeziehungen zwischen Computer und Gesellschaft“; Mitglied der Leibniz-Sozietät; Auszeichnung mit dem Rudolf Virchow Preis der Medizin sowie mit dem Silver Core der IFIP

fuchs@cs.tu-berlin.de

Armin Grunwald

Jahrgang 1960

Professor Dr. habil.

Studium von Physik, Mathematik und Philosophie an den Universitäten Münster und Köln. Physik-Diplom 1983; Promotion am Institut für Theoretische Physik der Universität Köln zum Dr. rer. nat. 1987, Thema der Dissertation: Zur Theorie thermischer Transportprozesse in starken Magnetfeldern; Habilitation am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften und Philosophie der Philipps-Universität Marburg 1998, Thema der Habilitationsschrift: Handeln und Planen; Venia legendi für das Fach Philosophie

Berufstätigkeiten: Systemspezialist und Projektleiter bei SRL GmbH, Köln 1987 bis 1991 (Software Engineering); Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Hauptabteilung Systemanalyse Raumfahrt der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) 1991 bis 1995; Stellvertretender Direktor der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen Bad Neuenahr-Ahrweiler 1996 bis 1999

Arbeitsgebiete: Konzeptionen der Technikfolgenabschätzung, Ethik der Technik, Wissenschaftstheorie, Nachhaltige Entwicklung

Neuere Buchveröffentlichungen: (Hg.) Rationale Technikfolgenbeurteilung. Konzeption und methodische Grundlagen. Heidelberg 1999; (mit S. Saupe, Hgg.) Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation. Heidelberg 1999; (mit J. Grin, Hgg.) Vision Assessment: Shaping Technology in 21st Century Society. Heidelberg 2000; Handeln und Planen. München 2000; Technik für die Gesellschaft von morgen. Möglichkeiten und Grenzen gesellschaftlicher Technikgestaltung. Frankfurt a. M. 2000; Technikfolgenabschätzung – eine Einführung. Berlin Sigma 2002; (Hg.) Technikgestaltung für eine nachhaltige Entwicklung. Berlin 2002; (Hg.) Technikgestaltung zwischen Wunsch und Wirklichkeit. Berlin et al. 2003

Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse im Forschungszentrum Karlsruhe und zugleich Professor für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse an der Universität Freiburg (seit 1999) sowie Leiter des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (seit 2002)

Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse; PF 3640, 76021 Karlsruhe; grunwald@itas.fzk.de

Klaus Hartmann

Jahrgang 1939

Professor Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c.

1957 Abitur; 1957 bis 1962 Studium der Verfahrenstechnik und Chemischen Technologie an der Technologischen Hochschule in St. Petersburg (Leningrad) und anschließend Doktorat an der gleichen Hochschule; 1965 bis 1972 leitende Tätigkeit auf dem Gebiet der rechnergestützten Prozesssteuerung und -optimierung im Petrolchemischen Kombinat Schwedt; 1972 ordentlicher Professor für Verfahrenstechnik an der Technischen Hochschule Leuna-Merseburg, Forschungsschwerpunkte auf dem Gebiet der Systemverfahrenstechnik, der Modellierung und Optimierung verfahrens- und verarbeitungstechnischer Prozesse und Systeme, Reaktionstech-

nik, Fuzzy-Methoden; Sektionsdirektor und Dekan der Fakultät für Technische Wissenschaften und Mathematik; 1986 Wechsel an das Institut für Chemische Technologie der AdW nach Berlin-Adlershof als Leiter des Bereiches für Prozess- und Systemanalyse, Forschungsschwerpunkte rechnergestützte Beratungssysteme für die optimale Kohlenstoffträgernutzung in der Stoff- und Energiewirtschaft, CO₂- Minderungsstrategien, Technologie-Folgeabschätzungen, Fuzzy-Methoden; 1991 im WIP und seit 1992 an der TU Berlin, Institut für Prozess- und Anlagentechnik; 1993 bis 1997 Lehrstuhlvertretung Prozesssystemtechnik an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Prozesssynthese und -optimierung, Fuzzy-Methoden, rechnergestützte Beratungssysteme; seit 1998 geschäftsführender Gesellschafter der Gesellschaft für Informations- und Prozesstechnik mbH, Entwicklung innovativer Stofftrennprozesse und hochintensiver Ausrüstungen für die Stofftrennung, rechnergestützte Entscheidungssysteme für große stoffwirtschaftliche Systeme, Werkzeuge für Fuzzy-Logik (Neuro-Fuzzy) in Wissenschaft und Technik; umfangreiche Gastlehrstätigkeit im In- und Ausland; Mitglied mehrerer in- und ausländischer wissenschaftlicher Gesellschaften und Akademien, u.a. der Leibniz-Sozietät; Inhaber zahlreicher Patente; Autor und Herausgeber von mehr als 30 Fachbüchern und Autor von 200 wissenschaftlichen Veröffentlichungen; zahlreiche in- und ausländische Auszeichnungen; Innovationspreis 2000 von Berlin-Brandenburg

Moosdorfstraße 13, 12435 Berlin; khartmann@gesip.de

Herbert Hörz

Jahrgang 1933

Professor Dr. phil. habil. Dr. h. c.

Wissenschaftsphilosoph und -historiker

1952 bis 1956 Studium der Philosophie und Physik in Jena und Berlin; Promotion (1960) und Habilitation (1962) an der Humboldt-Universität zu Berlin (HUB); Professor mit Lehrauftrag für philosophische Probleme der Naturwissenschaften (1965) am Philosophischen Institut der HUB; 1968 ordentlicher Professor; 1966 Prodekan und 1967/1968 Dekan der Philosophischen Fakultät der HUB; 1968 bis 1972 Direktor der Sektion Philosophie an der HUB; 1972 Gastprofessur in Moskau; 1972 bis 1989 Bereichsleiter für Wissenschaftsphilosophie am ZI für Philosophie der AdW der DDR; 1989 bis 1992 Vizepräsident für Plenum und Klassen der AdW der DDR; 1992 bis 1995 wissenschaftlicher Mitarbeiter der KAI e. V., später Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (Helmholtz-Editionen); 1995 Gastprofessur an der Universität Graz; 1973 Korrespondierendes und 1977 Ordentliches Mitglied der AdW der DDR (jetzt Leibniz-Sozietät); 1982 Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Pädagogischen Wissenschaften der DDR; 1972 Nationalpreis der DDR; 1989 Dr. h. c. (PH Erfurt-Mühlhausen), 1990 Friedrich-Engels-Preis der AdW der DDR; Mitglied der European Academy of Science, Arts and Humanities in Paris, seit 1998 Präsident der Leibniz-Sozietät

ausgewählte Buchpublikationen: Dialektischer Determinismus in Natur und Gesellschaft (1962); Atome, Kausalität, Quantensprünge (1964); Werner Heisenberg und die Philosophie (1966); Physik und Weltanschauung (1968); Materiestruktur (1970); Marxistische Philosophie und Naturwissenschaften (1974); Zufall (1980); Was kann Philosophie? (1986); Wissenschaft als Prozess (1988); Philosophie der Zeit (1989); Selbstorganisation sozialer Systeme

(1993); Helmholtz-Editionen: Physiologie und Kultur (1994); Brückenschlag zwischen zwei Kulturen (1997); Naturphilosophie als Heuristik? (2000)

Hirtschulzstraße 13, 12621 Berlin; herbert.hoerz@t-online.de

Herbert Hübner

Jahrgang 1933

Diplom-Ingenieur

die gesamte berufliche Tätigkeit wurde im „BUNA WERK“ (VEB, AG, BSL) ausgeübt; ab 1948 nach Abschluss der Mittelschule Lehre als Elektroinstallateur, dann kurze Zeit im Beruf tätig; Studium an der Arbeiter-und Bauern-Fakultät (ABF) Halle und ab 1953 an der TH (später TU) Dresden, Fachrichtung Elektrotechnik, Spezialisierung Hochspannungstechnik; seit 1959 wieder im „BUNA WERK“, beginnend im Konstruktionsbüro, dann Betriebsingenieur, Abteilungsleiter, Hauptelektriker; ab 1970 Wechsel in das Management mit der Verantwortung für Investitionen, als Hauptabteilungsleiter und Direktor; ab 1972 Direktor für Technik des Kombinats; 1987 Wechsel in die Produktion als Betriebsdirektor Karbid; ab 1990 Prokurist und Leiter der Instandhaltung des Werkes, danach bis zum Ausscheiden 1995 Leiter eines neugebildeten Bereichs Altlasten

Leverkusenstraße 21, 06258 Schkopau

Hans-Jürgen Jacobs

Professor Dr.-Ing. Dr. sc. techn. Dr. sc. oec.

Jahrgang 1936

1955 bis 1961 Maschinenbaustudium (Dipl.-Ing.), Fachrichtung Fertigungstechnik an der TH Dresden, 1961 bis 1969 Wissenschaftlicher Assistent bzw. Oberassistent am Institut für Fertigungstechnik der TH/TU Dresden, 1966 Promotion zum Dr.-Ing. an der TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen, 1969 bis 1970 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Kombinat Carl Zeiß Jena, 1970 Promotion zum Dr. sc. techn. an der TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen, 1970 bis 1971 Forschungsgruppenleiter im Forschungszentrum des Werkzeugmaschinenkombinates Fritz Heckert, 1971 bis 1991 o. Professor für Fertigungstechnik/Fertigungsgestaltung an der Sektion Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der TU Dresden, 1979 bis 1982 Dekan der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden, 1982 bis 1986 Prorektor für Natur- und Technikwissenschaften der TU Dresden, 1986 bis 1990 Rector Magnificus der TU Dresden, 1989 Promotion zum Dr. sc. oec. an der TU Karl-Marx-Stadt, 1990 bis 2000 Gesellschafter und Projektberater der PRO DV Software GmbH Dresden, 1993 bis 2001 Gesellschafter und Projektleiter des Institutes für Produktions- und Umwelttechnik GbR Dresden

Mitgliedschaften: 1989 bis 1992 Korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der DDR; ab 1993 Mitglied der Leibniz-Sozietät e.V. Berlin; ab 1994 Member of the Order of International Fellowship (MOIF), Biographical Centre Cambridge

Publikationen: (1974) Spannungsoptimierung, Herausgeber und Hauptautor, VEB Verlag Technik Berlin, (deutsch, russisch und ungarisch); (1985) Fertigungsgestaltung im Maschinen- und Gerätebau, Mitautor, VEB Verlag Technik Berlin; (1991) Lexikon „Moderne Technik von A bis Z“, Mitautor, Verlag TÜV Rheinland; (2002) Entwurf und Gestaltung von Fertigungsprozessen, Hauptautor, Carl Hanser Verlag München; (2003) Mathematische Basismodelle der Zerspantechnik, Manuskriptdruck im Eigenverlag; ab 1966 über 100 Beiträge in nationalen u. internationalen Zeitschriften und Tagungsbänden; 4 DDR-Patente

Auszeichnungen: Nationalpreis, 2. Kl. (1987); Verdienter Techniker (1978); Preise der TU Dresden (3. Stufe 1975, 2. Stufe 1983); Orden Banner der Arbeit, Stufe 1 (1981)

Goetheallee 17a, 01309 Dresden

Wolfgang König

Jahrgang 1949

Professor Dr. phil.

Professor für Technikgeschichte an der Technischen Universität Berlin

Studium der Geschichte, Geographie, Soziologie und Politik in Saarbrücken; 1977 Wissenschaftlicher Referent für Technikgeschichte und Technikbewertung beim Verein Deutscher Ingenieure in Düsseldorf; seit 1985 Professor für Technikgeschichte an der TU Berlin; dort Aufbau des Zentrums Technik und Gesellschaft sowie der Arbeitsstelle für die Geschichte der Philosophie der chinesischen Wissenschaft und Technik; Wissenschaftliche Arbeiten zur Technikgeschichte, Konsumgeschichte, Bildungsgeschichte und Technikbewertung

Buchpublikationen (Auswahl): (Hg.) Propyläen Technikgeschichte. 5 Bd. Berlin 1990-1992; Technikwissenschaften. Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaft zwischen 1880 und 1914. Chur 1995; Künstler und Strichzieher. Konstruktions- und Technikulturen im deutschen, britischen, amerikanischen und französischen Maschinenbau zwischen 1850 und 1930. Frankfurt am Main 1999; Bahnen und Berge, Verkehrstechnik, Tourismus und Naturschutz in den Schweizer Alpen 1870-1939. Frankfurt, New York 2000; Geschichte der Konsumgesellschaft. Stuttgart 2000; Volkswagen, Volksempfänger, Volksgemeinschaft. „Volksprodukte“ im Dritten Reich: Vom Scheitern einer nationalsozialistischen Konsumgesellschaft. Paderborn 2004

Technische Universität Berlin, Institut für Philosophie, Wissenschaftstheorie, Wissenschafts- und Technikgeschichte, Ernst-Reuter-Platz 7, 10587 Berlin; martin@kgw.tu-berlin.de

Klaus Krug

Jahrgang 1941

Professor Dr. rer. nat et Dr. sc. phil.

Direktor der Bibliothek der Fachhochschule Merseburg

1960 bis 1965 Chemiestudium an der Technischen Hochschule „Carl Schorlemmer“ Leuna-Merseburg (THLM); 1965 Dipl.-Chem.; 1965 bis 1969 Assistent am Institut für physikalische Chemie der THLM (Prof. Bittrich); 1969 Promotion zum Dr. rer. nat. an der THLM (Mischphasenthermodynamik); 1969 bis 1973 Wissenschaftlicher Sekretär; 1973 bis 1979 Oberassistent im Wissenschaftsbereich Technische Thermodynamik/Energiewirtschaft der THLM (Professor Fratzscher); Sekretär der Hauptforschungseinrichtung Verfahrenstechnik; 1979 bis 1983 Habilitations-Aspirantur an der TU Dresden (Professor Sonnemann); seit 1983 Direktor der Bibliothek der THLM (ab 1993 der Fachhochschule Merseburg); 1984 Promotion B (Habilitation) zum Dr. sc. phil. an der Technischen Universität Dresden (Geschichte des Chemieingenieurwesens); bis 1993 Lehre und Forschung im Bereich der Wissenschafts- und Technikgeschichte; seit 1993 Gründungsvorsitzender des Fördervereins „Sachzeugen der chemischen Industrie e.V.“; seit 2001 Mitglied der Leibniz-Sozietät zu Berlin

FH Merseburg, Bibliothek; Geusaer Straße, 06217 Merseburg; klaus.krug@bib.fh-merseburg.de

Rolf Löther

Jahrgang 1933

Professor Dr. sc. phil.

Spezialgebiet: Philosophie und Geschichte der Biologie und Medizin

1953 bis 1958 Studium der Philosophie und Biologie an der Karl-Marx-Universität Leipzig; 1971 bis 1981 ordentlicher Professor für Philosophie an der Akademie für Ärztliche Fortbildung der DDR in Berlin; 1981 bis 1991 Forschungsgruppenleiter für philosophische Fragen der Biologie und wiss. Mitarbeiter am Zentralinstitut für Philosophie der Akademie der Wissenschaften der DDR; seit 1992 Altersübergangsgeld-Bezieher vom Arbeitsamt; seit 1995 Rentner und Privatgelehrter; Mitglied der Leibniz-Sozietät

ausgewählte Publikationen: Die Beherrschung der Mannigfaltigkeit. Philosophische Grundlagen der Taxonomie (1972); Das Werden des Lebendigen. Wie die Evolution erkannt wird (1983); Wegbereiter der Genetik: Gregor Johann Mendel und August Weismann (1989); Der unvollkommene Mensch. Philosophische Anthropologie und biologische Evolutionstheorie (1992); Mitherausgeber und Mitautor u. a. von: Philosophie und Naturwissenschaften. Wörterbuch (3. Aufl. 1991, Nachdruck 1997); Geschichte der Biologie (3. Aufl. 1998, Sonderausgabe 2000)

Schmollerplatz 17, 12435 Berlin; rolf.loether@t-online.de

Uwe Meinberg

Jahrgang 1957

Professor Dr.-Ing.

Leiter des Lehrstuhls Industrielle Informatik der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus und des Fraunhofer-Anwendungszentrum Logistiksystemplanung und Informationssysteme an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus

Begann die berufliche Tätigkeit nach dem Studium der Elektrotechnik 1983 bei der Fraunhofer Gesellschaft im Institut für Materialfluss und Logistik. Hier hat er sich im Rahmen von Forschungs- und Industrieprojekten mit dem Aufbau und dem Einsatz von Informations- und Steuerungssystemen in der Logistik auseinandergesetzt. 1989 erfolgte die Promotion zum Dr.-Ing. an der Universität Dortmund; im Rahmen der Doktorarbeit wurde die Methodik zur automatisierten Erstellung von Steuerungssoftware für fahrerlose Transportfahrzeuge entwickelt und in einem Softwarewerkzeug umgesetzt. Ab 1996 übernahm er die Geschäftsführung eines Softwarehauses, welches mit seinen Beratungs- und Softwarelösungen schwerpunktmäßig in den Bereichen Logistik, Automobilzulieferer und Flughäfen tätig war. Dieses Unternehmen baute er von 13 auf ca. 70 Mitarbeiter auf um dann in 2000 durch einen Merge mit einem Teilbereich eines Berliner Beratungs- und Softwarehauses als CIO einem Unternehmen von ca. 150 Mitarbeitern vorzustehen. Seit Dezember 2002 ist er zum ordentlichen Professor auf den Lehrstuhl „Industrielle Informationstechnik“ an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus berufen. In Personalunion leitet er das Anwendungszentrum der Fraunhofer Gesellschaft in Cottbus. Aktuell befindet sich am Lehrstuhl die Lehrplattform „Virtuelle Produkte und Produktion“ im Aufbau. Hier werden Studenten in der Lehre die Integrationsszenarien moderner Applikationen in der Fabrik vermittelt. Darüber hinaus sind Forschungsthemen im Kontext zur Wissensverarbeitung, zum elektronischen Lernen über Distanzen und zur Modellbildung im Fokus. Das Fraunhofer Anwendungszentrum bearbeitet in Zusammenarbeit mit Industriepartnern Themen der technischen Systemplanung, des Softwareeinsatzes und der Softwareentwicklung im logistischen Umfeld

Fraunhofer-Anwendungszentrum für Logistiksystemplanung und Informationssysteme an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus; Universitätsplatz 3-4, 03044 Cottbus; uwe.meinberg@ali.fhg.de

Ernst-Otto Reher

Jahrgang 1936

Professor Dr. sc. techn. Prof. h. c. Dr. h. c.

1956 bis 1961 Studium der Verfahrenstechnik an der Technologischen Hochschule (TU) in Leningrad; 1961 Dipl.-Ing.; 1961 bis 1962 Forschungs- und Entwicklungsingenieur der Farben- und Lackindustrie Berlin; 1962 bis 1965 Wissenschaftliche Aspirantur an der Technologischen Hochschule (TU) in Leningrad bei Professor P. G. Romankow; 1965 Dr.-Ing.; 1965 bis 1969 Wissenschaftlicher Oberassistent an der TH Merseburg; 1969 bis 1971 Dozent für Angewandte Rheologie; 1971 Promotion B (Habilitation) an der Technologischen Hochschule (TU) in Leningrad zum Dr. sc. techn.; 1972 bis 1993 ordentlicher Professor für Allgemeine Verfahrenstechnik an der TH Merseburg; 1993 bis 1999 Verantwortlicher für Forschung,

Entwicklung und Anwendungstechnik in der Firma Göttfert-Werkstoffprüfmaschinen GmbH Buchen (Odenwald); zur Zeit Berater der Firma Göttfert-Werkstoffprüfmaschinen GmbH und Gastdozent im Rahmen der Herder-Stiftung an der Technologischen Hochschule in St. Petersburg; Mitglied der Internationalen Wissenschaftsakademie der Hochschulen und Universitäten in Moskau, Mitglied der Leibniz-Sozietät

Am Bruchsee 7, 06122 Halle

Günter Ropohl

Jahrgang 1939

Professor Dr.-Ing. habil.

Professor für Allgemeine Technologie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

1958 Abitur; 1964 Diplom-Ingenieur (Maschinenbau); 1970 Promotion (Fertigungstechnik); 1978 Habilitation (Philosophie und Soziologie der Technik; Systemtheorie); zwischen 1958 und 1964 Tätigkeit als Praktikant und Werkstudent in Werkstatt, Büro und Außendienst auf den Gebieten Werkzeugmaschinenbau, Braunkohlenbergbau, Umwelttechnik und Marktforschung; 1964 bis 1972 wissenschaftlicher Mitarbeiter bzw. Assistent an den Universitäten Stuttgart und Karlsruhe auf den Gebieten Fertigungstechnik und Technische Prognostik; 1972 bis 1987 Geschäftsführer (bis 1979), hauptamtlicher Leiter (bis 1981) und kommissarischer Leiter des Studium Generale der Universität Karlsruhe; 1979 bis 1981 Professor für Philosophie und Soziologie der Technik an der Universität Karlsruhe; seit 1981 an der Universität Frankfurt a. M.; – 1975 bis 1979 Obmann des Ausschusses Technikbewertung im Verein Deutscher Ingenieure (VDI); 1979 bis 1984 Vorsitzender des Bereichs Mensch und Technik im VDI; 1983 bis zur Zerstörung 1991 Gastdozent und Kursdirektor für Technik und Gesellschaft am Inter-University Centre Dubrovnik (Jugoslawien); Gastprofessuren: Rochester Institute of Technology in Rochester/New York (USA) 1988; Universität Stuttgart 1998; Preis für Gesellschafts- und Organisationskybernetik der Deutschen Gesellschaft für Kybernetik 2001

Veröffentlichungen: Flexible Fertigungssysteme, 1971; Systemtechnik – Grundlagen und Anwendung (Hg.), 1975; Technische Intelligenz im systemtechnologischen Zeitalter (mit H. Lenk), 1976; Die „wahren“ Bedürfnisse oder: wissen wir, was wir brauchen? (Mithg.), 1978; Maßstäbe der Technikbewertung (Hg.), 1978; Systemtheorie als Wissenschaftsprogramm (Mithg.), 1978; Eine Systemtheorie der Technik: Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie, 1979; Interdisziplinäre Technikforschung (Hg.), 1981; Produktion (mit R. Becks), 1984; Technische Regeln und Lebensqualität (mit W. Schuchardt und H. Lauruschkat), 1984; Arbeit im Wandel (Hg.), 1985; Die unvollkommene Technik, 1985; Technik und Ethik (Mithg.), 1987, 2. Aufl. 1993; Schlüsseltexte zur Technikbewertung (Mithg.), 1990; Technologische Aufklärung, 1991, 2. Aufl. 1999; Funkkolleg Technik (Mithg.), 1994/95; Ethik und Technikbewertung, 1996; Handbuch zur Arbeitslehre (Mithg.), 1997; Wie die Technik zur Vernunft kommt, 1998; Allgemeine Technologie: Eine Systemtheorie der Technik, 2. Aufl., 1999; Nachdenken über Technik: Die Klassiker der Technikphilosophie (Mithg.), 2000; Erträge der Interdisziplinären Technikforschung (Hg.), 2001; Vom Wert der Technik, 2003; Sinnbausteine: Ein weltlicher Katechismus, 2003; Arbeits- und Techniklehre, 2004; – Beiträ-

ge in Sammelwerken und Fachzeitschriften zur Fertigungstechnik, zur Systemtheorie und Systemtechnik, zur Philosophie und Soziologie der Technik, zur Allgemeinen Technologie und deren Didaktik sowie zu den Grundlagen der Technikbewertung

Institut für Polytechnik / Arbeitslehre der Johann Wolfgang Goethe-Universität; Robert-Mayer-Straße 1, 60054 Frankfurt am Main; ropohl@t-online.de

Horst Wolffgramm

Jahrgang 1926

Professor Dr. paed. habil et sc. nat.

Ab 1949 Studium der Chemie, Geographie, Pädagogik, Philosophie an der Humboldt-Universität zu Berlin; wissenschaftlicher Mitarbeiter im Deutschen Pädagogischen Zentralinstitut Berlin; 1958 Promotion zum Dr. paed. an der Humboldt-Universität zu Berlin, 1964 Habilitation zum Dr. paed. habil., 1968 Habilitation zum Dr. sc. nat., 1964 Berufung zum ordentlichen Professor für Allgemeine Technologie; Gründer und langjähriger Direktor des Instituts für Polytechnik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Fachgebiete: Theorie der technischen Allgemeinbildung, Allgemeine Technologie.

Wissenschaftliche Auszeichnungen der Adam-Mieckiwicz-Universität Poznan (Polen), der Eötvös-Lorand-Universität Budapest (Ungarn), der Komenski-Universität Bratislava (Slowakei), der Pädagogischen Hochschule Zielona Gora (Polen) und der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Über 400 *Publikationen* als Autor und Herausgeber; Hauptwerk: Allgemeine Techniklehre (4 Bände 1994-1998; Allgemeine Technologie 2 Teile – Technische Systeme 2 Teile ; div-verlag Hildesheim)

Karl-Marx-Strasse 23, 15230 Frankfurt (Oder); horst.wolffgramm@t-online.de

*Arbeitskreis „Allgemeine Technologie“
der Leibniz-Sozietät*

Leitung: Ernst-Otto Reher, Gerhard Banse

„Allgemeine Technologie“ ist heute mehr ein Programm denn ein ausformuliertes Konzept. Gerade deshalb ist es angezeigt, eine disziplinübergreifende Bestandsaufnahme als Grundlage für weiterführende Überlegungen vorzunehmen. Seit Johann Beckmann 1806 einen „Entwurf der Allgemeinen Technologie“ formulierte, sind viele Jahre vergangen, und erst in den letzten dreißig Jahren wurde seine Idee erneut aufgegriffen. Die Leibniz-Sozietät will die Allgemeine Technologie unter Einbeziehung unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen im Beckmannschen Sinne weiter ausgestalten, denn sie bietet dank ihres Wissenschaftlerpotentials spezifische Möglichkeiten, zur Weiterentwicklung der Allgemeinen Technologie beizutragen.

Auf einem ersten Symposium „Allgemeine Technologie – Vergangenheit und Gegenwart“ (Berlin 2001), von der Leibniz-Sozietät gemeinsam mit dem Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des Forschungszentrums Karlsruhe in der Helmholtz-Gemeinschaft konzipiert und organisiert, wurden zwei wesentliche Richtungen der Weiterarbeit sichtbar:

- Ausarbeitung einer Allgemeinen Technikwissenschaft – vor allem durch Beiträge von Technologie„begleitern“ (Sozial- und Geisteswissenschaftler);
- Ausarbeitung einer Allgemeinen Verfahrenswissenschaft für Stoff-, Energie- und Informationstechnologien – vor allem durch Beiträge von Technologie„schöpfern“ (Natur- und Technikwissenschaftler).

Die Ergebnisse des Symposiums wurden in den „Sitzungsberichten der Leibniz-Sozietät“, Bd. 50, Jahrgang 2001, Heft 7, Berlin 2002, veröffentlicht, herausgegeben von Gerhard Banse und Ernst-Otto Reher.

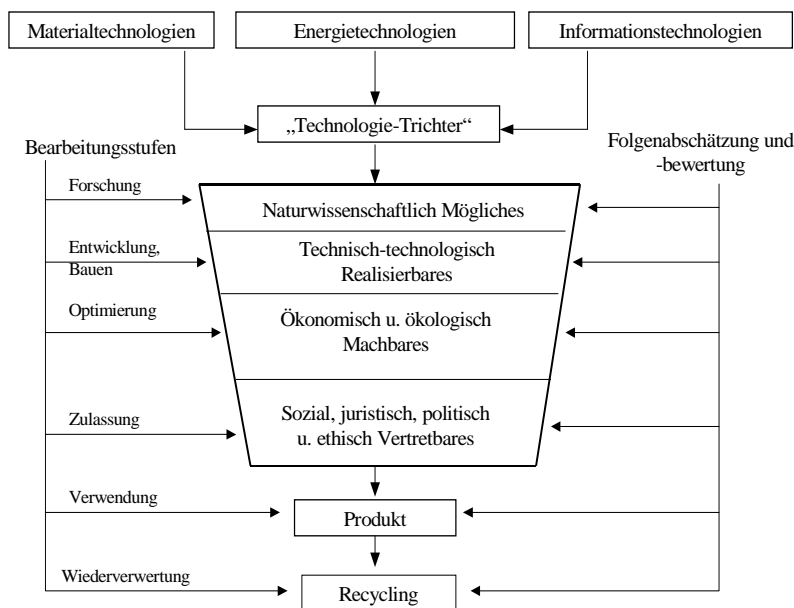
Das zweite Symposium „Fortschritte bei der Herausbildung der Allgemeinen Technologie“ (Berlin, 14. Mai 2004) stellt sich – darauf aufbauend – das Ziel, Beiträge zur weiteren Ausarbeitung

- der Allgemeinen Technikwissenschaft,
- der Allgemeinen Verfahrenswissenschaft sowie
- der Technologiegeschichte

zu erarbeiten.

Es ist geplant, die Beiträge dieses Symposiums in den „Abhandlungen der Leibniz-Sozietät“ zu publizieren.

Ein sogenannter „Technologie-Trichter“, der für Stoff-, Energie- und Informationstechnologien die naturwissenschaftlich möglichen, die technisch-technologisch realisierbaren, die ökonomisch und ökologisch machbaren sowie die ethisch, sozial, juristisch und politisch vertret- und durchsetzbaren Bedingungen verdeutlicht, könnte als Orientierungshilfe für die Erarbeitung weiterer interdisziplinärer Projekte sowohl in Richtung Allgemeine Technikwissenschaft als auch in Richtung Allgemeine Verfahrenswissenschaft dienen:



Weitere Inhalte, die in Zusammenkünften des Arbeitskreises Allgemeine Technologie zur Vorbereitung zukünftiger Symposien behandelt werden sollen sowie der Präzisierung von Projektvorhaben dienen können, sind (nur Anregungen, keine Vollständigkeit!):

- Beiträge der Einzelwissenschaften zu einer Allgemeinen Technologie
- Formulierung allgemeiner Prinzipien, Gesetze, Regeln, Heuristiken, Algorithmen etc.
- Gegenstandsbestimmung der Allgemeinen Technologie
- Zielgruppen und Anwendungsbereiche der Allgemeinen Technologie
- Modellbildungsprozess in den Technikwissenschaften
- Technologieheuristiken zum Planen, Entwerfen, Gestalten, Anfahren, Betreiben, Entsorgen
- Reduktion und Reduktionismus in den Technikwissenschaften
- Verhältnis von Empirie und Theorie in der Stoff-, Energie- und Informationstechnologie
- ungelöste Probleme von technologischen Kreislaufprozessen
- Mensch-Maschine-Interaktionen
- neue wissenschaftsbegleitende Technologien
- Entwicklung landwirtschaftlicher Technologien
- Akademien und die Entwicklung von Technikwissenschaften

Durch die Aktivitäten des Arbeitskreises wird einmal mehr deutlich: Die Technologie ist die Brücke zwischen den Kulturen.

Hinweise zur Gestaltung der Manuskripte zur Publikation im Ergebnisband des Symposiums (in den „Abhandlungen der Leibniz-Sozietät“)

Manuskripte sind sowohl in elektronischer Form (E-Mail, Diskette oder CD) im Word-Format als auch in Form eines Ausdrucks an Gerhard Banse zu übergeben.

Termin: bis spätestens 01. September 2004

Umfang: Vortrag max. 50.000 Zeichen (einschließlich Leerzeichen)

Diskussionsbeitrag max. 17.500 Zeichen (einschließlich Leerzeichen)

Bei der *Manuskriptgestaltung* sind folgende Hinweise zu berücksichtigen:

- Reihenfolge (alles 12p, einzeilig): Beitragstitel (evtl. Untertitel); Vorname + Nachname (ohne Titelei usw.); Zusammenfassung (max. 800 Zeichen einschließlich Leerzeichen); Text; Literaturverzeichnis; Angaben zum Autor (Name, Vorname, Titel, Geburtsjahr, Anschrift, Email-Adresse); erklärende Fußnoten sind möglich
- Abbildungen (Graphiken, Schemata), bitte, nicht in den Text integrieren, sondern als Extradatei beifügen sowie als Originaldokument mitsenden; im Text ist die Stelle zu markieren, an der später (etwa) die Abbildung einzupassen ist
- Modus für Literaturangaben

Literaturangaben im Text

- Literaturverweise sollten in der Form (vgl. Bayerl 1998), wenn es um den Gesamttext als Beleg, in der Form (vgl. Bayerl 1998, S. 318f.), wenn indirekt zitiert, und in der Form (Braun 1996, S. 319), wenn direkt zitiert wird, eingefügt werden
- Bei mehreren Autoren sind alle Autoren aufzuführen – z. B. (vgl. Dietz, Fessner, Maier 1996)
- Werden gleichzeitig mehrere Arbeiten als Beleg genannt, so sollten die einzelnen Autoren alphabetisch angeordnet sein – z. B. (vgl. Bayerl, Weber 1998; Dietz, Fessner, Maier 1996; Poser 1998)
- Falls im Text vom gleichen Autor mehrere Arbeiten mit dem gleichen Erscheinungsjahr zitiert werden, ist die Form (Bayerl 1998a) sowie (Bayerl 1998b) zu wählen.

Angaben im Literaturverzeichnis

- Zitierte Literatur ist alphabetisch, mehrere Arbeiten des gleichen Autors sind dann chronologisch zu ordnen
- Bei Büchern werden Autorenname, Vorname(n), (Erscheinungsjahr): Titel mit Untertitel. Verlag, Erscheinungsort(e) und Erscheinungsjahr angegeben – z. B.: Poser, Stefan (1998): Museum der Gefahren. Die gesellschaftliche Bedeutung der Sicherheitstechnik. Waxmann Verlag, Münster, New York, München, Berlin 1998
- Bei Sammelbänden werden Name(n) und Vorname(n) des/der Herausgeber(s) (Hg.) (Erscheinungsjahr): Titel mit Untertitel. Verlag, Erscheinungsort(e) und Erscheinungsjahr angegeben – z. B.: Bayerl, Günter; Weber, Wolfhard (Hg.) (1998): Sozialgeschichte der Technik. Ulrich Troitzsch zum 60. Geburtstag. Waxmann Verlag, Münster, New York, München, Berlin 1998

- Die Angaben zu Beiträgen aus Sammelbänden sind wie folgt vorzunehmen: Bayerl, Günter (1998a): Die Erfindung des Autofahrens: Technik als Repräsentation, Abenteuer und Sport. In: Bayerl, Günter; Weber, Wolfhard (Hg.) (1998): Sozialgeschichte der Technik. Ulrich Troitzsch zum 60. Geburtstag. Waxmann Verlag, Münster, New York, München, Berlin 1998, S. 317-329
 - Analog ist bei Zeitschriftenbeiträgen zu verfahren – z. B.: Bayerl, Günter (1998b): Ein „Leuchtturm“ in der Region – Abraumförderbrücke F60 in Klettwitz-Nord. In: Forum der Forschung. Wissenschaftsmagazin der Brandenburgischen Technischen Universität, 4 (1998), H. 6, S. 40-47
- Manuskripte, die diesen Hinweisen nicht entsprechen, können nicht berücksichtigt werden.

Kontaktadressen

Leibniz-Sozietät e.V.
c/o Fonds-Center Berlin

Dircksenstr. 52, 10178 Berlin
☎ (030) 2804 6453

<http://www2.hu-berlin.de/leibniz-sozietaet>
E-Mail: info.leibniz@gmx.de

**Fraunhofer-Anwendungszentrum
für Logistiksystemplanung
und Informationssysteme**

Karl-Liebknecht-Str. 102, 03046 Cottbus
☎ (0355) 69 45 81

<http://www.ali.fraunhofer.de>
E-Mail: banse@ali.fhg.de