

Persistenter Identifier: 1571051867188_1969

Titel: ARCH+ : Studienhefte für architekturbezogene Umweltforschung und
-planung

Ort: Stuttgart

Datierung: 1969

Strukturtyp: volume

Lizenz: [Rechte vorbehalten - Freier Zugang](#)

PURL: [https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/
image/1571051867188_1969/1/](https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1571051867188_1969/1/)

Abschnitt: Portrait 6: Institut für Kybernik, PH Berlin

Autor: Lehnert, Uwe

Strukturtyp: article

Lizenz: [Rechte vorbehalten - Freier Zugang](#)

PURL: [https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/
image/1571051867188_1969/90/LOG_0019/](https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1571051867188_1969/90/LOG_0019/)

INSTITUT FÜR KYBERNETIK, PH BERLIN

Die Besetzung des Lehrstuhls für Kybernetik (damals noch Lehrstuhl für Informationswissenschaft) an der Pädagogischen Hochschule Berlin durch Professor Dr. Helmar Frank erfolgte am 1. Oktober 1963. Die Gründung des Instituts für Kybernetik wurde vom Senator für Wissenschaft und Kunst am 28. August 1964 genehmigt. Die Pädagogische Hochschule Berlin nahm damit als erste Hochschule des deutschen Sprachgebiets die kybernetische Pädagogik offiziell unter ihre Lehrgebiete auf.

Die Kybernetik nimmt eine wissenschaftstheoretische Position zwischen den Naturwissenschaften einerseits und den Geisteswissenschaften andererseits ein. Mit den Geisteswissenschaften verbindet sie der informationelle Charakter ihres Gegenstandes, mit den Naturwissenschaften die cartesische Methode und die Kalkülisierung, welche Kalküle als Basis zuverlässiger und reproduzierbarer Objektivationen erstrebt. Ziel der Kybernetik ist - kurz formuliert - die Objektivation geistiger Arbeit.

Entsprechend ist es ein wesentliches Ziel der kybernetischen Pädagogik, gewisse geistige Leistungen des Pädagogen zu objektivieren, d. h. an dafür speziell entwickelte kybernetische Maschinen zu delegieren.

Die kybernetische Pädagogik ist nicht mit der Programmierten Instruktion gleichzusetzen, da letztere in den USA unabhängig von der Kybernetik auf behavioristischer Basis entstand und inzwischen von verschiedenen psychologischen Richtungen auch ohne kybernetischen Bezug adaptiert wurde.

Als Hauptbereich der kybernetischen Pädagogik können angesehen werden (siehe dazu auch das am Institut herausgegebene Lexikon der kybernetischen Pädagogik und der Programmierten Instruktion, das unter wesentlicher Beteiligung von Mitarbeitern des Instituts für Kybernetik entstand):

- 1) Die Anwendung kybernetischer Maße und Theoreme zur quantitativen Beschreibung und modellmäßigen Erfassung von Lernprozessen, also die Informationspsychologie,
- 2) die Theorie und Technik der Lehrautomaten,
- 3) die systematische Ermittlung von Lehralgorithmen bei gegebenen didaktischen Variablen (Lehrstoff, Lehrziel, Lehrmedium, Psychostruktur und sozio-kulturelle Einflüsse),
- 4) die kybernetische Betrachtung des gesamten Ausbildungswesens der Gesellschaft einschließlich der dazu notwendigen Forschung unter dem Aspekt des Nachrichtenumsatzes, durch den sich die Gesellschaft an die ihr gestellten Bedingungen adaptiert.

Die Verschmelzung der kybernetischen Pädagogik mit der Programmierten Instruktion erfolgt inzwischen

- 1) durch den Versuch einer informationspsychologischen Fundierung von Lehrprogrammtexten und Lehrmaschinenprogrammen,
- 2) durch eine an der Theorie abstrakter Automaten orientierten Makrostrukturtheorie von Lehralgorithmen und der Konstruktion entsprechender Lehrautomaten,
- 3) durch die Programmierung von Digitalrechnern als Lehrautomaten,
- 4) durch die Entwicklung formaler Didaktiken, also Rechnerprogrammen zur automatischen Erzeugung von Lehrprogrammen.

Jedoch ist die kybernetische Pädagogik nur einer von mehreren Ansätzen zur Programmierten Instruktion - neben dem behavioristischen Ansatz und den in der klassischen Pädagogik wurzelnden Ansätzen.

Die Forschung des Instituts erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Didaktik der Naturwissenschaften an der PH Osnabrück (Prof. Dr. Klaus Weltner). Wissenschaftliche Beziehungen bestehen ferner mit dem Lehrstuhl für kybernetische Pädagogik der Universität Prag (Prof. Dr. M. Lansky). Mit verschiedenen anderen in- und ausländischen Forschungsstätten der kyberne-

tischen Pädagogik besteht ein regelmäßiger Publikationsaustausch.

Im einzelnen werden am Institut für Kybernetik fünf miteinander eng verknüpfte Fragenkreise bearbeitet:

1. Theorie und Technik der Lehrautomaten. Die insti- tuteigenen Entwicklungen (GEROMAT, ROBEIMAT, INTERATOR) bilden Kombinationen eines z. T. schon industriell gefertigten Baukastensystems namens BAKKALAUREUS ("Baukastensystem Aus Kombinier- baren Kybernetischen Automaten Leistet Autonom Und Rechnerunterstützt Examinier- und Schulungsar- beit").
2. Informationspsychologie und Informationsästhetik. Als Grundlage der didaktischen Programmierung von Lehrautomaten wird mit kybernetischen Methoden die Lernfähigkeit und das Lernverhalten des Adressaten präzisiert. Daran anknüpfend wird eine Dramaturgie der Lehrobjektivierung (Theorie der ästhetischen In- formation in Lehrprogrammen) entwickelt.
3. Rechnerunterstützter didaktischer Informationsum- satz. Es werden Programme und Programmierungs- methoden für Datenverarbeitungsanlagen entwickelt, um diese als Medien bei der programmierten Instruk- tion sowie als Hilfsmittel bei der Lehrprogrammer- stellung, bei der Simulation des Lernverhaltens von Adressaten bzw. der Funktion möglicher Lehrauto- maten, bei der Automatisierung von experimental- psychologischen Versuchsreihen sowie zur statisti- schen Auswertung von Daten der empirischen Pädä- gogik anwendbar zu machen.
4. Organisationskybernetik. Für die Bestimmung von Anwendungsbereichen der kybernetischen Pädagogik - insbesondere im industriellen Aus- und Weiterbil- dungswesen - werden organisatorische Daten verar- beitet. So interessiert beispielsweise die Geschwin- digkeit, mit welcher einerseits Lehrprogramme er- zeugt werden können und andererseits das zu lehrende Fachwissen im Durchschnitt an praktischer Wich- tigkeit verliert ("Halbwertszeit von Lehrstoffen").
5. Lehralgorithmierung. Aus den Erfahrungen mit sy- stematisch konstruierten Lehrprogrammen, insbe- sondere für kybernetische Lehrstoffe, werden "forma- le Didaktiken" entwickelt (z. B. wurde am Institut für Kybernetik als erster derartiger Versuch zur Hoch- schuldidaktik in Deutschland eine ganze Grundvorle- sung in ein Lehrmaschinenprogramm umgewandelt, das seither die Vorlesung mehr als nur "ersetzt"). Darunter versteht man Programme, nach welchen statt des didaktischen Programmierens ein Rechner Lehrprogramme konstruiert. Die beiden ersten for- malen Didaktiken (sie laufen auf Rechnern vom Typ Siemens 303 P) sind ALZUDI (ALgorithmische ZU- ordnungs-Didaktik) und COGENDI (Computer Orga- nisiert Gemäß Eingebenen Normbausteinen Didak- tischen Informationsumsatz).

Vom wissenschaftstheoretischen Ansatz und von der Zielsetzung der kybernetischen Pädagogik her ist der Rechenautomat das integrierende Instrument der Insti- tutsarbeit. Infolgedessen war die am 13. Januar 1967 erfolgte Einweihung des Datenverarbeitungszentrums

als "Institutsgründung de facto" anzusehen, obwohl die "Gründung de jure" wesentlich weiter zurückliegt. Ent- scheidend für diesen neuen Abschnitt in der Institutsge- schichte war der Entschluß der Siemens-Aktiengesell- schaft, dem Institut eine Datenverarbeitungsanlage vom Typ S 303 P ohne jede Bedingung zur Verfügung zu stel- len. Inzwischen sind dem Institut für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten vier weitere Digitalrechner vom Typ N 820 von der Firma Nixdorf übergeben worden.

Aus dem hier skizzierten Aufgabenbereich möge deut- lich werden, daß an der Pädagogischen Hochschule Ber- lin nicht ausschließlich Lehrer für öffentliche Schulen ausgebildet werden, sondern neben der Lehre die For- schung auf wichtigen Gebieten der Erziehung und des Bildungswesens eine beachtliche Rolle spielt. Die Indu- strie speziell verspricht sich dabei von der intensiven Förderung der kybernetischen Pädagogik eine künftige Meisterung der immer komplexer werdenden Probleme des innerbetrieblichen didaktischen Informationsumsat- zes, wofür sich ein neues Berufsbild herauszubilden be- ginnt.

Projekte des Instituts:

Schwerpunkte der Institutsarbeit sind: das Lehrautomaten-Baukastensystem BAKKALAUREUS und die soge- nannten Formaldidaktiken, also Rechenautomatenpro- gramme zur automatischen bzw. halbautomatischen Er- zeugung von Lehrprogrammen. Das System BAKKALAU- REUS umfaßt zur Zeit Systeme für die Rechnergesteu- erte Parallelschulung, Gruppen- und Einzelschulung. Fer- ner Ein/Ausgabeplätze für den Anschluß an Großrech- ner für didaktische Zwecke. Über diese Ein/Ausgabe- plätze können über Datenfernübertragung, die im Insti- tut für Kybernetik entwickelten formalen Didaktiken ge- nützt werden.

Eine umfassende Einführung und Übersicht in das Ge- samtgebiet der "Kybernetischen Pädagogik" bzw. "Pä- dagogistik" gibt das jetzt im Agis Verlag in 2. Auflage erschienene Buch "Kybernetische Grundlagen der Pädä- gogik" von Helmar Frank.

Struktur und Arbeitsweise des Instituts:

Die rund dreißig Institutsangehörigen kommen aus sehr verschiedenen Fachrichtungen: es sind Mathematiker, Pädagogen, Nachrichtentechniker, Physiker, Psycholo- gen, eine Theaterwissenschaftlerin, eine Kunstwissen- schaftlerin, technische Mitarbeiter und Sekretariatsan- gestellte.

Der Vielfalt der Aufgaben entsprechend ist das Institut in fünf Arbeitsgruppen gegliedert, die sich teilweise überschneiden, so daß einzelne Institutsangehörige mehr als einer Arbeitsgruppe angehören können.

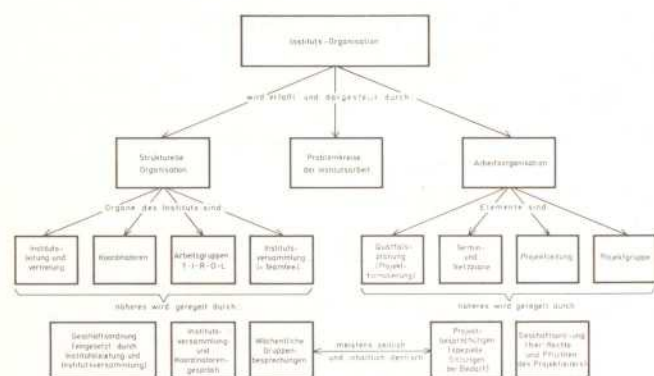
Es handelt sich um die Gruppen

- T : Technik der Lehrautomaten
- I : Informationspsychologie und Informations- ästhetik
- R : Rechnerprogrammierung
- O : Organisation und Organisationskybernetik
- L : Lehralgorithmierung

Jede Arbeitsgruppe wählt für die Zeit eines Quartals in geheimer Wahl aus den eigenen Reihen einen Koordinator. Seine Aufgabe besteht im Leiten der wöchentlichen Gruppenbesprechungen sowie im Wahrnehmen disziplinarischer Funktionen, wie Schlichten von Meinungsverschiedenheiten und Regeln dienstlicher und privater Abwesenheiten.

Neben den wöchentlichen Gruppenbesprechungen, die für jede Arbeitsgruppe an je einem bestimmten Wochentag stattfinden, wird jeden Freitagnachmittag eine Institutsversammlung (sog. Team-Tee) abgehalten, an der alle Institutsmitglieder teilnehmen und gemeinsame Anliegen besprechen. Dieser Team-Tee ist die gemeinsame Besprechung aller Institutsangehöriger und hat beratende und beschließende Funktion in allen das Institut betreffenden Fragen, einschließlich solcher der Geschäftsordnung.

Die wöchentlichen Arbeitsgruppensitzungen und der Team-Tee haben neben ihrer sachlichen Bedeutung für die Institutsarbeit auch den Zweck, den informationellen und persönlichen Kontakt zwischen den Institutsmitgliedern zu fördern.



Neue Mitarbeiter werden neuerdings nach einem Plan eingearbeitet, der jeweils speziell zugeschnitten ist auf die Belange der Arbeitsgruppe, der er hauptamtlich angehört. Dieser Einarbeitungsplan enthält eine detaillierte Aufstellung darüber, in welcher Weise das Hineinfinden in die Institutsarbeit zweckmäßigerweise vorzunehmen ist und wo die entsprechenden Informationen eingeholt werden können. Dieser spezielle Einarbeitungsplan ist deswegen notwendig geworden, weil die meisten neuen Mitarbeiter aufgrund ihrer Ausbildung und bisherigen Tätigkeit nicht mit der Thematik der Institutsarbeit vertraut sind. Hiermit wird versucht, einer eigentümlichen Schwierigkeit Herr zu werden, die bei weniger interfakultativen Instituten kaum auftritt.

Dem Wesen wissenschaftlicher Arbeit im allgemeinen und der fächerübergreifenden Eigenart der Kybernetik im besonderen entsprechend ist von Anfang an eine nichthierarchische Relation zwischen den Institutsangehörigen angestrebt worden. Der sog. "Team-Struktur" des Instituts liegt die Erkenntnis zugrunde, daß es bei neuartigen und komplexen Aufgaben angebracht und meist zwingend notwendig ist, Spezialisten aus den verschiedenen Fachbereichen gleichberechtigt zusammenarbeiten zu lassen. Gerade die Erfahrung, daß ein Team-Mitglied nicht gut gleichzeitig sowohl gleichberechtigt anerkannter Mitarbeiter in einem Team als auch weisungsbefugte, mit disziplinarischen Gewalten

ausgestattete Autorität sein kann, war ausschlaggebend für die Einrichtung einer hierarchiefreien Instituts-Struktur. Ferner beabsichtigt die relativ viel persönlichen Spielraum gewährende Team-Struktur - möglichst ohne Weisungsbefugnis übergeordneter Instanzen - die Eigenverantwortlichkeit des einzelnen anzusprechen, um den Zeitaufwand der Institutsleitung für rein administrative Maßnahmen auf ein Minimum zu beschränken.

Mit dem zahlenmäßigen Anwachsen der Institutsangehörigen wuchsen auch die Unterschiede in bezug auf Ausbildungsgrad, Alter und Erfahrung der Mitarbeiter, was im Laufe der Zeit zu bestimmten Schwierigkeiten bei der Durchführung der Institutsprojekte führte. Gerade weil ein Team keine eingesetzte Autorität kennt, drohte leicht die Tendenz zu unkoordinierter Arbeitsweise und zu einer gewissen Gleichgültigkeit bei einigen Mitarbeitern.

Gesucht wurde deshalb eine Organisationsstruktur, nach der die vorhandenen Fachkräfte, Hilfskräfte und Hilfsmittel so kooperieren, daß die Aufgaben, die sich das Institut gestellt hat, möglichst gut gelöst werden. Kriterien der Bewertung sollten sein: sachliche Qualität, Einhaltung von Terminen und möglichst geringe Belastung der persönlichen Beziehungen. Dabei sollten die Vorteile einer hierarchiefreien Instituts-Struktur - wie Selbstverantwortlichkeit und durch persönliches Interesse an der Arbeit bewirktes Engagement - möglichst erhalten bleiben, die genannten Nachteile aber vermieden werden.

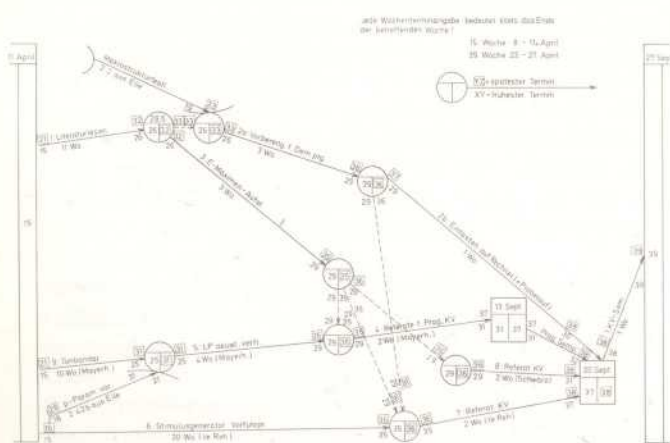
Von Mitte 1967 an wurden deshalb für jedes am Institut laufende Projekt ein nach notwendigem Ausbildungsgrad, Erfahrung und Alter geeigneter Projektleiter eingeführt. Die Wahl des Projektleiters erfolgt dabei im Einvernehmen mit den Koordinatoren. Aufgabe des Projektleiters ist es, die Ausführung seines Projektes vollverantwortlich zu planen und zu überwachen. Die Mitarbeiter kommen normalerweise aus verschiedenen Arbeitsgruppen zusammen - wobei im Durchschnitt ein Institutsmitglied an zwei Projekten gleichzeitig mitwirkt - jedes Projekt hat aber seinen sachlichen und personellen Schwerpunkt in einer der fünf Arbeitsgruppen. Der Projektleiter hat weitgehend Freiheit in der Organisation der Projektmitarbeiter, allerdings nur im Rahmen der Zeit, die der jeweilige Mitarbeiter dem Projekt zur Verfügung stellt. Wer und mit wieviel Zeit ein Institutsmitglied an einem Projekt beteiligt ist, wird in einer das Projekt eröffnenden Besprechung festgelegt, an der alle Beteiligten und mittelbar Beteiligten gleichberechtigt teilnehmen.

Die Tätigkeit des Projektleiters bedeutet keine hierarchische Stellung innerhalb des Instituts, er hat lediglich innerhalb der Projektgruppe eine gewisse Vorgesetztenrolle inne. Seine Weisungen ergehen nur an Projektmitarbeiter und dürfen nur projektorientiert sein. Bei den Gruppenbesprechungen wird die Arbeit der jeweils nächsten Phase gemeinsam besprochen, die Entscheidung über Art und Form der Arbeit wird aber im Zweifelsfall vom Projektleiter allein gefällt. Mit dem Abschluß des Projekts verliert dann der Projektleiter seine Vorrangstellung und die Projektgruppe wird wieder aufgelöst.

Bei der Vielzahl von kleineren und größeren Projekten, die am Institut bearbeitet werden, wird damit eine größere Zahl von Mitarbeitern aller Ausbildungsgrade innerhalb eines definierten Bereiches und begrenzten Zeitraumes in den Rang eines Weisungsbefugten gestellt. Dadurch entsteht ein Beziehungsnetz, durch das mindestens zeitweise jedes Institutsmitglied bezüglich bestimmter Aufgaben entweder weisungsbefugt oder weisungsgebunden ist, so daß eine relativ ausgewogene Form der Beziehungen der Mitarbeiter untereinander hergestellt worden ist. Mit der gezielten Übertragung von Verantwortung und entsprechender Kompetenz wurde damit ein entscheidender Schritt zur planmäßigen Realisierung der Institutprojekte getan. Dabei muß allerdings eine - sicher auch anderwärts gemachte - Erfahrung hervorgehoben werden, daß nämlich der Einfluß persönlicher Eigentümlichkeiten innerhalb einer solchen Gruppe oft entscheidender ist als jede organisatorische Maßnahme.

Mit der Bestellung von Projektleitern wurde auch die Planung und Überwachung der Projekte mittels Netzplänen eingeführt.

Ein Netzplan ist bekanntlich eine graphische Darstellung, mit der der Ablauf eines zu planenden Projektes erfaßt werden kann. Dazu wird das Projekt in seine Teilvorgänge aufgelöst, deren gegenseitige Abhängigkeiten werden festgestellt und die wahrscheinliche Dauer der Teilvorgänge geschätzt. Die auf diese Weise graphisch fixierte Information über den Projektverlauf gestattet, auf sehr einfache Weise Terminberechnungen vorzunehmen. Insbesondere erlaubt sie eine ausgezeichnete Übersicht über die Auswirkungen von Terminüberschreitungen bei einzelnen Tätigkeiten, läßt Pufferzeiten und sog. kritische Wege bequem erkennen. Während der Abwicklung des Projektes erfaßt man in regelmäßigen Abständen die aufgetretenen Abweichungen vom ursprünglichen Terminplan und ihre eventuellen Auswirkungen. Anhand der graphischen Darstellung ist es leicht möglich, ggf. freie Arbeitskapazitäten zu erkennen und zur Einhaltung gefährdeter Termine umzuorganisieren.



Die Netzplantechnik ist in der Industrie bereits in vielfacher Erprobung, wengleich dort im allgemeinen unter günstigeren Bedingungen. Ihre Anwendung bei technischer Entwicklungsarbeit und Grundlagenforschung in einem Institut ist wegen der Schwierigkeit realisti-

scher Zeitschätzungen nicht unproblematisch, obwohl auch hier zunehmende Erfahrung sich positiv auswirkt. Während der Wert der Netzplantechnik bei der Planung und Abwicklung überschaubarer oder gar routinemäßig ablaufender Institutsvorhaben inzwischen unbestritten ist, sehen wir die Bedeutung dieser Technik für Entwicklungsarbeiten und Grundlagenforschung mindestens in folgendem: Durch die Zergliederung des Projekts in Einzeltätigkeiten wird Übersicht gewonnen über den Umfang der Arbeiten, d. h. über den ungefähren Zeitbedarf und Bedarf an Arbeitskapazität sowie Art und Zahl der benötigten Mittel. Nicht zuletzt erzieht eine solche Planungstechnik zu einer wünschenswerten Mentalität des Vorausschauens und des Denkens in Zusammenhängen. Wir sind nicht der Meinung, daß die Anwendung ökonomischer Kriterien und der Einsatz solcher industrieller Verfahren auf dem Bereich der Forschungsorganisation einen "profanen Einbruch in die ideelle Welt des schöpferischen Geistes" darstellen, den man abwehren und ablehnen muß.

In diesem Zusammenhang sei es gestattet, noch ein grundsätzliches Problem zu erwähnen: die wachsende Verwaltungs- und Organisationsleistung der Institutsleitung, die dem Institut zunehmend Züge eines Wirtschaftsbetriebes verleihen. Es wäre unserer Ansicht nach indessen falsch anzunehmen, daß die Arbeitskraft der Institutsleitung damit mißbraucht würde. Wenn auch ein Teil der routinemäßigen Aktenarbeit an eine, modernem Wissenschaftsbetrieb aufgeschlossene, Verwaltung delegiert werden könnte, so steckt doch in der Organisation der Forschungsarbeit ein gut Teil wissenschaftlicher Tätigkeit. Die Anregung zu Problemuntersuchungen, die Aufsicht über den Fortgang der wissenschaftlichen Arbeiten, die Koordination verschiedener Teilprojekte und die Auswahl der nötigen Geräte kann nur von jemand geleistet werden, der - wenn auch durch die Leitungstätigkeiten eingeschränkt - selber forscht und Einsicht in die spezielle Problematik des Fachgebiets hat. Die Auswahl geeigneter Mitarbeiter, die Planung des weiteren Ausbaus eines Instituts und vor allem die Beschaffung der nicht unerheblichen Geldmittel erfordern neben Qualitäten eines Managers den Blick für die gesellschaftlichen Erfordernisse und politischen Möglichkeiten. Die aus Gründen der nötigen Mittel erforderliche Zusammenarbeit mit Organisationen, die auf wirtschaftlichen Erfolg ausgerichtet sind, gebieten eine Denk- und Arbeitsweise, die es mit dem Kriterium der Ökonomie und des Nutzens hält, und die wenig passen will zur Beschaulichkeit einer weltabgewandten Wissenschaft. Als Institutsleiter hat man hier den Ausgleich zu suchen zwischen an gesellschaftlichen Erfordernissen orientierten wissenschaftlichem Auftrag einerseits und angemessenen wirtschaftlichen Erwartungen des Geldgebers andererseits. Die Entwicklung einer allorts geforderten wirksamen pädagogischen Technik verlangt die vorurteilsfreie Kooperation mit der Industrie, so wie es für die Technischen Hochschulen selbstverständlich geworden ist. Dabei sind es nicht nur die finanziellen und maschinellen Mittel, die zur Verfügung gestellt werden, sondern ebenso erprobte Modelle zur organisatorischen Bewältigung von komplexen Aufgaben.

Uwe Lehnert