

TELEMATIK 1997 - 2007 ?

von Franz Leberl



o.Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr. Franz Leberl
Geschäftsführer
Österreichisches Forschungszentrum
Seibersdorf GmbH
A-2444 Seibersdorf

Zusammenfassung

Eine österreichische Sicht auf die Jahre 1997 bis 2007 in der Telematik wird wohl zunächst von einem Blick auf die vergangenen Jahre 1987 bis 1997 ausgehen müssen. Im folgenden werden daher die Entwicklungen der letzten 10 Jahre genutzt, um als Basis für Aussagen über die kommenden Jahre zu dienen. "Telematik" wird dabei einerseits im engeren Sinne der Grazer Definition gesehen, aber auch in die breitere Entwicklung der Informatisierung der Gesellschaft einbezogen. Dabei werden wir wohl im wesentlichen durch eine weitere Durchdringung aller Lebensbereiche durch die Computertechnologien bestimmt werden, die ja mit der fortgesetzten Gültigkeit des "Moore'schen" Gesetzes eine beschleunigende Verbesserung des Preis-Leistungs-Verhältnisses verspricht. Die Computertechnologie bleibt die Leittechnologie des kommenden Dezenniums.

Einleitung

Da der Beitrag von Professor Maguire in diesem Heft schon im Sinne eines "Technutopian" auf die zu erwartenden technologischen Entwicklungen kommender Jahre eingegangen ist, soll der nun vorliegende Text eher die österreichischen Entwicklungen kurz ansprechen. Dabei soll die Betrachtungsweise jene der Führung des größten österreichischen Unternehmens für Vertragsforschung sein, nicht aber die Sicht eines Hochschullehrers für Informatik. Diese Sicht wurde durch den Beitrag von Prof. Maguire vertreten.

Wir befinden uns ohne Zweifel im Übergang auf die "digitale Techno-Welt". So ganz sind sich die meisten von uns aber noch immer nicht im klaren, was dadurch denn nun wirklich verändert wird. Daher soll dazu im folgenden über den Beitrag von Prof. Maguire hinausgehend Stellung bezogen werden.

Der vorliegende Text beginnt mit einem Rückblick auf die Jahre 1987 bis 1997, einfach um ein Dezennium einmal zu dimensionieren. Dazu wird ein Blick auf das Grazer Telematik-Programm geworfen, auf den Wandel

in der Hochtechnologie, auf den Wandel im Umfeld und auf den Wandel in der österreichischen Technologiepolitik. Schließlich dient all das, um nun in die Zukunft zu blicken, wobei das Anliegen beim Grazer Telematik-Programm und seiner Zukunft liegt.

Was ist ein Dezennium?

"The more it changes, the more it remains the same" ist ein bekanntes Zitat älterer Leute, wenn sie die Innovationserregung junger Menschen kommentieren. Eine weit gehegte Meinung ist daher, daß sich die Dinge gar nicht so rapide und radikal verändern wie manche meinen. Ein Blick auf die österreichische Politik scheint dies zu bestätigen. Es genügt, die Schlagzeilen der Tageszeitungen vom 18. Oktober 1987 zu prüfen. Im Kurier vom 18. 10. 1987 steht: "ÖVP plant keine Koalition mit FPÖ", in der Krone desselben Tages steht: "Kanzler ruft Streithanseln zur Ordnung... sieht Gefahren für die Koalition". Das liest sich ganz so, als seien gar keine 10 Jahre vergangen. Sturm Graz verlor damals gegen Rapid Wien 0:2, und das geschieht heute nicht mehr.



Abb. 1: Der Fall der Berliner Mauer im Jahre 1989 war ein bestimmendes Ereignis des letzten Dezenniums.

Im Gegensatz zu dieser scheinbaren Unveränderlichkeit stehen die Weltpolitik und die Technologie. Ein Schlüsselereignis war der Fall des eisernen Vorhanges und der Berliner Mauer (siehe Abbildung

1), weiters die Entwicklung der europäischen Einigung. Besonders dramatisch nehmen sich die technologischen Veränderungen aus. Abbildung 2 zeigt, daß die Zahl der österreichischen Personalcomputer seit 1987 von unter 100.000 auf über 350.000 angewachsen ist. Allerdings ist dies vor dem Hintergrund des "Moore'schen Gesetzes" keine Überraschung, denn dieses Gesetz sagt, daß alle 1,5 Jahre mit einer Verdoppelung

Anzahl Personal Computer

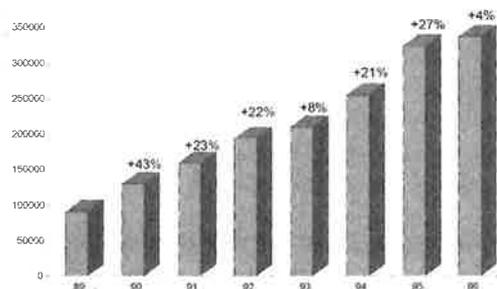


Abb. 2: Zahl der in Österreich installierten Personal-Computer.

des Preis-Leistungs-
verhältnisses von Rechnern gerechnet werden muß. Manche meinen sogar, dies hätte sich zuletzt auf nur 9 Monate beschleunigt. Abb. 3 zeigt, was diese Regel bewirkt: ein Rechner mit einer gewissen Leistung, welche heute öS 2,5 Mio. kostet, wird in 10 Jahren um ein Zehntel zu haben sein, also um öS 250.000,—. Da aber die Inflation und das

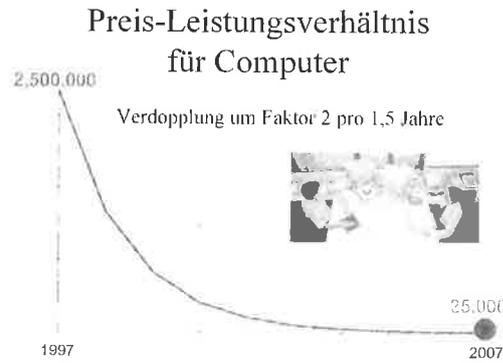


Abb. 3: Die Wirkung des Moore'schen Gesetzes.

Wirtschaftswachstum über eine Periode von 10 Jahren den "Wert" der öS 250.000,— halbieren dürften, wird diese heutige Rechnerhochleistung in einigen Jahren für jenen Wert zu haben sein, den wir heute mit öS 12.500,— assoziieren.

Im persönlichen Leben sind 10 Jahre eine lange Zeit. In der Politik können sich in 10 Jahren radikale Umwälzungen ergeben, oder aber es kann auch gar nichts geschehen. Und in der Technologie erfahren wir jene Veränderungen, die zunächst vor allem durch die Wunder der Digitaltechnologien verursacht werden.

Das Grazer Telematik-Programm

Sehr entwickelt hat sich das Telematik-Programm der Technischen Universität Graz im letzten Dezennium. Abb. 4 zeigt, wie die Anzahl der Studierenden seit 1985 von etwa 400 auf etwa 1800 angewachsen sind.

Dabei ist zu beachten, daß bei diesen Zahlen immer zwischen der Gesamtzahl der belegten Studien und der Anzahl der Personen unterschieden werden muß. Wie die Abbildung 4 deutlich macht, hat sich die Gesamtzahl

DAS GRAZER TELEMATIK PROGRAMM

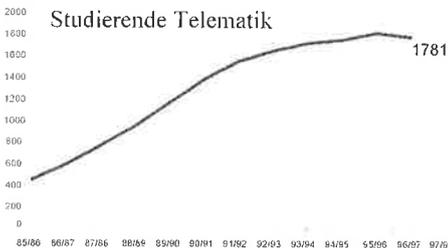


Abb. 4: Anzahl Studierender der Studienrichtung "Telematik" an der Technischen Universität Graz.

der Studierenden nun auf einen Wert eingependelt. Abb. 5 zeigt die Bedeutung der Studienrichtung im Vergleich zu allen Studierenden der Universität. Telematik umfasst heute etwa 12% der gesamten Anzahl der TU-Studierenden.

Eine beeindruckende Graphik ist jene der Absolventen (Abb. 6). Zum 1. Absolventen des Jahres 1990 sind bis heute weitere 429 Personen dazugekommen und zuletzt erhielten 100 Absolventen innerhalb eines akademischen Jahres ihr Diplom. Zur Betrachtung der Trends gehört ein

DAS GRAZER TELEMATIK PROGRAMM

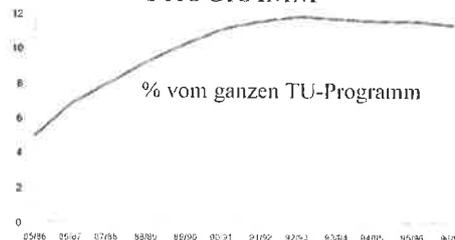


Abb. 5: Die Zahl der Telematik-Studierenden als Prozentanteil an der Gesamtzahl aller Studierenden an der TU Graz.

Blick auf die jüngsten Zuwächse an Erstinskribierenden. Diese liegen für die Telematik seit einigen Jahren so wie für alle anderen TU-Studien in einem Abwärtstrend. Etwa ein Drittel weniger Maturanten wählen 1997 ein Technik-Studium als noch vor 3 Jahren, und davon ist die Telematik nicht ausgenommen (Abb. 7). Selbstverständlich erweckt dies Sorge in der Universität, bei Betrieben und in der Politik. Für die Absolventen und ihren Marktwert ist dies aber keine ungünstige Entwicklung, außer die Absolventen entwickeln sich zu Managern und Betriebsinhabern, die nun keine ausreichende Zahl gut ausgebildeter Junior-Mitglieder der Cyber-Class finden können und ins Ausland ausweichen müssen.

Wandel in der Technologie

Die markantesten Erfahrungen im technologischen Wandel erfahren wir im Dreieck Rechnen — Unterhaltung — Kommunikation (Abb. 8). Genau im Zentrum dieses Dreiecks befindet sich die Telematik. Der Beitrag von Prof. Maguire hat einige dieser Aspekte schon ausreichend angesprochen. Das Preis-Leistungsverhältnis für Rechner wurde schon dimensioniert.

Ein paar Worte sind aber noch zum Internet angebracht. Die Vernetzung mittels Internet ist durch die Verfügbarkeit des World-Wide Web WWW besonders

DAS GRAZER TELEMATIK PROGRAMM

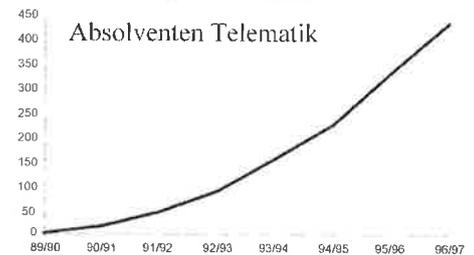


Abb. 6: Gesamtzahl der Absolventen der Telematik der Technischen Universität Graz.

ERSTINSKRIBIERENDE

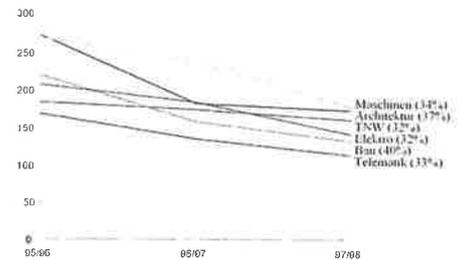


Abb. 7: Entwicklung der Zahl der Erstinskribierenden an der Technischen Universität Graz.

gut charakterisierbar. Erst 1991 wurde das WWW aus dem Schweizer CERN kommend via ftp verfügbar. Aber es bedurfte der Entwicklung des Programmes MOSAIC im Zusammenhang mit dem Bekenntnis des Nationalen Superrechnerzentrums NSCA in den USA, um dem WWW zum deutlichen Durchbruch zu verhelfen. Dies war im Jahre 1993. Nur 4 Jahre ist dies her und doch bestehen heute schon über 20 Millionen WWW-Netzwerkhosts (siehe Abb. 9).

Aus österreichischer Sicht kann eine Diskus-

HI-TECHNOLOGY

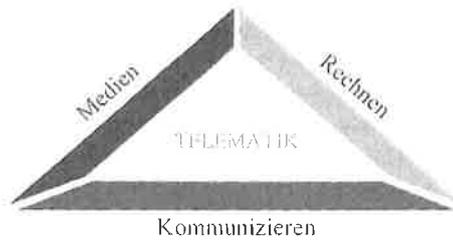


Abb. 8: Rechnen - Medien - Kommunizieren als Eckpfeiler der Telematik

sion des Internet nicht ohne einen Hinweis auf HyperWave ablaufen. Diese technologisch sensationell erfolgreiche Grazer Entwicklung (ursprünglich HyperG) ist nun unter Kommerzialisierungsdruck. Die für österreichische Verhältnisse

hohe Summe von über öS 40 Mio. an Wagniskapital wurde bereitgestellt, um diese Kommerzialisierung zu finanzieren. Zielmarkt für HyperWave ist nicht das Internet, sondern das IntraNet. Dort wird von Wachstumsraten von 90% pro Jahr gemunkelt. Genaue Zahlen in der Art wie für das WWW sind hier nicht zu erhalten, denn die Wirtsrechner für die IntraNets sind in Betrieben und in den öffentlichen Verwaltungen hinter Firewalls abgeschirmt.

Zum Rechnen und zu den Netzen kommt noch die Kommunikation. Diese steht im Zeichen der Mobiltelefonie. Obwohl diese bisher nur beschränkt mit Rechnern und Rechnernetzen in Verbindung gebracht wurde, so wird diese

Verbindung laufend sichtbar. In Österreich hat sich die Mobiltelefonie so wie auch international beachtlich entwickelt. Technologisch folgten die C-, D- und E-Netze rasch aufeinander. Tabelle 1 zeigt die Entwicklung der Abonnentenzahlen für jedes dieser Netze. Obwohl diese Zahlen zunächst beeindruckend, so bleiben sie doch weit hinter den Entwicklungen etwa in Skandinavien zurück, wo ja die Mobiltelefonie eine lange und wichtige Tradition hat, womit die technologische Vormachtstellung dort ansässiger Unter-

WANDEL: MOBILNETZE IN ÖSTERREICH

Netz	Max. Kunden	Zeitpunkt
C	35.000	1/96
D	260.000	12/96
E (GSM)	400.000	7/97

Tab. 1: Abonnenten der verschiedenen Mobilfunknetze

nehmen der Mobilkommunikation begründet wird.

Wandel des Umfeldes

Viel wird von den Veränderungen des politischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfeldes gesprochen, dessen man sich seit einigen Jahren zunehmend bewußt wird. Diese Bewußtwerdung ist wohl ein Resultat der letzten 10 Jahre. Die oft zitierten Elemente dieses Wandels sind:

- Verstärkte globale Vernetzung und globaler Transport,
- reduzierte Halbwertszeit des Wissens,
- Öffnung von Billiglohnregionen,
- fallende Grenzen,
- stetig zunehmende Dynamisierung der Organisationen und Werte.

WWW-HOSTRECHNER

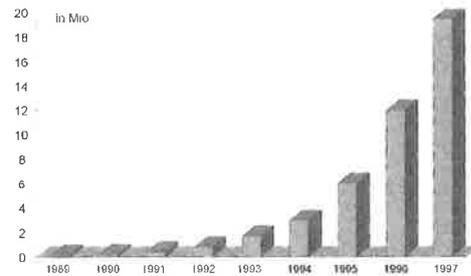


Abb. 9: Entwicklung der WWW-Wirtsrechner.

Dieser Wandel im Umfeld hat tiefgreifende Folgen für das für Erfolge notwendige Verhalten von Menschen und Organisationen. Ohne näher darauf einzugehen, wird ein Aspekt des Wandels bei einem Blick auf zwei Welt-

karten besonders deutlich, eine aus dem Jahre 1985, die zweite 10 Jahre später (Abb. 10 und 11). Für Unternehmen hat sich im letzten Dezennium die Welt entscheidend verändert. Die Märkte haben sich erweitert, aber damit auch die Konkurrenz. Auch kleine und kleinste Firmen können nun weltweit anbieten, erreichen Kunden auf dem gesamten Globus, können ihre Produkte warten. Und diese Vorteile sind durch die umgekehrten Möglichkeiten durch internationale Konkurrenten beeinträchtigt, die ebenfalls auf den bisherigen geschützten Heimmärkten anbieten können, auch wenn es sich um ferne, kleine Firmen handelt.

Aber auch in der Bildung ergeben sich daraus Folgerungen, daß internationales Handeln zu Konkurrenzsituationen zwischen bis-

Globalisierung



Abb. 10: Die Welt als Markt im Jahre 1985 (VA-Tech).

Globalisierung

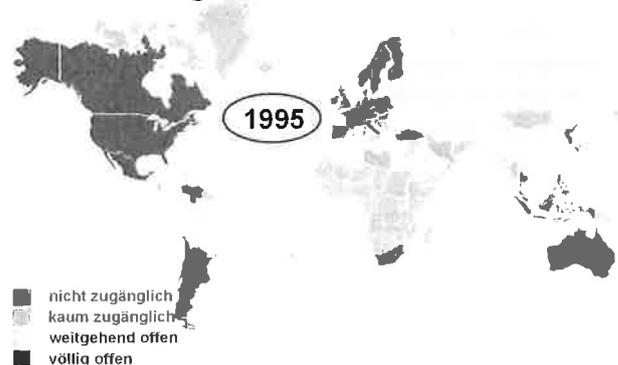


Abb. 11: Die Welt als Markt im Jahre 1995 (VA-Tech).

her gänzlich voneinander abgeschiedenen Bildungsanbietern führt. Die Notwendigkeit der Spezialisierung vor dem globalen Hintergrund entsteht auch beim Bildungsangebot. Aus dieser Sicht ist der TU Graz zur Idee des Telematik-Angebotes nur zu gratulieren.

Wandel in der Technologiepolitik

Von einem Leiter einer nationalen Forschungseinrichtung wird wohl erwartet werden, daß er sich bei einer prinzipiellen Diskussion über die Zukunft einer Technologie der Frage der nationalen Technologiepolitik stellt, auch im Zusammenhang mit der engeren Frage der Rolle der Telematik. Diese ist in dieser laufenden Legislaturperiode unter besonders heftiger Analyse, die ja in einer Reorganisation der österreichischen öffentlichen Technologieförderlandschaft und in der Ankündigung besonderer öffentlicher Finanzmittel münden soll.

Was ist "Technologiepolitik" und was ist daran für Telematik-Interessierte relevant? Die erste Frage beantwortet sich aus einem Blick auf die technologiepolitischen Konzepte der letzten Jahre. Die zweite Frage beantwortet sich bei einer Prüfung der Leittechnologien des Landes und der Rolle des eigenen Faches Telematik im Rahmen dieser Technologien.

Kaskadenmodell der Wissensproduktion



Abb. 12: Das Kaskadenmodell des Innovationsystems.

Ausbreitung (Anwendungen) von Technologien und technologischem Wissen beeinflussen". Im letzten Dezennium, etwa vielleicht noch zu Zeiten eines Wissenschaftsministers Prof. Tuppy, bestand eine Kaskadenmodell der Innovation. Man meinte, daß die Grundlagenforschung als Basis der vorwettbewerblichen Forschung und dann der angewandten Forschung diene, worauf dann die Produktentwicklung bei Unternehmungen aufsetze (Abb. 12). Heute ist man der Ansicht, daß statt eines "Kaskadenmodells" eher an ein Netzmodell zu denken sei (Abb. 13), indem die Vielzahl der mitwirkenden privaten und öffentlichen Institutionen in unterschiedlichsten Teams Technologien und Innovationen bewirken.

Die heutige Technologiepolitik ist in Österreich zunächst durch zwei Papiere geprägt. Zuerst war dies ein von Bundesminister Busek beauftragtes Joanneum-Seibersdorf-WIFO-Papier, dann im Jahr 1997 eben das neue Schmidt-Hochleitner-Papier der Technologiebeauftragten der Bundesregierung. Die Kernaussagen der beiden Papiere sind in Tabellen 2 und 3 zusammengefaßt.

Technologiepolitik befaßt sich mit dem nationalen Innovationssystem. Dies ist ein komplexes Gefüge "einer Gesamtheit aller privaten und öffentlichen Institutionen und Unternehmungen, deren Aktivitäten und Interaktionen die Schaffung und

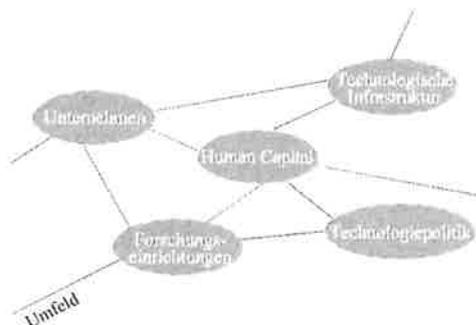


Abb. 13: Das Netzmodell des Innovationsystems.

- Missionsstrategie (Ressourcenbündelung)
- Diffusionsstrategie (Wissensstreuung)
- Infrastrukturstrategie
- Forschungsstrategie (Industrie & Internationalisierung)

Tab. 2: Strategie-Elemente aus dem Technologiepolitischen Konzept 1994

- Infrastruktur
- Diffusion
- Kooperation
- Programme
- Risikokapital, Gründungen
- Regulierung
- FTE-Freundlichkeit

Tab. 3: Strategie-Elemente aus dem Technologiepapier von Schmidt-Hochleitner 1997

Man erkennt in den beiden Tabellen eine große Ähnlichkeit der Anliegen. Die Infrastruktur sei zu verbessern und da besteht gerade Sorge um die telematische Infrastruktur des Landes. Wissen und Technologien seien bekanntzumachen und anzuwenden (Diffusion), es sei in Teams besser zu kooperieren, Förderungen sollten vermehrt in der Form von Programmen statt in Basisfinanzierungen bereitgestellt werden (Universitäten erhalten weniger Basisgeld und müssen sich mehr um Forschungsprogramme bemühen), Unternehmertum sollte verstärkt gefördert werden, die Regeln und Gesetze sollten für Innovationen und Gründungen verbessert werden, die Gesellschaft sollte weniger Technologie-feindlich gestimmt werden. Ein Kernelement der neuen Technologiepolitik ist die Errichtung und der Betrieb sogenannter "Kompetenzzentren". Dies sollten Organisationen an einem geographischen Ort sein, die von 2 oder mehr Forschungseinrichtungen in Verbindung mit Industrieunternehmen errichtet und betrieben werden. Öffentliche Mittel werden einen Anteil an den Gesamtkosten im Sinne einer "Basissubvention" decken, der Rest wird aus Auftragsarbeiten getragen werden müssen. Einzelheiten über die Kompetenzzentren sind zur Zeit noch in Ausarbeitung. Trotzdem hat die Medienberichterstattung über Kompetenzzentren schon zu einer Reihe von Ideen und Vorschlägen über solche Zentren geführt, ohne daß bisher eine klare Ausschreibung oder ein Regelwerk über derartige Zentren bekannt worden wäre. Tabelle 4 ist eine Übersicht solcher Ideen, allerdings ohne Anspruch auf Vollständigkeit. Mehr als 40 derartige Vorschläge sind bis heute vielleicht schon vorgebracht worden.

Die telematischen Anliegen sind in zumindest 8 dieser 14 Vorschläge abgebildet. Es dürfte wohl klar sein, daß in diesen Vorschlägen eigentlich nur eine Leittechnologie mit themenübergreifender Bedeutung eine Rolle hat: die Informationstechnik oder Telematik.

Prozeßregelung	OÖ/St
Werkstoffe	Wien/Linz
Mikrostrukturforschung	Graz
Verkehrsakustik	Wien
Telekommunikation	Wien
Parallelrechner	Wr. Neustadt
Telemedizin	Wien
Science & Technologiepark	Wien
Sensorik/Aktorik	Villach
Fachhochschul-Forschungsprogramm	
Multimedien	
Austrian National Host	
Verkehrskompetenz	
Cleaner Production	

Tab. 4: 14 Beispiele für Vorschläge zur Errichtung und den Betrieb von Kompetenzzentren im Sinne der neuen Technologiepolitik nach Schmidt-Hochleitner

Ein Blick in die kommenden 10 Jahre

Wenn wir nun nach dieser zum Teil auf die letzten Jahre gerichteten Analyse in die Zukunft sehen wollen, so tun wir uns leicht, wenn wir die bisherigen Entwicklungen extrapolieren.

Zunächst zur Technologiepolitik

Zunächst wird die Technologiepolitik verstärkt im Sinne der Tabelle 5 weniger von der Parteipolitik bestimmt werden. Der Trend geht zu einer Entkoppelung von Innovationsförderung und Ministerialbürokratie als ausführende Organe der Politik. Klarerweise wird man

*Von der eigentlichen Politik losgelöst
Mehr Planung, mehr Programme, mehr Evaluierung
Weniger Basisfinanzierung
Mehr Kompetenzzentren, Ko-Finanzierung
Rücknahme nationaler, Zunahme europäischer Programme*

Tab. 5: Elemente eine Technologiepolitik 2007

*2/3 der österreichischen Industrieforschungsförderung hat heute schon IT-Bezug
aber:
Rigide Regulierung (Telekom, Gewerbe) ist innovationshindernd
Schwacher Kapitalmarkt ist wachstumshindernd
Entwicklungs-Verzögerung in EU
Kein "First-Mover-Vorteil"*

Tab. 6: Was die Technologiepolitik gerade beim Thema Informationstechnik zu beachten haben wird

mehr über Programme arbeiten müssen, die Kontrollen werden schärfer und der Leistungsdruck auf die Innovatoren werden höher. Die EU wird eine verstärkte Rolle übernehmen, die nationalen Program-

me werden zurückgehen.

Die Informationstechnik IT spielt heute schon eine große Rolle in der Innovationspolitik. In der Zukunft wird sich die Aufmerksamkeit verstärkt im Sinne der Tabelle 6 auf die Behinderungen durch Gesetze und Regeln richten müssen, die Frage der Kapitalmärkte ansprechen und vermehrt eine Pionierrolle bei neuen Technologien anstreben müssen statt risiko-vermeidende Nachahmungsinnovationen zu betonen.

Das Grazer Programm im Jahre 2007

Das Grazer Programm wird im Jahre 2007 wohl etwa dieselben oder etwas weniger Studierende haben als heute. Die Zahl der Absolventen pro Jahr wird auf etwa 75 absinken, wird in Summe kumulativ einen beachtlichen Wert von 1200 überschritten haben und damit Menschen betreffen, die alle in ganz besonderer und vertiefter Weise dieser neuen und exklusiven Cyber-Class angehören werden.

Querverbindungen stärken

Telematik-Forschungsprogramm einrichten und betreiben

Industrie-Vernetzung & Forschungsanwendung stärken

Wissenserneuerung systematisieren

Berufsbegleitung einrichten, betreiben und verstärken

Tab. 7: Forderungen an die Zukunft des Grazer Telematikprogrammes

Interessant dürfte die Notwendigkeit sein, daß sich die Technische Universität Graz zunehmend wie jede andere am Markt tätige Organisation verhalten wird müssen. Darum wird es wohl notwendig werden, daß auch das Telematik-Programm wie jedes Angebot am Markt die Vernetzung der Anbieter optimal nutzen sollte. Tabelle 7 ist ein Versuch, einige Forderungen an das Grazer Telematikprogramm zur Sicherung eines Erfolges in den kommenden Jahren aufzustellen.

Damit wäre sicherzustellen, daß sich die Grazer Absolventen verstärkt am Ideal des *universellen Ingenieurs* orientieren. Abbildung 14 illustriert die Idee einer starken Verknüpfung von Elektronik, Informatik und Betriebswirtschaft. Mit diesen Komponenten wären die Absolventen für Führungsrollen in unserer zunehmend informatisierten digitalen Techno-Welt gerüstet.

Ein besonderes Anliegen sollte die Forschung sein. Ein Telematik-Forschungsprogramm sollte eingerichtet werden, das den Absolventen besonders interessante Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Arbeit und zur Erlan-

GRAZER PROGRAMM 2007

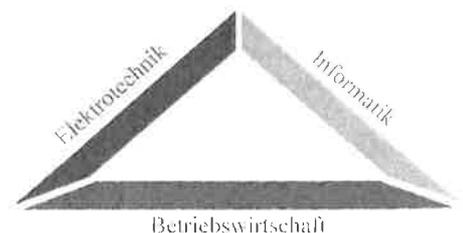


Abb. 14: Elektrotechnik, Informatik und Betriebswirtschaft als Eckpfeiler der Telematik-Ausbildung.

gung von Doktoraten und Habilitationen bietet. Gerade der internationale Profilierungsdruck wird nur über den Weg der Forschung die Identität des Grazer Programmes definieren können. Auch die Fachhochschulentwicklung wird das Grazer Telematik-Programm zwingen, sich besonders zu legitimieren.

Über 1000 Fachhochschul-Absolventen pro Jahr mit Informatik/Telematik-Nähe ?

Man kann bei einem Blick in die Zukunft der Telematik in Österreich nicht auf die Entwicklung der Fachhochschulen verzichten. Abbildungen 15 und 16 zeigen den Aufbau der Lehrgänge und die Zahl der Studierenden.

FACHHOCHSCHULEN

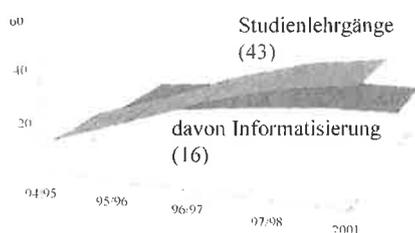


Abb. 15: Studiengänge an Fachhochschulen in Österreich.

40% der Studierenden sich mit einem Aspekt der Informatisierung der Gesellschaft befassen, werden mehr als 1000 Absolventen jedes Jahr mit den nur 75 Absolventen des Grazer Telematik-Programmes und den weiteren einigen 100 Absolventen universitärer Informatik-

und computerwissenschaftlicher Programme in Wien, Linz, Salzburg und Klagenfurt in den Wettbewerb treten.

Um so mehr wird es wichtig, daß die Universität, ganz besonders die TU Graz, die Konzepte aus Tabelle 7 prüft und daraus im Hinblick auf die Differenzierung vis-a-vis den Fachhochschulabsolventen Schlußfolgerungen zieht.

Zu den Leittechnologien 1997 - 2007

Ein interessantes Thema ist die Einbettung der Telematik in die Leittechnologien kommender Jahre. Diskussionen wogen um die Rolle folgender wesentlicher Konkurrenten um die Rolle als bedeutende Leittechnologie kommender Jahre:

- Biotechnologie,
- molecular Engineering,

- nachhaltiges Wirtschaften (sustainable development),
- Umwelttechnologien,
- Informatisierung der Gesellschaft.

Die fortgesetzte Gültigkeit des Moore'schen Gesetzes, die Unumstrittenheit der Telekommunikationstechnologie (im Vergleich etwa zur Genforschungsdiskussion), die Wachstumsraten bei den Anbietern und die Wirtschaftskraft der Anbieter führen diesen Autor zum Schluß, daß in den kommenden Jahren die Informationstechnik und die Telematik weiterhin die Leittechnologie par excellence sein wird. Die Biotechnologie ist eine von der Informationstechnik stark bestimmte Technologie. Sie wird stets bedeutender, gerade wegen der informationstechnischen Entwicklungen der kommenden Jahre, aber sie wird nicht jene Rolle erlangen, welche die IT- und Telematik-Technologien heute schon haben und demnächst noch erlangen werden.

Daher ist die Empfehlung dieses Autors ganz deutlich, daß die Technologiepolitik, die Unternehmungen der Wirtschaft, die Ausbildungsstätten von der Annahme ausgehen sollten, daß die Leittechnologie der kommenden Jahre die Informationstechnik und Telematik sein werden, die sich mit allen anderen Technologien im Sinne der Idee einer "Informationstechnik plus" verbinden werden. Dies hierfür zu verwendende Akronym ist "IT+" und kann auch den Begriff "Intelligente Technologien" bezeichnen, wobei die Intelligenz durch die Telematik eingebracht wird.

Die eigenständige Rolle wird so wie auch heute schon die Verknüpfung von Rechnen, Kommunikation und Medien im Sinne der Abb. 8 definiert.

Schluss

Dieser Beitrag wurde aus der Sicht eines für ein größeres Forschungsinstitut verantwortlichen Managers verfaßt, nicht aus der Sicht eines (dienstfreigestellten) Hochschullehrers der Informatik. Damit liegt die Betonung bei der Diskussion auf Fragen der Technologiepolitik und Leittechnologien, auf der Sorge um die internationalen Entwicklungen und ihren Einfluß auf den notwendigen Wandel des Grazer Telematik-Programms, auf der Betonung der Beachtung der Fachhochschulen und ihrer Rolle vis-a-vis den technischen Universitäten.

Dieser Beitrag vermeidet daher die technutopische Vorhersage neuer Produkte und neuen Benutzerverhaltens angesichts technologischer Neuerungen. Jedoch ist der Beitrag geprägt vom Bewußtsein der Entwicklung der digitalen Techno-Welt und der besonderen Rolle der neuen, dynamischen Cyber-Class, der ja die Absolventen des Grazer Telematik-Programmes in besonderer Weise und geradezu definierend angehören. ■



S E I B E R S D O R F