

**Lehrkonzeptionen meiner Veranstaltungen zur Technikgeschichte, Technikgenese und
Technikbewertung in der Elektrotechnik, Informatik und Medieninformatik der
Universität Bremen – Fassung 2009**

Im Folgenden wird ein Überblick über meine Lehrkonzeptionen in den Curricula "Berufspraxis, Technikentwicklung und Gesellschaft" im Studiengang Elektrotechnik sowie "Informatik & Gesellschaft" und "Angewandte Informatik" in den Studiengängen Informatik und Medieninformatik an der Universität Bremen gegeben. Ich habe in Bremen vom Sommersemester 1977 bis zum Wintersemester 2007/08 insgesamt 134 Veranstaltungen durchgeführt, davon 87 Seminare im Fachbereich Physik/Elektrotechnik und 19 Seminare in den Studiengängen Informatik und Medieninformatik (hinzu kommen 28 technik-, sozial- und wirtschaftsgeschichtliche Veranstaltungen im Studiengang Geschichte mit anders ausgerichteten Lehrkonzeptionen). Anfangs standen in der Elektrotechnik Seminare zur Geschichte der technisch-wissenschaftlichen Intelligenz, zur historischen Branchenanalyse Elektroindustrie und zur Energietechnik im Vordergrund.¹ Seit Mitte der 80er Jahre dominierten eindeutig Veranstaltungen zur Langzeitentwicklung und Technikbewertung von Techniken der Tele- und Computerkommunikation. Seit Ende der 90er Jahre habe ich meine Lehrtätigkeit auch auf computer- und informatikhistorische Themenstellungen ausgedehnt. Die Gegenstände und Lehrkonzepte variierten dabei ständig, aber es kristallisierten sich in den letzten 15 Jahren sechs Schwerpunkte heraus:

1. Überblicke über die informationstechnische Entwicklung aus der Sicht der Technikgeschichte und der sozialwissenschaftlichen Technikforschung (BTG-Einführung, Grundlinien der informationstechnischen Entwicklung, Analyse- und Bewertungsinstrumente der Technikgeneseforschung und Technikbewertung)
2. Nutzungsbezogene Probleminventare und Gestaltungskonzepte von Tele- und Computerkommunikationstechniken mit dem Schwerpunkt der Mensch-Maschine-Schnittstelle und Bedientechnik (Hard- und Softwareergonomie für Elektrotechniker)
3. Geschichte und Gegenwart der Computernetze einschließlich ihrer Anwendungen (Leitbilder, Architekturen und Entwicklungsdynamiken von Netzwerken und

¹ Einen Niederschlag haben dabei behandelte Fragestellungen gefunden in: Hellige, Hans Dieter (1985): Die Größensteigerung von Elektrizitätsversorgungssystemen: Eine kritische Bestandsaufnahme aus technikhistorischer Sicht, in: Lehren & Lernen, Berufsfeld Elektrotechnik, H. 6: Energietechnik, hrsg. von Detlef Gronwald, 1985, S. 111-133; Hellige, Hans Dieter (1986): Entstehungsbedingungen und energietechnische Langzeitwirkungen des Energiewirtschaftsgesetzes von 1935, in: Technikgeschichte, Bd. 53 (1986) Nr. 2, S. 123-155; Hellige, Hans Dieter (1987): Elektrotechnische Basisinnovationen im langfristigen Konjunkturverlauf. Kritische historische Überlegungen zur schumpeterianischen Theorie der technisch-ökonomischen Entwicklung, in Lehren & Lernen, Heft 9/1987, S. 69-87

- Netzwerkanwendungen, insbesondere Geschichte des Internets und konkurrierender Computernetze)
4. Langzeitvergleiche von Hardware- und Software-Konstruktionslehren (Rechnerarchitektur und des Software Engineering / der Software Architecture) mit Blick auf aktuelle Methodendiskussionen sowie allgemeine Theoriedebatten in der Informatik
 5. Geschichte und aktuelle Entwicklungen von Mensch-Computer Interfaces mit den Schwerpunkten Designtheorien und Metaphern-Transfer
 6. Geschichte und Genese von Informations- und Kommunikationsmedien, insbesondere der Wissensmedien, wobei Fragen der Rolle von Visionen, Leitbildern, Metaphern und Interaktions-Konzepten im Mittelpunkt standen

Bevor ich diese Veranstaltungstypen vorstelle, möchte ich kurz meinen allgemeinen Lehransatz skizzieren. Schon nach den ersten Semestern im Studiengang Elektrotechnik an der Universität Bremen wurde mir klar, dass weder die traditionelle narrative Technikgeschichtsschreibung, die Erfindungs- und Erfindergeschichte, noch die sozial- und wirtschaftshistorische Technikgeschichte für die Ingenieurausbildung adäquat sind. Die Elektrotechnik-Studenten sind wenig an dem Zusammenspiel der Ereignisse und Handlungen und an einer Einfühlung in die Motive der Akteure (Erfinder, Entwickler) interessiert. Auch die sozialwissenschaftliche Analyse und Erklärung des Zusammenwirkens sozialer bzw. soziokultureller, wirtschaftlicher und technischer Entwicklungsfaktoren geht an dem Erkenntnisinteresse und Wahrnehmungshorizont von Ingenieurstudenten vorbei. Deshalb habe ich auf der Basis hochschuldidaktischer Reflektionen ² einen Veranstaltungstypus entwickelt, in dem einerseits technikhistorische Lehrinhalte mit Fragestellungen der Allgemeinen Technologie, der Konstruktionslehre - bzw. -methodik und Techniksoziologie verknüpft werden und in dem andererseits der gegenwärtige Entwicklungsstand einer Technik und seiner Probleme Ausgangs- und Zielpunkt sind. Die Brücke zwischen Vergangenheit und Gegenwart bildet dabei der systematische Vergleich. Mir ging es also nicht wie der Technikgeschichte in der Lehrerbildung um differenzierte Ereignisfolgen und Ursachenketten oder um einen Nachweis des Anteils der Technik an der Allgemeingeschichte. Vielmehr stehen Vergleiche von Technologielebenszyklen, Entwicklungsmethoden und Gestaltungskonzepten im Zentrum: historische und vor allem aktuelle Technikgeneseprozesse werden auf den Handlungs- und Erfahrungshorizont von Technikplanern, -entwicklern und Konstrukteuren fokussiert und dadurch zum pragmatischen Erfahrungsschatz und Anschauungsmaterial für die Technikbewertung. Die

² Vgl. dazu H. D. Hellige, Die gesellschaftlichen und historischen Grundlagen der Technikgestaltung als Gegenstand der Ingenieurausbildung, in: Technikgeschichte, Bd. 51 (1984) Nr. 4, S. 276-292; ders., Aufgaben und Perspektiven des Faches Technikgeschichte in der Ausbildung von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern, in: Wolfgang König, Karl-Heinz Ludwig (Hrsg.), Technikgeschichte in Hochschule und Schule, (Didaktik der Naturwissenschaften, Bd. 11), Kiel 1987, S. 69-113

Umsetzung dieses hochschuldidaktischen Programms in der Lehrpraxis soll nun anhand der genannten Veranstaltungstypen skizziert werden.

1.) Ich beginne mit den Überblicken über die informationstechnische Entwicklung und der Einführung in Methoden der allgemein-ingenieurwissenschaftlichen und technikgenetischen Technikbewertung. Die ersten propädeutischen Grundlagen hierfür werden in der BTG-Einführung im Grundstudium gelegt. Als Ausgangspunkt wählte ich dabei meist das Problem einer Prognose des Standes der Technik zum Zeitpunkt des Eintritts der derzeitigen Studienanfänger in das Berufsleben. Das Prognoseproblem wird zur Frage nach den treibenden Kräften und den möglichen Prognoseansätzen für technische Entwicklungen. Die Gegenüberstellung der Prognosemodelle der Innovations- und Diffusionsforschung mit historischen Ausbreitungskurven zeigt dabei sehr schnell, dass die Abweichung von dem Idealmodell der logistischen S-Kurve bzw. Bass-Kurve und von Entwicklungsmodellen die Regel ist. Die Abweichungen gehen, so lässt sich zeigen, nicht selten auf inadäquate Benutzermodelle, technische Fehlgestaltungen und Mängel im innovationsstrategischen Konzept zurück. Anhand historischer Fehlprognosen bei Übertragungstechniken und Telekommunikationsdiensten lässt sich zeigen, dass Prognoseirrtümer meist Ausdruck der Distanz der Technikentwickler und -planer zu den Technikanwendern sind. Der Zusammenhang von Fehlprognose, Fehlansatz und Fehlgestaltung wird dann am Beispiel von Einzeltechniken exemplarisch untersucht und mit gelungenen bzw. erfolgreichen Techniken konfrontiert. Die Studenten erarbeiten schließlich im jeweils folgenden Semester im Rahmen von Leistungsnachweisen eigene "failure bzw. success stories" und Probleminventare von Einzeltechniken.

In beiden Schwerpunkten werden grundlegende Kenntnisse der Innovations- und Diffusionsforschung sowie Methoden der Analyse von Technologie-Lebenszyklen und der produkt-, arbeits- und umweltbezogenen Technikbewertung vermittelt.

Im Schwerpunkt Informationstechnik wird ein Überblick über Entstehungs- und Entwicklungsbedingungen von Techniken der Tele- und Computerkommunikation gegeben. Dabei stehen Entwicklungsmuster, System- und Technologiekonkurrenzen sowie Aspekte der Gebrauchsphase im Zentrum. Eine besondere Rolle spielt dabei die Frage nach der Bedeutung der ergonomischen Gestaltung für den Erfolg oder Mißerfolg informationstechnischer Innovationen. Der Schwerpunkt Automatisierungstechnik behandelt allgemeine Fragen der Fabrikautomation und der Produktentwicklung, insbesondere die Umweltaspekte der Verfahrens- und Fertigungstechnik.

In Veranstaltungen im Hauptstudium, in den "Grundlinien der informationstechnischen Entwicklung", wurden diese Fragestellungen vertieft und auf der Grundlage von verschiedenen Ansätzen und Methoden der Technikbewertung systematisch behandelt. Ich spannte dabei einen Bogen von der Nachrichtentechnik zu den Entwicklungsmustern von Telekommunikationsdiensten bzw. informationstechnischen Anwendungen. Für die Bewertung zog ich vor allem Methoden der soziologischen Technikgeneseforschung heran, insbesondere die Leitbildforschung, Ansätze der systemischen Analyse und Bewertung wie Problemstrukturpläne und Designkonfliktmodelle der Konstruktionsforschung und schließlich dynamische Langzeitbetrachtungen wie die "system history" und die Lebenszyklusanalysen des Technologiemanagements und der Konstruktionsmethodik.³

Wie ich diese abstrakten Ansätze in der Lehre konkret vermittelte, lässt sich am Beispiel des Pen-Computers zeigen. Der Handheld-Computer mit Stifteingabe, der in einer längeren Traditionslinie penbasierter Telekommunikationstechniken steht, war zunächst in der ersten Hälfte der achtziger Jahre als funktional eng begrenztes Gerät konzipiert worden. Die Leitbilder expandierten nach der Markteinführung schnell, in der ersten Hälfte der neunziger Jahre wurde er von den wichtigen Herstellern als universales Endgerät der Informations- und Kommunikationstechnik propagiert, als "Personal Digital Assistent", der den Desktop-PC ablösen sollte. Da die Leistungsparameter der Geräte den überzogenen Leitbildanforderungen nicht nachkamen, scheiterten eine ganze Reihe von Anbietern. Erfolgreich waren nur Hersteller mit dem Gestaltungsansatz von Geräten mit reduzierter Funktionalität. Für Vergleiche unterschiedlicher Gestaltungskonzepte habe nach historischen Vorbildern in der Konstruktionsmethodik das Bewertungsinstrument eines Problemstrukturplans entwickelt, mit dem der Zusammenhang zentraler Gestaltungsparameter bzw. Designentscheidungen als systemisches Beziehungsnetz dargestellt wird. Der Vergleich der Problemstrukturpläne für einen umfassenden Pen-Computer-Gestaltungsansatz und für ein Gerät mit stark reduzierter Funktionalität kann die internen Strukturzusammenhänge und Designkonflikte anschaulich machen.⁴ Die Studenten sollen dadurch angeregt werden, systemisch zu denken und insbesondere auch

³ Vgl. dazu Hellige, Hans Dieter (1993): Von der programmatischen zur empirischen Technikgeneseforschung: Ein technik-historisches Analyseinstrumentarium für die prospektive Technikbewertung, in: Technikgeschichte, Bd. 60 (1993), Nr. 3, S. 186-223; Hellige, Hans Dieter (1995): Designkonflikte bei der Umsetzung von Leitbildern: Das Beispiel der umwelt- und ressourcenschonenden Werkstoffwahl, in: Hans-Peter Böhm, Helmut Gebauer, Bernhard Irrgang (Hrsg.), Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung, Dettelbach 1995, S.171-189; Hellige, Hans Dieter (1996): Technikleitbilder auf dem Prüfstand. Das Leitbild-Assessment aus Sicht der Informatik- und Computergeschichte, hrsg. von Hans Dieter Hellige, Berlin 1996

⁴ Modellartig wurde der Ansatz auch durchgespielt in: Hellige, Hans Dieter (1995): Leitbilder, Strukturprobleme und Langzeitdynamik von Teletex. Die gescheiterte Diffusion eines Telematik-Dienstes aus der Sicht der historischen Technikgeneseforschung, in: Matthias-W. Stoetzer, Alwin Mahler (Hrsg.), Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation, (Schriftenreihe des WIK, Bd. 17), Berlin, Heidelberg, New York 1995, S. 195-218

Folgewirkungen von Designentscheidungen auf die Nutzungsphase und das Ende des Technologielebenszyklus mit zu bedenken.

2.) Der zweite Veranstaltungstyp konzentriert sich ganz auf typische Anwendungsprobleme informationstechnischer Geräte und Systeme sowie Methoden einer benutzer- bzw. benutzungsgerechten Technikgestaltung. Dies erfolgt meist anhand von "Probleminventaren" historischer und aktueller Beispiele, d. h. Einzeltechniken werden daraufhin durchgekämmt, welche problematischen Gebrauchseigenschaften, Bottlenecks und Defizite sie aus der Nutzerperspektive aufweisen. Im Mittelpunkt stehen hier vor allem die sogenannte Mensch-Maschine-Schnittstelle, die Bedienkonzepte und generell ergonomische Fragen. Da es hier kaum auf Elektrotechniker zugeschnittene Fachbücher gab, habe ich in diesen Vorlesungen und Seminaren Ansätze der klassischen Arbeitswissenschaft und der Geräteergonomie mit softwareergonomischen Konzepten der Informatik zur "Hard- und Softwareergonomie" für Elektrotechniker verknüpft. Die Akzeptanz technikhistorischer Gegenstände war bei den Studenten in diesen Veranstaltungen besonders hoch, da die historischen Beispiele oft viel anschaulicher und einprägsamer Gestaltungsmängel und inadäquate Benutzermodelle demonstrieren. So lassen sich am Beispiel der bisher gescheiterten Anläufe für einen allgemeine Bildtelefondienst die verschiedenen Ebenen der Ergonomie in der Wirkung auf die Nutzungseigenschaften besonders gut unterscheiden: Bei jedem neuen Anlauf wurde frühere *geräte- oder bedienergonomische* Mängel beseitigt oder reduziert, ohne dabei jedoch grundlegende *kommunikationsergonomische* Defizite zu beheben. Durch die Verknüpfung mit einer historischen 'Floppologie' wird die in Fachbüchern meist trockene 'Man-nehme-Ergonomie' lebendig und in ihrer Relevanz für den wirtschaftlichen Erfolg von Techniken unmittelbar einsichtig. Aufgrund des konkreten Bezuges auf die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Bedienungs- und Nutzungseigenschaften können die Studenten ergonomische Fragestellungen und Gestaltungskonzepte mit eigenen Erfahrungen verbinden und so leichter die oft vorherrschende Apparate-Perspektive überwinden.

3.) Der dritte Typ kreiste um die Rechnernetzung und die Langzeitentwicklung von Computernetzen. Diese Vorlesungen bzw. Seminare verbinden die historisch-genetische mit der systemischen Betrachtungsweise, d.h. den Entstehungszusammenhang und die Entwicklungsbedingungen von Computernetzen mit deren Baustruktur, Systemeigenschaften und Systemdynamiken. Auch diese Veranstaltungen verknüpfen Analysemethoden der historischen und soziologischen Technikgeneseforschung wie Leitbildanalyse, Systemhistorie und Technologielebenszyklusmodellen. So dient die Geschichte des Internet sowohl zur Einführung in die Architekturprinzipien von Netzen, in die Strukturmerkmale und Entwicklungsdynamik von informationstechnischen Infrastrukturnetzen und es werden hierbei die Designmerkmale und Designkonflikte aus

unterschiedlichen Perspektiven der Netzbetreiber, Systemhersteller und Netzteilnehmer beleuchtet. Es wird nach dem Zusammenhang zwischen Netzwerkcharakteristik bzw. -eigenschaften und Anwendungspotentialen gefragt. Die Geschichte des Internet ist nicht, wie es aus häufiger Sicht den Anschein hat, ein geradliniger Aufstieg zum Erfolg, sondern eine Slalomstrecke um Probleme, Fehlentscheidungen und Interessenkonflikten unter den beteiligten Akteuren. An seinem Beispiel lassen sich Einsichten in die Bedeutung von Topologiegestaltung und Zugangscharakteristiken, ergonomischer Qualität von Benutzungsprotokollen und Antizipation von Anwenderverhalten für den Aufstieg zum "Netz der Netze" vermitteln.⁵

Ich habe diese Veranstaltung bisher in zwei Versionen angeboten, eine mit einem breiteren Themenspektrum für einen größeren Teilnehmerkreis und zuletzt eine besonders anspruchsvolle für eine kleine Gruppe, die sich auf die Genese und Entwicklung von Netzwerkarchitekturen konzentriert. Der erste Typ gibt eine allgemeine Einführung in die Geschichte der Computernetzinfrastrukturen und der Rechnervernetzung in Büro und Fabrik mit jeweils dazu gehörenden Anwendungskonzepten. Der zweite Typ gelangt über die Historie der Strukturformen und Bauprinzipien von Netzen zu allgemeineren Fragen der ingenieurwissenschaftlichen Designmethodik. Zugleich lässt sich der eminent gesellschaftliche und politische Charakter der Netzarchitektur und Protokollwelten erkennen. Denn hier wie in den anderen Veranstaltungstypen geht es mir besonders darum, deutlich zu machen, dass die Gesellschaftlichkeit von Technik sich nicht erst im Verwendungszusammenhang ergibt, sondern bereits im Genese- und Gestaltungsprozess und dass angehende Elektroingenieure deshalb für möglichst rationale anwenderbezogene und folgebewusste Lösungen motiviert werden sollen.

Das Seminar bietet einen Überblick über die Entstehung und Entwicklung von Netzwerkarchitekturen von Weitverkehrs- und Lokalen Netzen bis zur Gegenwart. Die Längsschnitt-Betrachtung soll Zusammenhänge deutlich machen, die die aktuelle Vielfalt der Techniken und Produkte verdeckt. Der Überblick wird verbunden mit einer Einführung in den Entstehungshintergrund von Strukturierungs- und Standardisierungskonzepten in der Informationstechnik sowie in Grundfragen der Gestaltung von Computer- und Informationsnetzen. Näher behandelt wird die Frage, warum der Internet-Protokollstack (TCP/IP) die Open-System-Interconnection-Architektur (OSI-Modell) völlig verdrängt hat und warum sich im LAN-Bereich Ethernet- bzw. WLAN-Netze klar gegenüber den Konkurrenten durchsetzen konnten. Das Seminar zielt insgesamt auf die unterschiedlichen

⁵ Siehe u.a. Hellige, Hans Dieter (1993): From SAGE via ARPANET to ETHERNET: Stages in Computer Communications Concepts between 1950 and 1980, in: Eda Kranakis (Ed.), Beyond Hardware History: Studies in the Social History of Information Technology, History and Technology, Bd. 11 (1994), S. 49-75; Hellige, Hans Dieter (2008): Die Geschichte des Internet als Lernprozeß, in: Kreowski, Hans-Jörg (Hrsg.) Informatik und Gesellschaft. Verflechtungen und Perspektiven (Kritische Informatik, Bd. 4), Münster, Hamburg, Berlin 2008, S. 121-170

Entwicklungsmuster und das Zusammenspiel von WAN-, MAN-, LAN-, PAN-, und BAN-Netzen.

4.) Systematische Reflektionen über Systemstrukturen und Struktur- bzw. Bauform-Variationen, Stilbildungen und Entwurfsmethoden werden in der Computer Community seit 1961 mit dem Architektur-Metapher belegt. Mit dieser ästhetisierenden Begriffswahl stehen Informationstechnik und Informatik ziemlich einzigartig in der ingenieurwissenschaftlichen Theorie- und Methodenlandschaft da, denn außerhalb der eigentlichen Architektur und Bautechnik hat der Begriff sonst über gelegentlichen metaphorischen Gebrauch hinaus nicht Fuß fassen können. Das Seminar geht der Entstehung und Entwicklung von Architekturbegriffen und -auffassungen in der Informatik nach und analysiert den implizierten Konzeptwandel, die meist stillschweigende Verschiebung der Modellintentionen und Methodikziele. Es rekonstruiert ansatzweise den Transfer bzw. Wechselbeziehungen zwischen den Architektur-Konzeptionen in der Rechner-, Software- und Netzwerkarchitektur. Er untersucht insbesondere den jeweiligen Wandel von einer eher künstlerisch-ganzheitlichen Designlehre zu einer vorwiegend auf Entwurfsrationalisierung und Produkt- bzw. Prozeßstandardisierung zielenden Strukturierungsansatz, geht aber auch auf immer wiederkehrende Bestrebungen ein, dem Trend zur Verwissenschaftlichung und zur ingenieurwissenschaftlichen Verfahrenstechnik eine gestaltungs- und nutzerorientierte Architekturauffassung entgegenzusetzen. Das Seminar vergleicht die Disziplin-Genese der Software-Architektur und die Professionalisierung von Software-Architekten mit der Entstehungsgeschichte des Software-Engineering in den 60/70er Jahren. Dabei stellen sich die Fragen,

- warum sich das Leitbild "Engineering" gegenüber dem ursprünglich favorisierten Architektur-Konzept durchsetzte,
- warum der Charakter des Software-Engineering als einer klassischen Ingenieurdisziplin immer umstritten blieb,
- warum es seit den 90er Jahren zu einer Renaissance des Architektur-Konzeptes kam.

Eine zentrale Rolle spielt dabei auch die eminent soziale Metaphorik bei der Modellierung von Prozess und Produkt der Software-Herstellung, also die Leitmetaphern des Einzelproduzenten, der Software-Werkstatt / -Manufaktur / Fabrik und neuerdings kooperativer Netzwerke. Damit zusammen hängen die Debatten über der bestimmenden Charakter der Software-Arbeit: Art, Craft, Technique oder Science. Das Seminar zielt damit auf das zentrale Problem, ob Modelle der Arbeitsteilung und Arbeitsorganisation für die informatische Modellierung von Softwareprozessen konstitutiv sind, sodass hier Informatik und Gesellschaft schwer zu trennen sind.

So zeigt auch die Geschichte der Software-Konstruktionsmethoden

- dass die Leitbild-Fokussierung der Software-Konstruktionsmethodik ein z. T. recht ähnliches Entwicklungsmuster aufweist wie die Mechanik-, Elektro-, Computer- und Netzwerkkonstruktion, nämlich dass sich *Kompositionslehren*, die der Designkomplexität voll Rechnung tragen, mit *Dekompositionslehren* ablösen, die vorrangig auf Standardisierung, Prozessrationalisierung und Reduktion von Designkomplexität zielen.
- dass auch die Software-Entwickler des Contractor-Sektors zunächst einen schnellen Einstieg in die ingenieurmäßige industrielle Software-Entwicklung erhofften, aber sehr bald die Besonderheiten des Produktes Software erkannten, die auch in arbeitsteiligen Entwicklungsprozessen einen hohen Bedarf an Kooperation und Kommunikation erforderlich machten.
- dass sich der Verzicht auf eine rein hierarchische Ablaufsteuerung des Software-Entwicklungsprozesses zugunsten einer arbeitsteiligen Kooperation in den Modellierungswerkzeugen niederschlug, so dass in dieser Periode Phasenmodelle entstanden, die sich deutlich von den rigiden Wasserfall-Modellen der 70er und 80er Jahre unterschieden,
- dass sich Software-Engineering bzw. -Architektur wie die Computerarchitektur als eine konstruktive Technikdisziplin erweist, deren wandelnde Akteurs- und Nutzungskontexte ständige Verschiebungen und Neuaushandlungen der Designmerkmale bewirken und dass ein an naturwissenschaftsnahen Technikwissenschaften ausgerichtetes Verwissenschaftlichungsmodell daher hier nur begrenzte Geltung hat.
- dass in den Konstruktionslehren des Mechanik-, Elektro-, Computer- und Software-Bereiches gleichermaßen lineare Fortschrittskonzepte, die einen verbindlichen Entwicklungsgang von der „Kunst“ über die Erfahrungswissenschaft zu einer theoriebasierten ‘exakten’ ingenieurwissenschaftlichen Disziplin postulieren, unangemessen und für das in der Praxis notwendige Zusammenspiel von Verwissenschaftlichung und Designorientierung hinderlich sind.
- Die Gestaltfindung für Bedienschnittstellen und die nutzergerechte Anpassung sind seit jeher besonders schwierig und langwierig. Gestalter neuer Interfaces knüpfen daher oft an frühere Interface-Techniken an: Sie benutzen diese als „Metaphern“, um den Nutzern die Umstellung auf neue Medien zu erleichtern. Dies geschieht entweder bewußt im „Metaphorical Design“ oder unbewußt durch bloßes Festhalten an traditionellen HCI-Mustern.

Das Seminar vergleicht frühere *Hardware-Metaphern* wie Tastatur, Bildschirm, Joystick, Maus, Datenhandschuh, Pencomputer und *Software-Metaphern* wie Desktop, Spreadsheet und virtuelle Gerätemetaphern mit aktuellen Ansätzen der Suche nach neuen Interfaces. Dabei sollen Vor- und Nachteile metaphorischer Interface-Gestaltung ermittelt und Kriterien für erfolgreiche und gescheiterte Metaphern („mismatch of metaphors“) gefunden werden. Als Leitfrage dient das aktuelle Problem, ob die gegenwärtige Interface-Krise multifunktionaler digitaler Medien besser durch neuartige HCI-Metaphern gelöst werden kann oder durch ein Abgehen von geräteartigen Medien-Interfaces und HCI-Metaphern in einem „unsichtbaren Rechner“.

Die Gestaltfindung von Bedienschnittstellen und die nutzergerechte Anpassung sind besonders schwierig und langwierig. Die Annahme neuer Interfaces durch die Nutzer gelingt oft gar nicht wie beim Datenhandschuh oder braucht wie bei der Maus Jahrzehnte. Das zugleich medienhistorisch und medientheoretisch angelegte Seminar untersucht die Langzeitentwicklung der Bedienschnittstellen im Strukturvergleich von der Telegraphie bis zum Ubiquitous Computing. Im Mittelpunkt stehen dabei:

- die große Bedeutung von Metaphern für die Gestaltfindung und die Bedienprozessgestaltung;
- die Kriterien für erfolgreiche und erfolglose Metaphern;
- die hard- und softwareergonomischen Verbesserungen,
- die ergonomische Problematik zunehmender Geräte-Miniaturisierung und
- die Gestaltungsprobleme bei expandierender Funktionalität

Im letzten Teil geht es um die gegenwärtige Interface-Krise multifunktionaler digitaler Medien sowie Visionen und Konzepte für eine Ablösung von geräteartigen Medien durch den unsichtbaren Rechner im Wearable und Ubiquitous Computing

6. Ziel der Veranstaltung ist eine Bestandsaufnahme früherer Visionen und Gestaltungen elektronischer Wissensmedien. Die Frage nach den Gründen für Erfolg oder Mißerfolg soll Einblicke in den Zusammenhang von Akteurskonstellationen, Anwendungskonzepten, medialen Eigenschaften und der jeweiligen Gestaltung der Mensch-Maschine-Kommunikation geben. Leitfragen sind dabei:

- das Problem der Orientierung an traditionellen Nutzungsformen/-eigenschaften
- (Kontinuität oder Diskontinuität zwischen alt und neu)

- die Frage der Entwicklung der Wissensmedien in Richtung auf ein Universalmedium im Universalnetz oder auf eine Vielfalt unterschiedlicher Medien in unterschiedlichen Netzen und Systemen. (Konvergenz oder Differenzierung der Wissensmedien)

Die Veranstaltung untersucht Antizipationen neuer Informations- und Kommunikationsmedien in Technikutopien, Zukunftsszenarien und Technikprognosen. Dabei sollen frühere Vorhersagen mit aktuellen Zukunftserwartungen und Prognosen konfrontiert werden. Der Prognosenvergleich wird verbunden mit einem Überblick über das Spektrum qualitativer und quantitativer Methoden der Technikprognostik: von intuitiven visionären Zukunftsbildern über qualitative Delphi- und Szenario-Methoden bis hin zu quantitativen, rechnergestützten Prognoseansätzen. Durch die Gegenüberstellung und die Langzeitperspektive sollen einerseits bereichsspezifische Prognoseprobleme und -unsicherheiten sowie charakteristische Prognoseirrtümer herausgearbeitet werden. Über die kritische Betrachtung hinaus sollen andererseits auch die schöpferischen Leistungen von Zukunftsantizipationen gewürdigt werden, insbesondere innovative Kombinationen neuer Medien aus Komponenten bestehender Informations- und Kommunikationstechniken sowie völlig neuartige Medienkonstrukte und 'irreale' Umsetzungen realer Nutzerwünsche, die der heutigen Medieninformatik Anreize für eine kreative Kombinatorik bieten können.