

# Bulletin - Magazin der ETH Zürich

**Journal Issue**

**Publication date:**

2001-01

**Permanent link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000916359>

**Rights / license:**

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

**Originally published in:**

Bulletin - Magazin der ETH Zürich

# BULLETIN

MAGAZIN DER Eidgenössischen Technischen Hochschule ZÜRICH

## INFORMATIONSGESELLSCHAFT

SCHWEIZ

**UNTERWEGS ZU EINER GESPALTENEN  
GESELLSCHAFT?**

INTERNATIONALE BEZIEHUNGEN

**MACHTWANDEL IN DER  
INFORMATIONSGESELLSCHAFT**

UBIQUITOUS COMPUTING

**DIE INFORMATISIERUNG  
DES ALLTAGS**

INFORMATIONELLE SELBSTBESTIMMUNG

**DATENSCHUTZ ODER VERLUST  
DER PRIVATSPHÄRE?**

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



# INHALT

6\_ Informationsgesellschaft Schweiz  
**UNTERWEGS ZU EINER GESPALTENEN  
GESELLSCHAFT?**

Sabine Brenner

10\_ Die Zukunft der internationalen Beziehungen  
**WANDEL DER MACHT IN DER  
INFORMATIONSGESELLSCHAFT**

Andreas Wenger und Myriam Dunn

15\_ Ubiquitous Computing  
**DIE INFORMATISIERUNG DES ALLTAGS**

Friedemann Mattern und Marc Langheinrich

20\_ Informations- und Kommunikationstechnologien  
in Unternehmen  
**IKT ALS PRODUKTIVITÄTSFAKTOR**

Spyros Arvanitis und Heinz Hollenstein

25\_ Entstehung digitaler Finanzsysteme  
 **Globale Finanzmärkte – Lokale  
Technologien**

Barbara Bonhage

28\_ Informationssicherheit und Risiken  
**Bedrohungen für elektronische  
Finanzmärkte**

Hannes Lubich

34\_ Die Zukunft der informationellen Selbstbestimmung  
**Datenschutz oder Verlust der  
Privatsphäre?**

Bruno Baeriswyl

38\_ Das Zurich Information Security Center  
**Sicher in die Informations-  
gesellschaft von morgen?**

David Basin

43\_ Studium und Arbeit unabhängig von Zeit  
und Ort an der ETH Zürich  
**Der drahtlose Campus**

Bernhard Plattner und Anders Hagström

46\_ Software-Ingenieurinnen in Bangalore  
**Zwischen Tradition und Moderne**

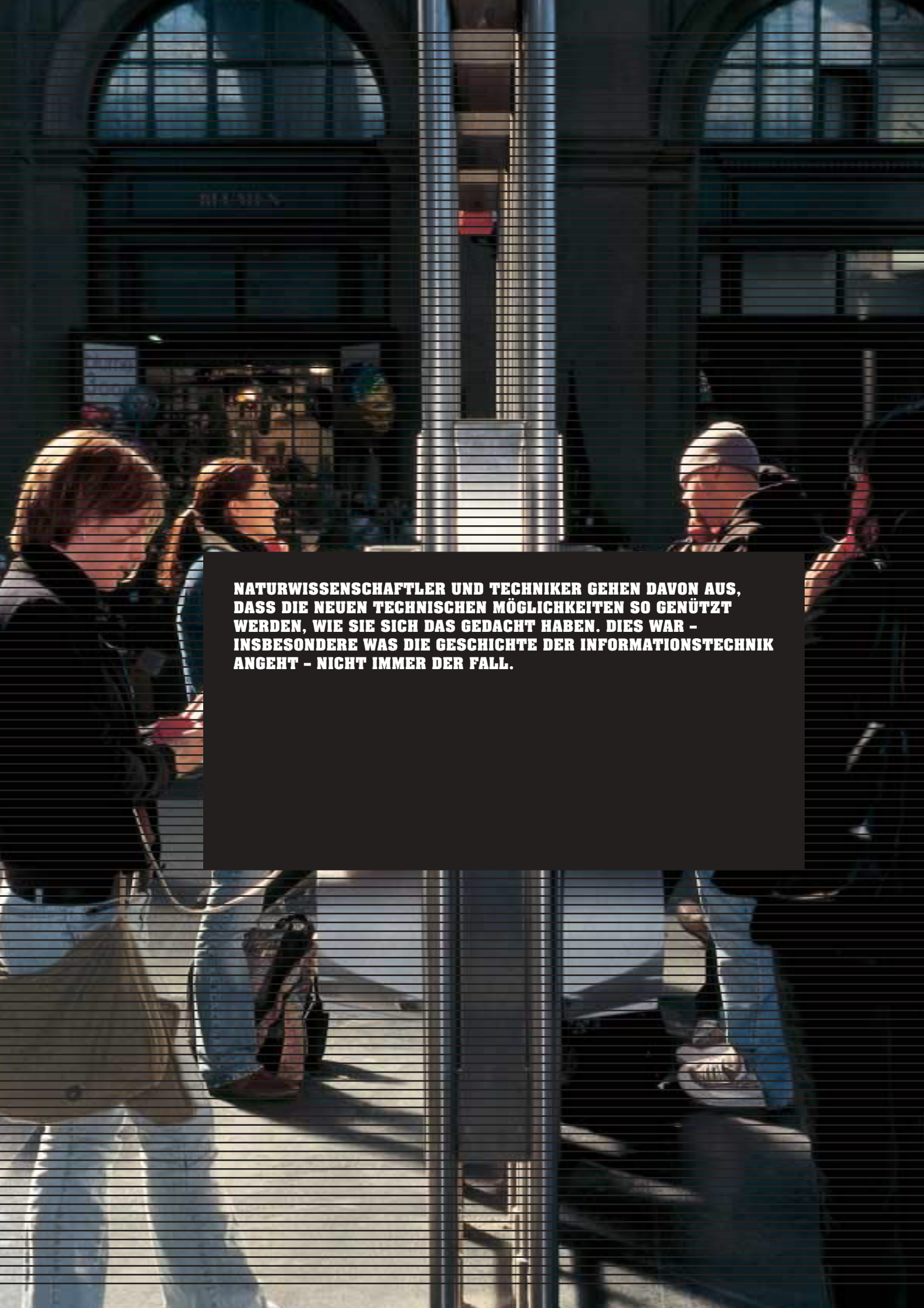
Sabina Lichtensteiger

51\_ Weltgipfel über die Informationsgesellschaft  
**Ist Umwelt kein Thema?**

Lukas Denzler

54\_ En bref  
**Ereignisse an der ETH**

64\_ Alumni Aktuell



**NATURWISSENSCHAFTLER UND TECHNIKER GEHEN DAVON AUS, DASS DIE NEUEN TECHNISCHEN MÖGLICHKEITEN SO GENÜTZT WERDEN, WIE SIE SICH DAS GEDACHT HABEN. DIES WAR - INSBESONDERE WAS DIE GESCHICHTE DER INFORMATIONSTECHNIK ANGEHT - NICHT IMMER DER FALL.**

# LEBEN IN DER INFORMATIONSGESELLSCHAFT

Leben wir in der Informationsgesellschaft? «Klar», antwortet der Youngster, der mir in der S-Bahn gegenüber sitzt und eifrig auf sein Handy eintippt. «Schon wieder drei Blind-Dates per SMS-Flirtline abgemacht...» Sagts und tippt mit unverminderter Geschwindigkeit weiter, während ich im Stillen ausrechne, auf wie viele Verabredungen er es bei diesem Tempo noch bringen wird, bis wir im Hauptbahnhof Zürich eintreffen. Manchmal treffen wissenschaftliche Visionen offenbar tatsächlich ein, denn wie schrieb ein begeisterter Technikvisionär vor fast hundert Jahren: «Auch auf die Ehe und die Liebe wird der Einfluss der drahtlosen Telegraphie ein ausserordentlicher sein. Liebespaare und Ehepaare werden nie voneinander getrennt sein, selbst wenn sie Hunderte und Tausende Meilen voneinander entfernt sind. Sie werden sich immer sehen, immer sprechen, kurzum, es wird die Glückszeit der Liebe angebrochen sein.» (Robert Sloss, «Das drahtlose Jahrhundert», Berlin 1910.)

An der ETH Zürich bricht zunächst einmal das glückliche Zeitalter des drahtlosen Campus an (vgl. den Beitrag von Bernhard Plattner und Anders Hagström). Rein statistisch gesehen ist der Zugang zu den Segnungen der Informationstechnik gesellschaftsweit allerdings noch ziemlich einseitig verteilt. Der typische Internetnutzer ist danach zum Beispiel Mann, weiss, 25 bis 44 Jahre alt, gut verdienend und gut ausgebildet. Bulletin-Autorin Sabine Brenner konstatiert in ihrem Beitrag zur Informationsgesellschaft Schweiz entsprechend nüchtern: «Die digitale Spaltung verläuft an bekannten soziodemografischen Gräben entlang und stellt letztlich eine weitere Dimension bereits bekannter Ungleichheiten dar.» Diese Ungleichheit vor allem in seiner globalen Dimension wird auch den kommenden Unogipfel zur «Information Society» in Genf beschäftigen. (Die Aktivitäten von ETH-Wissenschaftlern im Umfeld des Uno-Gipfels beschreibt der Beitrag von Lukas Denzler).

Dennoch verändern die neuen Informationstechnologien bekannte soziale Muster auch. Dies zeigt der Beitrag von Sabina Lichtensteiger am Beispiel von Indien ebenso wie die Beobachtungen von Andreas Wenger und Myriam Dunn zum Wandel der Macht in der Informationsgesellschaft. Und wie sehr unser Alltagsleben, Arbeiten und Wirtschaften heute von Informations- und Kommunikationstechnologien abhängt, ist am Beispiel der Finanzmärkte (Hannes Lubich und Barbara Bonhage) und den Untersuchungsergebnissen von Spyros Arvanitis und Heinz Hollenstein zur IKT in Unternehmen plastisch nachvollziehbar. Kein Wunder, dass die Informationsgesellschaft in dieser Abhängigkeit auch äusserst verwundbar ist. Deshalb ist die Sicherheit der technischen Systeme ein wichtiges Anliegen. An der ETH Zürich wurde darum neu das Zurich Information Security Center gegründet (David Basin). Dies wie auch die Fragen nach Privatheit und Datenschutz (vgl. den Beitrag von Datenschützer Bruno Baeriswyl) in einer total vernetzten Gesellschaft erhalten eine weitere Dringlichkeit vor dem Hintergrund neuester technologischer Entwicklungen, die sich abzeichnen. Denn wie sich diese Fragen im kommenden Zeitalter des Ubiquitous Computing lösen lassen, wenn die Dinge praktisch ohne unser Wissen miteinander kommunizieren, muss erst noch bedacht werden, wie Friedemann Mattern und Marc Langheinrich eindringlich darlegen. Diese Diskussion hat gerade erst begonnen.

**Martina Märki-Koepp**  
Redaktion ETH-Bulletin

# UNTERWEGS ZU EINER GESPALTENEN GESELLSCHAFT?

SABINE BRENNER

Als der Bundesrat vor 5 Jahren seine «Strategie für eine Informationsgesellschaft in der Schweiz»<sup>1</sup> verabschiedete, hatte er grosse Erwartungen an diese sich langsam entwickelnde Gesellschaftsform: Förderung von Lebensqualität, Integration und Wohlstand sollte die neue Kulturtechnik für alle bringen. Was hat sich davon inzwischen bewahrheitet?

In der Einleitung zur Strategie legte der Bundesrat dar, dass die Informationsgesellschaft das Potenzial habe, die Beschäftigungslage, die Lebensqualität und die Einbindung von Behinderten, Alten und Minoritäten zu verbessern. Ausserdem könne sie zur Attraktivitätssteigerung der Schweiz als Lebensraum und Wirtschaftsstandort beitragen. Aus diesen Gründen erklärte der Bundesrat die Verwirklichung seiner Strategie zur Förderung der Informationsgesellschaft für prioritär. Die Strategie umschreibt in mehreren Grundsätzen auch die Ziele, die angestrebt werden sollen. So wird postuliert, dass alle Einwohnerinnen und Einwohner der Schweiz chancengleichen Zugang zu den Technologien der Information und Kommunikation (IKT) erhalten sollen und dass der technische und inhaltliche Umgang mit diesen Technologien zu den Grundkompetenzen des täglichen Lebens werden müsse. Wie die Informationsgesellschaft im Einzelnen ausgestaltet werden soll, lässt der Bundesrat dabei offen. Er sieht hier eine Schlüsselrolle für die Wirtschaft, während es Aufgabe des Staates sein soll, die soziale Verträglichkeit zu gewährleisten. Anders als in vergleichbaren Dokumenten anderer Nationen verzichtete der Bundesrat und auch die mit der Umsetzung der Strategie beauftragten Bundesstellen und die Koordinationsgruppe Informationsgesellschaft darauf, ein Erlangen dieser Ziele zu beziffern. In der Schweiz

wird die Verwirklichung der Strategie als laufender Prozess begriffen, in dem von Fall zu Fall über die Notwendigkeit weiterer Massnahmen entschieden wird.

## IT-Ausstattung

Wie steht es nun fünf Jahre nach dem Verabschieden der bundesrätlichen Strategie mit dem Erreichen der Ziele, den chancengleichen Zugang aller zu den IKT zu gewährleisten und den Umgang mit ihnen als neue Kulturtechnik auf allen Bildungsstufen zu verankern? Einen groben Anhaltspunkt geben hier Statistiken zur Ausstattung der Bevölkerung<sup>2</sup> mit IKT-Gütern und ihrer Nutzung. Wie das Bundesamt für Statistik ausführt,<sup>3</sup> stand 2001 in beinahe zwei Dritteln aller Schweizer Haushalte ein PC, nicht ganz die Hälfte aller Haushalte verfügte über ein Modem, 60% nannten einen Drucker und 25% einen Scanner ihr Eigen. Im selben Jahr wies die Schweiz mit 3242 Euro pro Einwohner/in die weltweit höchsten Ausgaben für IKT aus, gefolgt von den Vereinigten Staaten sowie den skandinavischen Ländern. Allerdings ist die Verbreitung von IKT-Gütern nicht gleichmässig über die Gesellschaft verteilt: So sind Haushalte mit einem Einkommen unter 3000 Franken rund viermal weniger häufig mit einem PC ausgestattet als Haushalte mit einem Einkommen von 9000 Franken oder

mehr. Betrachtet man die IKT-Ausstattung unter der Perspektive des Bildungsniveaus der Referenzpersonen, so ist der Ausstattungsgrad von PCs in Haushalten, deren Referenzperson einen Hochschulabschluss besitzt, mehr als zweimal höher als jener von Haushalten, deren Referenzperson lediglich die obligatorische Schule absolviert hat.

## Internetnutzung

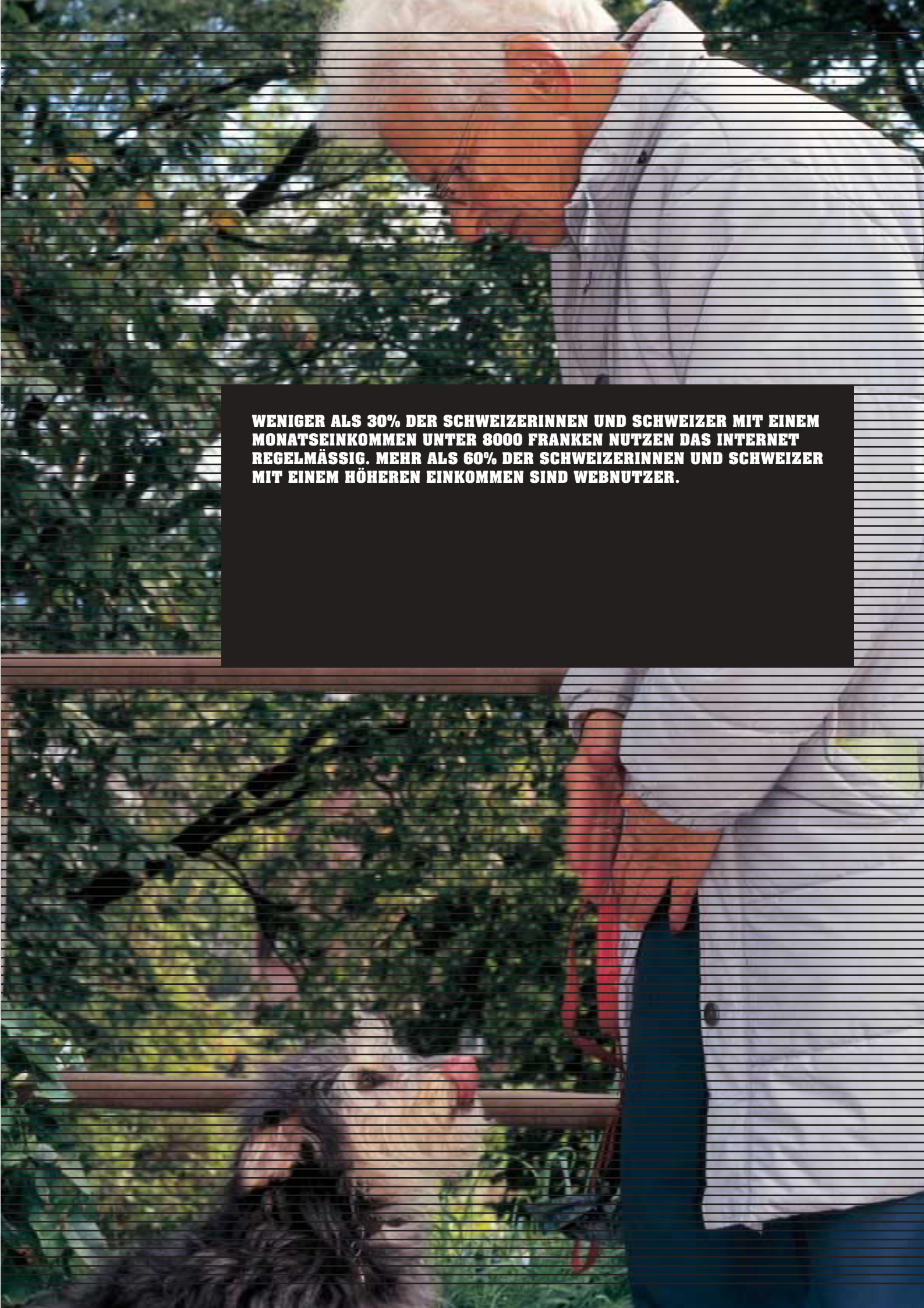
Ein ähnliches Bild ergibt sich auch, wenn man die Zugangsmöglichkeiten zum Internet und dessen Nutzung betrachtet. In einer kürzlich veröffentlichten Studie des GfS-Forschungsinstituts<sup>4</sup> wird darauf hingewiesen, dass heute 64% der Einwohnerinnen und Einwohner in der Schweiz ab 18 Jahren die Möglichkeit haben, auf das Internet zuzugreifen. Allerdings ist die Internetverfügbarkeit soziologisch und sozioökonomisch stark unterschiedlich. Ein Faktor, der die Internetdurchdringung der Bevölkerung stark beeinflusst, ist das Lebensalter der Referenzpersonen. Nur 10% der 18- bis

<sup>1</sup><http://www.infosociety.ch/site/default.asp?dosiers=106>

<sup>2</sup>Ich beschränke mich in meinen Ausführungen auf den Haushalts- und Bildungssektor, da an anderer Stelle in diesem Bulletin auf den Unternehmensbereich eingegangen wird.

<sup>3</sup>[www.infosociety-stat.admin.ch](http://www.infosociety-stat.admin.ch)

<sup>4</sup>«Einfach, informativ und sicher – Was den Internetnutzerinnen wichtig ist und wie das Eis gebrochen werden kann: Eine Bedürfnisanalyse zu den Internetangeboten des Bundes». GfS Bern, August 2003

A photograph of a man with white hair and glasses, wearing a white button-down shirt, looking down at a dog. The dog is a long-haired breed, possibly a Shetland Sheepdog, with dark fur. The background is a blurred green hedge. A black text box is overlaid on the image.

**WENIGER ALS 30% DER SCHWEIZERINNEN UND SCHWEIZER MIT EINEM MONATSEINKOMMEN UNTER 8000 FRANKEN NUTZEN DAS INTERNET REGELMÄSSIG. MEHR ALS 60% DER SCHWEIZERINNEN UND SCHWEIZER MIT EINEM HÖHEREN EINKOMMEN SIND WEBNUTZER.**



**Internetzugang nach Alter in Prozent Wohnbevölkerung ab 18 Jahren**

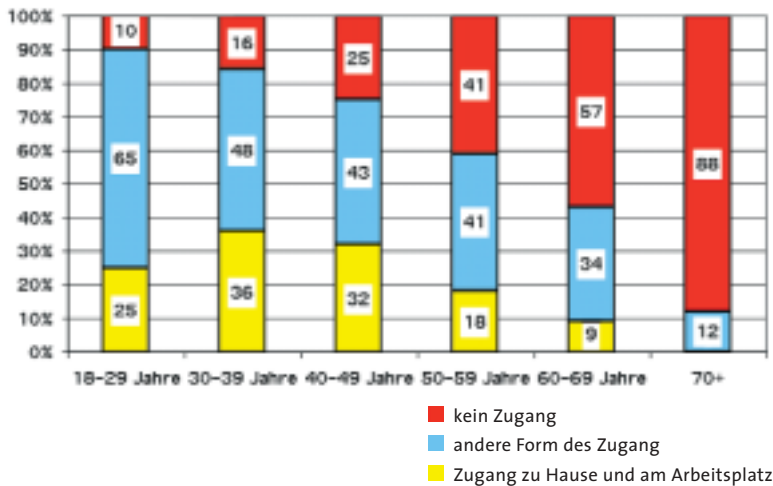


Abb. 1: Möglichkeit zur Internetnutzung nach Alter – Quelle GfS

29-Jährigen verfügen über keinen Zugang zum Internet. Bis zur Altersgruppe 50–59 Jahre wächst dieser Prozentsatz kontinuierlich bis auf 41% an. Bei den 60- bis 69-Jährigen sind die Personen, die keinen Internetzugang haben, mit 57% in der Mehrheit, bei den über 70-Jährigen haben 88% nicht die Möglichkeit, auf das Internet zuzugreifen.

Betrachtet man die Möglichkeit der schweizerischen Wohnbevölkerung, das Internet zu nutzen, aufgeschlüsselt nach dem Bildungsniveau der Referenzpersonen, geben 20% der Befragten über 18 Jahren mit einem hohen Bildungsabschluss an, keinen Internetzugang zu haben. Bei den Personen mit mittlerem Bildungsabschluss sind es immerhin 34%, die weder zu Hause noch am Arbeitsplatz das Internet nutzen können. Menschen mit einem tiefen Bildungsabschluss können hingegen mehrheitlich nicht auf das Internet zugreifen: 74% der Befragten in der GfS-Umfrage geben an, weder zu Hause noch am Arbeitsplatz das Internet nutzen zu können.

Bei den grossen Sprachregionen hinkt die italienischsprachige Schweiz den anderen beiden Landesteilen hinterher, wenn es um die Möglichkeiten ihrer Bewohner geht, auf das Internet zuzugreifen: 52% geben an, keinen entsprechenden Zugang zu haben. Bei den geschlechtsspezifischen Zugangsunterschieden ist festzuhalten, dass sowohl die Mehrheit der Männer wie der Frauen im Jahre 2003 die Möglichkeit hat, das Internet zu nutzen. Bei den Männern liegt der Anteil bei 74%, bei den Frauen sind es 53%. Allerdings holen die Frauen den Männern gegenüber nicht wirklich auf: Bei beiden Geschlechtern nimmt die Anzahl derer zu, die das Internet nutzen können, jedoch sind es seit Jahren beinahe konstant 20% mehr Männer als Frauen.

Was nun die Nutzung des Internet selbst anbelangt, lassen sich ebenfalls grosse quantitative und qualitative Unterschiede feststellen. Gemäss den neuesten Internetverbreitungsdaten der WEMF AG für Werbemedienforschung nutzen derzeit ca. 61% der Schweizer Wohnbevölkerung über 14 Jah-

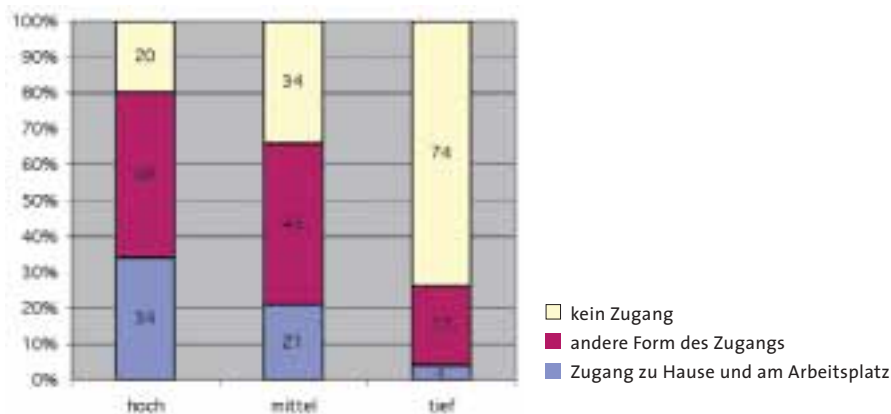


Abb. 2: Internetzugang nach Bildungsniveau

ren das Internet hin und wieder. Drei Viertel aller Personen, die laut der GfS-Befragung über einen Internetzugang verfügen, stellten in den vergangenen sechs Monaten mindestens mehrmals pro Woche eine Verbindung zum Internet her und gehören somit zum engeren Nutzerkreis. Weitere 12% gehen mehrmals pro Monat ins Internet und stellen den weiteren Nutzerkreis dar. Weitere 3% können keine Schätzungen über ihre Internetnutzung machen. Es verbleiben 10% aller Personen, denen der Zugang zum Internet offen steht und die diesen nicht nutzen. Diese Personen sind in der Mehrheit weiblichen Geschlechts und älter als 39 Jahre. Betrachtet man die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten des Internets, so zeigt sich, dass Männer, Jüngere und Personen, die zu Hause und am Arbeitsplatz über einen Internetzugang verfügen, einen hohen Bildungsabschluss haben und berufstätig sind, die breiteste Palette von Diensten in Anspruch nehmen: Neben der Informationssuche nutzen sie E-Mail und Gesprächsforen und schrecken auch vor komplexeren Anwendungen wie dem Online-Banking und der elektronisch eingereichten Steuererklärung nicht zurück.

**Weiter soziale Ungleichheiten**

Die genannten Zahlen zeigen, dass sich die Gruppe der Personen, die Zugang zum Internet haben und diesen auch nutzen, in ihrer Zusammensetzung erheblich vom Bevölkerungsdurchschnitt in der Schweiz unterscheidet. Obwohl bei der Ausstattung mit IKT-Gütern wie bei deren Nutzung ständige Zuwächse in allen Schichten der Bevölkerung zu verzeichnen sind, werden die Zugangsklüfte zwischen verschiedenen sozialen Segmenten nicht kleiner.<sup>5</sup> Die «digitale Spaltung» verläuft an bekannten soziodemographischen Gräben entlang und stellt letztlich eine weitere Dimension bereits bekannter Ungleichheiten dar.

Was sind nun die Gründe, dass Menschen keinen Zugang zu den IKT haben oder diese nicht nutzen? Sehr häufig sind diese in der persönlichen Einstellung der Betroffenen zu finden. Zu diesem Thema ist die Datenlage in der Schweiz etwas dürftig. Die GfS-Befragung führt aus, dass persönliche Gründe wie «kein Interesse, kein Bedürfnis, keine Lust» bei den Nichtnutzerinnen des Internet eine gewichtige Rolle spielen, ge-

<sup>5</sup>Mirko Marr, «Wer hat Angst vor der digitalen Spaltung?», in: Infosociety-Newsletter 32, Juli 2003, S.1f.  
<sup>6</sup>Studie «Offliner 2001 – Internetverweigerer und potenzielle Nutzer», hr-Medienforschung, www.ardwerbung.de/showfile.phtml/oehmiche.pdf?foid=1782

folgt von der Aussage: «Ich bin zu alt dafür.» Ein etwas präziseres Bild ergibt sich, wenn auch für eine andere Nation, aus einer Befragung der deutschen Fernsehsender ARD/ZDF<sup>6</sup>.

Hier gaben Online-Nichtnutzerinnen ab 14 Jahren folgende Gründe an (vgl. Tab. 1):

oder nicht nutzen können. Andererseits kann so natürlich auch eine aktive Selektion des gewünschten Zielpublikums erfolgen. Wenn ein Berner Nationalratskandidat auf seinen Wahlplakaten nur die URL **www.ruedi-nach-bern.ch** angibt, wendet er sich damit implizit wohl nicht an Seniorinnen und

anwendungen auszuführen. Nicht nur IKT-Anwender- sondern auch Medienkompetenz werden verlangt. Für viele Menschen mit niedriger formaler Bildung beginnt so ein Teufelskreis: In dem Masse, wie die IKT in immer mehr Berufen einfach «dazu» gehören, sinken ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt, und da sie selbst als Bildungsungeübte nur schwer in der Lage sind, sich neue Kenntnisse anzueignen, sinken ihre Chancen weiter.

Vor diesem Hintergrund kommt natürlich dem Bildungswesen eine bedeutende Aufgabe zu. In erster Linie und langfristig wird diese von der Schulbildung und damit weitgehend von den Kantonen übernommen werden müssen. Im Rahmen der «Public Private Partnership – Schule im Netz» versucht auch der Bund, hier einen Beitrag zu leisten. Angesichts des derzeit herrschenden Sparkurses bei den Bundesfinanzen fielen jedoch von den vorgesehenen 100 Mio. Franken nicht ganz zwei Drittel dem Rotstift zum Opfer. Massnahmen zugunsten von Personen, die nach ihrer Ausbildung zu den bildungsfernen Schichten gerechnet werden oder die aufgrund ihres Lebensalters keine IKT-Kompetenzen erworben haben, werden von Seiten des Bundes erst gar nicht in Betracht gezogen, da sich für sie nicht einmal bundesintern ein Konsens finden liesse. Die Ideen der bundesrätlichen Strategie von 1998 haben im realpolitischen Alltag ihre Priorität schon lange verloren.

Die Informationsangebote von Presse, Radio und Fernsehen reichen mir aus	82%
Ich brauche das Internet weder beruflich noch privat	70%
Falls ich das Internet brauche, kann ich andere darum bitten	55%
Ich habe weder Zeit noch Lust, mich mit dem Internet zu beschäftigen	50%
Ich habe über Freunde und Bekannte Zugang zum Internet	44%
Die Kosten der Internetnutzung sind mir zu hoch	31%
Durch die Internetnutzung werden soziale Kontakte vernachlässigt	30%
Ich lehne das Internet grundsätzlich ab	22%
Von anderen weiss ich, dass Internetnutzung frustrierend sein kann	22%
Ich traue mir die Benutzung des Internets nicht zu	18%

Tab. 1: Gründe für die Nichtnutzung des Internet

In dieser Umfrage dominiert die Tatsache, dass die Befragten für sich persönlich keinen Nutzen des Internet erkennen können, vor objektiven Aussagen wie dem Kostenargument. So werden, wenn auch nicht 1:1, doch in groben Zügen die Aussagen aus der GfS-Umfrage von 2003 für die Schweiz bestätigt.

### Erst am Anfang der Entwicklung

Die Auswirkungen der in der Bevölkerung ungleich verteilten IKT-Güter und deren Nutzung auf die Gesellschaft haben bis zu einem gewissen Grad spekulativen Charakter. Schliesslich befinden wir uns heute erst am Anfang einer Entwicklung zur Informations- oder Wissensgesellschaft. Hier ist zwischen verschiedenen Lebensbereichen zu unterscheiden, in denen Wissen und Können von unterschiedlicher Bedeutung für wirtschaftlichen Erfolg und gesellschaftliche Partizipation sind. Was die Angebotsseite von digital zugänglichen Inhalten und Dienstleistungen anbelangt, liegt es auf der Hand, dass kommerzielle Anbieter sich an einer Mehrheit von potenziellen Kundinnen orientieren. Spezielle Interessen von eher kleinen Nutzergruppen bleiben dabei unberücksichtigt, was nicht dazu beiträgt, die Welt des Internet für diese Personen interessanter und attraktiver zu machen. Andererseits besteht die Gefahr, dass in manchen Bereichen die Informationen zunehmend standardmässig über www vermittelt werden und alternative Distributionskanäle an Bedeutung verlieren bzw. abgebaut werden. Dann sind diejenigen klar im Nachteil, die dieses Medium nicht nutzen

nicht deutschsprachige Wählerinnen. Dies mag in einem Fall wohl überlegt, in einem anderen Fall jedoch ein Eigentor sein, wie im Beispiel einer Jugendzeitschrift der Stadt B., die in öffentlichen Verkehrsmitteln auf Plakaten angekündigt wird und zu der nur eine URL für weitere Informationen angegeben ist: Die Zielgruppe der einkommensmässig und sozial Schwachen, welche erwiesenermassen unterdurchschnittlich Zugang zum Internet haben, wird hier klar verfehlt.

Neben der allgemeinen Teilhabe an der Gesellschaft beeinflussen IKT-Kompetenzen besonders die Welt der Ausbildung und der Arbeit. Wie die OECD-Studie PISA 2000 belegt, besteht ein enger Zusammenhang zwischen der allgemeinen Lesefähigkeit und den Kompetenzen im Umgang mit dem Computer. 20% der Jugendlichen sind am Ende ihrer Schulzeit nicht oder nur ansatzweise in der Lage, aus einem geschriebenen Text einfache Informationen zu entnehmen. Diese Jugendlichen sind auch weit davon entfernt, Computer und Internet souverän einsetzen zu können. Besonders betroffen sind hier fremdsprachige Jugendliche, die auch im Elternhaus weniger häufig über Computer und Internet verfügen. Dies bleibt nicht ohne Auswirkungen auf das Berufsbildungssystem und den Arbeitsmarkt, wo sie folglich in Berufsschulklassen als Leistungsschwache mitgeschleppt werden und als schwer vermittelbare Arbeitskräfte oder Langzeitarbeitslose enden. IKT-Anwenderkenntnisse stellen nur einen Teil der Fertigkeiten dar, die über den Erfolg auf dem Arbeitsmarkt entscheiden, aber sie werden immer stärker nachgefragt. Dabei genügt es häufig nicht mehr, Computer-

#### Forschungsinformationen

Informationen zu den Bundesaktivitäten für eine Informationsgesellschaft: **www.infosociety.ch**  
 Indikatoren zur Informationsgesellschaft in der Schweiz und im internationalen Vergleich: **www.infosociety-stat.admin.ch**  
 Public Private Partnership – Schule im Netz: **www.ppp-sin.ch**  
 Kleine Projekte des Bundes gegen die digitale Spaltung in der Schweiz: Wettbewerb «Ritter der Kommunikation» **www.comknight.ch** und die Sensibilisierungsinitiative Tour-de-clic.ch **www.tour-de-clic.ch**

#### Sabine Brenner

ist seit Februar 2000 in der Koordinationsstelle Informationsgesellschaft des Bundes im Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) tätig.

# WANDEL DER MACHT IN DER INFORMATIONSGESELLSCHAFT

ANDREAS WENGER UND MYRIAM DUNN

Die Experten sind sich einig: die Rahmenbedingungen der internationalen Politik haben sich im vergangenen Jahrzehnt grundlegend und nachhaltig verändert. Ein wesentliches Element des Wandels ist dabei die «Informationsrevolution»: Die Beherrschung der neuen Technologien und der Einfluss auf Informationsinhalte werden zu einer zentralen Machtressource in den internationalen Beziehungen.

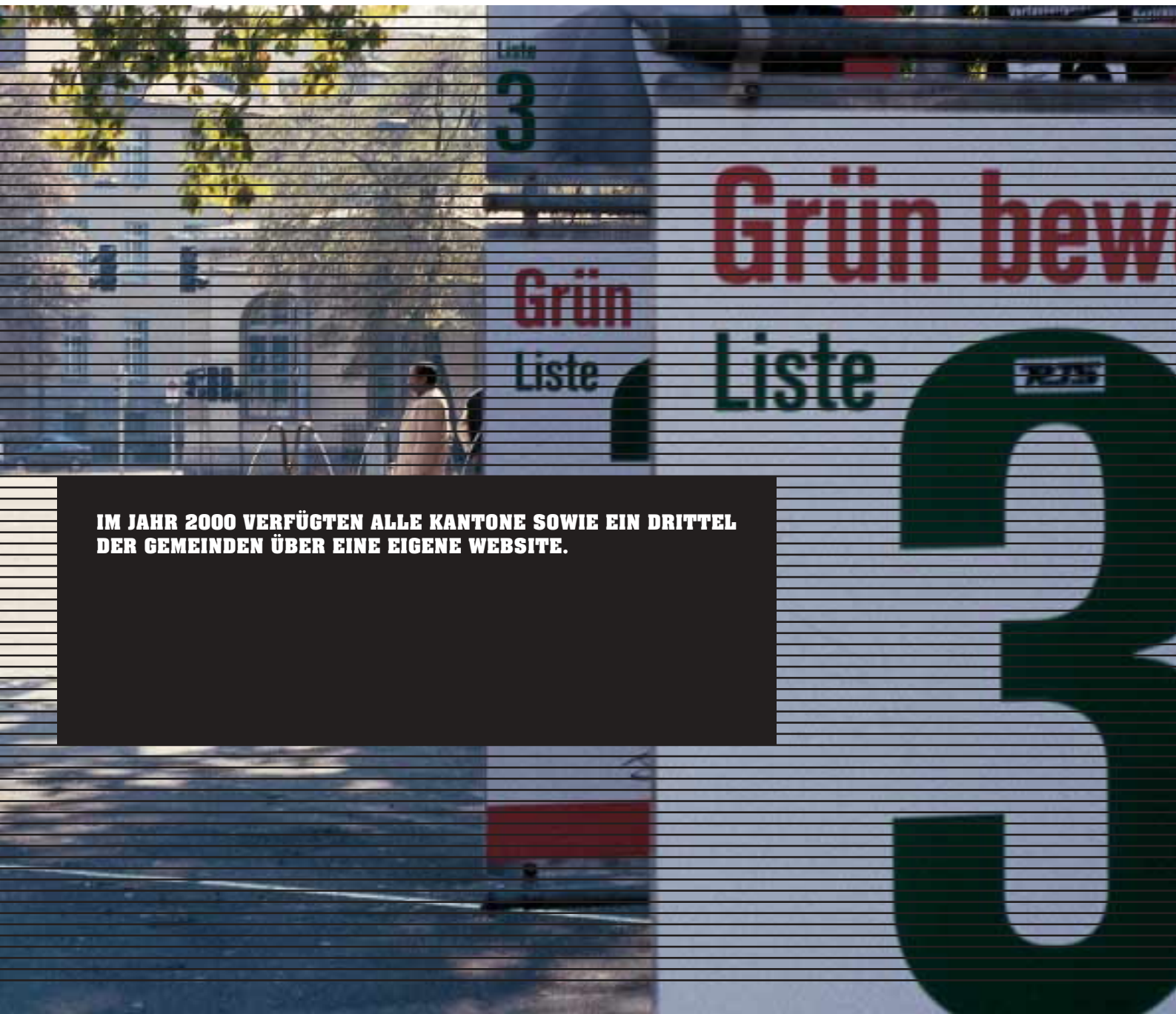


Die treibenden Kräfte hinter der ausserordentlichen Dynamik des Wandels in der internationalen Politik sind gut sichtbar, ihre Auswirkungen allerdings bleiben noch weitgehend im Verborgenen. Gegenwärtig sticht vor allem ein Merkmal ins Auge: die eklatante Widersprüchlichkeit der Entwicklungen und die daraus resultierende grosse Ungewissheit in Bezug auf die Zukunft des internationalen Systems. Diese Ungewissheit ist auf die beachtliche Komplexität und die Vielschichtigkeit internationaler Politik in einem globalisierten Umfeld zurückzuführen. Im Vergleich dazu erscheint die bipolare Ordnung des Kalten Krieges in der Rückschau als vergleichsweise stabiles System.

### Die neue Weltunordnung

Angesichts der gegenwärtigen Entwicklungen greifen Beobachter der internationalen Politik gerne auf das Wort der neuen Weltunordnung zurück: Die Informationsrevolution stärkt den Einfluss von Individuen auf den politischen Prozess – aber auch denjenigen bestehender Eliten; sie löst Hierarchien auf – lässt aber gleichzeitig neue Machtstrukturen entstehen; sie hat einen fragmentierenden Charakter – gleichzeitig aber auch einen integrativen Einfluss; sie erleichtert den globalen Austausch von Gütern, Dienstleistungen, Ideen und Kapital – stärkt aber auch das Bewusstsein des Lokalen. Kurzum: Zu jedem Trend lässt sich ein Gegenteil identifizieren.

Antworten auf die Frage, welchen Gesetzen die internationalen Beziehungen in der Zukunft folgen werden, sind in einer Übergangsperiode mit Vorsicht zu formulieren. Die Resultate der Veränderungsprozesse werden zudem widersprüchlicher und weniger explizit ausfallen, als sich dies die wissenschaftliche Theorie wünscht. Altes bleibt neben Neuem bestehen und vermischt sich nur schrittweise zu einer neuen Wirklichkeit. So viel ist aber bereits absehbar: Die Einheit von Staat, Gesellschaft und Wirtschaft ist in ihrem traditionellen Verständnis nicht mehr gegeben; Grenzen zwischen politischen Räumen und geografischen Territorien verschwimmen, und die Rolle des Staates in der internationalen Politik verändert sich.



**IM JAHR 2000 VERFÜGTEN ALLE KANTONE SOWIE EIN DRITTEL DER GEMEINDEN ÜBER EINE EIGENE WEBSITE.**

## Staatliche Sicherheitspolitik im Wandel

Seit dem Ende des Kalten Krieges haben sich die internationalen Machtstrukturen markant verändert. Der Prozess der wirtschaftlichen Globalisierung hat die Diffusion politischer Macht weiter vorangetrieben, und das staatliche Machtmonopol wurde durch nichtstaatliche Netzwerke aufgeweicht. Viel wurde vor diesem Hintergrund vom Niedergang des Staates gesprochen. Zwar haben die Staaten in den letzten Jahrzehnten in der Tat vermehrt Konkurrenz durch internationale, private und zivile Organisationen bekommen. Und trotzdem bleiben sie nach wie vor die wichtigsten Akteure der internationalen Politik: Nur der Staat kann Politik formulieren und gleichzeitig für deren demokratische Legitimität sorgen. Und niemand ausser dem Staat verfügt im Ernstfall über die nötigen Ressourcen und ist mit einer breiten Palette von Reaktionsmöglichkeiten handlungsfähig.

## Macht muss neu definiert werden

Auch als Anbieter des Kollektivguts Sicherheit bleibt der Staat nach wie vor unentbehrlich. Allerdings sehen sich die Regierungen auch im Bereich der Sicherheitspolitik gezwungen, ihre Ziele, Strategien und Instrumente den Erfordernissen des Informationszeitalters anzupassen. Als Teil dieses Ausweitungsprozesses erfuhr der Machtbegriff in den internationalen Beziehungen eine Neudefinition. Seit dem bahnbrechenden Artikel des Harvard-Politologen Joseph Nye mit dem Titel «Soft Power» – basierend auf der Attraktivität von Ideen, auf Glaubwürdigkeit und auf Überzeugungskraft – hat das Konzept der weichen Machtmittel seinen festen Platz in der Debatte über den Wandel der internationalen Beziehungen. Macht und Einfluss in der Informationsgesellschaft leiten sich nicht mehr nur von «harten» Faktoren wie Territorium, militärischer Macht und natürlichen Ressourcen ab, sondern vermehrt auch von «weichen» Faktoren wie Information, Technologie und flexiblen Institutionen.

Angesichts einer immer engeren wirtschaftlichen Vernetzung und eines sich verändernden Machtverständnisses erweist sich die klassische Trennung der Innenpolitik von der Aussenpolitik immer weniger als sinnvoll. Die neue Durchlässigkeit territo-

rialer Grenzen im Zeichen der Globalisierung wird auch erfolgreich von den Exponenten der organisierten Kriminalität und des globalen Terrorismus genutzt. Längst ist eine vollständige Abriegelung des innerstaatlichen Bereiches nicht mehr möglich – auch nicht bei Inkaufnahme grosser Einschränkungen der persönlichen Freiheiten. Die innere Sicherheit ist so nicht nur eine delikate Gratwanderung zwischen nationaler Sicherheit und demokratischer Offenheit, sondern auch untrennbar mit globaler Stabilität und einer weltweiten Sicherheit verknüpft.

## Globaler Terrorismus versus globale Gesellschaft

Mit den Ereignissen des 11. Septembers 2001 sind asymmetrische Herausforderungen zum strukturierenden Faktor der internationalen Beziehungen geworden. Allerdings bildeten die Terrorakte nicht jene einschneidende Zäsur in der Entwicklung des internationalen Systems, als die sie teilweise interpretiert wurden. Vielmehr sind sie zu verstehen als Kulminationspunkt einer seit dem Ende des Kalten Krieges stark beschleunigten inhaltlichen und geografischen Ausweitung des aktuellen Gefahrenspektrums. Der globale Terrorismus kann so – ganz im Sinne der sich hier nahtlos fortsetzenden Ambivalenz – gleichzeitig als Erzeugnis und als gefährlichste Gegenkraft der globalen Gesellschaft verstanden werden. Gerade die Debatte über Krieg und Frieden im Irak zeigte auf, wie schwierig es ist, zu einer rationalen Einschätzung des Phänomens «globaler Terrorismus» zu kommen. Wie unter einem Brennglas sind dabei die Verschiebungen in den internationalen Machtstrukturen sichtbar geworden.

## Der Militärkoloss und eine ungerechte Weltordnung

Die Irakdebatte wurde erstens im Kontext einer zunehmenden Herausforderung der Staatenwelt durch nichtstaatliche Netzwerke geführt, die im Paradox einer wachsenden Verwundbarkeit der globalen Führungsmacht auf dem Höhepunkt ihrer militärischen Stärke resultierte. Bereits mit dem Golfkrieg 1991 begann sich die konventionelle «Unbesiegbarkeit» der USA im Zeichen der «Revolution in Military Affairs» abzuzeichnen. Die absolute militärische Überlegenheit der USA war dabei nicht zuletzt Ausdruck der Tatsache, dass sich die verbliebene globale Ordnungsmacht die Informations- und Kommunikationstechnologien auch auf der militärischen Ebene zunutze machte. Der einzige Weg gegen diesen Militärkoloss, so die gängige Meinung, konnte nur noch über einen asymmetrischen Mitteleinsatz führen – so beispielsweise gegen die Achillesferse hochtechnisierter Gesellschaften, die durch ihre Abhängigkeit von so genannten «kritischen» Infrastrukturen besonders verwundbar sind. Der Kontext der Irakkrise war zweitens geprägt von zunehmenden Ressentiments – nicht nur in der arabischen Welt – gegen eine von den USA und vom Westen dominierte, als ungerecht empfundene Weltordnung. Eine asymmetrische Bedrohung kann grundsätzlich von überall ausgehen, ganz besonders aber von jenen Regionen, die Prozesse der Marginalisierung und Fragmentierung erleben. Die globale Informationsgesellschaft gibt es nicht: Der tiefe Graben der so genannten «digital divide» trennt die Informationsgesellschaften der technologisierten Staaten von den Nicht-Informationsgesellschaften und parallel dazu auch die wirtschaftlichen Gewinner der Globalisierung von den Verlierern. Dies ist mit ein Grund dafür, warum der Nahe und der Mittlere Osten heute im Fokus der internationalen Aufmerksamkeit stehen. Nirgendwo sonst kumulieren und verdichten sich die neuartigen Risiken an der Schnittstelle von Staatenzerfall, autoritären Regimen und globalem Terrorismus fundamental-islamischer Ausprägung mit umfassenderen sozialen und wirtschaftlichen Strukturproblemen in einer ordnungspolitisch schwachen Region zu einem vergleichbaren Potenzial an Instabilität.

## Macht und Einfluss: Mischung von «soft-» und «hard power»

Der politische Analyst Robert Kagan führte nicht nur die Wurzeln des Konfliktes im Irak auf wachsende Machtasymmetrien zurück, sondern auch das Ausbleiben eines Konsenses im Uno-Sicherheitsrat. In einem viel beachteten Essay interpretierte er die eklatanten Meinungsverschiedenheiten zwischen Washington und unter sich wiederum uneinigigen europäischen Hauptstädten im Zeichen des Vergleichs zwischen «Mars und Venus». Dabei stellte er die Hobbes'sche, anarchische Welt Amerikas – in der Sicherheit sowie Verteidigung und Verbreitung einer freiheitlichen Weltordnung vom Besitz und der Anwendung militärischer Macht abhängig sind – der kantianischen Welt des militärisch schwachen Europa gegenüber, das sich in einem posthistorischen Paradies von relativem Frieden und Wohlstand wähnt. Er stellte fest, dass eine tendenziell unüberbrückbare Kluft in zentralen strategischen Fragen der Wahrnehmung von Bedrohungen sowie in der darauf folgenden Bestimmung von Aussen- und Verteidigungspolitik bestehe.

## «Hegemonie oder Gleichgewicht?»

Auch wenn Kagans Analyse mit ihrem Hinweis auf die strategischen und militärischen Defizite der Europäer einen wunden Punkt in Europas Selbstverständnis traf, so präsentiert sich die Wirklichkeit nüchtern betrachtet prosaischer: Das Ausbleiben eines Konsenses im Sicherheitsrat war das Produkt von überbordender Rhetorik und schwacher Diplomatie – und zwar auf beiden Seiten des Atlantiks. Die unnötig harsche Rhetorik neokonservativer Kreise stiess auch traditionelle Alliierte der USA vor den Kopf und forderte Paris geradezu zum politischen Showdown mit der fragwürdigen Losung «Hegemonie oder Gleichgewicht» heraus. In dieser rhetorisch aufgeheizten internationalen Atmosphäre versagten die diplomatischen Bemühungen um eine konsensfähige Politik kläglich. Sowohl Washington als auch Paris nutzen ihr Veto-recht in der Uno als Machtmittel, um ihre sehr unterschiedlichen Ordnungsvorstellungen durchzusetzen.

## «Soft Power» sinnvoll einsetzen

Gewiss sollten die Risse in den multilateralen Sicherheitsstrukturen nicht unterschätzt werden. Und dennoch: In Washington macht sich zunehmend Ernüchterung über die aktuellen Entwicklungen im Irak und in Palästina breit. Damit verbunden ist die Erkenntnis, dass die politische und moralische Autorität der USA in den letzten Monaten stark gelitten hatte. Gleichzeitig sind innerhalb der EU Anzeichen einer realistischen Aussen- und Sicherheitspolitik festzustellen. Der Vorwurf an Europa, dass die militärischen Defizite die ordnungspolitische Gestaltungskraft der Union eng begrenzen, ist berechtigt. Auch wird die genaue Rolle der militärischen Mittel im Rahmen einer umfassenden Präventions- und Stabilisierungsstrategie Gegenstand kontroverser Debatten bleiben. Und doch leidet der Westen als Ganzes nicht an einem militärischen Defizit oder an unüberbrückbaren Differenzen in der Weltansicht, um den neuen asymmetrischen Risiken gemeinsam zu begegnen. Vielmehr hapert es auf beiden Seiten des Atlantiks dort, wo es um den sinnvollen Einsatz der «soft power» zugunsten langfristiger politischer Strategien und perspektivenreicher Transformationsideen auf der Basis einer robusten Gesamtstrategie geht.

## Quo vadis Washington?

Der Alleingang der USA im Irak hat weder eine Politik des wiederholten militärischen Regimewechsels noch eine Ära der neuen «hard power»-Dominanz eingeläutet. Auf lange Sicht können die komplexen und vielschichtigen Herausforderungen im Zeichen asymmetrischer Bedrohungen nur mit einer Mischung von «hard-» und «soft power»-Werkzeugen erfolgreich bewältigt werden. Einen militärischen Regimewechsel im Irak konnte die Regierung Bush zwar in einer losen Allianz erreichen. Die damit verbundenen ordnungspolitischen Fragen können aber nur in einem breiten internationalen Rahmen einer nachhaltigen Antwort zugeführt werden. Dieser Logik wird sich Präsident Bush nicht grundsätzlich verschliessen können. Wohin sich Washington bewegt, hängt allerdings auch davon ab, ob sich Europa den entscheidenden strategischen Debatten stellt und damit ein attraktiver Partner für Washington bleibt. Weiterführende Ambitionen einzel-

ner EU-Mitglieder – Europa als Gegengewicht zur den USA – sind aufgrund politischer und finanzieller Überlegungen ebenso illusorisch wie die neokonservative Vision eines amerikanischen Alleingangs.

### Forschungsinformationen

Die Forschungsstelle für Sicherheitspolitik beschäftigt sich mit Themen der internationalen und der schweizerischen Sicherheitspolitik. Politisch relevante Prozesse werden systematisch analysiert, um Sicherheitspolitik besser zu verstehen und auch optimieren zu helfen.

<http://www.fsk.ethz.ch>

<http://www.isn.ethz.ch>

<http://www.isn.ethz.ch/crn>

Weiterführende Literatur:

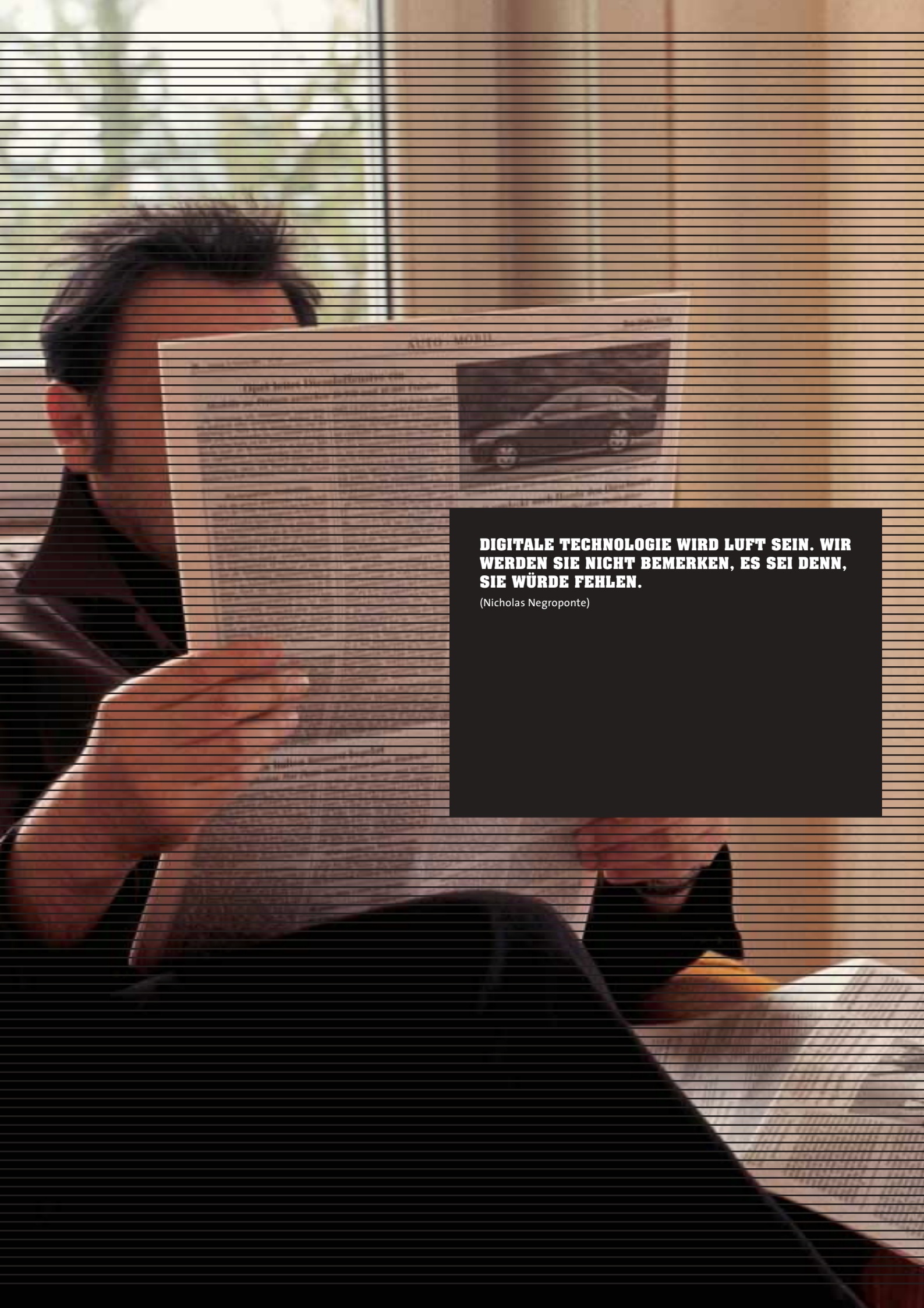
- Dunn, Myriam. *Information Age Conflicts: A Study on the Information Revolution and a Changing Operating Environment*. Zürcher Beiträge zur Sicherheitspolitik und Konfliktforschung, Nr. 64. Zürich, 2002.
- Kagan, Robert. «Power and Weakness». In: *Policy Review*, 113 (2002): S. 3–28.
- Nye, Joseph. «Soft Power». In: *Foreign Policy*, 80 (Herbst 1990): S. 153–171.
- Spillmann, Kurt R., Andreas Wenger, Stephan Libiszewski und Patrik Schedler. *Informationsgesellschaft und schweizerische Sicherheitspolitik*. Zürcher Beiträge zur Sicherheitspolitik und Konfliktforschung, Nr. 53. Zürich, 1999.
- Wenger, Andreas. «Krieg und Frieden im Irak: Internationale Sicherheitspolitik im Wandel». In: *Bulletin zur Schweizerischen Sicherheitspolitik* (2003): S. 11–41.

### Prof. Dr. Andreas Wenger

Leiter der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich

### Myriam Dunn

wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin an der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich



**DIGITALE TECHNOLOGIE WIRD LUFT SEIN. WIR  
WERDEN SIE NICHT BEMERKEN, ES SEI DENN,  
SIE WÜRDEN FEHLEN.**

(Nicholas Negroponte)

# DIE INFORMATISIERUNG DES ALLTAGS

FRIEDEMANN MATTERN UND MARC LANGHEINRICH

**Computer werden nicht nur immer kleiner, immer billiger und immer stärker. Sie verstecken sich auch zunehmend in Alltagsgegenständen. Die kommende Welt des Ubiquitous Computing wird eine Welt der Paradoxe, eine Welt, in der der Computer scheinbar verschwindet und gleichzeitig überall ist. Smarte Dinge können viele Vorgänge im Alltag erleichtern, sie haben aber auch Schattenseiten. Die Auswirkungen des Ubiquitous Computing auf unser Leben sind bisher noch kaum überdacht.**

Die Vision des Ubiquitous Computing sieht vor, Alltagsdinge an das Internet anzuschliessen und mit Sensorik auszustatten, um so den Menschen bei der Bewältigung seiner alltäglichen Aufgaben in unaufdringlicher und intuitiver Weise zu unterstützen. Der berühmte Kühlschrank, der selbständig Milch nachbestellt, mag zwar ein gern zitierter Vertreter einer solchen «schönen neuen Welt» sein, doch täuschen derartige eher abschreckende Beispiele leicht über die weitreichenden gesellschaftlichen und ökonomischen Implikationen hinweg, welche die überall eindringende Informationsverarbeitung bald auf uns haben dürfte.

## Computer im Überfluss

Der stetige Fortschritt der Mikroelektronik ist inzwischen fast eine Selbstverständlichkeit geworden: Schon seit Jahrzehnten verdoppelt sich etwa alle 18 Monate die Verarbeitungsgeschwindigkeit von Computern, und ähnlich hohe Effizienzsteigerungen sind bei der Speicherkapazität und im Bereich der Vernetzung zu beobachten. Dieser weiter anhaltende Trend führt dazu, dass elektronische Komponenten in Zukunft noch wesentlich leistungsfähiger, kleiner und billiger werden, womit Computerleistung bald im Überfluss vorhanden sein dürfte. Die nach Gebrauch wertlosen Telefonchip-

karten oder die kurz vor der Masseneinführung stehenden smart labels (siehe Kasten) sind erste Hinweise auf die zu erwartenden Myriaden von «Wegwerfcomputern». Diese Entwicklung hat langfristig dramatische Konsequenzen – Computer «verschwinden» und werden gleichzeitig doch allgegenwärtig.

Neuere Technologien könnten den Computern der Zukunft eine gänzlich andere Form geben und dafür sorgen, dass diese auch äusserlich nicht mehr als solche wahrgenommen werden, weil sie vollständig mit der Umgebung verschmelzen. So wird beispielsweise an «smart paper» und «elektronischer Tinte» geforscht, welche Papier und Stift in Computer mit einer uns wohlvertrauten Nutzungsschnittstelle transformieren. Faszinierend sind auch kleinste Sensoren, welche unterschiedlichste Parameter der Umgebung aufnehmen und per Funk weitermelden. Auf dem Gebiet der drahtlosen Kommunikation ermöglichen bald neue Kommunikationstechniken im Vergleich zu heutigen Handys viel kleinere, billigere und energieärmere Ausführungen. Intensiv wird auch daran gearbeitet, die Möglichkeiten zur Positionsbestimmung mobiler Objekte zu verbessern. Das Ziel liegt hier neben einer Erhöhung der Genauigkeit vor allem in einer deutlichen Verkleinerung der Module. Mit diesen Entwicklungen wird eine neue Ära der Computerisierung eingeläutet: Drahtlos kommunizierende Prozessoren und

Sensoren können aufgrund ihrer geringen Grösse und ihres vernachlässigbaren Preises und Energiebedarfs bald in viele Gegenstände integriert oder anderweitig in die Umwelt eingebracht werden. Informationsverarbeitung gekoppelt mit Kommunikationsfähigkeit dringt so fast überall ein, sogar in Dinge, die zumindest auf den ersten Blick keine elektrischen Geräte darstellen. Damit sind aber auch die Grundlagen für eine skurril anmutende Welt gelegt: Alltagsdinge, die sich ihrer Position und ihres Zustandes bewusst sind und so ein an die jeweilige Situation angepasstes «smartes» Verhalten aufweisen.

## Nicht nur vernetzte Kühlschränke

Was bedeutet es, wenn der Computer eine Symbiose mit den Dingen der Umwelt eingeht und dadurch ubiquitär wird? Generell scheint das Anwendungspotenzial gross, wenn in Zukunft gewöhnliche Gegenstände miteinander kooperieren können und über Funk Zugriff auf externe Datenbanken haben oder passende Internet-basierte Services nutzen können. So gewinnt offenbar ein automatischer Rasensprenger nicht nur durch eine Vernetzung mit Feuchtigkeitssensoren im Boden an Effizienz, sondern auch durch die im Internet kostenlos erhältliche Wetterprognose. Die treibende Kraft bei der Verbreitung von





Abb. 1: Smart Labels lassen sich problemlos überall anbringen, nicht nur auf Milchtüten.

Ubiquitous-Computing-Technologien wird anfänglich vor allem im industriellen Bereich zu finden sein. Ein Beispiel stellt die Logistik dar, wo aufgrund des grossen Warenvolumens bereits kleinste Optimierungen erhebliche Einsparungen mit sich bringen: Mit «smart labels», die auf Paletten und Produktverpackungen angebracht sind, kann eine lückenlose Verfolgung der Warenströme über die gesamte Lieferkette hinweg sichergestellt werden, indem Lese-Stationen an Laderampen und Hochregallagern den Zustand und Ort von Gütern ohne menschliche Intervention direkt in betriebliche Informationssysteme übernehmen. Im Bereich des Umweltmonitorings wird in jüngster Zeit die Eignung drahtloser Sensornetze erkundet. Dabei wird eine grosse Zahl hochgradig miniaturisierter und sich spontan vernetzender Sensoren in die Umwelt (z. B. in waldbrandgefährdeten Gebieten) eingebracht. Durch den grossflächigen Einsatz der energiearmen Sensoren, die ihre Messwerte funkbasiert weitermelden, wird es möglich, Phänomene in bisher nie da gewesener Genauigkeit zu beobachten. Indem viele solche preiswerte Sensoren in physische Strukturen wie Brücken, Strassen oder Wasserleitungssysteme integriert werden, erhält man zukünftig auch dichte Überwachungsnetze für vielfältige weitere Zwecke (z. B. Verkehrsoptimierung oder präventive Wartungsarbeiten). Durch die geringe Grösse und dadurch, dass keine physische Infrastruktur (Verkabelung, Stromanschlüsse usw.) benötigt wird, kann die Instrumentierung in flexibler und nahezu unsichtbarer Weise geschehen.

Auch im Automobilssektor werden Ubiquitous-Computing-Technologien schon ansatzweise angewandt. So können viele Autos der Oberklasse sich selbständig mit Notfall- oder Sicherheitsdiensten in Verbindung setzen, um bei einem Unfall (sobald z. B. ein Auslösen der Airbags festgestellt wird) oder bei Diebstahl die eigene Position zu melden. Für die nächste Fahrzeuggeneration sind bereits Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsdienste in Planung, die mit Hilfe von Navigationssystem und Tachometer selbständig Staus feststellen bzw. mittels Sensoren Glatteis erkennen und dies an nachfolgende Fahrzeuge weitermelden. Selbst direkte Eingriffe wie Notbremsysteme zur Verhinderung von Auffahrunfällen sind nicht länger tabu: Smarte Autos, die es «besser wissen» als ihre Fahrer und so beispielsweise die Höchstgeschwindigkeit oder den Mindestabstand zu voraus fahrenden Fahrzeugen automatisch an die Verkehrslage anpassen, sind ein realistisches Szenario.

Im Leasinggeschäft könnten mit Sensoren und Kommunikationsmöglichkeiten ausgestattete Alltagsgegenstände neue Möglichkeiten eröffnen. Viele Gegenstände mögen sich nämlich für das Pay-per-Use als Alternative zum Kaufen eignen, vorausgesetzt, es kann festgestellt werden, wie oft oder wie intensiv die Nutzung erfolgt – etwas, was bislang eigentlich nur beim Telefonieren oder beim Stromverbrauch gut machbar war. Ein bereits erprobtes Beispiel sind dynamische Autoversicherungsprämien: Kriterien wie die Fahrweise des Besitzers, ob dieser das Auto auch anderen überlässt, die

Tageszeiten, zu denen das Auto benutzt wird, sowie die Gegenden, in denen es abgestellt wird, bestimmen die Prämie. Auch wenn dies in den meisten Fällen zu erheblichen Einsparungen für den Kunden führen sollte, bleibt die Akzeptanz solcher Modelle vorerst jedoch fraglich. So ist es sicherlich nicht jedermanns Sache, einem neuen Lehnswesen Vorschub zu leisten und sich von einem Serviceprovider abhängig zu machen, der die Nutzung eines smarten Gegenstandes begrenzt und nach komplexen Preisstrategien einzeln abrechnet – eine flat rate durch Kauf und Besitz einer Sache mit dem dadurch erworbenen Anspruch auf unbeschränkten und anonymen Gebrauch kann in vielen Fällen attraktiver wirken.

Viele weitere Anwendungsgebiete «schlauer» und kommunizierender Alltagsdinge sind denkbar. Generell beruhen die Grenzen ihres Einsatzes weniger auf technischen Aspekten, sondern sind eher ökonomischer oder sogar rechtlicher und moralischer Art (was darf der Gegenstand wem verraten und was darf er sich merken?). Auch wenn schlaue Produkte für den Endverbraucher heute noch weitgehend Zukunftsmusik sind: langfristig dürften die Techniken des Ubiquitous Computing eine grosse wirtschaftliche Bedeutung erlangen, da dadurch innovative Produkte und ganz neue Services möglich werden. Und sind die Basistechniken und zugehörigen Infrastrukturen dann erst einmal für höherpreisige Dienste eingeführt, könnten bald darauf auch viele eher banale Gegenstände – Fertigerichte, Möbelstücke, Spielzeuge – ganz selbstverständlich das Internet mit seinen vielfältigen Ressourcen für die Durchführung ihrer Aufgaben mit einbeziehen, auch wenn sich die Nutzer selbst dieses Umstands gar nicht bewusst sind. Denn natürlich sind nicht nur Menschen am Zustand von Gegenständen interessiert, sondern ebenso die schlaunen Dinge selbst: Eine Mülltonne mag beispielsweise neugierig auf die Recyclingfähigkeit ihres Inhaltes sein, ein Arzneischrank mag um die Verträglichkeit seiner Medikamente und deren Haltbarkeit besorgt sein, und eine Wohnungsheizung könnte mit dem Auto oder anderen persönlichen Gegenständen der Bewohner konspirieren wollen, um zu erfahren, ob mit deren baldiger Rückkehr zu rechnen ist.



**ICH WILL NICHT, DASS MEIN KÜHLSCHRANK INTELLIGENT WIRD. ICH WILL, DASS ER BLÖD IST, ABER SCHLAU FUNKTIONIERT.**

(Matthias Horx)

#### Zum Beispiel: Smart labels

Bei «smart labels» (oder «RFID tags» für «Radio Frequency Identification») handelt es sich um papierdünne, quadratmillimetergrosse Chips ohne eigene Energiequelle, die mit einem Hochfrequenzsignal bestrahlt werden, dieses decodieren, aus ihm Energie beziehen und dann eine Antwort (z. B. einen Produktcode) zurückfunken. Sie funktionieren ähnlich wie die bekannten Diebstahlsicherungen und Türschleusen von Kaufhäusern, allerdings geht es hier nicht mehr um die Information «bezahlt/gestohlen», sondern es können «durch die Luft» auf eine Distanz von einigen Metern und innerhalb von Millisekunden Hunderte von Zeichen gespeichert bzw. ausgelesen werden. Die Chips kosten mit fallender Tendenz einige wenige Cent und haben dadurch das Potenzial, die klassischen Strichcodeetiketten zur Warenidentifikation abzulösen. Von Vorteil ist dabei, dass im Unterschied zum Laserscanner im Supermarkt keine Sichtverbindung zur Lesestation bestehen muss.

Die fernabfragbaren elektronischen Marker ermöglichen Anwendungen, die weit über den ursprünglichen Zweck der automatisierten Lagerhaltung oder des kassenlosen Supermarktes hinausgehen: Sind beispielsweise Alltagsgegenstände wie Möbel, Arzneimittel oder Kleider mit einem quasi unsichtbaren smart label versehen, das eine jeweils spezifische Internetadresse gespeichert hat, dann kann diese Adresse mit einem handlichen Gerät in Stiftform ausgelesen werden, indem man damit auf den Gegenstand zeigt. Dieser Stift kann dann von sich aus, ohne Zuhilfenahme des anvisierten Gegenstandes, eine produktspezifische (und vielleicht von der aktuellen Situation abhängige) Information über das Mobilfunknetz aus dem Internet besorgen und anzeigen. Für den Nutzer entsteht so der Eindruck, als habe ihm der «smarte» Gegenstand etwas (z. B. eine Gebrauchsanweisung oder ein Kochrezept für ein Fertiggericht) «zugefunkt».

#### Wenn die Dinge (zu) selbständig werden

Die Auswirkungen einer derart tief greifenden Integration von Informationstechnologie in unseren Alltag, wie sie das Ubiquitous Computing propagiert, sind bisher noch kaum abzusehen. Doch wenn gewöhnliche Dinge wissen, wo sie sich gerade befinden, welche anderen Dinge oder Personen in der Nähe sind, was in der Vergangenheit mit ihnen geschah und sie das alles anderen Gegenständen mitteilen können, dann dürfte dies mit Sicherheit grössere wirtschaftliche und soziale Konsequenzen haben.

Eine mit smarten Dingen bevölkerte Welt mag allerdings anders aussehen, als wir sie uns wünschen. Viele Geschäftstransaktionen könnten beispielsweise ohne menschliches Zutun direkt von Ding zu Ding ablaufen, wozu eine Unternehmensberatung kürzlich einen provokativen Vorschlag machte: Man denkt beim silent commerce nämlich nicht nur an Kopierer, die in eigener Verantwortung Papier nachbestellen,



Abb. 2: Elektronische Tinte

sondern präsentiert auch Spielzeugpuppen, die sich zum Entzücken der Kinder (und ihrer Eltern...) nach Inspektion der vorhandenen Garderobe selbständig passende Kleidchen im Internet bestellen!

Implementiert man keine neuen «Anstandsregeln», könnten smarte Produkte auch in subtiler Form Werbung betreiben. So könnte zum Beispiel ein Kühlschrank Kochrezepte zu seinen Waren liefern und eine Vertrauensbasis zum Konsumenten aufbauen, indem er in gefälliger Weise über Ursprung und Inhaltsstoffe der Lebensmittel Auskunft gibt. Gleichzeitig kann er dann aber jedes Mal Bonuspunkte vergeben, wenn Produkte einer von ihm empfohlenen Marke darin aufbewahrt werden. Und warum sollte er nicht – vielleicht gegen weitere Bonuspunkte – die Essgewohnheiten weitermelden, um ein individuelles Marketing zu ermöglichen? Smarte Produkte können jedenfalls Verkäufer und Dienstanbieter mit so präzisen Informationen versorgen, dass nicht nur ein zielgruppengenaues, sondern sogar ein käufergenaues One-to-one-Marketing möglich wird – unter Umständen so, dass jeder Konsument einen individuellen Preis genannt bekommt.

Langfristig ergeben sich durch die Verlagerung des Internets in die Alltagswelt hinein viele spannende Herausforderungen. Wenn beispielsweise vernetzte und «elektronisch aufgewertete» Alltagsdinge Information von sich geben, physische Dinge also quasi zu Medien ihrer selbst werden, dann stellt sich die Frage, wer über den Inhalt bestimmen darf und wer die Objektivität und Richtigkeit von «Aussagen» smarter Produkte garantiert. Einen weiteren Aspekt stellt die Zuverlässigkeit dar: Funk-

tionieren etwa alltägliche Dinge wie Türschlösser, Fotoapparate, Schreibstifte, Autos usw. nur noch dann ordnungsgemäss, wenn von diesen aus Online-Zugriff auf das Internet besteht, dann entsteht natürlich eine grosse Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Technik. Wenn diese versagt, wofür es unterschiedliche Ursachen – Entwurfsfehler, Materialdefekte, Sabotage, Überlastung, Naturkatastrophen, Krisensituationen usw. – geben kann, dann würde sich dies gleich in globaler Hinsicht katastrophal auswirken.

Vor allem aber ist dem Schutz der Privatsphäre besondere Beachtung zu schenken. Denn im Unterschied zu heute ist zukünftig mit dem Ausschalten des PCs keineswegs auch die elektronische Datensammlung beendet: Smarte Gegenstände und sensorbestückte Umgebungen sind fast immer aktiv und häufen eine Unmenge von Daten an, um den Nutzern jederzeit ihre Dienste anbieten zu können. Werden aber beispielsweise mit Sensornetzen nicht Ökosysteme überwacht, sondern in indirekter oder gar direkter Weise Menschen, dann zieht eine solche nahezu unsichtbare Technik natürlich massive gesellschaftliche Probleme nach sich: Es könnte damit die delicate Balance von Freiheit und Sicherheit aus dem Gleichgewicht gebracht werden, weil die qualitativen und quantitativen Möglichkeiten zur Überwachung derart ausgeweitet werden, dass auch Bereiche erfasst werden, die einem dauerhaften und unauffälligen Monitoring bisher nicht zugänglich waren.

### Ökologische Effekte kontrollieren

Der Technologietrend zeigt eindeutig in Richtung einer umfassenden Informatisierung der Welt; die Auswirkungen betreffen immer grössere Teilbereiche des täglichen Lebens. Langfristig zeichnen sich positive wie negative Konsequenzen ab: Durch massiv in die Umwelt eingebrachte Miniatursensoren lassen sich beispielsweise ökologische Effekte wesentlich besser als bisher kontrollieren, andererseits könnte sich allein schon durch die umfassende Überwachungsmöglichkeit, die die Technik im weitesten Sinne bietet, das politische und wirtschaftliche Machtgefüge verschieben. Neue Geschäftsmodelle könnten die Wirtschaft stimulieren, aber gleichzeitig auch eine stärkere Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Technik begründen. Nicht zuletzt

besteht die Gefahr, dass wir das Vertrauen in eine kaum mehr durchschaubare, allzu smarte Umgebung verlieren und so grundlegend unsere Einstellung zu der uns umgebenden Welt ändern.

In ihren Konsequenzen zu Ende gedacht, dürfte die Vorstellung einer von Informationstechnik im wahrsten Sinne des Wortes durchdrungenen Welt jedenfalls über kurz oder lang eine gesellschaftliche und ökonomische Brisanz bekommen und so dem Ubiquitous Computing auch eine politische Dimension verleihen.

#### Forschungsinformationen

Um Kommunikation und Kooperation zwischen informatisierten Alltagsdingen zu ermöglichen, bedarf es geeigneter informationstechnischer Infrastrukturen. Die Gruppe «Verteilte Systeme» am Institut für Pervasive Computing der ETH Zürich beschäftigt sich mit der Konzeption und Implementierung derartiger Infrastrukturen für zukünftige smarte Umgebungen.

Weitere Informationen finden sich unter [www.inf.ethz.ch/vs](http://www.inf.ethz.ch/vs)

und in dem Buch «Total vernetzt – Szenarien einer informatisierten Welt» (Springer-Verlag, 2003), welches das Thema umfassend darstellt.

#### Friedemann Mattern

ordentlicher Professor für Informatik an der ETH Zürich

#### Marc Langheinrich

wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Pervasive Computing der ETH Zürich



[www.swissre.com](http://www.swissre.com)

Do you believe that nothing is impossible until it's been tried? And that conventional wisdom should be challenged before it is accepted? Then you might be right for the IGP, Swiss Re's International Graduate Programme. For us, it's not just what you've studied that's decisive, but how you approach things. Because, as a global leader in the management of capital and risk, we look for graduates who also have multicultural experience, initiative and commitment. So if challenge brings out the best in you, why not launch your career with Swiss Re in our two-year, hands-on IGP?

**Swiss Re**



# IKT ALS PRODUKTIVITÄTS-FAKTOR

SPYROS ARVANITIS UND HEINZ HOLLENSTEIN

**Informations- und Kommunikationstechnologien besitzen das Potenzial, Produkte und Produktionsprozesse in weiten Teilen der Wirtschaft grundlegend zu verändern. Entsprechend wird erwartet, dass ihr Einsatz wesentlich zur Steigerung der Produktivität beiträgt. Doch wie produktiv ist ihr Einsatz wirklich?**

IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) wird häufig als «General Purpose Technology» bezeichnet. Auch wenn in den letzten drei Jahren hinsichtlich IKT Ernüchterung eingetreten ist, sind wir überzeugt, dass diese Technologien auch in Zukunft einen wichtigen Wachstumsmotor darstellen. Dies gilt nicht nur für Produzenten von IKT-Hardware und -Software, sondern – was für die Schweizer Wirtschaft noch mehr ins Gewicht fällt – für Firmen, die IKT intensiv nutzen.

Wir präsentieren im Folgenden einige Daten zur Verbreitung von IKT in der Schweizer Wirtschaft und geben Hinweise auf die Faktoren, welche die Unternehmen veranlassen, IKT einzuführen bzw. deren Einsatz zu intensivieren. Anschliessend zeigen wir, wie sich die Nutzung von IKT auf die Produktivität und die qualifikatorische Zusammensetzung der Arbeitsnachfrage einer Unternehmung auswirkt. Die Ergebnisse beruhen auf Modellschätzungen zum Unternehmensverhalten (mikroökonomischer Ansatz), lassen sich also nicht unmittelbar auf die Gesamtwirtschaft übertragen.

Die Nutzung der meisten IKT-Elemente nahm vor allem zwischen 1997 und 2000 kräftig zu (Tabelle 1), besonders ausgeprägt im Fall von E-Mail und Internet sowie bei Netzwerken, die auf Internettechnologie beruhen. Seither nimmt die Verbreitung nur noch bei einem Teil der IKT spürbar zu: Ho-

mepages und – etwas weniger ausgeprägt – Internet, Laptop und digitale Assistenten. Dass sich seit 2000 die Diffusion von IKT allgemein verlangsamt hat, hat mehrere Ursachen. So haben gewisse Technologien im Jahr 2000 die Grenze der Diffusion, die bei «einfachen» IKT wie PC in der Nähe von 100% liegt, bereits nahezu erreicht. Bei komplexeren Teiltechnologien (Intranet usw.) ist das Anwendungspotenzial zum Beispiel bei kleineren Firmen beschränkt, sodass die Diffusionsgrenze weit unter 100% anzusetzen ist. Zudem führten auch kürzerfristig wirkende Faktoren (Platzen der «Internet-Blase», schlechte Konjunktur) zur Zurückhaltung beim Ausbau der IKT-Infrastruktur. In den USA und den nordeuropäischen Ländern werden IKT gemäss zahlreichen Indikatoren am häufigsten eingesetzt. Für den schweizerischen Unternehmenssektor ist ein verlässlicher Vergleich nur mit den EU-Ländern möglich. Dieser zeigt, dass die in Tabelle 1 aufgeführten IKT in der Schweiz praktisch gleich stark verbreitet sind wie in den weltweit zur Spitze zählenden skandinavischen Ländern. Was den E-Commerce angeht (Häufigkeit, Transaktionsvolumen), liegt die Schweiz bezüglich E-Beschaffung ganz vorn, beim E-Verkauf unmittelbar hinter den nordeuropäischen Ländern. Andere für den E-Commerce relevante Indikatoren (z.B. «gesicherte Webserver») zeigen, dass die Schweiz auch gegenüber den USA nur einen geringen Rückstand aufweist. Insge-

samt gehört die Schweiz hinsichtlich der IKT-Nutzung in Unternehmen weltweit zur Spitzengruppe.

## Welche Faktoren bestimmen die Einführung von IKT?

Zur Beantwortung dieser Frage bestimmten wir empirisch die Parameter eines Modells zur Erklärung der Technologieadoption auf Unternehmensebene (mikroökonomischer Ansatz). Grundsätzlich wird eine neue Technologie eingeführt bzw. deren Nutzung intensiviert, wenn die dadurch zu erwartenden abdiskontierten Erträge die Einführungskosten übersteigen. Die Relation zwischen erwarteten Erträgen und Kosten wird durch (qualitative) Informationen zu zahlreichen Dimensionen dieser beiden Grössen approximiert. Dieses Prozedere erlaubt es, Faktoren wie Unsicherheit, Anpassungskosten usw. einzubeziehen. Die Untersuchung zeigte, dass auf der Ertragsseite einerseits Erwartungen hinsichtlich der Verbesserung der Kundenorientierung und der flexiblen Anpassung des Angebots an die Kundenwünsche (Vielfalt, Service usw.) von Bedeutung sind, andererseits spielt die Nutzung von Kostensenkungspotenzialen dank einer durch IKT ermöglichten Optimierung interner Prozesse (Kommunikation, Abläufe, Entscheidungsfindung) und der Beziehungen zu Lie-



**ÜBER 90% DER UNTERNEHMEN SETZEN COMPUTER EIN,  
RUND 80% SIND MIT INTERNET AUSGESTATTET,  
UND 55% VERFÜGEN ÜBER EINE EIGENE WEBSITE.**

Anteil in % der Firmen mit mindestens 5 Beschäftigten						
Technologie	1994	1997	2000	2001	2002	2003 (Plan)
Digitale Assistenten	7	16	33	34	37	38
Laptop	12	27	46	50	53	54
PC, Workstation etc.	60	80	94	94	96	96
E-Mail	3	23	66	65	93	93
Internet	2	16	78	83	92	93
Homepage	-	-	53	57	84	71
EDI	5	16	40	41	43	45
LAN	18	34	53	46	47	48
WLAN	-	-	-	7	9	10
Intranet	2	8	27	25	27	29
Extranet	1	3	13	11	12	13

Tab. 1: Diffusion von IKT, 1994-2003

feranten eine wichtige Rolle. Die (erwarteten) Kosten werden in der Analyse durch die Bedeutung verschiedener Einführungshemmnisse erfasst. Gemäss den Modellschätzungen wird die Adoption von IKT durch hohe Investitionskosten, Wissens- und Informationsdefizite sowie Managementprobleme behindert. Dagegen scheinen Probleme der Kompatibilität von neuer und alter Technologie keine wesentliche Rolle zu spielen.

Die Einführung von IKT hängt überdies vom Qualifikationsniveau des Personals (Aus- und Weiterbildung) und der generellen Innovationsleistung einer Unternehmung ab. Diese Faktoren widerspiegeln die Fähigkeit einer Firma, externe Wissens- und Technologieangebote einzubeziehen («absorptive capacity»). Im Weiteren spielt die Erfahrung mit «Vorgängertechnologien» eine Rolle (Firmen mit EDI-Erfahrung adoptieren zum Beispiel internetbasierten E-Commerce besonders rasch). Von Bedeutung sind auch das Lernen aus der Anwendung von IKT anderer Firmen sowie Netzwerk-Externalitäten (d. h. der Nutzen der Adoption einer Technologie wie des Internet ist umso grösser, je mehr Firmen diese bereits einsetzen). Ein positiver Zusammenhang mit der IKT-Adoption findet sich zudem für die Markt-offenheit (Konkurrenz) und die Unternehmensgrösse. Schliesslich spielt auch die Arbeits(platz)organisation eine Rolle: Firmen mit flachen Hierarchien, einer starken Verbreitung von Teamarbeit und einer dezentralen Kompetenzverteilung wenden IKT besonders häufig an.

### Gesteigerte Leistungsfähigkeit von Unternehmen

Nachdem in früheren Jahren bezweifelt wurde, dass IKT einen besonderen Produktivitätsbeitrag liefert, ist dieser Zusammenhang heute unumstritten. In verschiedenen Studien wird die weitergehende Hypothese aufgestellt, dass das Produktivitätspotenzial von IKT auf Unternehmensebene besonders stark genutzt werden kann, wenn der Einsatz solcher Technologien mit «komplementären» Investitionen unterstützt wird (Komplementaritätshypothese). Dazu zählen insbesondere die Einführung neuer Formen der Arbeitsorganisation, die höhere Qualifikation und die in erster Linie IKT-orientierte Weiterbildung der Arbeitskräfte. Um diese Hypothesen auch für die schweizerischen Unternehmungen empirisch zu überprüfen, wurde ein Modell der Bestimmungsfaktoren der Arbeitsproduktivität (Outputmass pro Beschäftigten) auf Unternehmensebene formuliert. Diese Bestimmungsgleichung berücksichtigte – in Anlehnung an die theoretische und empirische Literatur – primär folgende Erklärungsfaktoren:

- **Technologie (IKT):** Innerbetriebliche Verbreitung der Nutzung von Internet bzw. Intranet;
- **Arbeitsplatzorganisation:** Verbreitung von Gruppen- und Teamarbeit (Projektgruppen, Teams, Qualitätszirkel, teilautonome Arbeitsgruppen); Verbreitung von Arbeitsplatzrotation; Veränderung der Verteilung der Kompetenzen zwischen Mitarbeitern und Vorgesetzten am Arbeitsplatz in der Periode 1995–2000 generell; Kompetenzverteilung bezüglich der Bewältigung von Produktionsschwierigkeiten (Produktionsbereich) bzw. von Kundenproblemen (Vertriebsbereich); Veränderung der Anzahl

Führungsstufen zwischen Unternehmensleitung und operativen Mitarbeitern;

- **Humankapital:** Formale Ausbildung der Mitarbeiter; Möglichkeiten der (unternehmens-internen oder -externen) Weiterbildung; Bedeutung der Informatik als Schwerpunkt der Weiterbildung.

Die ökonomischen Untersuchungen ergaben positive Effekte der zentralen Variablenblöcke IKT, Arbeitsplatzorganisation und Humankapital. Bezüglich der relativen Stärke dieser drei Effekte liessen die Resultate auf der Basis von synthetischen Variablen für die drei Variablenblöcke eine klare Rangfolge der Stärke der Produktivitätseffekte erkennen. Der stärkste Einfluss stammt vom IKT-Einsatz, gefolgt vom Humankapitaleffekt; erst an dritter Stelle kommt der Organisationseffekt. Die Resultate der auf den Nachweis von Komplementarität von IKT, Organisation und Humankapital bezüglich der Produktivität ausgerichteten Teiluntersuchungen zeigten, dass ein solcher nur bezüglich des kombinierten Einsatzes von Technologie und Humankapital besteht.

### Mehr hoch qualifizierte Arbeitskräfte notwendig

Sowohl der Einsatz von IKT als auch die Einführung von neuen Formen der Arbeitsorganisation haben Auswirkungen auf den «Qualifikationsmix» der Arbeitskräfte auf Unternehmensebene bzw. auf die «Beschaffenheit» des benötigten Humankapitals. Gemäss der gängigen Hypothese dazu bewirken beide Faktoren eine Verschiebung der Arbeitsnachfrage auf Unternehmensebene von Arbeitnehmern niedriger Qualifikation hin zu Arbeitskräften hoher Qualifikation. Der empirischen Überprüfung dieser Hypothesen für die schweizerischen Unternehmungen wurde auf der Basis von Nachfragefunktionen nach Arbeitskräften unterschiedlicher (formaler) Qualifikation nachgegangen.

Für jede der drei Qualifikationskategorien von Arbeitskräften, die wir berücksichtigen (hohe formale Qualifikation: Ausbildung auf der tertiären Stufe; mittlere Qualifikation: Berufsausbildung mit formalem Abschluss; niedrige Qualifikation: «Anlehre», keine berufliche Ausbildung), wurde eine Bestimmungsgleichung formuliert, und zwar einerseits für die Niveauvariable (Anteil der Beschäftigten mit entsprechender Qualifikation im Jahr 1999), andererseits für die Veränderungsvariable (Veränderung des Beschäftigtenanteils für eine bestimmte Qualifikationskategorie zwischen 1997 und 2000). Die Bestimmungsgleichung enthält

als Erklärungsfaktoren – neben einer Reihe Kontrollvariablen – die bereits vorgestellten Variablenblöcke für «Technologie» und «Arbeitsorganisation» (siehe Abb. 2 mit der schematischen Darstellung der unterstellten Wechselwirkungen zwischen den Modellvariablen).

Die Ergebnisse der ökonometrischen Untersuchungen deuten darauf hin, dass sowohl der IKT-Einsatz als auch die neuen Organisationspraktiken mit hohen bzw. zunehmenden Anteilen der hoch qualifizierten Beschäftigten positiv korreliert sind. Ein weiteres wichtiges Resultat ist, dass sich diese direkten positiven Effekte gegenseitig verstärken, wie durch das positive Vorzeichen des Pfeils zwischen dem Technologie- und dem Arbeitsorganisationsblock in Abb. 2 angedeutet wird. Bezüglich der mittel Qualifizierten sind keine Auswirkungen dieser Faktoren festzustellen; bis anhin verläuft also die Verbreitung von IKT (und neuen Formen der Arbeitsorganisation) «neutral» bezüglich der Nachfrage nach Beschäftigten mit abgeschlossener Berufslehre. Dagegen sind die Effekte beider Erklärungsfaktoren auf den Beschäftigtenanteil der niedrig Qualifizierten eindeutig negativ. Sowohl der technische als auch der organisatorische Wandel bewirken also eine Verschiebung der Qualifikationsstruktur zugunsten der hoch qualifizierten bzw. auf Kosten der wenig qualifizierten Arbeitskräfte.

### Schlussfolgerungen für die Politik

Der in der Schweiz – auch im internationalen Vergleich – stark verbreitete Einsatz von IKT liefert einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Produktivität von Unternehmen und ist deshalb unter dem in langfristiger Sicht höchst bedeutenden Aspekt der «Stärkung des Wachstumspotenzials der Wirtschaft» ein wesentlicher Pluspunkt. Auf der andern Seite ist mit dem wachsenden Einsatz von IKT – Ähnliches gilt für andere neue Technologien sowie für die Internationalisierung der Wirtschaft – eine relative Verschiebung der Arbeitsnachfrage zulasten von wenig qualifizierten Arbeitnehmern verbunden. Was kann die Politik dazu beitragen, dass die Schweiz einerseits das Potenzial von IKT voll ausschöpft, andererseits negative Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt für niedrig Qualifizierte verhindert?

Die empirischen Ergebnisse zu den Determinanten der Adoption von IKT und der Nachfrage nach Arbeitskräften unterschiedlicher Qualifikation erlauben es, auf diese Frage einige Antworten zu geben. Erstens sollte die Humankapitalbasis der Wirtschaft durch Aus-/Weiterbildung, und zwar nicht nur IKT-orientiert, erweitert werden; damit lässt sich sicherstellen, dass die Unternehmen vom externen Wissens- und Technologieangebot optimal profitieren. Besondere Aufmerksamkeit sollte der inhaltlichen Aufwertung der Berufslehre, die eine zentrale Qualifizierungsinstitution im schweizerischen dualen Ausbildungssystem darstellt, geschenkt werden. Zweitens ist dafür zu sorgen, dass die Firmen bei der Gestaltung der Arbeitsorganisation flexibel agieren kön-

nen; die im internationalen Vergleich relativ schwache Regulierung des Arbeitsmarkts ist dafür eine gute Voraussetzung, ebenso wie die Pflege der über- und innerbetrieblichen Vertrauensbasis zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern («Sozialkapital»). Drittens ist auf die Funktionsfähigkeit des Wettbewerbs zu achten, und zwar sowohl auf den Märkten für IKT-Hardware und -Software als auch generell auf den Absatzmärkten (Anreiz bzw. Zwang zu IKT-gestützten Kostensenkungsmassnahmen und Produktinnovationen). Schliesslich ist das rechtlich-institutionelle Umfeld für den E-Commerce (Sicherheit solcher Transaktionen usw.) zu verbessern.

#### Forschungsinformationen

Die beiden industrieökonomischen Arbeitsbereiche der KOF befassen sich seit einigen Jahren mit Fragen der Innovations- und Technologieforschung sowie mit der Untersuchung der Auswirkungen des technisch-organisatorischen Wandels auf die Leistungsfähigkeit, die Beschäftigungsstruktur und den Humankapitalbedarf der Unternehmungen. Die vorliegenden Forschungsergebnisse stammen hauptsächlich aus zwei Projekten, die im Rahmen des Schwerpunktprogramms «Zukunft der Schweiz» durchgeführt wurden. Die empirischen Untersuchungen basieren in hohem Mass auf Daten, die durch Panelbefragungen bei Unternehmungen erhoben werden. Nähere Informationen sind auf der KOF-Homepage erhältlich:

[www.kof.ethz.ch](http://www.kof.ethz.ch)

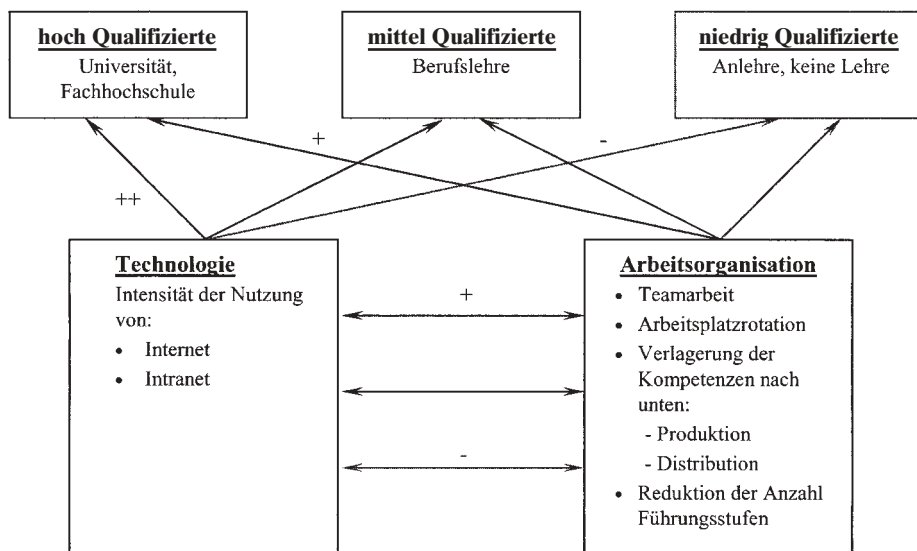


Abb. 2: Bestimmungsfaktoren der Nachfrage nach Arbeitskräften unterschiedlicher Qualifikation

#### Dr. Spyros Arvanitis

Leiter des Arbeitsbereiches «Marktdynamik und Wettbewerb» der Konjunkturforschungsstelle der ETH (KOF)

#### Dr. Heinz Hollenstein

Leiter des Arbeitsbereiches «Innovation und Beschäftigung» der Konjunkturforschungsstelle der ETH (KOF).





**ANNÄHERND ALLE BEWOHNER DER WESTLICHEN  
INDUSTRIELÄNDER SIND AN EIN DIGITALES  
FINANZSYSTEM ANGESCHLOSSEN.**

# Globale Finanzmärkte – Lokale Technologien

BARBARA BONHAGE

Über private Bank- oder Postkonten, Kreditkarten, Lebensversicherungen und Pensionskassen, durch Hypothekarkredite oder Leasingverträge sind heute annähernd alle Bewohner der westlichen Industrieländer an ein digitales Finanzsystem angeschlossen. Die Systeme wurden seit den Sechzigerjahren entwickelt und sind heute als globalisierte Netzwerke überall im Einsatz. Ihre gesellschaftliche Bedeutung wird zwar vielerorts beschrieben, die lokalen Entstehungskontexte und Funktionsweisen werden dabei jedoch meist übersehen. Ein Blick in ein spannendes Kapitel der Schweizer Technikgeschichte.

Erleben wir das allmähliche Verschwinden des Geldes aus unserem Alltag? Sind wir unterwegs zur cashless society, der bargeldlosen Gesellschaft? Rechnergestützte Zahlungssysteme ermöglichen Online-Überweisungen einerseits zwischen den Trägern des Schweizerischen Zahlungsverkehrs: der Post, der Schweizerischen Nationalbank (SNB) und den Banken. Andererseits werden auch alltägliche, private Zahlungen immer selbstverständlicher ohne Bargeld auf elektronischem Weg abgewickelt. Für den Aufbau solcher Systeme waren nicht nur die Vernetzung von Terminals und digitale Schaltungen notwendig. Zu ihrem verlässlichen Funktionieren trugen ebenso die sozialen und institutionellen Bedingungen bei. Technischer Wandel erfolgt immer in enger Abhängigkeit von sozialem Wandel, sodass die Entwicklung von rechnergestützten Kommunikationstechnologien in den vergangenen vierzig Jahren als ein sozio-technischer Wandel beschrieben und erklärt werden muss.

In der Schweiz wurde die Entwicklung eines elektronischen Systems für den Zahlungsverkehr zwischen Banken bereits in den Siebzigerjahren diskutiert. Erst in den Achtzigerjahren unternahm aber die Träger des schweizerischen Zahlungsverkehrs konkrete Schritte zur Umsetzung eines Projektes, das schliesslich 1987 in die Inbetriebnahme des Swiss Interbank Clearing (SIC) mündete. Dieses System wurde in der Folge

zunehmend mit den global agierenden Finanzmärkten vernetzt. Es basierte aber hinsichtlich seiner Funktionsweise und den Entwicklungsbedingungen auf lokalen Gegebenheiten und spezifischen nationalen Regulierungsmechanismen. Nicht nur in der Vorbereitungsphase, sondern auch nach der Inbetriebnahme hatten die beteiligten Akteure unterschiedliche Vorstellungen bezüglich der Nutzungsweise des Systems.

## Swiss Interbank Clearing: eine lokale Technologie

Das Swiss Interbank Clearing nahm seinen Betrieb am 10. Juni 1987 auf. Bis Januar 1989 löste das neue elektronische Zahlungssystem das bestehende System für Interbankzahlungen sukzessive ab. Was seit Beginn der Fünfzigerjahre zwar ebenfalls bargeldlos, aber auf der Grundlage von Belegen und Magnetbändern funktioniert hatte, war neu auf der Basis von digitalen Telekommunikationstechnologien aufgebaut und zu einem vollautomatischen System entwickelt worden. Während die Verarbeitung von Zahlungen aller Art zuvor mehrere Tage gedauert haben mochte, konnten die ans SIC angeschlossenen Banken ihre Zahlungen neuerdings online und nahezu in Echtzeit abwickeln. 1989 waren bereits 161 Institute am System angeschlossen, und es wurden täglich durchschnittlich 140 Mrd.

Schweizer Franken verarbeitet, was etwa der Hälfte des damaligen Bruttosozialproduktes entsprach.

Am 17. April des Jahres 1989 entschied sich die Nationalbank nachmittags allerdings, die Verarbeitung von Zahlungsaufträgen für sämtliche Teilnehmer zu blockieren. Der Bestand ihrer Giro Guthaben reichte zur Abwicklung des laufenden Auftragsvolumens nicht mehr aus. Die Banken sollten zusätzliche Mittel einbringen oder bereits getätigte Aufträge zurückziehen, damit das Clearing abgeschlossen werden konnte. Die SNB stellte die betroffenen Banken nach 16 Uhr vor die Wahl, entweder Lombardkredite zur Zahlung laufender Aufträge aufzunehmen oder diese erst am folgenden Tag abzuwickeln, sobald wieder ausreichend Liquidität vorhanden wäre.

Weder Computerpannen noch Systemdefekte hatten zu diesem Engpass geführt. Die Protokolle des Direktoriums der Schweizerischen Nationalbank erwähnen keinerlei technische Ursachen. Sie halten hingegen fest, dass an diesem Tag ein unerklärlich grosses Auftragsvolumen festzustellen war. Ausserdem ist zu lesen: «Mitsache für diese Situation war vermutlich auch der Umstand, dass das ‹Sechseläuten› stattfand und wichtige Entscheidungsträger bei den Banken abwesend waren.»<sup>1</sup> Die Disziplinierung der angeschlossenen Banken

<sup>1</sup> Archiv SNB, Direktoriumsprotokoll 191-1 vom 27. April 1989.

war das Hauptziel, welches die SNB mit der Sofortmassnahme von besagtem Montag-nachmittag verfolgte. Die Nationalbank wies darauf hin, dass nur eine angepasste Nutzung des Systems seine Funktionalität im Interesse aller Beteiligten aufrechterhalten könne. Die Handlungsweise jedes einzelnen Teilnehmers wirke sich nämlich unmittelbar auf alle übrigen aus. Die teilnehmenden Banken sollten daher, um letztlich die Verlässlichkeit des Systems solidarisch zu garantieren, Zahlungsaufträge lieber in mehreren kleinen Paketen in Auftrag geben als in einer einzigen grösseren Transaktion. Das heisst, dass die Abwicklung der Zahlungen zwar vollautomatisch erfolgte, aber bedingte, dass sich seine Nutzer an die spezifische Funktionsweise des Systems anpassten. Mögliche Engpässe waren vor der Systemeinführung im Gespräch zwischen der SNB und den Banken immer wieder angesprochen worden. Interventionen im Tagesgeschäft waren in der ersten Zeit des SIC mittels direkter, persönlicher Kontaktnahme seitens der SNB nicht unüblich. Die Tatsache, dass eine grosse Zahl relevanter Entscheidungsträger an diesem Nachmittag am Zürcher Festanlass abwesend war, dürfte also für den Systemunterbruch mindestens ebenso wichtig gewesen sein wie die zuvor ausgehandelte technische Funktionsweise des Systems selbst.

Für das Funktionieren der telekommunikationstechnisch globalisierten Finanzmärkte ist immer auch das Verhalten lokaler Akteure massgebend. Das heisst, dass die Globalisierung der Finanzmärkte aus ihren regionalen und nationalen Besonderheiten heraus erklärt werden muss. Nicht nur technische Lösungen, die sich weltweit ähneln, sondern auch soziale Gegebenheiten, die durch lokale, regionale und nationale Voraussetzungen geprägt sind, sind für das reibungslose Funktionieren von digitalen Kommunikationssystemen, wie beispielsweise den Zahlungssystemen, von grosser Bedeutung.

## Informatisierung und soziotechnischer Wandel

Im Bereich des Schweizerischen Interbankzahlungsverkehrs gewährte das SIC eine praktisch verzögerungsfreie Zahlungsübermittlung. Voraussetzung dafür waren der Einsatz von elektronischen Kommunikations- und Verarbeitungstechniken, die seit den Sechzigerjahren vorstellbar geworden waren und in den Achtzigerjahren vermehrt zur konkreten Umsetzung gelangten. Die Entwicklung digitaler Zahlungssysteme und die telekommunikative Vernetzung nationaler Finanzsysteme ist in dieser Zeit auch in anderen Ländern zu beobachten. Ein supranationaler Zusammenschluss war die Anfang der Siebzigerjahre gegründete Society for Worldwide Interbank Financial Transactions (SWIFT), an der sich 15 Länder aus Europa und Übersee beteiligten. Hier ging es darum, eine Plattform zwischen den Banken zu etablieren, um Informationen zum Zahlungsverkehr am Computer verarbeiten zu können.

Erste Computer wurden von den Schweizer Banken in den Fünfzigerjahren eingeführt. Seit den späten Sechzigerjahren nahmen die meisten Institute Lohn- und Gehaltskonten in ihre Dienstleistungspalette auf. Damit eröffnete sich die Möglichkeit, den kundennahen Zahlungsverkehr durch die neuen Telekommunikationsmedien zu strukturieren. So traten die Schweizer Banken in den Siebzigerjahren in einen harten Konkurrenzkampf zur PTT, als es darum ging, durch die Akquisition möglichst vieler Neukunden einen möglichst grossen «Bodensatz» zu generieren. Zuvor hatte die Schweizerische PTT den Massenzahlungsverkehr als faktischer Monopolist gewährleistet. Auch dieser funktionierte zu einem Teil bereits seit Jahrzehnten bargeldlos. Erst die neuen telekommunikativen Möglichkeiten der Sechzigerjahre hatten Vorstellungen einer so genannten «cashless society» mobilisiert, einer Gesellschaft, die sämtliche Transaktionen über elektronische Zahlungsvorgänge ausführen würde. Nicht nur Münzen und Banknoten sollten überflüssig werden, sondern auch beleg- oder checkgebundene Zahlungen würden bald der Vergangenheit angehören. Tatsächlich hätten die technischen Bedingungen eine bargeldlose Gesellschaft längst möglich gemacht. Heute ist aber klar, dass diese in absehbarer Zeit nicht in Erscheinung treten wird, auch wenn ein immer grösserer Teil der internationalen Finanzströme elektronisch und somit bargeldlos abgewickelt wird.

## Neue vernetzte Welt

Die neue Telekommunikationstechnik hat auch dazu geführt, dass alltägliche Begebenheiten auf eine neue Art und Weise miteinander verkoppelt wurden. Ereignisse, die zuvor in keinem Zusammenhang gestanden hatten, sind in Abhängigkeit zueinander geraten. So erfasst etwa ein Scanner am Verkaufspunkt eines Grossverteilers in Zürich das Produkt «Himbeerjoghurt» und den Preis «Fr. 1.15», es werden Beeren in Wetzwil geerntet, Kühe in Stallikon gemolken, es setzt sich ein Lastwagen einer Amsterdamer Papierfabrik in Bewegung, und die Durchfahrt für Schwertransporter durch den Gotthardtunnel wird gesperrt, es werden Kaufbeträge belastet, Konten überzogen und Gutschriften veranlasst, Löhne ausbezahlt und Kreditkarten gesperrt, ein Finanzinstitut in Lateinamerika verkündet seine Zahlungsunfähigkeit, und die Weltbank beschliesst die Kreditvergabe an ein hoch verschuldetes Land südlich der Sahara. Ohne die tatsächlichen telekommunikativen Verkettungen solcher und ähnlicher Gefüge hinreichend nachzuvollziehen, haben wir uns mittlerweile daran gewöhnt, dass die Unsicherheit des amerikanischen Präsidenten George W. Bush sofort Wechselkurse ins Wanken bringt, wenn er anlässlich seines Staatsbesuches vom Februar 2002 in Japan «deflation» mit «devaluation» verwechselt<sup>2</sup>. Wir wundern uns auch nicht mehr darüber, dass eine rote Karte im Fussball augenblicklich Aktienkurse einstürzen lässt – so geschehen am 6. Juni 2002 im Weltmeisterschaftsspiel Frankreich gegen Uruguay.<sup>3</sup>

Mittels der Vernetzung von Computern und der Integration weiterer Medien wie Radio und Fernsehen in dieselben telekommunikativen Systeme haben sich Ereignisketten gebildet, deren Hintergründe in einem von digitalen Technologien geprägten Alltag kaum mehr wahrgenommen werden. Um Einsichten in solche Verkettungen zu gewinnen, müssen nicht nur die Technikfolgen analysiert werden, sondern muss gleichzeitig auch die Geschichte der Entstehung und der Nutzung neuer Technologien in ihrem spezifischen, lokalen Umfeld untersucht werden. Auch Irrwege, Rückschläge und Schieflagen von technologischen Entwicklungsschritten zeigen, wie gesellschaftliche Veränderungen und technischer Wandel zusammenhängen. Die Ent-

<sup>2</sup>The New York Times, 25. Februar 2002.

<sup>3</sup>Le Monde, 6. Juni 2002.



**MITTELS DER VERNETZUNG VON COMPUTERN  
HABEN SICH EREIGNISKETTEN GEBILDET,  
DEREN HINTERGRÜNDE IN EINEM VON DIGITALEN  
TECHNOLOGIEN GEPRÄGTEN ALLTAG  
KAUM MEHR WAHGENOMMEN WERDEN.**

wicklung und Einführung neuer Technologien folgt weder einer Logik, die allein der Technik noch allein der Gesellschaft inhärent ist. Wenn sich Technologien verändern oder neue hervortreten, hat das gleichzeitig mit gesellschaftlichen Zukunftserwartungen und institutionellen Machtkonstellationen zu tun, die sich in diese Technologien einschreiben. Warum haben Telekommunikationssysteme gerade diejenige Form angenommen, in der sie uns mittlerweile bekannt geworden sind? Warum haben sich nicht andere technische Lösungen durchgesetzt? Welche institutionellen und sozialen Kräfteverhältnisse waren am Prozess der Ausformulierung jeweils beteiligt? Es sind solche Wechselwirkungen zwischen sozialem und technischem Wandel, die Aufschluss geben über den Stellenwert und die Potenziale gegenwärtiger und zukünftiger telekommunikationstechnischer Entwicklungen.

#### **Forschungsinformationen**

Das vom schweizerischen Nationalfonds (SNF) geförderte Projekt befasst sich unter dem Titel «Finanz- und Supermärkte – online (1960–2000)» mit der Erforschung soziotechnischer Veränderungen im Bereich der Telekommunikation. Das Projekt ist bei Prof. Dr. David Gugerli am Lehrstuhl für Technikgeschichte der ETH Zürich angesiedelt. Barbara Bonhage beschäftigt sich in ihrem Habilitationsprojekt mit der Digitalisierung der Finanzmärkte. Katja Girschik untersucht in ihrer Dissertation die Bedeutung der telekommunikativ vernetzten Landwirtschaft und ihre Einbindung in die «supply chain» des Detailhandels. Es geht in beiden Fällen darum, telekommunikativ vermittelte und vernetzte Ereignisketten zu erklären, ihre stark an lokale Voraussetzungen, Entscheidungen und Präferenzen gebundenen Vorgänge verständlich und die Technikentwicklung vor dem Hintergrund des sozialen Wandels sichtbar zu machen. Kontakt und weiterführende Informationen:

#### **Barbara Bonhage**

bonhage@history.gess.ethz.ch

#### **Katja Girschik**

girschik@history.gess.ethz.ch

<http://www.tg.ethz.ch/forschung/projektbeschreib/Telekomm/finanzsupermaerkte.htm>

#### **Dr. Barbara Bonhage**

Postdoktorandin am Institut für  
Geschichte / Technikgeschichte  
der ETH Zürich

# BEDROHUNGEN FÜR ELEKTRO- NISCHE FINANZMÄRKTE

HANNES LUBICH

Elektronische Finanzmärkte, hochkomplexe, virtuelle Gebilde mit Millionen von Teilnehmern, die weltweit und rund um die Uhr Milliarden an Vermögenswerten bewirtschaften, bergen auch vielfältige Risiken: vom unbeabsichtigten Bedienungs- oder Software-Fehler über Ausfälle bezüglich Verfügbarkeit bis hin zu bewusstem Missbrauch und Manipulationen durch «Insider», kriminelle Organisationen, Staaten oder weltanschaulich motivierte Gruppen. Das hat verheerende Konsequenzen: Verlust von Vermögenswerten, Ruin von Firmen, staatliche oder globale Wirtschaftskrisen . . .

Um einen globalen Crash der Finanzmärkte zu vermeiden, sind technische, organisatorische und rechtliche Kontroll- und Schutzmassnahmen unabdingbar.



Weder die Informationsmenge noch die nötige Geschwindigkeit bei der Informationsbeschaffung und Ausführung von Transaktionen wären ohne umfangreiche elektronische Unterstützung und Steuerung zu bewältigen. Solch hochgradig verteilte Systemverbunde aus Menschen und Maschinen bergen jedoch aus verschiedenen Gründen Risiken.

Die Risiko-Analyse als Basis für die Definition und den Betrieb entsprechender Gegenmassnahmen differenziert verschiedene Grundtypen von Bedrohungen. Typische Risikoquellen im Überblick:

## Informationstechnische Bedrohungen


### Abhören

Das Abhören, das heisst Sammeln und Auswerten von Information, ohne deren Zustand zu verändern, insbesondere durch Anzapfen von Übertragungsleitungen oder durch Nutzung der Abstrahlung von Geräten (Telefon, Bildschirm, Faxgerät, Drucker, Netzwerkkomponenten usw.) ist praktisch nicht erkennbar, sofern nicht mit hohem Aufwand nach entsprechenden Einrichtungen gesucht wird. Neben den Dateninhalten können auch sekundäre Daten (zum Beispiel Verkehrs- oder Adressanalysen) für den Angreifer von Interesse sein. Die Hauptmotivation für diese Art von Angriff ist das Gewinnen eines Informationsvorsprungs, zum Beispiel durch Kriminelle, Konkurrenten oder staatliche Aufklärungsdienste, wobei im letzten Fall die Grenze zwischen

den Interessen von Staat und nationaler Wirtschaft zunehmend an Bedeutung verliert.

### Unterbrechen/Behindern

Eine Dienstunterbrechung ist meist leicht zu erkennen, jedoch oft schwer zu lokalisieren und zu beheben (Bedienfehler, Software-Fehler, kriminelle Absicht usw.). Bei destruktiven Angriffen (zum Beispiel Legen eines Feuers) müssen zudem signifikante Ressourcen für die Reparatur aufgewendet werden. Eine Variante der Unterbrechung ist die Verminderung der Dienstqualität, zum Beispiel durch Zugriffsverweigerung oder Verzögerungen, welche einen Geschäftsprozess stören, ohne als Angriff erkannt zu werden (zum Beispiel die Verzögerung bestimmter Kaufaufträge beim Börsengang einer Firma durch Manipulation der Software).



**DIE FINANZMÄRKTE UND IHRE ELEKTRONISCHE UNTERSTÜTZUNG UND ABWICKLUNG WERDEN KÜNFTIG NOCH SCHNELLER UND GLOBALER OPERIEREN - KOMPLEXITÄT UND RISIKEN WERDEN ENTSPRECHEND MITWACHSEN. EIN WEG «ZURÜCK ZUR NATUR» IST KAUM DENKBAR, HÖCHSTENS DER NOT GEHORCHEND NACH EINEM GLOBALEN CRASH DER FINANZMÄRKTE...**

## Wer sind potenzielle Angreifer?

Identität	Motivation / Bewertung
<b>Eigenes Personal</b>	Angriffe durch eigenes Personal sind technisch nur schwer zu verhindern. Die Einführung von Mehr-Augenprinzip, Gewaltentrennung usw. können helfen, dürfen die Arbeit aber nicht verunmöglichen.
<b>Systemadministration und -wartung</b>	In diesem Bereich sind hohe Zugriffsprivilegien «von Amtes wegen» nötig, sodass sich Schutzmassnahmen meist auf die Nachvollziehbarkeit von Zugriffen sowie die akkurate Nachführung von Personaldaten bei Übertritten in andere Arbeitsbereiche beschränken.
<b>Softwareentwickler</b>	Das wesentliche Risiko neben Fehlern der Software ist der Einbau trojanischer Pferde, Fehlfunktionen usw. aufgrund persönlicher Unzufriedenheit, «Sicherung» des eigenen Arbeitsplatzes, Vorbereitung einer Erpressung usw. Gegenmassnahmen müssen auf einem klar definierten Konfigurations-, Test- und Change-Management aufbauen.
<b>Ehemalige/gekündigte «System Insider»</b>	Diese Gruppe von Angreifern muss als besonders gefährlich eingestuft werden, da gegebenenfalls privilegierte Zugriffsrechte vorhanden sind, die Bindung an den Arbeitgeber trotz formell nachwirkender Treupflicht aber bereits als aufgehoben empfunden wird.
<b>Kunde</b>	Angriffe seitens existierender Kunden geschehen eher «durch Zufall» (z.B. durch Virenbefall nach einem Dateitransfer), haben aber bei Bekanntwerden gegebenenfalls eine stark rufschädigende Wirkung.
<b>Hacker/Cracker</b>	Hier handelt es sich um den «typischen» Angriff von aussen, gegebenenfalls maskiert als Kunde. Selbst wenn ein Angriff nur teilweise erfolgreich war, ist er potenziell äusserst rufschädigend, da der Angreifer in der Regel grosses Interesse an der Publikation des Vorfalls hat.
<b>Informationssammler</b>	Das «Sammeln» und Korrelieren publizierter «harmloser» Daten ist potenziell gefährlich, da hierdurch neue Daten entstehen, aus denen Sachverhalte geschlossen werden können, deren Publikation durch die Datenbesitzer nicht intendiert war.
<b>Kriminelle externe Personen</b>	Hier handelt es sich meist um Einzeltäter oder kleine Tätergruppen, deren Motivation meist die direkte Vorteilsreichung (Betrug, Geld erschwindeln usw.), in selteneren Fällen auch die indirekte Vorteilsreichung ist (Vorbereitung zur Erpressung oder Bestechung).
<b>Organisiertes Verbrechen</b>	Hier besteht die Motivation, die Kontrolle über die angegriffene Organisation oder Informationen über Dritte zu erhalten. Ein wesentliches Problem ist der sehr signifikante Ressourceneinsatz beim Angriff, der häufig auf mehreren Wegen (z.B. kombiniert mit Erpressung und/oder Bestechung von Mitarbeitern) parallel geführt wird.
<b>Nachrichtendienste, Behörden, Regierungen</b>	Die wesentliche Motivation dieser Gruppe ist die Informationsbeschaffung zur Unterstützung der Strafverfolgung (insbesondere Wirtschafts- oder Drogenkriminalität), gegebenenfalls auch Beschaffung von Informationen über fremde Regierungen (z.B. vor Aushandlung von Verträgen) oder Firmen (z.B. in einer Konkurrenzsituation). Auch hier muss von sehr grossen Ressourcen ausgegangen werden.
<b>«Cyber-Terroristen»</b>	Die Bedrohung von Daten oder der Fähigkeit zur Datenbearbeitung sowie Datendiebstahl kann zum Zweck erfolgen, politische oder weltanschauliche Forderungen durchzusetzen. Obgleich solche Bedrohungen bisher noch keine signifikanten Folgen hatten, ist entsprechendes «Nachrüsten» bisher konventionell operierender Terroristengruppen nur eine Frage der Zeit.

Abb. 1: Potenzielle Angreifer und ihre Motivation.

### Erzeugen/Modifizieren/Löschen

Das Erzeugen, Modifizieren oder Löschen von Daten ist nur erkennbar, wenn spezifische Kontrollmassnahmen getroffen wurden. Auch hier existieren diverse Angriffsmöglichkeiten, und zwar von der Modifikation einzelner Datenwerte (beispielsweise Kontonummer des Begünstigten einer Zahlung) über Steuerinformation (zum Beispiel Zeitpunkt einer Transaktionsausführung) bis hin zur Einspeisung falscher Zahlungsaufträge oder zur Löschung ganzer Datenbanken. Angriffe lassen sich dabei so tarnen, dass der Effekt erst nach Schaffung der Tatsache für die Betroffenen sichtbar ist. Voraussetzung für solche Angriffe ist die Annahme der Identität eines Marktteilnehmers durch den Angreifer oder der Zugriff auf Systeme (Software, Verteilwege, Datenlieferungen), oder legitimierte Personen (durch Erpressung, Bestechung).

### Wirtschaftliche Bedrohungen

Neben den technischen Bedrohungen, die im Prinzip branchenunabhängig sind, ergeben sich aus der EDV-Nutzung zusätzliche bzw. aus den technischen Bedrohungen abzuleitende geschäftsspezifische Bedrohungen. Beispiele für entsprechende Bedrohungen sind:

- Finanzielle Verluste durch verzögerte Zahlungsausführung oder gefälschte Aufträge
- Bekanntgabe von Kundendaten/Intentionen
- Beschädigung von Daten oder Systemen beim Kunden
- Schädigung des guten Rufs bis hin zum Entzug von Berechtigungen oder Konkurs
- Nicht-Handlungsfähigkeit von Kunden oder Intermediären

### Rechtlich/regulatorische Bedrohungen

Neben technischen Bedrohungen und der Beeinflussung von Geschäftsprozessen existieren Bedrohungen, welche sich aus dem organisatorischen und rechtlichen Umfeld ergeben. Typische Beispiele für rechtliche und organisatorische Konsequenzen eines Angriffs sind:

- Strafbarkeit der Bekanntgabe einer Kundenbeziehung (Bank-/Geschäftsgeheimnis)
- Haftung bei durch EDV verursachten Schäden (bei Lieferanten, Kunden usw.)
- Regulationsverstösse bezüglich Finanztransaktionen oder Kontrolle von Geldflüssen
- Verstösse gegen spezifische Auflagen und Vorschriften der Aufsichtsbehörden, zum Beispiel bezüglich Aufbewahrungsfristen oder Revisionsfähigkeit von Daten usw.
- Haftung der Parteien bei Nichteinhaltung von Verträgen oder Abmachungen

### Politisch/gesellschaftliche Bedrohungen

Bedrohungen, welche nicht nur einzelne Kunden oder Firmen betreffen, haben aufgrund des sehr hohen Vernetzungs- und Abhängigkeitsgrades auch das Potenzial, politische Gebilde, Wirtschaftsstandorte oder gesamte Gesellschaften nachhaltig zu schädigen. Beispiele sind:

- Lahmlegen einer Volkswirtschaft oder der Weltwirtschaft durch Verhindern der Ausführung von Bezügen oder Zahlungen, zum Beispiel beim Ausfall des internationalen Interbank-Clearings oder der EC-fähigen Geldautomaten am Samstag vor Weihnachten
- Vernichtung von Vermögen in volkswirtschaftlich relevantem Umfang durch Spekulation und verfehlte Anlagepolitiken

- Behinderung von Finanzdienstleistern bis hin zur Bedrohung des Fortbestandes des Finanzplatzes durch Wegzug (das heisst Wegfall von Arbeitsplätzen, Steuereinnahmen usw.)
- Nicht-Zugang eines Staates oder Wirtschaftsverbundes zu Finanzmärkten aufgrund von politischem Druck oder eines Embargos durch Drittstaaten oder Staatenverbunde

### Beziehungen in elektronischen Finanzmärkten

Auf den Finanzmärkten agieren Parteien mit jeweils sehr unterschiedlichen Funktionen, Motivationen und Schutzbedürfnissen. Daher müssen sowohl die Bedrohungsanalyse als auch die Bereitstellung von Gegenmassnahmen entsprechend differenziert für alle Teilnehmer erfolgen.

Im Folgenden werden diese Parteien anhand ihrer Interaktionen mit anderen Parteien bezüglich Funktionalität, potenziellen Bedrohungen und Schutzmassnahmen im Überblick charakterisiert. Das Schwergewicht der Betrachtung liegt dabei auf der elektronischen Unterstützung der Beziehung – jedoch sind viele der aufgeführten Charakteristika auch für traditionelle Interaktionen gültig.

Bezüglich der Schutzmassnahmen müssen vier Grundeigenschaften als «Baukasten» für darauf aufbauende Sicherheitskontexte betrachtet werden (siehe Abb. 2).

Eigenschaft	Funktion
Vertraulichkeit	Schutz vor Bekanntgabe und Änderung von Inhalten oder von Kommunikationsbeziehungen
Integrität	Aufdeckung von Veränderungen des Inhalts, häufig gekoppelt mit Identifikation des Urhebers (Authentizität)
Verfügbarkeit	Jederzeitige Sicherung des Dienstzugangs und Leistungsfähigkeit für berechtigte Parteien
Verbindlichkeit	Beweisbarkeit bzw. Nicht-Abstreitbarkeit von Vorgängen

Abb. 2: Vier Grundeigenschaften bezüglich der Schutzmassnahmen und ihre Funktion.



### «Know your client»-Prinzip

Während Anbieter von Finanzdienstleistungen durchaus in der Lage sind, ihre eigene Infrastruktur für den elektronischen Kundenzugang ausreichend zu schützen, obliegt der Schutz der Infrastruktur des Kunden (PC/PDA, Kartenleser, Drucker, Internet-Zugang, PIN, Secur-ID-Karte, Streichliste usw.) in aller Regel dem Kunden selbst. Auch wenn die Dienstanbieter E-Banking-Lösungen mit guten Sicherheitsmerkmalen für Vertraulichkeit und Integrität zur Verfügung stellen, wälzen die meisten Verträge für die Nutzung elektronischer Finanzdienstleistungen die Verbindlichkeit und damit verbundene Verantwortung und Haftung klar auf den Dienstnehmer ab, da die Art und Weise des Einsatzes durch den Kunden letztendlich nicht kontrollierbar ist. Damit kann auch der Sicherheitskontext des Finanzdienstleisters nicht einfach auf die Systeme und Abläufe des Kunden ausgedehnt werden.

Die Beziehung zwischen Privatkunde und Finanzdienstleister wird zudem bestimmt durch die Handhabung kundenbezogener Informationen (Grunddaten wie auch Nutzungsmuster, die über Intentionen des Kunden Auskunft geben können). Der Anforderung an den Finanzintermediär seitens der Regulatoren bezüglich Vergewisserung über die Identität des Kunden und die Herkunft von Finanzmitteln («know your client») und der Verwendung dieser Informationen für das gezielte «data mining» durch den Finanzintermediär steht hier klar der Datenschutz bzw. das Recht auf informationelle Selbstbestimmung des Kunden gegenüber.

### Die gegenseitige Überwachung

Firmen nutzen Finanzintermediäre für vielfältige Zwecke, von der Abwicklung von Salärzahlungen an Mitarbeiter und der Begleichung von Rechnungen anderer Firmen über Firmenkredite bis hin zu komplexen Dienstleistungen wie Börsengänge und Refinanzierungen. Im Gegensatz zum Privatkunden kann davon ausgegangen werden, dass beidseitig professionell betriebene Sicherheitskontexte bestehen, um Verfügbarkeit, Verbindlichkeit, Vertraulichkeit und Identität in ausreichendem Mass zu gewährleisten.

Bezüglich der nichttechnischen Risiken steht das Verhalten der Finanzdienstleister gegenüber Firmenkunden in einem schwierigen Spannungsfeld zwischen den Interessen des Finanzdienstleisters und seiner Aktionäre einerseits und den Interessen der Firmenkunden und deren Aktionariat bzw. dem Wirtschaftsstandort andererseits. Dies hat in der Vergangenheit immer wieder zu Kontroversen um die Rolle der Finanzdienstleister bei Firmenkursen geführt. Während die Finanzindustrie in letzter Zeit durch mangelnde Abgrenzung zwischen Analysten und Investment Banking in die Schlagzeilen geriet, sind auch deren Firmenkunden durch bewusste oder unbewusste Mängel in der Bilanzierung und Rechnungslegung nicht unbeteiligt am derzeitigen Vertrauensverlust der Öffentlichkeit in das Finanzsystem.

Entsprechende Massnahmen beruhen auf einer beidseitigen Überwachung und Vorausplanung durch ein angemessenes Management der operationellen Risiken, das – sanktioniert durch die obersten Organe der beteiligten Parteien – die Früherkennung und Bewältigung potenzieller Risiken ermöglicht. Zudem besteht im «business-to-business»-Umfeld in definiertem Umfang die Möglichkeit, finanzielle Risiken durch entsprechende Versicherungen abzuwälzen.

### Auf Angriffe «von innen» achten

Das Verhältnis zwischen Finanzintermediären basiert auf lange bestehenden Verfahrensweisen und wird unterstützt von finanzsysteminternen Dienstleistungen nationaler (z. B. Swiss Interbank Clearing) oder internationaler Art (SWIFT oder Bank für internationalen Zahlungsausgleich), die oft als Gemeinschaftswerke der Finanzindustrie ausgelegt sind. Diese Dienstleistungen sind attraktive Angriffsziele und müssen daher bezüglich Integrität, Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Verbindlichkeit besonders hohen Anforderungen genügen – dies ist dank technischen, personellen und organisatorischen Massnahmen meist der Fall. Risiken nichttechnischer Art bestehen heute insbesondere bei Angriffen «von innen», sei es durch gut platzierte ungetreue Mitarbeiter oder durch die Übernahme eines Finanzintermediärs durch Interessengruppen wie das organisierte Verbrechen. Jedoch sind nationale und internationale Verbände von Finanzintermediären in der Regel in der Lage, allfällige Schäden durch entsprechende Rückstellungen zu kompensieren.

### Spekulationen gegen nationale Währungen

Die Beziehung zwischen Finanzintermediären und Regulatoren weist eine besondere Komplexität auf. Die elektronischen Finanzmärkte sind per Definition übernational und damit auch nicht mehr einzelstaatlich kontrollierbar. Grosse Finanzdienstleister sind damit unter anderem in der Lage, in vormalig rein staatliche Domänen einzugreifen, zum Beispiel durch grossvolumige Spekulationen von Investment Funds gegen nationale Währungen, ohne dass einzelne Regierungen in der Lage wären, solche Aktivitäten zu kontrollieren oder zu unterbinden.

Daher ist es unabdingbar, trotz bereits hoher (nationaler) Regulationsdichte (insbesondere in der Schweiz in puncto Obligationenrecht, Bankengesetz, Geldwäscherei-Artikel, Datenschutzgesetz, Bankgeheimnis) ausreichende Kontrollstrukturen zur Bewältigung der Risiken auf multinationaler Ebene zu schaffen – sowohl durch Eigenkontrolle durch Standesorganisationen (Bankenkommission, National- und Zentralbanken usw.) als auch durch übernationale Prüfung und Regulation (siehe z. B. die Anforderungen des Basler Komitees für Bankenaufsicht (Basel II)).

### Künftig noch schneller und globaler

Die Finanzmärkte und ihre elektronische Unterstützung und Abwicklung werden künftig noch schneller und globaler operieren – Komplexität und Risiken werden entsprechend mitwachsen. Ein Weg «zurück zur Natur» ist kaum denkbar, höchstens der Not gehorchend nach einem globalen Crash der Finanzmärkte. Neben technischen Verbesserungen werden zwei Gebiete von Bedeutung sein – einerseits Kontroll- und Steuerungsmassnahmen, die mit ausreichenden Ressourcen unterlegt sein müssen, um mit der Entwicklung Schritt zu halten, andererseits ein Überdenken und Anpassen unseres Risikoverständnisses, da sich Schäden nie ganz vermeiden lassen werden, jedoch geeignet kompensiert und letztendlich akzeptiert werden müssen.

**Dr. Hannes P. Lubich**

IT Security Strategist, Computer Associates, Schweiz



**CREDIT  
SUISSE**

## Eine Karriere braucht eine Vision. Und die Wahl des richtigen Partners.

Wir setzen auf Nachwuchstalente, die anspruchsvolle Aufgaben mit viel Enthusiasmus und Engagement angehen und ihre Karriere durch ein hohes Mass an Selbstverantwortung vorantreiben möchten. Mit einem überdurchschnittlichen Studienabschluss, Ihrer überzeugenden Persönlichkeit und ausgeprägten sozialen Kompetenzen bringen Sie die besten Voraussetzungen für Ihre Karriere bei uns mit. Attraktive Career Start Opportunities bei der Credit Suisse, der Credit Suisse First Boston und der Credit Suisse Asset Management erwarten Sie. Sind wir Partner?

[www.credit-suisse.com/careerstart](http://www.credit-suisse.com/careerstart)

# DATENSCHUTZ ODER VERLUST DER PRIVATSPHÄRE?

BRUNO BAERISWYL

Die Menge der Daten und deren Verwendungsmöglichkeit nimmt ständig zu. Der Datenschutz in der Informationsgesellschaft steht an einem Wendepunkt. Um die liberalen Grundwerte bewahren zu können, ist eine Anpassung der Datenschutzkonzepte notwendig. Denn Privatsphäre ist wie Sauerstoff – erst dessen Fehlen wird realisiert.

Das Recht des Individuums auf Privatsphäre ist eine Voraussetzung der autonomen Lebensgestaltung in der liberalen Gesellschaft. Die Privatsphäre ist damit Fundament für eine auf Freiheit und Selbstverantwortung aufbauende Gesellschaft, einen demokratischen Staat und eine auf Wettbewerb und Vertragsfreiheit basierende Wirtschaft. Der Schutz von personenbezogenen Daten und Informationen gehört deshalb zu den Kernaufgaben unserer liberalen Rechts- und Wirtschaftsordnung.

Die Entwicklung zur Informations- und Kommunikationsgesellschaft beinhaltet neue, versteckte und offene Risiken für die Privatsphäre. Nur wenn diesen Risiken mit entsprechenden Massnahmen zum Schutz der Privatsphäre begegnet wird, werden sich die vielfältigen Chancen der Informationsgesellschaft zum Vorteil der demokratischen und liberalen Gesellschaft nutzen lassen.

## «The right to be left alone»

Die Entwicklung der Informationsgesellschaft zeigt aus Sicht des Schutzes der Privatsphäre drei kritische Phänomene. Die Information als Ressource erhält einen eigenständigen wirtschaftlichen Wert, und damit erhält auch die Information über eine Person einen wirtschaftlichen und daher vermarktbareren Wert. Dies wiederum

löst einen eigentlichen Datenhunger von Wirtschaft und Verwaltung aus, der auch wieder personenbezogene Daten betrifft. Weiter wird versucht, durch die Verknüpfung und die Kombination von Daten neue Erkenntnisse zu finden, die oftmals personenbezogen ausgewertet werden. Auf diesem Hintergrund ist die Entwicklung des Datenschutzes zu betrachten.

Der Schutz der Privatsphäre ist eine Errungenschaft unserer liberalen Rechtsordnung. Die persönliche Freiheit, sowohl in der europäischen Menschenrechtskonvention als auch in den Verfassungen der meisten westlichen Länder garantiert, ermöglicht die autonome Lebensgestaltung. Bereits 1890 definierten Warren und Brandeis «the right to privacy» als «the right to be left alone». In den darauf folgenden Jahrzehnten hat sich das «Recht auf informationelle Selbstbestimmung» entwickelt. Dieser Begriff wurde erstmals vom deutschen Verfassungsgericht verwendet, das die Rechtmässigkeit einer umfassenden Datensammlung über die Bürgerinnen und Bürger, nämlich die Volkszählung, zu beurteilen hatte. Der Grundsatz blieb dabei, dass jede Person im Rahmen der Rechtsordnung selber darüber bestimmen soll, welche Daten sie an Dritte weitergibt.

Die Datenschutzgesetze, die seit den 1970er-Jahren überwiegend in Europa als Konkretisierung dieser Grundsätze entstan-

den sind, setzen heute die Rahmenbedingungen für die Datenbearbeitungen. Anlass zu dieser Gesetzgebung gab die technologische Entwicklung. Der Einsatz von Grosscomputern im staatlichen Bereich liess die Befürchtungen aufkommen, der Staat könnte mittels dieser Technologie immer mehr in die Privatsphäre der Bürgerinnen und Bürger eindringen und damit über Daten verfügen, die eine dauernde Überwachung erlauben würden. Seither ist die Technologie rasant fortgeschritten, und die anfänglichen Befürchtungen scheinen trotz bestehender Datenschutzgesetzgebung immer realer zu werden. Die Entwicklung der Technologie hat dabei grossen Einfluss auf den Umgang mit personenbezogenen Daten. Die aktuelle Entwicklung der Informationstechnologie zeigt Grundtendenzen, die die Gewährleistung des Rechts auf Privatsphäre vor grosse Herausforderungen stellen. Die Vernetzung der Systeme ermöglicht die beliebige Austauschbarkeit von Daten und Informationen unabhängig von Ort, Zeit und Inhalt. Mit der Digitalisierung der Informationen lassen sich diese aber auch ohne weiteres kopieren, verändern, aufbewahren und erschliessen.

Die Benutzung von elektronischen Kommunikationsmitteln hinterlässt Datenspuren. Der Verbindungsaufbau, die Übermittlung usw. sind grundsätzlich eindeutig zuweisbar. Eine Identifikation der Benutzer wird ermöglicht.

A blurred background of a busy restaurant or bar. In the foreground, a clear glass bottle with a dark cap sits on a table. The bottle has a label that partially reads "NET WT. 250". The background shows people in motion, creating a sense of a fast-paced environment.

**DIE MENGE DER DATEN UND DEREN VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN NIMMT FAST UNBEGRENZT ZU.**

Die Miniaturisierung in der Technologie macht den Computer zum allgegenwärtigen Gegenstand. Mikrochips, die Daten austauschen, finden sich immer mehr in Gegenständen oder am Körper des Menschen. Die Menge der Daten und Informationen nimmt drastisch zu.

Die Sicherheit der elektronischen Datenverarbeitung rückt zunehmend ins Zentrum. Noch ist es aber nicht gelungen, Systeme umfassend sicher zu machen, sodass faktisch von der Unsicherheit der gesamten Informatikinfrastruktur auszugehen ist. Dies hat unmittelbaren Einfluss auf die Vertraulichkeit und Integrität personenbezogener Daten, die nur bei Zusatzmassnahmen gewährleistet ist. Das Gros der Systeme weist keine speziellen Massnahmen auf.

### Datenschutz versus Überwachung

Das Recht auf Privatsphäre steht damit in der Informationsgesellschaft der Herausforderung einer gesellschaftlichen und technologischen Entwicklung gegenüber,

die für die Bearbeitung von Daten und Informationen keine (natürlichen) Schranken mehr kennt. Vielmehr nimmt die Menge der Daten und deren Verwendungsmöglichkeit fast unbegrenzt zu. Sobald diese Daten oder Informationen einen Personenbezug haben, betreffen sie die Privatsphäre. Aufgrund ihrer Verknüpfbarkeit lässt sich ein Personenbezug mit immer weniger Aufwand herstellen, und die Informationen ermöglichen damit Aussagen über die betroffene Person.

Diese Vorgänge werden bewusst gefördert, indem beispielsweise umfassende Data-Warehousing-Systeme aufgebaut werden, die eine rasche Verknüpfung und Auswertung von Daten zulassen. Mit Data-Mining-Methoden wird versucht, aus einem bestimmten Informationsstamm weitere Schlüsse auch auf das zukünftige Verhalten einer Person zu ziehen. Das Erstellen solcher Persönlichkeitsprofile bedeutet aber immer einen schweren Eingriff in die Privatsphäre der betroffenen Personen. So werden so genannte Customer-Relationship-Management-Systeme aufgebaut, die eine

enge Kundenbindung erlauben sollen. Aber auch im staatlichen Bereich werden Datenpools errichtet, die heute Daten aus den verschiedensten Verwaltungszweigen zusammenführen, um sie für neue Auswertungen zur Verfügung stellen zu können. Das umfassendste dieser Systeme wird zurzeit in den USA unter dem Titel «Total Information Awareness» aufgebaut. Es soll die Informationen aus möglichst vielen Datenquellen, von Gesundheitsdaten über Finanzdaten bis zu Reisedaten zusammenführen, um nach bestimmten Kriterien sortiert neue Informationen über Personen zu erhalten. Dieses System, welches in der Folge der Terrorismusabwehr am Entstehen ist, zeigt nicht nur die Risiken der neuen technologischen Entwicklungen für die Privatsphäre auf, sondern wirft zusätzlich auch die Frage nach dem Schutz der persönlichen Freiheit in einer Zeit auf, wo die staatliche Sicherheit als oberstes Primat gilt. Dieses Spannungsfeld ist aber typisch für die Informationsgesellschaft, in der die Datenbearbeitungen für die betroffene Person immer intransparenter werden und



**DER VERLUST DER PRIVATHEIT IST SCHLEICHEND, UND DER PROZESS IST IRREVERSIBEL.**

daher eine notwendige Diskussion über einen Interessenausgleich zwischen Privatsphäre und Sicherheit nicht stattfindet.

Das Potenzial der technischen Möglichkeiten schafft daher auf der einen Seite das Risiko einer umfassenden Überwachung der Bürgerinnen und Bürger sowie auf der anderen Seite das einer allgegenwärtigen Kontrolle der Konsumentinnen und Konsumenten. Mit der fehlenden Transparenz über die Datenbearbeitung verliert die betroffene Person die Souveränität über ihre Daten und kann ihr Recht auf informationelle Selbstbestimmung nicht wahrnehmen. Der Verlust der Datensouveränität wird sich als zunehmendes Risiko erweisen, da sich auch die Sensibilität der Daten zuspitzt. Neben Informationen über Eigenschaften und Verhalten, die sich immer wieder verändern lassen, werden vermehrt Informationen digitalisiert, die eindeutige biometrische oder genetische Merkmale einer Person beinhalten. Ihr Missbrauch wird weit gravierendere Folgen für die betroffene Person haben.

### Privacy muss globalisiert werden

Angesichts dieser Entwicklungen stellt sich die Frage, ob die bestehenden Rahmenbedingungen den Schutz des Privatlebens noch gewährleisten können. Die Konzepte der Datenschutzgesetze stammen aus den 70er-Jahren. Das Fehlen einer öffentlichen Diskussion über die Risiken der Informationsgesellschaft für die Privatsphäre und die Wirksamkeit dieser Konzepte darf nicht zum Schluss führen, die Privatsphäre stehe zur Disposition. Ebenso wenig darf aufgrund einer technologischen Entwicklung die Privatsphäre «geopfert» werden («You have zero privacy anyway. Get over it» [Scott McNealy]). Vielmehr hat sich die Gesellschaft der Herausforderung zu stellen, wie angesichts der aktuellen Entwicklung die Privatsphäre als Fundament der liberalen Gesellschaftsordnung gewährleistet werden kann. Neue Ansätze werden daher in Fachkreisen zusehends diskutiert. Der globalen Entwicklung der Informationsgesellschaft stehen für den Schutz der Privatsphäre weitgehend nationale Gesetzgebungen zur Seite. Zwar verlangen viele dieser Gesetzgebungen für den Datenaustausch einen gleichwertigen Datenschutz im Empfängerland, doch faktisch lässt sich dies kaum durchsetzen, wie insbesondere die Diskussion der Europäischen Union mit den Vereinigten Staaten um die Durchsetzung der EU-Datenschutzrichtlinie zeigte.

Der «Safe Harbor», wo sich amerikanische Firmen unter Aufsicht der Federal Trade Commission (FTC) dem strengeren europäischen Datenschutz unterziehen können, findet nur wenig Interesse. Intensive Datentransfers, wie sie beispielsweise die Weitergabe von Passagierdaten der Fluggesellschaften an die amerikanischen Zoll- und Einwanderungsbehörden beinhalten, erfolgen losgelöst von der Gewährleistung eines gleichwertigen Datenschutzes und gelangen damit in einen Rechtsraum, wo die Verknüpfung und Auswertung dieser Daten keinen gesetzlichen Schranken unterliegt. Privacy als Grundwert muss deshalb auch globalisiert werden. Ansätze hierzu finden sich bei der UNO, der OECD, der EU und im Europarat.

### Systemdatenschutz und Technikgestaltung

Neuere Entwicklungen zum Schutz der Privatsphäre in der Informations- und Kommunikationsgesellschaft setzen daher vermehrt auf den Systemdatenschutz. Die Technik ist so zu gestalten, dass ein Personenbezug der Daten auf das Notwendige beschränkt respektive vermieden wird. Damit wird es auch Aufgabe des Rechts, Rahmenbedingungen für die Technikgestaltung zu formulieren. Bereits haben in einigen europäischen Datenschutzgesetzen Prinzipien Eingang gefunden, die bei der Systemgestaltung einen möglichst sparsamen Umgang mit personenbezogenen Daten verlangen oder die Anonymisierung oder Pseudonymisierung solcher Daten vorschreiben. Neben der Technikgestaltung kommt dem Recht in der Informationsgesellschaft aber noch eine weitere Aufgabe zu. Es hat den Interessenausgleich zu schaffen zwischen Informationszugang und dem Datenschutz. Die durch die neuen Technologien hervorgerufenen Informationspools steigern nicht nur die Risiken für Persönlichkeitsverletzungen, sondern sie verlagern auch die Informationsmacht. Es ist deshalb ein Ausgleich zu suchen, der die Informationsmacht zugunsten des Rechts der betroffenen Personen auf informationelle Selbstbestimmung beschränkt. Der Gesetzgeber hat die unterschiedlichen Interessen zu berücksichtigen, beispielsweise auch wenn er neue Gesetze im Bereich der Überwachung und der Terrorismusbekämpfung erlässt. Notwendig sind aber auch Regeln zur Transparenz, damit die betroffenen Personen Datenbearbeitung erkennen und ihr Recht auf informationelle Selbstbestimmung überhaupt wahrnehmen können.

### Der schleichende Verlust der Privatsphäre

Angesichts der technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen, die eine immer intensivere Bearbeitung und Nutzung personenbezogener Daten erlauben respektive anstreben, wird das liberale Konzept der persönlichen Freiheit und der informationellen Selbstbestimmung in Frage gestellt. Damit wird zugleich an einem Fundament unserer liberalen Rechts- und Wirtschaftsordnung gerührt. Die Risiken, die der Verlust der Privatsphäre für die autonome Lebensgestaltung beinhaltet, werden angesichts einer vorherrschenden Informationssucht in Wirtschaft und Staat und einer sicherheitsorientierten Überwachungsmentalität im Rahmen der Terrorismusbekämpfung kaum diskutiert. Gerade hier müsste aber die offene Diskussion geführt und die Chancen und Risiken der Informationsgesellschaft in Bezug auf die persönliche Freiheit diskutiert werden, denn der Verlust der Privatsphäre ist schleichend, und der Prozess ist irreversibel.

#### Weitere Informationen

Was macht ein Datenschutzbeauftragter? Der Datenschutzbeauftragte des Kantons Zürich berät öffentliche Organe und Bürgerinnen und Bürger in allen Fragen des Datenschutzes und der Informationssicherheit. Er kontrolliert Datenbearbeitungen und informiert über die Anliegen des Datenschutzes. Der Datenschutzbeauftragte thematisiert die Chancen und Risiken der Informations- und Kommunikationsgesellschaft in Bezug auf den Datenschutz und die Sicherheit und fördert mit geeigneten Ideen und konkreten Massnahmen die Respektierung des Datenschutzes und die Gewährleistung der Sicherheit bei der Verwendung neuer Technologien. Über die konkreten Aufgaben und Tätigkeiten sowie weiterführende Informationen gibt die Homepage [www.datenschutz.ch](http://www.datenschutz.ch) Auskunft. Regelmässig berichtet die Zeitschrift [digma](http://digma) [www.digma.info](http://www.digma.info) über Datenschutz und Informationssicherheit.

#### Bruno Baeriswyl

Datenschutzbeauftragter des Kantons Zürich

# SICHER IN DIE INFORMATIONSGESELLSCHAFT VON MORGEN?

DAVID BASIN

Mit immer rasanterer Geschwindigkeit durchdringt das Internet alle Lebensbereiche; die Grenzen zwischen Informations- und Kommunikationstechnologie verwischen sich. Angriffswellen von Internetwürmern, Einbruch in Systeme durch Terroristen und sogar Laien führen uns vor Augen, wie verletzlich unsere Informationsinfrastruktur ist. Mit der Gründung des Zurich Information Security Centers im September dieses Jahres sollen diese Probleme in Angriff genommen werden: Mit gebündelter Energie aus Hochschule und Industrie wird ein internationales Zentrum für Informationssicherheit etabliert.

Die moderne Welt befindet sich in einem dramatischen Entwicklungsprozess: die Industriegesellschaft des 20. macht Platz für die Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts.

Dieser Wandel schlägt sich in grundlegenden Veränderungen aller Bereiche unseres sozialen, politischen und wirtschaftlichen Lebens nieder – er bringt neuartige Produkte, Dienstleistungen und Chancen mit sich. Grundlage dieser Entwicklung sind Veränderungen der tragenden Infrastruktur: In Wirtschaft und Finanzwesen, in der Energie- und Transportbranche, in der Unterhaltungsindustrie sowie in unzähligen anderen Bereichen spielen vernetzte Informationssysteme zunehmend eine zentrale Rolle. Der Wandel birgt jedoch auch Risiken: Der Ausfall von Diensten kann lebensbedrohliche Folgen haben; fehlerhafte Daten können die Arbeit von Regierungen und Unternehmen unmöglich machen, und die Freigabe geheimer Informationen kann Individuen und Institutionen schwerste Schäden zufügen.

## Risiken und Gegenmassnahmen

Erst kürzlich haben uns wahre Angriffswellen von Internet-Würmern vor Augen geführt, wie unsicher unsere Informationsinfrastruktur ist. Mit Anleitungen, die für jedermann zugänglich sind, ist es erschreckend

leicht, in Systeme einzubrechen, Daten zu stehlen, zu verändern und Dienste ausser Betrieb zu setzen. Der in den Medien kursierende Begriff «script kiddies» suggeriert, dass diese Angriffe von Laien mit nur sehr oberflächlichen Kenntnissen von Computersystemen und Netzwerken ausgeführt werden können. Dies lässt die Bedrohung durch Angriffe von Terroristen und organisiertem Verbrechen umso beunruhigender erscheinen.

Es ist wichtig, diesen Risiken entschieden entgegenzutreten. Für eine erfolgreiche Entwicklung muss die Informationsgesellschaft auf ein sicheres Fundament gestellt und das Vertrauen der Öffentlichkeit gewonnen werden. Um dies zu erreichen, müssen die neuen Gefahren im öffentlichen Bewusstsein verankert und wirkungsvolle Schutzmechanismen und Gegenmassnahmen entwickelt werden. Unser gegenwärtiges Wissen und die derzeit vorhandene Technologie setzen die Grenzen, innerhalb deren wir die Sicherheit unserer Informationssysteme garantieren können. Daher ist die Erforschung und der Entwurf sicherer und vertrauenswürdiger Systeme von grösster Bedeutung.

## Wieso ein Zentrum für Informationssicherheit?

Die Fragen der Informationssicherheit sind nicht nur abstrakte Gedankenspiele, sondern Themen, die von grundlegender Bedeutung für unsere Gesellschaft sind. Der Standort Zürich beispielsweise ist ein weltweites Zentrum für Banken und Versicherungen. Der Markterfolg gerade dieser Industrien ist eng an ihr Renommé als Garanten für Sicherheit geknüpft. Daraus ergeben sich besonders starke Anforderungen an den verantwortungsvollen Umgang mit Informationen. Allgemeiner noch: Informationssicherheit ist eine Schlüsseltechnologie, sie ist unabdingbar, um die Herausforderungen der globalen Informationsgesellschaft zu meistern, ob politisch in Bereichen wie E-Government oder ökonomisch im Technologie-, Finanz- und Dienstleistungssektor.

Im Bereich der Informationssicherheit ist die Schweiz sehr engagiert: An verschiedenen Schweizer Hochschulen wird an Themen der Informationssicherheit geforscht. So arbeiten beispielsweise Organisationen wie SWITCH und MELANI an Präventions- und Gegenmassnahmen für Angriffe auf Computersysteme, und Einrichtungen wie die Stiftung Infosurance beschäftigen sich damit, Fragen der Informationssicherheit ins öffentliche Bewusstsein zu rücken. Ausserdem betreibt eine Vielzahl von privaten

**NACH UNTERSUCHUNGEN DER INTERNATIONAL COMPUTER SECURITY ASSOCIATION (ICSA) VERURSACHT JEDE EINZELNE VIRENATTACKE IM DURCHSCHNITT KOSTEN VON RUND 7670 EURO. 44 STUNDEN DAUERT ES LAUT STATISTIK, BIS DIE FOLGEN EINES VIRENBEFALLS BEHOBEN SIND. ZURZEIT EXISTIEREN CA. 60 000 COMPUTERVIREN, UND TÄGLICH KOMMEN CA. 10 BIS 15 NEUE VIREN HINZU.**





Unternehmen innovative Forschung und Entwicklung im Bereich der Informationssicherheit. Grosse Teile der Forschung und des Lehrangebots sind jedoch unabhängig und wenig koordiniert und bilden daher eine zu wenig tragfähige Basis für die rasante Entwicklung der modernen Informationsgesellschaft. Es ist Zeit für eine Bündelung und Intensivierung der Energien, vor allem in Forschung und Lehre.

## Forschung und Ausbildung von Weltrang

Das Zurich Information Security Center wurde im September 2003 gegründet. Hinter dem Kürzel ZISC verbirgt sich ein Verbund von Mitgliedern der ETH Zürich und der Industrie mit dem gemeinsamen Ziel, ein Forschungs- und Ausbildungsprogramm von Weltrang im Bereich der Informationssicherheit ins Leben zu rufen. Die primären Zielsetzungen des ZISC sind:

- **Forschung:** die Durchführung von zukunftsweisender Forschung auf dem Gebiet der Informationssicherheit mit regionaler und internationaler Wirkung. Zu diesem Zweck werden die Partner aus Industrie und Forschung gemeinsam Projekte im Bereich von Grundlagen- und angewandter Forschung definieren und durchführen.
- **Ausbildung und Training:** das Angebot von Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Teilnehmer aus Industrie und Hochschule auf höchstem Qualitätsniveau. Dies beinhaltet sowohl die Fortbildung im Rahmen gemeinsamer Projekte als auch an der ETH Zürich angebotene Lehrveranstaltungen und speziell auf die Bedürfnisse der Industrie zugeschnittene Kurse.
- **Synergieeffekte nutzen:** die Einrichtung eines Forums für wissenschaftliche und technische Diskussionen, für gemeinsame Projekte und Ausbildungsmassnahmen von Hochschule, Industrie, Finanz-, Dienstleistungssektoren und der öffentlichen Verwaltung.
- **Erreichen der kritischen Masse:** die Stärkung von Zürich als internationales Zentrum für Forschung auf dem Gebiet der Informationssicherheit. Ziel ist es, die Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen zusammen mit dem Finanz-, Verwaltungs- und Dienstleistungssektor des Standorts noch attraktiver für hochkarätige Fachkräfte zu machen.

Der Gründung des ZISC gehen mehr als zwei Jahre der Planungsarbeit voraus, geleistet von Jürg Nievergelt, Ueli Maurer und Bernhard Plattner von der ETH, Matthias

Kaiserswerth, Michael Waidner und später Günther Karjoth von den IBM Research Laboratories in Zürich. Zudem wurde von der ETH Zürich eine Professur speziell für die Ziele des ZISC ins Leben gerufen. Das ZISC setzt sich aus Arbeitsgruppen des Departements für Informatik und des Departements für Informationstechnologie und Elektrotechnik der ETH Zürich sowie Partnern aus der Industrie zusammen. Gründungsmitglieder der ETH sind die Professoren David Basin, Ueli Maurer und Bernhard Plattner. Industriepartner der ersten Stunde sind Credit Suisse, IBM Zurich Research Laboratories und Sun Microsystems Laboratories. Die durch die ETH Zürich und die Industriepartner bereitgestellten Mittel werden zur Unterstützung des Forschungs- und Lehrprogramms des ZISC verwendet. Alle Veranstaltungen des ZISC sind öffentlich, und neue Partner aus Industrie und Hochschule sind willkommen.

## Aktivitäten des ZISC

Bereits im Gründungsjahr des ZISC lassen sich zahlreiche Aktivitäten vermelden. Hier einige Beispiele:

### *Das Forschungsprogramm:*

Der Herbst 2003 markiert den Beginn einer Reihe von durch die ZISC-Partner definierten Forschungsvorhaben. Jedes dieser Projekte wird von einem Team von Forschern aus Industrie und der ETH, darunter vom ZISC finanzierte Wissenschaftler, während eines Zeitraums von zwei bis drei Jahren bearbeitet. Dadurch wird die Expertise der einzelnen Partner gewinnbringend vereint und eine optimale Symbiose aus Theorie und Praxis angestrebt.

Die Projekte befassen sich mit grundlegenden Fragen der Konstruktion sicherer vernetzter Informationssysteme: Wie kann Sicherheit unter Beschränkung der vorhandenen Computerressourcen erreicht werden? Was sind Charakteristika und Ursachen von Schwachstellen in vernetzten Informationssystemen, und welche Methoden ergeben sich daraus für das Design solcher Systeme? Mit welchen Ansätzen können Fehler bei Entwurf und Umsetzung vermieden werden? Wie können sichere Systeme unter Verwendung von unsicheren (typischerweise «off-the-shelf») Softwarekomponenten konstruiert werden?

Die ersten Forschungsvorhaben befassen sich mit neuen Kryptosystemen, integrierten Frameworks für Intrusion Management, Verfahren, um die Sicherheit von Protokollen und Diensten formal zu bewei-

sen, Dokumentensicherheit und der sicheren Speicherung von Daten. Drei Beispiele im Detail:

### *Neue Kryptosysteme*

Im Rahmen dieses Projekts soll erforscht werden, wie sich die Annahme, dass ein Angreifer nur über beschränkte Speicherressourcen verfügt, für die Entwicklung von kryptographischen Verfahren ausnutzen lässt. Solche Verschlüsselungsverfahren sind von grossem Interesse: Man kann ihre Sicherheitseigenschaften auf der Basis von einfachen Beschränkungen des dem Angreifer zur Verfügung stehenden Speicherplatzes formalisieren und beweisen. Dies steht im Gegensatz zu traditionellen Kryptosystemen, deren beweisbare Sicherheit auf der Zeitkomplexität gewisser mathematischer Probleme beruht. Obwohl es bereits einzelne Ergebnisse über die Sicherheit derartiger Systeme gibt, sind die Grundlagen noch nicht ausreichend erforscht. Darüber hinaus ist die Frage nach ihrer Nützlichkeit und möglichen Anwendungsbereichen noch nicht vollständig geklärt. Vielversprechend erscheinen hier Szenarien, in denen die Kommunikationspartner zwar nicht böswillig, aber doch eigennützig sind, modelliert durch die Minimierung des Verbrauchs eigener Ressourcen. Auf Speicherbeschränkungen basierende Kryptosysteme könnten beispielsweise in «peer-to-peer»-Netzwerken zur Sicherung des Datenaustauschs und der Speicherung eingesetzt werden. So könnte man die Anfälligkeit der Netze für «free rider» vermindern, die versuchen, freie Ressourcen auszunutzen.

### *Document Security*

Dieses Projekt befasst sich mit Fragen der Dokumentensicherheit: Was genau sind Datenschutz-Politiken? Wie können sie für Dokumente und Daten spezifiziert werden? Welche Mechanismen sind geeignet, um ihre Einhaltung zu garantieren? Fragen dieser Art tauchen auf bei der gemeinschaftlichen Verwendung von Dokumenten innerhalb und zwischen Unternehmen, die den Schutz ihrer Daten garantieren müssen. Die Komplexität der Politiken der einzelnen Partner macht dies zu einem schwierigen Problem. So müssen Vorgaben von Regierungsbehörden und Firmen bis hin zu denjenigen der Besitzer der Daten kombiniert werden. Es ist eine Herausforderung, Mechanismen zu entwickeln, mit denen die Einhaltung solcher Politiken in einem verteilten Szenario erzwungen werden kann.



**IN DER ZUKUNFT WERDEN VERNETZTE INFORMATIONSSYSTEME EINE IMMER WICHTIGERE ROLLE SPIELEN, EINSCHLIESSLICH ALLER DAMIT VERBUNDENEN SICHERHEITSRISIKEN.**

#### *Intrusion Management Frameworks*

Unzählige Methoden und Systeme für Abwehr und Erkennung von Angriffen auf Informationssysteme sind bereits bekannt. Gegenwärtig werden solche Systeme jedoch häufig isoliert und von unterschiedlichen Einheiten innerhalb grosser Unternehmen betrieben. Die Vielfalt und Undurchsichtigkeit der Schnittstellen zu den relevanten Arbeitsabläufen der Organisation verkompliziert die Situation weiter. Die Frage, wie die Intrusion-Management-Systeme von morgen aussehen sollten, um eine einheitliche Basis zur Bekämpfung von Angriffen zu bieten, wird im Rahmen dieses Projekts untersucht werden. Das Projekt ist interdisziplinär angelegt und vereint unterschiedlichste Aspekte, angefangen von der Anforderungsanalyse über Konzeption und Implementation bis hin zur Inbetriebnahme eines Systems, das auf eine bestimmte Geschäftsumgebung optimal zugeschnitten ist.

#### *Das Ausbildungsprogramm:*

Unser Lehrangebot umfasst sowohl Vorträge für die Allgemeinheit als auch spezialisierte Veranstaltungen. Jedes Semester wird ein Seminar angeboten, in dem Vertreter verschiedenster Industriezweige und Organisationen über in der Praxis auftretende Probleme und ihre dafür entwickelten Lösungsansätze sprechen. Gegenstand der Vorträge werden sowohl Themen technischer Natur, wie zum Beispiel vielversprechende neue Technologien, als auch für

Nichtspezialisten geeignete Inhalte sein. Die Vortragsreihe ist öffentlich, eine Liste von Vortragenden und Themen ist unter <http://www.zisc.ethz.ch/events.html> erhältlich.

Zeitgleich mit dem Start des ZISC im September wurde von uns eine Herbstschule zum Thema «Formale Methoden in der Informationssicherheit» an der ETH Zürich angeboten. Es handelte sich dabei um einen Kompaktkurs für Wissenschaftler und Ingenieure aus dem Gebiet der Informationssicherheit. Schwerpunkt waren formale Methoden für die Konstruktion sicherer, komplexer, vernetzter Informationssysteme. Thematisiert wurden formale Methoden für die Entwicklung sicherer Systeme; formale Modelle für kryptographische Verfahren; formale Methoden, um die Sicherheit von Systemen zu bewerten und zu zertifizieren; Analyse von Sicherheitsprotokollen; und Verfahren, um automatisch sichere verteilte Systeme anhand von abstrakten Modellen zu erzeugen.

#### **Vernetzten Informationssystemen gehört die Zukunft**

Die Entwicklung hin zur Informationsgesellschaft ist in vollem Gange. Trotz vieler Unwägbarkeiten ist eine grobe Linie erkennbar: In der Zukunft werden vernetzte Informationssysteme eine immer wichtigere Rolle spielen, einschliesslich aller da-

mit verbundenen Sicherheitsrisiken. Ob wir in der Lage sein werden, diese Risiken in den Griff zu bekommen, hängt entscheidend davon ab, ob wir entschlossen sind, unser Wissen in grundlegenden Fragen der Informationssicherheit zu erweitern. Es gibt ein grosses Potenzial für Informationssicherheit in Zürich – die Zeit ist reif, um das Problem gemeinsam anzupacken.

#### **Forschungsinformationen**

Der Autor leitet das ZISC sowie die Gruppe Informationssicherheit an der ETH Zürich. Die Gruppe befasst sich mit Informationssicherheit, insbesondere mit Methoden und Werkzeugen, um sichere und verlässliche Systeme zu entwickeln. Weitere Informationen über das ZISC können unter:

<http://www.zisc.ethz.ch>

oder

<http://www.infsec.ethz.ch/>  
abgerufen werden.


Kontakt: [basin@inf.ethz.ch](mailto:basin@inf.ethz.ch)

Detailliertere Informationen zur Herbstschule können eingesehen werden unter:

<http://www.zisc.ethz.ch/events/fall-school2003.html>

#### **David Basin**

ordentlicher Professor für Informationssicherheit an der ETH Zürich

A blurred background image showing a person sitting at a table. On the table, there is a tray with a drink and some food. The person is wearing a dark jacket. The overall scene is out of focus, suggesting a casual dining or social setting.

**ENDE 2001 BESASSEN 82% DER SCHWEIZERISCHEN VOLKSSCHULEN COMPUTER FÜR DIE SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER.**

# DER DRAHTLOSE CAMPUS

BERNHARD PLATTNER UND ANDERS HAGSTRÖM

**Wer sagt denn, dass man nur im «Studierzimmer» lernen kann?  
Die ETH Zürich empfiehlt ihren Studierenden, einen Laptop zu erwerben.  
Diese privaten Geräte schaffen zusammen mit dem drahtlosen  
Zugang zum Netzwerk gute Voraussetzungen für mobiles Computing  
über das ETH-Areal hinaus.**

Seit zwei Jahren führt die ETH Zürich im Rahmen des strategischen Programms ETH World ein Projekt unter dem Namen «Neptun – Laptops fürs Studium» durch. Mit diesem Projekt will die ETH die Nutzung von Informatikmitteln durch Studierende fördern. Dies geschieht durch eine verstärkte Integration von privaten mobilen Computern in den Unterricht. Dabei werden zeit- und ortsunabhängiges Lernen gefördert, neue studentische Arbeitsplätze eingerichtet und die zentralen Computerräume entlastet.

Diese Entwicklung wird von den Studierenden mitgetragen. Seit dem Beginn des Projekts Neptun im Oktober 2001 wurden insgesamt 3300 Laptops gekauft, davon zwei Drittel IBM Thinkpads und ein Drittel Apple Powerbooks und iBooks. Abzüglich dienstlicher Bestellungen und der Geräte, die an andere Universitäten geliefert wurden, haben in zwei Jahren 2300 ETH-Studierende einen Laptop erworben. Mit der dritten Verkaufsaktion zum Beginn des Wintersemesters 2003/04 ist diese Zahl noch um über 1200 gestiegen. Damit hat die ETH in kurzer Zeit über 3000 neue studentische Arbeitsplätze eingerichtet – eine beachtliche Zahl im Vergleich zu den bestehenden rund 1000 fixen Computerarbeitsplätzen. Wenn also früher ein Arbeitsplatz pro 9 Diplomstudierende bereitstand, verbessert sich dieses Verhältnis durch die Laptops rasch.

## **Mobiles Computing für Studierende: drahtlos ins Netz**

Damit mobiles Computing für die Studierenden Realität wird, müssen sie ihre Laptops auch ans Netz anschliessen können. Aus Platz- und Kostengründen wäre es nicht möglich, genügend fix verkabelte Arbeitsplätze einzurichten. Als zweites Standbein ihrer Mobile-Computing-Strategie baut die ETH deswegen ein Funknetz (Wireless LAN) auf mit dem Ziel, die Hörsäle und öffentlichen Räume zu erschliessen.

Allerdings sind beim Wireless LAN ein paar wichtige Unterschiede gegenüber festen Netzwerkverbindungen zu beachten. Die Bandbreite ist begrenzt; pro Access-Point beträgt sie 11 Mbit/s, mit neueren Standards sind es bis zu 54 Mbit/s. Des Weiteren ist das Funknetz ein gemeinsam genutztes Medium: Die verfügbare Bandbreite wird von allen gleichzeitig Nutzenden geteilt.

## **Sicherheit gewährleistet**

Ein grosses, die ganze Hochschule abdeckendes Wireless LAN stellt neue Herausforderungen an die Sicherheit: Der Zugang zum Netz ist nur authentisierten und berechtigten Nutzenden erlaubt. Zudem dürfen weder der Authentisierungsvorgang noch die von den Nutzenden übertragenen Daten von unberechtigten Dritten einseh-

bar sein. Die in die Wireless-LAN-Technologie eingebauten Sicherheitsmechanismen (WEP, Wired Equivalent Privacy) mit verschlüsselter Verbindung taugen lediglich für kleine Gruppen, da alle Nutzenden denselben geheimen Schlüssel verwenden müssen – dies ist nicht praktikabel bei tausenden von Usern. Deshalb sind die Access Points so in das ETH-Netz eingebunden, dass der Zugang einer Nutzerin erst freigeschaltet wird, wenn sie sich erfolgreich mit ihrem persönlichen Benutzernamen und Passwort authentisiert hat.

Über das Schweizer Ausbildungs- und Forschungsnetz SWITCH ist der Dienst in eine landesweite Lösung integriert. Mit dem «SWITCHmobile»-Dienst können alle ETH-Angehörigen die Wireless-Netze der anderen Schweizer Hochschulen mit benutzen – und natürlich auch umgekehrt. Somit ist im Hochschulumfeld bereits heute die allgegenwärtige schnelle Telekommunikation Realität, was bei kommerziellen Telekom-Anbietern erst eine Vision ist.

## **Grenze zum Privaten verwischt**

Die Nutzung tausender privater Laptops im Hochschulnetzwerk wirft neue Fragen auf. Was darf man privat im Netzwerk der ETH Zürich tun und was nicht? Wie dürfen ETH-Softwarelizenzen privat genutzt werden? Welche Nutzungsdaten dürfen aufgezeich-

## Monatliche Laptop-Nutzung im Netz der ETH Zürich

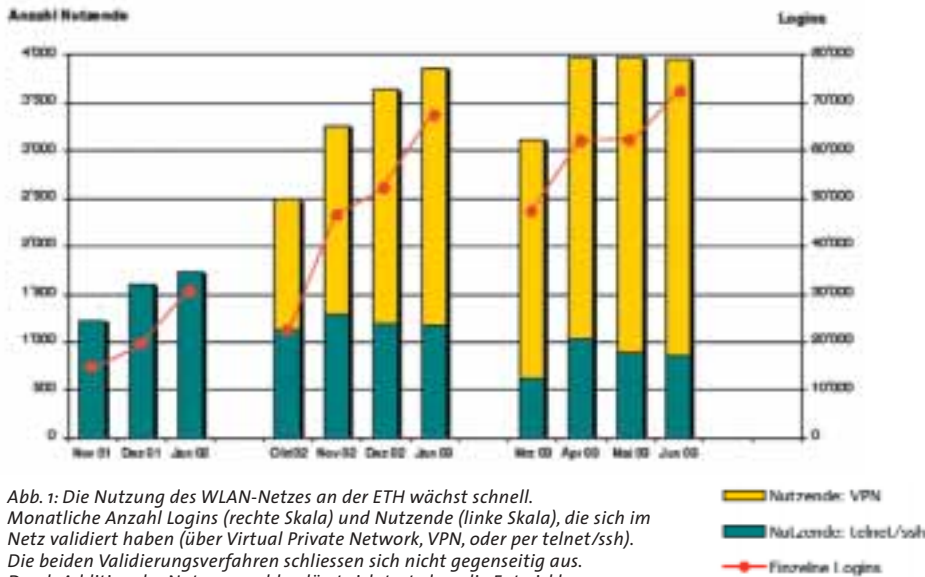


Abb. 1: Die Nutzung des WLAN-Netzes an der ETH wächst schnell. Monatliche Anzahl Logins (rechte Skala) und Nutzende (linke Skala), die sich im Netz validiert haben (über Virtual Private Network, VPN, oder per telnet/ssh). Die beiden Validierungsverfahren schliessen sich nicht gegenseitig aus. Durch Addition der Nutzungszahlen lässt sich trotzdem die Entwicklung der Gesamtnutzung ermitteln.

net werden, und inwiefern ist dabei der heikle Aspekt der privaten Nutzung zu berücksichtigen? Dazu kommen die technischen Aspekte: Wer ist für die Datensicherung zuständig? Wie geht man mit der beschränkten Bandbreite des Wireless LAN um?

Diese Fragen stellten sich jedoch in ähnlicher Weise schon bisher, nämlich wenn Rechner zu Hause via Modemeinwahl, ADSL oder TV-Kabelnetz an die ETH angeschlossen sind. Diese Verbindungen sind heute zwar langsamer als Wireless, die Bandbreite steigt jedoch bei den Heimmnutzenden stetig. So bietet die ETH z. B. in Zusammenarbeit mit der Firma Cablecom eine günstige Internetanbindung über das Kabelfernsehnetz mit einer Bandbreite von bis zu 1 Mbit/s an.

Es nützt also nichts, sich aus Sicherheitsbedenken gegen private Rechner im ETH-Netz zu wehren. Die Sicherheitsfragen müssen umfassend angegangen werden. Die Informatikdienste der ETH Zürich haben daher ein pragmatisches Konzept, wie sie «Störungen» lokalisieren und deren Auswirkungen begrenzen können. Bisher gab es keine nennenswerten Vorfälle. Die ETH Zürich passt ihre Benutzungsordnung für Telematik den neuen Fragestellungen an. Wo ein Spielraum vorhanden ist, sollen die Nutzungsregeln liberal sein, aber sie müssen kommuniziert und kontrolliert werden.

## Einsatz im Unterricht

Die Kernfrage für den Einsatz von studentischen Laptops ist die Einbindung in den Unterricht. Studierende, die auf Empfehlung ihrer Hochschule Notebooks gekauft haben, erwarten, dass diese im Unterricht eingesetzt werden und dass daraus ein besseres Lernen resultiert. Wie sollen die Studierenden ihr Gerät im Studium einsetzen? Ist es einfach ein nützliches Hilfsmittel für das Verfassen von Berichten, die Kommunikation und den Zugang zu Informationen, oder ist es mehr als das? Welcher Aufwand stellt sich für die Dozierenden, wenn sie ihren Unterricht an die neuen Möglichkeiten anpassen müssen?

Für die ETH Zürich als ausgesprochene Präsenz-Hochschule steht die breite Einführung von Distanzunterricht nicht zur Diskussion. Dennoch wenden eine wachsende Zahl von Dozierenden neue Lerntechnologien in ihrem Unterricht an und ergänzen damit ihr Lehrangebot. Die meisten E-Learning-Konzepte bestehen aus gemischten Formen, bei welchen sich klassischer Unterricht mit E-Learning-Phasen abwechselt («blended learning»).

Die Neptun-Laptops stellen einen Teil einer neuen Lehr- und Lerninfrastruktur dar. Diese wird durch Web-basierte Lernumgebungen ergänzt wie z. B. die vom Network for Educational Technology (NET) betriebenen Lernplattformen WebCT und BSCW. Im Studienjahr 2002/03 wurden diese Lernumgebungen in rund 170 Lehrveranstaltungen der ETH und der Universität Zürich eingesetzt.

Wie grundlegend der Einsatz von Laptops den Unterricht verändern kann, zeigt sich an zwei Beispielen.

Im ersten Studienjahr des Studiengangs Architektur werden im Grundfach «Entwerfen» Laptops konsequent eingesetzt. Alle Übungen werden sowohl in traditioneller Weise «manuell» als auch «digital» durchgeführt. Die Lehrveranstaltung wird durch die Lernplattform «arc-line» unterstützt, eine Web-basierte Kommunikations- und Produktionsumgebung. Diese ergänzt die traditionelle Lehre mit den Möglichkeiten der Informationstechnologie und ermöglicht eine wirkungsvollere Interaktion zwischen Studierenden und Dozierenden. So gewöhnen sich die zukünftigen Architektinnen und Architekten ab der ersten Semesterwoche an die Arbeit mit Computern. Professor Marc M. Angéil, Verantwortlicher für dieses Fach, bestätigt, dass die Qualität der Arbeiten und die Lernerfolge besser sind als mit rein «manuellen» Methoden.

«Product Innov@tion» ist eine integrierte Lern- und Informationsumgebung für die Themenbereiche Produktentwicklung und -innovation im Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik. Kernstück ist eine modulare Wissensdatenbank, mit deren Hilfe Lernmaterialien für die Aus- und Weiterbildung einfach bereitgestellt werden können. Diese Lernplattform wird von Professor Markus Meier u. a. in der Bachelor-Ausbildung Produktentwicklung eingesetzt.

E-Learning ergänzt dabei die klassischen Lehrmaterialien wie Vorlesungsskripte und Folien. Dies ermöglicht den Studierenden, die Themengebiete zeitlich flexibel und individuell zu erarbeiten. Mit Hilfe des flexiblen Zugangs zu den Lerninhalten in verschiedenen Medienformen bereiten sich die Studierenden entsprechend der jeweiligen Themenbereiche auf die Vorlesung vor. Damit ändert sich der Charakter der Lehrveranstaltung markant. Die Zeit mit dem Professor im Präsenzunterricht wird für eine vertiefte Besprechung von Fallstudien verwendet.

Die Kommunikationstools (insbesondere das «schwarze Brett» bzw. Diskussionsforen) der Lernumgebung werden von den Lernenden besonders geschätzt. Die Themen reichen von fachspezifischen Problemen bis zu organisatorischen Fragen des Studiums. Somit ist dieser Kommunikationsbereich die Informationsdrehzscheibe aller Studierenden des jeweiligen Fachsemesters.



Abb. 2: Nicht nur für Studierende: Der Programmleiter von ETH World, Professor Bernhard Plattner, freut sich über den bequemen drahtlosen Zugang zum Netz. (Foto: Benjamin Stäger, ETH Zürich)

## Motivation statt Obligatorium

Mit der im Projekt Neptun angestrebten möglichst breiten Einführung von Laptops sollen neue Formen für Lehren, Lernen und Forschen möglich werden. Durch ein Obligatorium und vorgeschriebene Modelle könnten die komplizierten Beschaffungsprozesse für Hardware und Software, die Lizenzfragen und andere Aspekte der Logistik einfacher gelöst werden. Um Rechner effektiv im Unterricht einzusetzen, müssen sich die Dozierenden darauf verlassen können, dass alle Studierenden Zugang haben. Daher ist die Frage, ob der Erwerb eines Laptops als obligatorisch erklärt werden soll, berechtigt.

Die ETH Zürich hat sich jedoch gegen ein Obligatorium entschieden. Vielmehr empfiehlt die ETH ihren Studierenden den Kauf eines Neptun-Laptops. Mit verschiedenen Massnahmen wie Leihgeräten und Unterstützung für Studierende in schwieriger finanzieller Situation versucht die ETH, dies auch allen zu ermöglichen. Man kann jedoch an der ETH Zürich weiterhin ohne Laptop studieren, wenn auch nicht ganz so bequem und praktisch wie mit Laptop. Obwohl die Geräte von den Studierenden gekauft werden und die ETH damit nicht als Kundin gegenüber den Herstellern auftritt, konnten sehr gute Bedingungen ausgehandelt werden. Die meisten Studierenden kaufen mittlere bis sehr leistungsfähige Konfigurationen – ein zukunftsorientierter Entscheid für eine Investition in ein Arbeitsmittel, das mehrere Jahre eingesetzt werden soll.

## Vorbild mit Zukunftsperspektiven

Mit Neptun spielt die ETH Zürich eine Vorreiterrolle für andere Universitäten und Fachhochschulen in der Schweiz und sogar europaweit. Ein grosses Interesse besteht am Gesamtkonzept. Zusammenarbeit gibt es u. a. mit der ETH Lausanne, mit den Universitäten Zürich, Basel, Bern und Lausanne, der Zürcher Hochschule Winterthur sowie mit den Berufs- und Mittelschulen des Kantons Zürich. Zudem ist die ETH im Gespräch mit europäischen Partnerhochschulen, um ihre Erfahrungen im Rahmen eines EU-Projekts einfließen zu lassen. Neu können auch Alumnae und Alumni der ETH Zürich vom Neptun-Angebot profitieren. Neptun muss mittel- und langfristig einen Einfluss darauf haben, wie die ETH-Studierenden und eventuell sogar die Mitarbeitenden mit Informatikinfrastruktur versorgt werden. Es ist klar, dass angesichts der grossen Zahl neuer Arbeitsplätze über Einsparungen bei fest installierten Arbeitsplätzen nachgedacht werden muss. Diese neuen Arbeitsplätze werden teilweise von den Studierenden und Mitarbeitenden finanziert, aber von der ETH über Infrastrukturmassnahmen, wie z. B. die grossflächige Versorgung mit Wireless LAN, mit substanziellen Mitteln gestützt. Einsparungen bei der herkömmlichen Infrastruktur müssen sorgfältig geplant und gut begründet werden. Fest installierte Arbeitsplätze sollten nicht übereilt abgebaut werden, doch sollte die ETH auch nicht länger als sinnvoll an den bisherigen Strukturen festhalten.

Neptun hat eine Bewegung angestossen, die nicht mehr aufzuhalten ist und die Auswirkungen auf Unterricht, Infrastruktur, Software und andere Bereiche haben wird. Es scheint heute klar, dass der Laptop den Taschenrechner schnell ersetzt, so wie dieser vor rund 20 Jahren den Rechenschieber ersetzt hat.

### Weiterführende Informationen:

[www.ethworld.ethz.ch](http://www.ethworld.ethz.ch): Allgemeine Informationen zum Programm ETH World  
[www.neptun.ethz.ch](http://www.neptun.ethz.ch): Allgemeine Informationen zum Projekt Neptun  
[www.wireless.ethz.ch](http://www.wireless.ethz.ch): Anleitungen zum Wireless LAN, Gebrauch, Abdeckung

### Kontakt:

[plattner@tik.ee.ethz.ch](mailto:plattner@tik.ee.ethz.ch)  
[hagstroem@ethworld.ethz.ch](mailto:hagstroem@ethworld.ethz.ch)

### ETH World

ETH World ist ein strategisches Programm der ETH Zürich zum Aufbau eines virtuellen Raums zur Kommunikation und Kooperation unabhängig von Zeit und Ort. Dieser Raum soll für alle Anspruchsgruppen der Hochschule zugänglich sein und breit genutzt werden können.

ETH World unterstützt alle ETH-Angehörigen in ihren Kernaufgaben – Lehren, Lernen, Forschen und den dazugehörigen Managementleistungen. Das Programm erschliesst zudem neue Möglichkeiten der Vernetzung und Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Gesellschaft.

ETH World trägt dazu bei, die Vision einer Universität der Zukunft umzusetzen und dadurch die internationale Wettbewerbsfähigkeit der ETH Zürich zu stärken.

### Bernhard Plattner

Professor für Technische Informatik an der ETH Zürich und Programmleiter von ETH World

### Anders Hagström

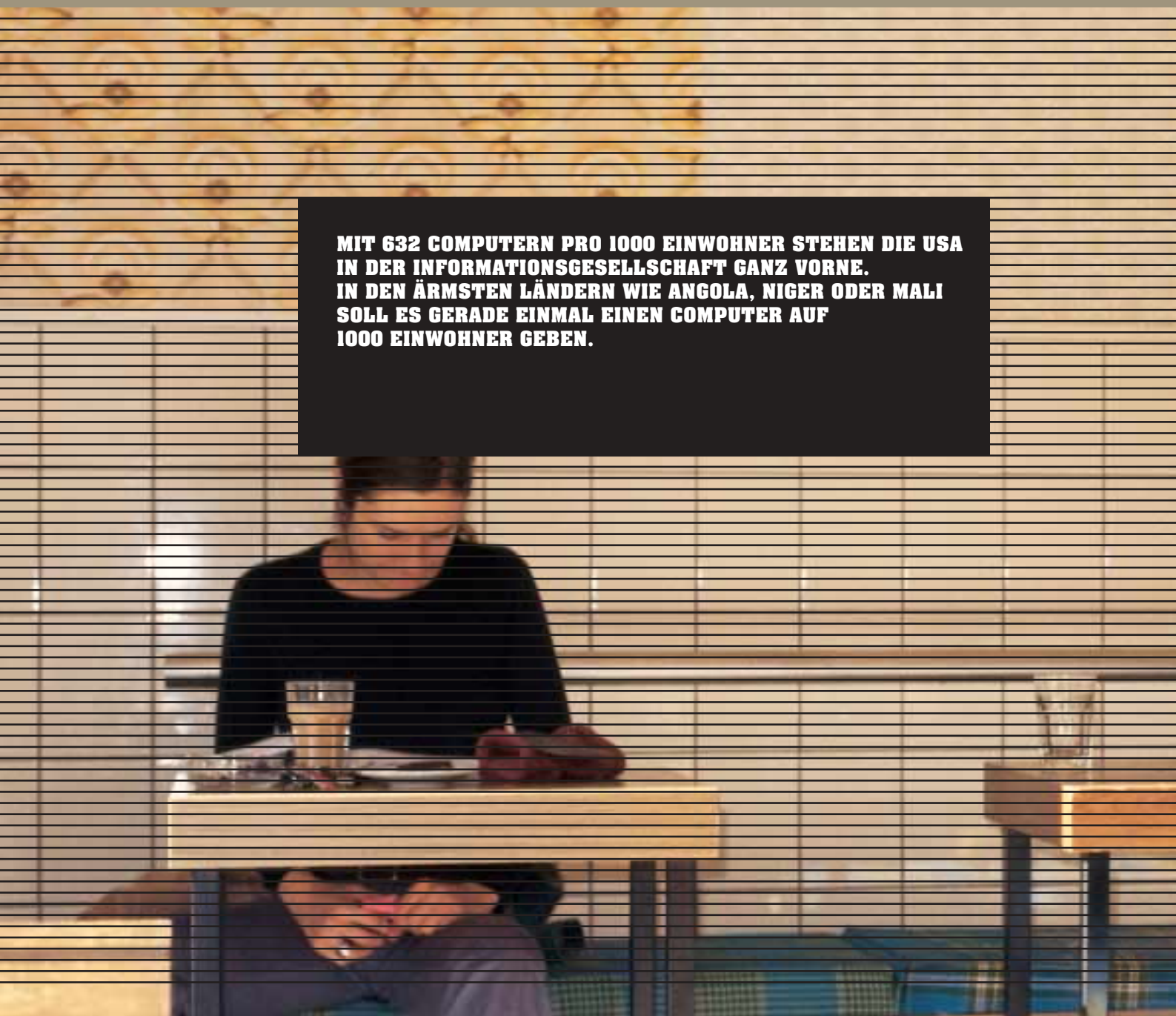
Projektmanager von ETH World

# ZWISCHEN TRADITION UND MODERNE

SABINA LICHTENSTEIGER

Wo steht die Informationsgesellschaft in anderen Teilen der Welt? Ein interessantes Beispiel ist Indien. Wie verbinden indische Software-Ingenieurinnen ihr modernes Berufsfeld mit traditionellen Vorstellungen? Wie begründen Frauen ihre Vorstellungen und Handlungen gegenüber traditionellen Vorstellungen von Weiblichkeit, und auf welche unterstützenden Faktoren können sie zurückgreifen? Diese Fragen waren Gegenstand einer ethnologischen Untersuchung.<sup>1</sup>

**MIT 632 COMPUTERN PRO 1000 EINWOHNER STEHEN DIE USA IN DER INFORMATIONSGESELLSCHAFT GANZ VORNE. IN DEN ÄRMSTEN LÄNDERN WIE ANGOLA, NIGER ODER MALI SOLL ES GERADE EINMAL EINEN COMPUTER AUF 1000 EINWOHNER GEBEN.**



Indien hat eine der ältesten und grössten Software-Industrien der Schwellen- und Entwicklungsländer. Richtig bekannt geworden ist sie jedoch erst durch den «Software-Boom» während der 90er-Jahre. Indische Software-Ingenieure gelten seither weltweit als fleissige und qualitativ hochstehende Arbeitnehmer. Eine Problematik der indischen Software-Industrie ist seit ihrer Entstehung die ausgeprägte Exportorientierung und Abhängigkeit von internationalen Firmen. Es zeigte sich jedoch beim weltweiten Zusammenbruch des Software-Rummels Ende der 90er-Jahre, dass viele Software-Firmen genügend etabliert und stabilisiert waren und trotz einer gewissen Stagnation der Projekte überdauern konnten. Im Vergleich zur gesamten Elek-

tronikindustrie war die indische Software-Industrie trotz des Booms nie ein grosser Arbeitgeber. Sie bot aber insbesondere Top-Studierenden aus Informatik und Ingenieurwesen attraktive und gut besoldete Positionen, auch innerhalb von Indien. Trotz der derzeit schwierigen ökonomischen Bedingungen bleibt die indische Software-Industrie ein prestigeträchtiges Berufsfeld, und gut qualifizierte, erfahrene Software-Ingenieure sind weiterhin gesucht. Im Vordergrund der achtmonatigen Feldforschung in Bangalore, Indien, bei der unter anderem fünfzig halbstrukturierte Interviews mit Software-Ingenieurinnen durchgeführt wurden, standen drei Aspekte:

- die Gründe und Umstände der Berufswahl,
- die Karrieremöglichkeiten, welche die Frauen

auf dem Hintergrund konkreter Arbeits- und anderer Anforderungen besitzen, die Karriereziele und -strategien, welche die Frauen formulieren und verfolgen.

#### Hintergründe zur Berufswahl: «suitable to women»

Seit den 90er-Jahren gilt Software Engineering in Indien geradezu als Traumberuf. Der hohe Status basiert nicht allein auf dem finanziellen Benefit, sondern ist im Kontext moderner, prestigeträchtiger Berufsformen der indischen Mittelklasse zu verstehen. Dazu zählen das Ingenieurwesen, Recht und Medizin (Béteille 1991). An sich gilt das Ingenieurwesen als traditio-

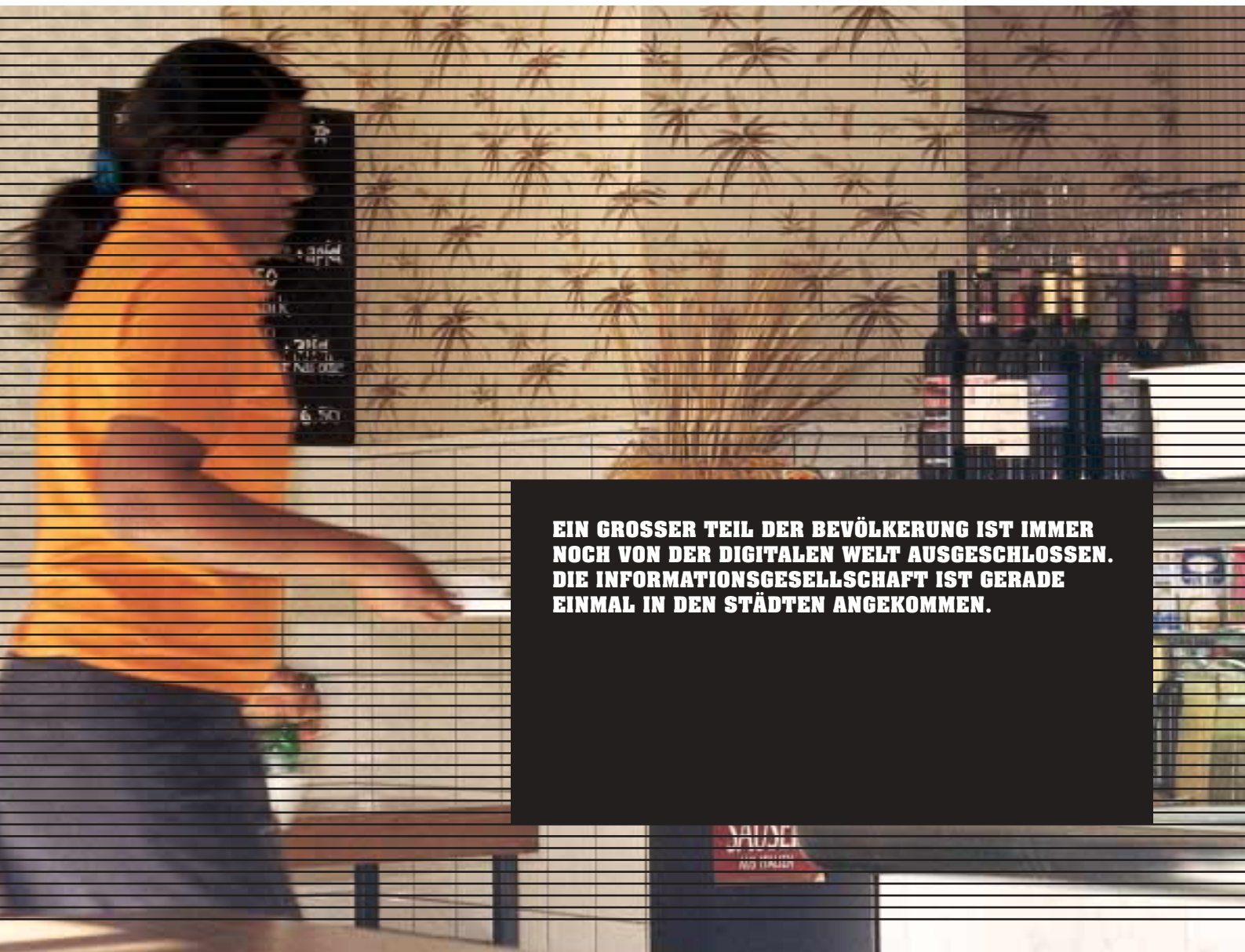




nell von Männern dominierter Berufsbe-  
reich. Indische Frauen der Mittelklasse sind  
seit den 60er-Jahren vermehrt berufstätig,  
insbesondere in für Frauen anerkannten  
Berufen (Bereiche der Medizin, Büro- und  
Bankenwesen, Soziales, Lehrtätigkeit).  
In den 80er-Jahren, als sich die Berufsform  
des Software Engineering entwickelte,  
mussten indische Frauen ihre Position noch  
legitimieren. Seit den 90er-Jahren aber ist  
der Beruf einer Software-Ingenieurin be-  
sonders auch in der indischen Mittelklasse  
hoch angesehen und akzeptiert (*«suitable  
to women»*). Software Engineering wird als  
Beruf wahrgenommen, in dem man vorwie-  
gend im Büro am Computer sitzt und mit  
(männlichen) vergleichbar gebildeten Mit-  
arbeitern zusammenarbeitet. Der Beruf  
wird umschrieben als *«office job»*, der Ar-  
beitsplatz als *«sophisticated, proper work-  
place»*. Dies wird mit andern Berufsgebie-  
ten im Ingenieurwesen, wie der Bau- und  
Maschinenindustrie, kontrastiert, wo man  
wenig gebildete, vorwiegend männliche  
Mitarbeiter in Fabriken oder auf Baustellen  
führe sowie häufig reisen müsse.

Charakteristisch für indische Software-In-  
genieurinnen ist der ähnliche Familien-  
und Klassenhintergrund: Alle interview-  
ten Frauen kommen aus finanziell eher gut  
sitierten Mittelklassefamilien, die Väter  
arbeiten teilweise in prestigeträchtigen  
und häufig in technischen Berufen, die Müt-  
ter sind relativ gut gebildet und recht häu-  
fig in traditionell weiblichen Berufen tätig.  
Zahlreiche Väter sind Staatsangestellte,  
wodurch die Töchter von einem besseren  
Zugang zu einem höher gewerteten Unter-  
richtssystem in den Schulen profitieren.  
Demgegenüber ist festzustellen, dass Kaste  
und Religion heutzutage von geringerer  
Bedeutung für Ausbildung und Berufswahl  
sind. Software-Ingenieurinnen stammen  
aus unterschiedlichen Kasten und Religio-  
nen, wobei ungefähr die Hälfte der inter-  
viewten Frauen zur Kaste der Brahmanen  
gehören. Diese sind traditionellerweise seit  
Anfang des 20. Jahrhunderts in Mittel-  
schichtberufen mit guter Schulbildung an-  
zutreffen. Bei der Studien- und Berufswahl  
ist Kaste insofern ein Thema, als einige  
Frauen von Förderungsmassnahmen zu-

gunsten bestimmter Kasten profitieren, an-  
dere hingegen dadurch behindert werden.  
In Einzelfällen besteht auch das Problem,  
dass innerhalb derselben (Sub-) Kaste nur  
wenige heiratsfähige Männer ähnlich ge-  
bildet sind und eine gute Ausbildung der  
Frau die Auswahl bei der *«arrangierten»*  
Heirat einschränken kann. Für eine Mehr-  
zahl der interviewten Frauen stellt ihr Be-  
ruf aber einen Vorteil dar im Kontext von  
Heiratsstrategien. Dass Heirat in Indien zu-  
nehmend innerhalb derselben Berufsgruppe  
stattfindet, wird auch an den Beispielen der  
verheirateten interviewten Software-Inge-  
nieurinnen deutlich. Mit einer Ausnahme  
haben sie Männer im Software Engineering  
oder ähnlichen Ingenieurberufen geheira-  
tet.<sup>2</sup>



**EIN GROSSER TEIL DER BEVÖLKERUNG IST IMMER  
NOCH VON DER DIGITALEN WELT AUSGESCHLOSSEN.  
DIE INFORMATIONSGESELLSCHAFT IST GERADE  
EINMAL IN DEN STÄDTEN ANGEKOMMEN.**

## Kinder und Karriere: «double challenge for ladies»

Bei Betrachtung der individuellen Karrieren von indischen Software-Ingenieurinnen wird deutlich, dass der Alltag dem Bild einer ruhigen Bürotätigkeit nicht unbedingt entspricht. So wird Bereitschaft zur Mobilität und eine gewisse Priorisierung der Karriere vor Haushalts- und Familienfragen verlangt. Diese Anforderungen werden in der westlichen wie auch in der indischen Forschung als Problem thematisiert. Damit verknüpft ist, dass Leistungsfähigkeit und hohes Engagement oft an der Anzahl Arbeitsstunden gemessen werden. Überstunden können vor allem für unverheiratete Frauen zu einem Problem werden. Es gilt als unsicher und nicht respektabel, zu später Nacht allein unterwegs zu sein. Die Company Policies kommen den Frauen mit Firmentransporten und Zugeständnissen bei der Arbeitszeit entgegen (positive Diskriminierung). Es wird jedoch erwartet, dass die Frauen die Arbeitsstunden am Wochenende nachholen. Für verheiratete Frauen, auch mit Kindern, bilden die späten Arbeitsstunden ein geringeres Problem. Wochenendarbeit jedoch wollen sie aus Rücksicht auf ihre familiären Aufgaben nur ausnahmsweise leisten. Die verheirateten Software-Ingenieurinnen sind überzeugt, den Arbeitsanforderungen gerecht zu werden, beispielsweise indem sie ihre Zeit effizienter nutzen. Frauen werden auch für kürzere oder längere Arbeitsaufträge bei Kunden eingesetzt. Während unverheiratete Frauen diese Möglichkeit zumeist schätzen, ist es für verheiratete Frauen ein organisatorisches Problem. Eine entsprechende Organisation der Familienangelegenheiten scheint nicht immer einfach, aber doch möglich.

Kinderlosigkeit zugunsten der beruflichen Laufbahn ist unter indischen Software-Ingenieurinnen kein Thema. Vielmehr wollen sie beides kombinieren und sind bereit, wenn nötig ihre Kräfte dafür zu opfern («*to sacrifice our strength*»). Ein Unterbruch über die fünf Monate Mutterschaftsurlaub hinaus kommt kaum in Frage. Bei dem sich schnell wandelnden Berufsfeld des Software Engineering wird befürchtet, den Anschluss an die neuesten Entwicklungen zu verlieren. Von Seiten des Ehemanns und der Familie ist im allgemeinen Verständnis und Hilfe in Krisensituationen zu erwarten. Nur die Hälfte der interviewten Frauen lebt in einer Grossfamilie und kann auf die Unterstützung ihrer Mutter oder Schwiegermutter zählen. Doch finden die andern Frauen

zufriedenstellende, «familienähnliche» Betreuungformen mit Babysittern und Kinderkrippen. Aufgrund ihres hohen Salärs und teilweise wegen ihres hoch qualifizierten Berufes finden sie in Bangalore Zugang zu einer relativ guten Infrastruktur. Schuldgefühle gegenüber ihren Kindern empfinden sie kaum, vielmehr betonen sie die aus indischer Sicht traditionelle Rolle der Frau als Organisatorin von Haushalt und Familie. Ihre Doppelverantwortung in Arbeit und Familie empfinden sie als positiven «*double challenge for ladies*».

Zusammenfassend wird deutlich, dass sich indische Software-Ingenieurinnen durch eine klare Karriereausrichtung und grosses Engagement in ihrem Beruf auszeichnen. Obgleich sie nicht immer alle Arbeitsanforderungen erfüllen können, gelingt es ihnen, Vorurteile bezüglich ihrer geringeren Mobilitätsfähigkeit oder Belastbarkeit aufgrund familiärer Anforderungen auf Seiten der Arbeitgeber und Vorgesetzten zu entkräften. Insgesamt sind die Bedingungen zur Verfolgung einer Karriere für Software-Ingenieurinnen in Indien relativ gut.

## Hohe Karriereziele und professionelles Auftreten

Auch die flachen und flexiblen Hierarchien der Software- und anderer High-Tech-Industrien können, wie bürokratischere Strukturen, Karrierehindernisse für Frauen mit sich bringen. Der Prozentsatz von Software-Ingenieurinnen im Top-Management der indischen Software-Industrie ist wegen mangelnder Daten nicht bekannt. Die Erfahrungen der interviewten Software-Ingenieurinnen verweisen aber auf implizite Karrierebarrieren.

Das Arbeitsumfeld der Software-Industrie gilt als offen und unterstützend, gleichzeitig herrscht ein scharfer, «*cut-throat*»-Wettbewerb zwischen gleichgestellten Mitarbeitern oder «*peers*». «*To walk and talk professionally*» muss erlernt werden. Dabei sind eine starke Selbstpräsentation («*you have to make a lot of noise*») und ein bestimmendes professionelles Auftreten erforderlich. Eine Software-Ingenieurin kommentiert hierzu: «*If a woman wants to throw her hat in the ring, it is a lot to prove*». Trotz des vorherrschenden Diskurses um Geschlechterneutralität in der Software-Industrie sind Frauen mit Vorurteilen konfrontiert bezüglich mangelnder technischer und intellektueller Kompetenz, geringerer Karriere-Ambitionen und Durchsetzungs- beziehungsweise Verantwortungs-

fähigkeit. Viele Software-Ingenieurinnen betrachten dies als «Teil des Erwachsenwerdens» und lernen, sich strategisch durchzusetzen. Ihre weiblichen, positiv bewerteten Strategien stellen sie so genannt männlichen, negativen Umgangsformen («*scheming*», «*sidelining*») gegenüber. Sie benehmen sich «feminin»-bestimmend, wechseln zwischen Härte und Höflichkeit oder sind bewusst «männlich»-direkt und scheuen keine Kritik. «*Women can be very assertive to close their point across*».

Hohe Karriereziele streben alle interviewten Software-Ingenieurinnen an. Nur ungern setzen sie diese infolge beruflicher oder familiärer Schwierigkeiten vorübergehend tiefer. Beispiele von Top-Managerinnen zeigen, dass Ambitionen im Laufe der Karriere zunehmen können und dass es möglich ist, sie mit Weiblichkeitsvorstellungen in Einklang zu bringen. Prestige und Anerkennung sind die formulierten Ziele. Dass damit aber auch finanzielle Ambitionen verwirklicht werden, versteht sich von selbst. Insgesamt wird deutlich, dass sich innerhalb der Berufsgruppe der Software-Ingenieurinnen eine deutliche «Karrierkultur» entwickelt, die positiv bewertet wird. Dies unterscheidet sich von früheren Erkenntnissen zu berufstätigen Frauen in Indien.

Im Alltag des Berufs bedeutet Karriereentwicklung die Übernahme von Verantwortung und Management-Funktionen. Dies steht traditionellerweise im Widerspruch zu Weiblichkeitsvorstellungen wie zur primären familiären Verantwortung oder einem sanfteren, weniger durchsetzungsfähigen Auftreten von Frauen. Die Einschätzung der eigenen Management-Fähigkeiten ist am Anfang der Karriere recht unterschiedlich. Software-Ingenieurinnen betonen ein «*learning on the job*». In höheren Positionen bekräftigen sie klar ihre persönlichen Management-Fähigkeiten. Nicht nur durch Kurse (z. B. MBA), sondern vor allem durch eigene Erfahrung und Beobachtung anderer Managerinnen wollen sie Management am besten erlernen. Die Legitimation von Management im Hinblick auf Weiblichkeitsvorstellungen scheint dennoch zentral. Wie bei der Berufswahl wird zum Beispiel «Technisches Management» und damit die Position als «technische Expertin» oder «Professionalistin/Berufsfrau» als für Frauen «geeignet» definiert und auf Basis des Bürokontextes und der gebildeten Mitarbeitenden legitimiert. Es wird dabei vom «administrativen Management» abgegrenzt, welches mit Personalführung und Kundenmanagement und damit einem durchsetzungsfähigeren, we-

niger femininen Auftreten verbunden wird. Im Berufsalltag umfasst «technisches Management» allerdings auch Personalführung und Kundenmanagement. «Technisches Management» wird vorwiegend von Frauen mit geringerer Berufserfahrung angestrebt. Mit zunehmender Berufserfahrung wächst das Interesse an «administrativem Management». Software-Ingenieurinnen argumentieren, dass sie gerade bei Personalführung und Kundenmanagement ihre «femininen» Fähigkeiten vorzüglich einsetzen können. Durch die Bezugnahme auf aus indischer Sicht traditionell weibliche Bilder gelingt es Software-Ingenieurinnen, ihre Management-Tätigkeiten mit Weiblichkeitsvorstellungen in Einklang zu bringen. Die Rolle der Managerin wird mit Assoziationen zum traditionellen Bild der Mutter, Lehrerin und Organisatorin von Grossfamilien beschrieben. «She is used to managing a complex family structure», wird beispielsweise als Hauptvorteil einer Frau als Managerin bezeichnet. Während die Mutterqualitäten von Frauen im westlichen Management-Forschungskontext vielfältig diskutiert werden, tauchen mit dem Bild der Lehrerin und insbesondere demjenigen der Organisatorin verknüpfte Vorstellungen nicht auf. Diese letzteren Bilder sind spezifisch für den indischen Kontext. Sie erlauben es indischen Managerinnen, auf Weiblichkeitsvorstellungen zurückzugreifen, die sich auf ein bestimmteres, aber doch «feminines» Auftreten beziehen. Einige Top-Managerinnen bezeichnen sich als perfekte Organisatorinnen, sowohl bei der Arbeit als auch zu Hause.

### «Ego-Konflikte» vermeiden

Die Kommunikationsart der Managerinnen gegenüber Mitarbeitenden entspricht den Strategien ihres professionellen Auftretens insgesamt. Top-Managerinnen vertreten vorwiegend einen «femininen», aber bestimmenden, nicht aggressiven Kommunikationsstil. Sie betonen gleichzeitig, ihren eigenen Stil gefunden zu haben. Frauen mit weniger Management-Erfahrung versuchen mittels einer Mischform, «Ego-Konflikte» zu vermeiden. Männliche Mitarbeiter solle man auf taktvolle Art und Weise zur Arbeit anregen. Nur wenige Software-Ingenieurinnen bezeichnen ihren Kommunikationsstil als männlich und direkt. Sie nehmen dann bewusst auch Kritik in Kauf. (Folgende Einschränkungen müssen hier gemacht werden: Diese Selbstbeschreibungen müssen dem tatsächlichen Management-Stil nicht entsprechen. Auch in der Forschung

wird die Beobachtung von realen Management-Stilen als schwierig erachtet. Ausserdem entspricht die Legitimation im Hinblick auf Weiblichkeitsvorstellungen dem heute dominierenden Diskurs von Human-Resource-Ansätzen, welcher den Top-Managerinnen bekannt ist. Eine entsprechende Einbettung des Management-Stils dient also auch Karrierestrategien.)

Indische Software-Ingenieurinnen erlernen ein bestimmendes professionelles Auftreten und zeigen, dass sie Verantwortung am Arbeitsplatz tragen können. Damit gelingt es ihnen, Konzepte und Handlungen, welche zuvor als für Frauen «ungeeignet» betrachtet wurden, neu zu interpretieren und zu ihren Gunsten zu legitimieren. Es zeigt sich, dass die Berufswahl und Karriere als Software-Ingenieurin nicht notwendigerweise einen Bruch oder einen Widerspruch zu «indischen Traditionen» darstellt. Vielmehr gelingt es den Software-Ingenieurinnen, traditionelle Weiblichkeitsvorstellungen mit neuartigen Arbeitsformen im Berufsalltag in Einklang zu bringen und eigene Handlungsstrategien zu formulieren. Im Rahmen des Möglichen interpretieren sie Konzepte neu und gehen wenn nötig neue, eigene Wege. Modernität findet ihrer Ansicht nach im Kopf statt, in der Art zu denken und in ihrer Unabhängigkeit innerhalb des Berufes. Ein oberflächliches «Modern-Sein», welches indische Traditionen beiseite lässt und sich vor allem im Sozial- und Familienleben äussert, wird mehrheitlich als Anpassung an westliche Lebensformen abgelehnt. Auch wenn die modernen, für Frauen unüblichen Arbeitshandlungen so mit traditionellen Weiblichkeitsvorstellungen in Einklang gebracht werden, bewirken sie doch kleine Veränderungen im Bereich der Familie und des Soziallebens.

Es ist in Zukunft zu ergründen, inwiefern die Tendenzen im modernen Berufsfeld Software Engineering auch auf Veränderungsprozesse innerhalb der indischen Mittelklasse im Allgemeinen hinweisen. Und es bleibt eine offene Frage, ob sich die entstehende Karrierekultur unter Software-Ingenieurinnen längerfristig auch auf die Perspektive anderer Berufsfrauen der indischen Mittelklasse auswirken wird.

### Zitierte Literatur:

1 Lichtensteiger, Sabina. 2003 (in press). *Representations of Femininity and Careers: Female Software Engineers in Bangalore, India*. Zürcher Arbeitspapiere zur Ethnologie. Zürich: Argonaut-Verlag.

2 Lichtensteiger, Sabina. 2000. Representations of Femininity and the Profession of Software Engineering in Bangalore, India. In: Willemijn de Jong, Ilona Möwe and Claudia Roth (eds.). *Bilder und Realitäten der Geschlechter: Fallstudien zur Sozialanthropologie*. Zürcher Arbeitspapiere zur Ethnologie. Zürich: Argonaut-Verlag. Pp. 89–107.

### Weiterführende Literatur:

Béteille, André. 1991. The Reproduction of Inequality: Occupation, Caste and Family. *Contributions to Indian Sociology* (n.s.) 25: 3–28.

Bourdieu, Pierre. 1977. *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.

Connell, R. W. 1995. *Masculinities*. Cambridge: Polity Press.

Heintz, Bettina, Eva Nadai, Regula Fischer und Hannes Ummel. 1997. *Ungleich unter Gleichen: Studien zur geschlechtsspezifischen Segregation des Arbeitsmarktes*. Frankfurt, New York: Campus Verlag.

Liddle, Joanna and Rama Joshi. 1986. *Daughters of Independence: Gender, Caste and Class in India*. London: Zed Books and New Delhi: Kali for Women.

Standing, Hilary. 1991. *Dependence and Autonomy: Women's Employment and the Family in Calcutta*. London, New York: Routledge.

Wajcman, Judy. 1998. *Managing Like a Man: Women and Men in Corporate Management*. Cambridge: Polity Press.

### Lic. phil. I Sabina Lichtensteiger

Ethnologin und seit WS 2003/04 Doktorandin in Ethnologie bei Prof. Dr. Jürg Helbling an der Universität Zürich

# IST UMWELT KEIN THEMA?

LUKAS DENZLER

In Genf findet vom 10. bis 12. Dezember der Weltgipfel über die Informationsgesellschaft der UNO statt. Rund ein Dutzend Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der ETH, der Schweiz und dem Ausland versuchen gemeinsam, den Themen «Umwelt» und «Nachhaltigkeit» am Gipfel mehr Gewicht zu verleihen. Kein leichtes Unterfangen, wie sich für die Beteiligten rasch herausstellen sollte – und eine lehrreiche Erfahrung in Sachen Kommunikation.

In Genf werde eine grosse Chance vertan. Davon überzeugt ist Bernard Aebischer, Physiker und Mitarbeiter am Centre for Energy Policy and Economics (CEPE) an der ETH Zürich. Die Rede ist vom Weltgipfel über die Informationsgesellschaft der UNO, der im Dezember in Genf stattfinden wird. Zusammen mit ein paar Kolleginnen und Kollegen aus dem In- und Ausland gründete Bernard Aebischer eine Arbeitsgruppe, die zum Ziel hat, die Themen «Umwelt» und «Nachhaltigkeit» doch noch auf die Traktandenliste des Weltgipfels zu heben. «Als wir die ersten Dokumente studierten, mussten wir feststellen, dass über alles mögliche gesprochen werden soll, nur nicht über die Umwelt», sagt Bernard Aebischer. Wie einst die Dampfmaschine hätten auch die Informations- und Kommunikationstechnologien Auswirkungen nicht nur auf die Gesellschaft, sondern auch auf die Umwelt. Je nachdem, wie die Entwicklung im IT-Bereich in den nächsten Jahren verlaufe und wie die neuen Technologien genutzt würden, werde die Umwelt entlastet oder eben wesentlich stärker belastet, erklärt Bernard Aebischer. In Industrieländern brauchen Computer und Unterhaltungselektronik heute wenige Prozente des gesamten Stromverbrauchs. Der Verbrauch könnte jedoch in 20 Jahren bei 15 Prozent liegen. Und wenn es nicht gelingt, auch in Entwicklungsländern Recyclingsysteme für alte Computer aufzubauen, dann gelangen

grosse Mengen Elektroschrott in den normalen Müll und belasten so die Umwelt erheblich. Deshalb wäre es wichtig, dass die Staats- und Regierungschefs in Genf ein Zeichen setzen und auch die Umwelt in der Deklaration und dem Aktionsplan berücksichtigt würde.

## Keine Plattform für Experten

Wie aber verschafft man sich an einer internationalen UNO-Konferenz Gehör? Kein leichtes Unterfangen, wie die Forschergruppe rasch lernte. Bernard Aebischer: «Wir waren unsicher, wie wir unsere Anliegen am besten einbringen können.» Schliesslich haben sich Mitglieder der Arbeitsgruppe vor der ersten Vorbereitungskonferenz ein paarmal getroffen und ein Papier verfasst. Der Inhalt dieses Dokumentes bildete in der Folge die gemeinsame Basis der Gruppe, die rund ein Dutzend Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler umfasst (vgl. Kasten). Mit diesem Papier in der Tasche reisten Bernard Aebischer, Thomas Ruddy von der EMPA sowie Olivier Jolliet und Yves Loerincik von der EPFL im Juli 2002 nach Genf. Sie hatten sich für die Vorbereitungskonferenzen akkreditieren lassen; als Mitarbeitende der ETH und der EMPA war das relativ einfach möglich. Nur war in Genf keine offene Plattform für Experten vorgesehen, wo man sich mit den Delegationen

der Länder hätte treffen können. Was den Wissenschaftlern aber offen stand, war die Mitwirkung im Rahmen der so genannten Zivilgesellschaft. Zur Zivilgesellschaft zählen verschiedenste Interessensgruppen: Nichtregierungsorganisationen, Bürgerinitiativen, Minderheiten. Gemäss Beschluss der UNO-Vollversammlung sollen die Stimmen dieser Gruppen am Weltgipfel über die Informationsgesellschaft in den Verhandlungsprozess einfließen. Weil die Zivilgesellschaft aber sehr heterogen zusammengesetzt ist, hatten ihre Vertreter am Anfang Mühe, sich zu organisieren und sich Gehör zu verschaffen. Es ist dem ehemaligen Genfer Staatsrat Guy-Olivier Segond zu verdanken, dass die Zivilgesellschaft eine Million Schweizer Franken zur Verfügung bekommen hat. Das Geld floss in die Civil Society Division des Organisationskomitees des Weltgipfels. Diese Mittel ermöglichten einerseits Vertretern aus ärmeren Ländern, an den Vorbereitungskonferenzen teilzunehmen. Andererseits wurde ein Büro aufgebaut, das die Aktivitäten der verschiedenen Gruppen der Zivilgesellschaft koordiniert und auch als Informationsdrehscheibe dient.

## Zivilgesellschaft erhält eine Stimme

Innerhalb der «Zivilgesellschaft» wurden thematische Gruppen gebildet. Diese Grup-



**DER ZENTRALE WERT DER INFORMATIONSGESELLSCHAFT  
IST NICHT INFORMATION, SONDERN WISSEN.**

pen werden auch «Caucus» genannt. «Ein Caucus ist wie ein Trichter für alle Inputs einer Gruppe», erklärt Thomas Ruddy, der den Prozess vor Ort miterlebt hat. Der Begriff «Caucus» wird in Amerika für Parteitag verwendet; hier aber bedeutet er, dass alle Stimmen angehört werden und man sich dann auf eine gemeinsame Position einigt. Die Ergebnisse der Gruppen sind in ein Dokument der Zivilgesellschaft eingeflossen, und der Sprecher jeder Gruppe hatte fünf Minuten Redezeit, seine Anliegen den versammelten Regierungsdelegationen vorzubringen. Als wesentlich effizienter habe sich jedoch der direkte Weg über die Delegationen erwiesen, sagt Thomas Ruddy, der den Caucus «Environment» vertritt. Die Schweiz wie auch die EU hätten ihre Delegationen gegenüber der Zivilgesellschaft geöffnet. Andere Länder wie China und Pakistan hätten von der Zivilgesellschaft jedoch nichts wissen wollen. Gross waren die Erwartungen der Vertreter der Zivilgesellschaft, als der Entwurf der Deklaration an der dritten und vermeintlich letzten Vorbereitungskonferenz Ende September veröffentlicht wurde. Schnell machte sich jedoch Ernüchterung breit. Ein Vergleich des Entwurfs mit den Vorschlägen der Zivilgesellschaft zeigte nämlich, dass nur etwa 40 Prozent berücksichtigt wurde. «Für uns ist das zu wenig, wir sind enttäuscht», sagt Thomas Ruddy. Von den Umweltanliegen sei zunächst alles übernommen, dann aber immer mehr herausgestrichen worden. Und was übrig geblieben sei, stehe in ecki-

gen Klammern – das heisst, es ist noch Gegenstand der Verhandlungen.

### Kein Gehör für Umweltanliegen

Weshalb drohen ökologische Aspekte in Genf verloren zu gehen? Die Zusammenhänge seien eben sehr komplex, gibt Thomas Ruddy zu bedenken. Zudem hätte der Schwerpunkt von Anfang an bei sozialen und wirtschaftlichen Fragen gelegen. Es könne jedoch nicht nur an der Komplexität liegen, ist Bernard Aebischer überzeugt, schliesslich seien soziale und wirtschaftliche Fragen auch komplex. Es zeige sich einmal mehr, dass die Umwelt eine schwache Lobby habe. Die Umwelt ohne Anwalt? «Schlimmer noch», sagt Thomas Ruddy. «An diesem Gipfel wird gar nicht erst nach der Umwelt gefragt, weil sie nicht traktandiert ist.» Neue Impulse erhoffen sich die beiden Wissenschaftler jedoch von Maurice Strong, der im Sommer zum Sonderberater der Schweizer Regierung für den bevorstehenden Gipfel ernannt wurde. Strong war 1992 Vorsitzender des Weltgipfels für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro und hat grosse Erfahrung bei der Durchführung von Uno-Gipfeln. Ebenfalls positiv ist, dass Kofi Annan den ehemaligen Vorsitzenden der Konferenz für Nachhaltige Entwicklung in Johannesburg, Nitin Desai, zu seinem Sonderberater für den Genfer Gipfel ernannt hat. Somit könnte es nun endlich gelingen, eine Brücke zu Johannesburg zu

schlagen. Für den Genfer Gipfel hat die heisse Phase begonnen. An der dritten Vorbereitungskonferenz im September lagen die Meinungen der Staaten noch weit auseinander. Es scheint, dass Umweltanliegen und Entwicklung einmal mehr gegeneinander ausgespielt werden. Auch die Zivilgesellschaft ist mit den Ergebnissen nicht zufrieden. Die Verhandlungen werden deshalb im November fortgesetzt. Die Konferenz in Genf ist aber erst der Anfang; der Weltgipfel über die Informationsgesellschaft findet 2005 in Tunis seine Fortsetzung. Ob dann die Umwelt eine stärkere Rolle spielen wird, ist offen. Die Wissenschaftler um Bernard Aebischer und Thomas Ruddy machen jedenfalls weiter. Da kein Geld zur Verfügung steht, arbeiten sie an diesem Projekt grösstenteils in ihrer Freizeit. Sie sind jedoch überzeugt, dass sich der Einsatz lohnt. So sind Thomas Ruddy und Bernard Aebischer an Konferenzen in Tunis eingeladen, um über Umwelt- und Energieaspekte der Informationstechnologien zu sprechen. Dort bietet sich auch die Gelegenheit, Wissenschaftler zu treffen, die an der Organisation des Gipfels in Tunis beteiligt sind. Gerne würden sich die Wissenschaftler stärker engagieren. Und im Rahmen der Vision der «2000-Watt-Gesellschaft» des ETH-Bereichs oder der Alliance for Global Sustainability wäre es ja denkbar, Unterstützung für solche Aktivitäten zu finden.

Lukas Denzler

#### Nachhaltigkeit und Ökologie in der Informationsgesellschaft

In einem gemeinsam verfassten Dokument halten Wissenschaftler des ETH-Bereichs fest, weshalb und wie die Umwelt am Weltgipfel über die Informationsgesellschaft berücksichtigt werden sollte. Es werden drei Bereiche genannt, wo Verbesserungen eine positive Wirkung auf die Umwelt hätten:

- Verminderung unnötiger Energieverluste im Standby-Modus
- Verlängerung der Lebensdauer von technischen Geräten
- Recycling und fachgerechte Entsorgung von alten Geräten

Diese Punkte umfassen die ökologisch relevanten Aspekte wie Stromverbrauch, graue Energie und Belastung der Umwelt durch toxische Materialien. Die Wissenschaftler fordern, dass diese Themen am Genfer Weltgipfel diskutiert werden und in die Deklaration und den Aktionsplan einfließen. Das Dokument ist unter [www.wsis.ethz.ch/declaration2.rtf](http://www.wsis.ethz.ch/declaration2.rtf) abrufbar.

In der Arbeitsgruppe wirken folgende Wissenschaftler des ETH-Bereichs mit:

- Bernard Aebischer, Centre for Energy Policy and Economics, ETHZ

[www.cepe.ethz.ch](http://www.cepe.ethz.ch)

- Thomas Ruddy, Lorenz Hilty, Claudia Som  
Abteilung Nachhaltige Informationstechnologie, EMPA

[www.empa.ch/sit](http://www.empa.ch/sit)

- Olivier Jolliet, Yves Loerincik  
Industrial Ecology/Life Cycle Systems Group, EPFL

<http://gecos.epfl.ch/lcsystems>

Die vollständige Liste der Mitglieder der Arbeitsgruppe ist auf folgender Website zu finden: [www.wsis.ethz.ch/core.htm](http://www.wsis.ethz.ch/core.htm).

#### Auftakt in Genf – Fortsetzung in Tunis

Der Weltgipfel über die Informationsgesellschaft (WSIS) ist in zwei Konferenzen aufgeteilt. Die erste findet vom 10. bis 12. Dezember 2003 in Genf statt, die zweite vom 16. bis 18. November 2005 in Tunis. Innerhalb der UNO ist die Internationale Fernmeldeunion (ITU) für den Gipfel hauptverantwortlich. Grosse Anstrengungen unternimmt die Schweiz, handelt es sich doch um den ersten UNO-Gipfel in Genf, seitdem die Schweiz Vollmitglied der UNO ist.

Einige Links zum WSIS:

Offizielle Website des Weltgipfels:

[www.itu.int/wsis](http://www.itu.int/wsis)

Offizielle Website der Schweiz als Gastgeberland:

[www.wsisgeneva2003.org](http://www.wsisgeneva2003.org)

Civil Society Bureau:

[www.geneva2003.org](http://www.geneva2003.org)

ICT for Development:

[www.ict-4d.org](http://www.ict-4d.org)

# INTERN

## NEUAUSRICHTUNG DES COLLEGIUM HELVETICUM

### «WIR HABEN EIN POLITISCHES PROBLEM»

Neue Ausrichtung und neuer Leiter: Ab Wintersemester 2004/05 segelt das Collegium Helveticum in neuen Wassern. Ein Gespräch mit dem zukünftigen Leiter, Prof. Gerd Folkers.

**Was hat das Collegium Helveticum dazu bewegt, sich neu auszurichten und mit der UNI Zürich zusammenzuarbeiten? Was wird anders sein, was lief unter Umständen schief?**

Das Collegium ist eine sehr berühmte Institution. Aber es hat weniger nach innen gewirkt, die Laboratorien der ETH haben zu wenig mitgemacht. Das wollen wir verbessern, indem wir mehr auf die Professuren an der ETH eingehen. Die Tatsache, dass ich Naturwissenschaftler bin und ein gutes Beziehungsnetzwerk zu den Laboratorien habe, erleichtert das. Es heisst aber nicht, dass bisher etwas schief gelaufen ist. Im Gegenteil: Helga Nowotny war ein Medienstar und hat das Collegium zu einer weltweit bekannten Institution gemacht.

**Sie wurden als Leiter des Collegiums für eine Amtszeit vom 1. Oktober 2004 bis zum 30. September 2009 gewählt. Was möchten Sie während dieser Zeit verwirklichen?**

Ich habe mir vorgenommen, in dieser Zeit zwei Projekte zu machen: Eines davon wird, denke ich, «Schmerz» sein. Über das andere Projekt möchte ich noch nicht sprechen. Ich habe da ein paar Ideen, die ich noch mit den Fellows im Detail bearbeiten möchte. Ich denke, zwei Projekte sind das Maximum, was ich guten Gewissens bearbeiten kann. Am Ende dieser Zeit möchte ich gelernt haben, welche Auswirkungen die Interdisziplinarität gehabt hat. Ich möchte dann wirklich sehen, wo der Nutzen war, wo es Probleme gegeben hat und was wir besser gemacht haben. Ich kann mir vorstellen, dass es Leute gibt, die uns begleiten und den Prozess beobachten und dokumentieren. Dann können wir etwas daraus lernen.

**Sie kommen aus dem pharmazeutischen Bereich. Inwieweit wird das die Neuorientierung des Collegiums beeinflussen?**

Ich kann ja nicht automatisch Philosoph oder Soziologe werden, sondern ich werde immer mit meinem Background verbunden bleiben. Und das ist auch sehr wichtig, weil mich die Schulleitung und auch die Universitätsleitung gerade deshalb gebeten haben, das zu machen, weil ich aus dem Gebiet der Life Sciences komme, was paradigmatisch interdisziplinär ist. Wenn man Arzneimittel macht, muss man in ganz viele Richtungen denken. Die Synthese eines Stoffes muss nicht nur machbar sein, die Kosten müssen beispielsweise auch für Drittweltländer akzeptabel sein.

**Heisst das, dass sich das Collegium immer mehr in Richtung Life Sciences entwickeln wird?**

Nein. Ich betrachte Life Sciences nur als Beispiel für Interdisziplinarität, weil ich Life Sciences ziemlich gut beherrsche. Jemand, der nach mir kommt, wird vielleicht Kunst nehmen oder Kommunikationswissenschaft.

**Wie begegnen Sie dem Vorwurf, dass Interdisziplinarität vor allem diejenigen betreiben, die keine grossartigen Leistungen in ihrer eigenen Disziplin erbringen können?**

Dieser Vorwurf schreckt mich überhaupt nicht. Ich denke, die Frage kommt aus der Schwierigkeit heraus, dass das Belohnungssystem, das wir heute haben, nicht ganz stimmt. Als grossartige Leistung in der eigenen Disziplin wird heute etwas bewertet, was sehr schmal, aber sehr tief ist, wobei niemand, und das ist eben die Schwierigkeit, die Frage nach der Relevanz stellt. Man kann andersherum argumentieren, dass Leute wie Pasteur, Liebig, Lavoisier, oder wen auch immer Sie aus dieser For-



Prof. Gerd Folkers wird ab WS 2004/05 neuer Leiter des Collegium Helveticum sein.

schereilite haben wollen, gleichzeitig multi- und interdisziplinär gewesen sind. Ich denke, die Frage ist insofern falsch gestellt: Die Grossartigkeit der Leistungen berücksichtigt nur Monodisziplinen bei ihrer Wertung. Das ist der springende Punkt. Und wenn man das Wertungsschema anders macht, werden interdisziplinäre Leistungen auftauchen, die man bisher nicht erkannt hat. Aber meine Arbeit wird sich hoffentlich dahin entwickeln, dass man zeigen kann, dass Interdisziplinarität von Wert ist und dass es in den modernen Wissenschaften nicht mehr ohne diese Interdisziplinarität geht.

**Die Professur für Wissenschaftsphilosophie hat sich vom Collegium abgekoppelt und ist neu im D-GESS angesiedelt. Wie sehen Sie das Verhältnis des Collegiums zur «neuen» Professur und zum neuen Kompetenzzentrum für Wissenschaftsphilosophie?** Ich denke, dass wir Dinge wie das Collegium und die D-GESS-Professur nicht vermischen sollten. Das sind Dinge, die parallel zueinander eine Existenzberechtigung haben, aber es sollte keine Abhängigkeiten voneinander geben. Erst dann kann man hervorragend zusammenarbeiten. Die neue Wissenschaftsphilosophie, genauso wie die Wissenschaftsgeschichte, wird mit ganz tollen Leuten besetzt sein, und ich freue mich schon jetzt, mit ihnen zusammenzuarbeiten. Ich glaube, der aktuelle Prozess wird sehr viel sauberere Konstellationen hervorbringen als vorher, wo man nie richtig gewusst hat, wer jetzt wo hingehört.

**Die Universität Zürich wird neu stärker am Ganzen beteiligt. Was wird das in inhaltlicher und finanzieller Hinsicht bedeuten? Musste die Uni bisher nur «ihre» Kollegiatenplätze bezahlen? Wie wird die Kostenbeteiligung jetzt aussehen?** Der Cash-Beitrag ist «fifty-fifty». Die ETH zahlt zusätzlich noch meine Stelle und meine persönliche Ausstattung sowie die gesamte Infrastruktur. Die Universität übernimmt den Anteil, der früher von privaten Sponsoren übernommen worden ist, also etwa 660 000 Franken. In inhaltlicher Hinsicht wollen wir über das Fellow-Modell die Universität beteiligen. Es wird dann so aussehen, dass von insgesamt fünf bis sieben Fellows vielleicht drei von der ETH und vier von der Uni kommen werden. Wir werden versuchen, bis Ende des Jahres Fellows vorzuschlagen. Wenn ich ernsthafte Dinge machen will, dann ist es für mich wichtig, dass ich kompetente Hilfe bekomme. Sie werden einen Tag pro Woche – 20 Prozent – arbeiten, und das ist sehr viel. Ich hoffe, dass wir Fellows finden werden.

**Aus welchen Bereichen sollen die Fellows kommen?** Wir sollten wirklich jemanden aus den klassischen Geisteswissenschaften haben. Ich stelle mir Geschichte oder Hermeneutik vor. Ich würde mich sicher über jemanden aus der Physik freuen, und ich sollte sicherlich jemanden aus der Medizin haben, einen Kliniker, der auch Patienten gesehen hat. Neben dem Wissen sind eine grosse Erfahrung und ein gutes Netzwerk sehr wichtig.



*Sternwarte auf neuem Kurs. Foto: ETH Life*

**Es gibt keine Ausschreibung für Kollegiatinnen für das Jahr 2003/04. Welche strukturellen und inhaltlichen Veränderungen werden auf das Jahr 2004/05 hin umgesetzt?** Das ist sistiert worden, da es unsicher ist, ob das Kollegiatenmodell in der heutigen Form beibehalten wird. Beim Projekt «Schmerz» beispielsweise möchte ich, dass die Kollegiaten mitarbeiten. Und das kann wiederum ein Philosoph oder ein Physiker, ein Linguist oder Philologe sein, einfach interessante junge Leute, die glauben, dass sie einen guten wissenschaftlichen Beitrag zu diesem Projekt liefern können. Das Prinzip des Kollegiatentums finde ich sehr gut. Deswegen möchte ich diese auch beibehalten, aber in einer anderen Form: sie sollen nicht mehr so freischaffend sein, sondern strukturierter auf das Projekt hinarbeiten. Ich denke, dass wir damit auch eine grössere Anzahl von jungen Leuten bekommen, bei denen das von uns vorgeschlagene Projekt besonders gut in ihre Dissertation passt. Das war bis jetzt sehr schlecht möglich. Damit entsteht für alle ein Nutzen, dann haben wir eine Win-Win-Situation.

**Das Collegium Helveticum ist nach wie vor innerhalb der ETH umstritten. Geht die Akzeptanz solcher Einrichtungen in Zeiten der Budgetkürzungen nicht zurück?** Ja, ich spüre das auch. Viele Leute haben mir gratuliert; es gibt aber auch viele, die sagen, so lange wir bei den Forschungsgeldern sparen müssen, sei das Collegium reiner Luxus, und je früher man es schliesse,

um so besser. Ich denke, dass wir da ein politisches Problem haben. Ich habe vollkommenes Verständnis dafür, dass die Leute beunruhigt sind, wenn man grosse Geldmengen ins Collegium steckt. Diese Leute leisten Knochenarbeit in den Laboratorien, aber es wird trotzdem permanent gekürzt, und es gibt weniger Drittmittel. Ich denke, ich sollte dazu beitragen, dass die Bilanz ein bisschen ausgeglichen wird. Ich bemühe mich auch, mit Stiftungen Gespräche zu führen. Stiftungen haben auch die gesellschaftliche Aufgabe, für solche sehr generellen Betrachtungsweisen ein bisschen den Druck von ETH und Uni wegzunehmen und dort finanziell zu helfen. Das wäre die vornehmste Aufgabe einer Stiftung.

**Wo sehen Sie sich nach dieser Amtszeit, irgendwann mal im Jahre 2010? Ihre Zukunftsvision?** Ich möchte gerne wieder gewählt werden (lacht). Ich möchte, dass die Leute sagen, ja, ja, das hat er nicht schlecht gemacht. Das wäre meine Zukunftsvision.

Interview: Vanja Lichtensteiger-Cucak

**Wissenschaft kontrovers:**  
Gerd Folkers moderiert die von ETH und Uni getragene Diskussionsveranstaltung «Wissenschaft kontrovers» zu aktuellen Problemen und Fragen der Wissenschaftskultur. Diskutieren Sie mit!  
[www.kontrovers.ethz.ch](http://www.kontrovers.ethz.ch)



## RENOVATION DER VILLA GARBALD

## DENKLABOR DER ETH IM BERGELL

Nach einem langen Dornröschenschlaf wurde das architektonische Juwel des berühmten Architekten Gottfried Semper wieder entdeckt – die Villa Garbald in Castasegna. Sorgfältig renoviert und durch ein neues Gebäude erweitert, soll sie der ETH Zürich zukünftig als Denklabor dienen. Impressionen aus dem Tal.

(CC/vac) Von seinen Zeitgenossen wurde er als «Michelangelo des 19. Jahrhunderts» bezeichnet, der die Form immer als Ausdruck der Funktion verstand. Gottfried Semper, der berühmte Architekt, entwarf während seiner Zeit als Professor am Polytechnikum Zürich drei Gebäude, die heute zu den wichtigsten architektonischen Schätzen der Schweiz gehören: Das Hauptgebäude der ETH Zürich zusammen mit der Villa Garbald, die zum gleichen Zeitpunkt wie die Sternwarte an der Schmelzbergstrasse in Zürich entstand. Die unauffällige, schlichte, aber doch vornehme Villa Garbald wird deshalb häufig als das «Schwesterbauwerk» von der Semper-Sternwarte bezeichnet. Nun soll die «Ausstation» im Bergell zum «Denklabor Garbald» werden: Abseits der gewohnten Arbeitsumgebung soll der «katalytische» Raum originelles Denken und kreatives Arbeiten stimulieren. Die Räumlichkeiten werden für Retraiten und kleinere Seminare zur Verfügung stehen und Platz für 14 Personen bieten.



Sicht von aussen: Die frisch renovierte Villa Garbald. (Foto: ETH Zürich)

## Wertvolle Gemälde wurden entdeckt

Die Villa Garbald wurde 1862/63 gebaut, und zwar im Auftrag des Zolldirektors Agostino Garbald und seiner Frau Johanna, bekannt als Dichterin Sylvia Andrea. 1955 ging der Nachlass der Familie in die Fondazione Garbald über, die von den beiden älteren Kindern Garbalds gegründet wurde. 1997 wurde ein Stiftungsrat ernannt, der die Aufgabe übernahm, das Kulturgut in enger Zusammenarbeit mit der ETH Zürich, der Stiftung selbst sowie der Denkmalpflege zu sanieren. Der Umbau wurde

durch öffentliche und private Gelder finanziert, und die Renovationsarbeiten konnten Anfang Oktober abgeschlossen werden. Für die Renovation der Villa sowie des Nebengebäudes «Roccolo» war das hochkarätige Architekturbüro Miller & Maranta aus Basel zuständig, das aus einem Architekturwettbewerb als Sieger hervorgegangen war. «Roccolo» ist ein turmartiges Gebäude, das in einer Ecke des Gartens der Villa steht und im nächsten Frühling fertig gestellt wird. Zusammen mit dem Semper-Gebäude bildet der Turm ein interessantes architektonisches Ensemble und wird

den Gästen der Villa als zusätzliche Unterkunft dienen.

Während der anspruchsvollen Renovationsarbeiten wurden Originalgemälde entdeckt, die für Aufsehen sorgten: Es handelt sich um wertvolle Malereien, die sich unter mehreren Schichten Farben und Tapeten versteckten. Nichts Verwunderliches, denn in Sempers Architektur spielten die Bemalung und die Farbgebung bekannterweise eine zentrale Rolle.



Eines der restaurierten «Deckengemälde». (Foto: Christoph Meier)

### Talbevölkerung in Diskussionen einbeziehen

Die Villa Garbald soll nicht zum akademischen Elfenbeinturm werden. Die Gäste aus Wissenschaft und Kunst werden auch den Dialog mit der Bevölkerung suchen, da das Zentrum durch eine Persönlichkeit aus der Region geleitet wird. Das «Gebäude des (Nach-)Denkens» wird im Frühling 2004 mit einem grossen Festakt offiziell eröffnet, der simultan im Bergell und in Zürich stattfinden wird.



Ein Blick in die neue Villa: Die neuen Nasszellen. (Foto: Christoph Meier)

## IN EIGENER SACHE

Was macht ein Studienprogramm attraktiv? Was gibt ihm seinen Wert? Heute sind diese Fragen ganz besonders aktuell, da wir neue Masterstudiengänge konzipieren mit der Absicht, nicht nur unseren eigenen Bachelor-Absolventen ein herausforderndes und zeitgemässes Weiterstudium anzubieten, sondern darüber hinaus auch qualifizierte Studierende aus anderen Universitäten für unser Angebot zu begeistern. Die meisten Aspekte sind klar und werden mit der ihnen zukommenden Ernsthaftigkeit in der Planung der neuen Studiengänge berücksichtigt. Einem wichtigen Kriterium für die Attraktivität eines Masterprogramms wird bislang zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt: der Erfolgchance, die sich ein Eintretender ausrechnen kann.

Idealerweise hätte die Universität das Recht, ihre Masterstudierenden selbst auszuwählen und damit auch die Pflicht, den Zugelassenen eine sehr hohe Erfolgchance zu garantieren. Sollte das auf dem politischen Weg verhindert werden, dann besteht die Gefahr, dass während des Studiums noch Selektion betrieben werden muss. Wenn aber die Erfolgchance wie beim jetzigen Diplomstudium beim Eintritt irgendwo bei 70% liegt, dann werden nur wenige von aussen Kommende an unseren Masterprogrammen interessiert sein. Wir müssten also in dem Fall darauf vorbereitet sein, den Interessierten die Möglichkeit zu geben, aufgrund einer Beurteilung ihres Dossiers durch eine departementale Zulassungsstelle oder gar anhand eines Tests



Prof. Konrad Osterwalder, Rektor der ETH Zürich

ihre Erfolgchancen realistisch einzuschätzen. Das stellt allerdings an die Departemente die gleichen hohen Anforderungen wie ein normales Zulassungsverfahren.

# FORSCHUNG

DIE SCHULLEITUNG BEWILLIGT ERSTE INIT-PROJEKTE

## QUANTENCOMPUTER AN DER ETH?

Ein neues Förderungsprogramm, Innovationsinitiativen oder kurz «INIT», soll innovative und visionäre ETH-Forschungsprojekte unterstützen. Prof. Alan Green, der Präsident der INIT-Kommission, verrät, wie die ETH dank INIT weltweit in neuen zukunftsträchtigen Gebieten führend werden könnte.

**Am 27. Mai 2003 hat die Schulleitung das INIT-Programm genehmigt und die dafür notwendigen Mittel bewilligt. Die Kommission für INIT unter Ihrem Vorsitz hat die Projekte evaluiert. Was waren die Kriterien dafür?**

Die Kriterien wurden von der Schulleitung festgelegt. Es wurden Projekte gesucht, die eventuell zu neuen Professuren, neuen Forschungsfeldern oder neuen Forschungsschwerpunkten führen würden. Das war das Hauptkriterium. Die Projekte, die dieses Potenzial nicht hatten, kamen nicht durch. Wir haben Projekte mit einer wirklich neuen Vision gesucht.

**Was heisst das im Klartext?**

Neben der wissenschaftlichen Vision waren auch Innovation und wissenschaftliche Bedeutung ausschlaggebend. Manche unserer Kollegen arbeiten an wirklich wichtigen Projekten, welche aber vorwiegend von lokaler Bedeutung sind. Wir suchen Projekte, die für die ganze Gesellschaft wichtig sind. Wichtig ist auch, dass die Leute sehr kompetent sind. Die Projekte, die wir suchen, sollen der ETH helfen, die Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich mit anderen Universitäten, insbesondere mit denjenigen in den USA, wie beispielsweise mit dem MIT, unserem grössten Konkurrenten, aufrechtzuerhalten. Die ETH wird von vielen das «MIT von Europa» genannt. Wir müssen dieser Erwartung gerecht werden.

**Drei von vierzehn eingereichten Projekten wurden ausgewählt. Was sind das für Projekte, und was ist daran innovativ?**

Eines war das «Glycomics»-Projekt, eingereicht von den Professoren Aebi, Helenius und Seeberger. In diesem Projekt werden Biopolymere untersucht, welche von fundamentaler Bedeutung für die Speicherung sowie den Transfer von Informationen im Körper sind: Nukleinsäuren, Proteine und Glykokonjugate sind zentral für alle zellulären Systeme. Über den Code, den die Glykokonjugate in biologischen Schlüsselprozessen benutzen, weiss man immer noch zu wenig. Das «Glycomics»-Projekt erfordert eine enge Zusammenarbeit von Experten in Glycochemie und Glycobiologie, und manche dieser weltbesten Experten sind an der ETHZ. Diese Forscher hoffen, später in ein NCCR (National Centre of Competence in Research des SNF) involviert zu werden sowie die führende Position der ETHZ auf diesem Gebiet europaweit zu stärken, indem sie eine Plattform im Rahmen des FGZ (Functional Genomics Centre Zurich) bilden werden.

Das zweite Projekt, das bewilligt wurde, ist das Projekt über «Quantensysteme in der Informationstechnologie» unter der Leitung von Prof. Ensslin. In dieses Projekt sind vier ETH- und zwei externe Institute sowie das IBM-Forschungslabor in Rüschlikon involviert. Die Idee hier ist folgende: Es gibt bestimmte Probleme, die für einen klassischen Computer aus prinzipiellen Gründen schwer beziehungsweise gar nicht in endlicher Zeit lösbar sind; ein Beispiel dafür wäre die Zerlegung einer grossen Zahl in Primfaktoren. Ein Quantencomputer könnte hier aufgrund des Superpositionsprinzips



Prof. Alan Green präsidiert die Kommission für Innovationsinitiativen.

Abhilfe schaffen. Aber wir kennen ja das Messproblem in der Quantenmechanik: Sobald man etwas angeschaut hat, hat man es gleichzeitig auch verändert. Mit anderen Worten: Wenn man die Dinge auf dem quantenmechanischen Niveau manipulieren will, muss man mit grossen Unsicherheiten fertig werden. Man muss in der Lage sein, die Dinge so zu manipulieren, dass das Resultat vorhersehbar ist. Dies ist momentan sehr anspruchsvoll und herausfordernd. Eine Gruppe hat die Aufgabe, die Quantenzustände zu erstellen. Eine andere Gruppe arbeitet mit den angefertigten Zuständen, während eine dritte Gruppe versuchen soll, die Informationen auszulesen, was sehr schwierig ist, da sich ihr Charakter «während des Betrachtens» sozusagen au-

tomatisch verändert. Die Ziele dieses Projektes sind sehr faszinierend, der Zeitpunkt der Resultate jedoch ungewiss.

#### **Und das dritte Projekt?**

Beim dritten INIT-Projekt, das vom Departement Maschinenbau und Verfahrenstechnik kommt und unter der Leitung von Prof. Boulouchos durchgeführt wird, handelt es sich um «Energiewandler für die tragbare Stromversorgung mit ultrahoher Energiedichte». Mit einer chemischen Quelle von der Grösse einer PET-Flasche wollen die Forscher 10-mal mehr Energie erzeugen, als es bisher mit anderen Energiequellen möglich war. Die Resultate dieses Projektes könnten die Industrie glücklich machen: Wenn man eine Batterie mit so viel höherer Energie hätte, könnte man sie beispielsweise in die Arktis nehmen und dort zehn Tage statt wie bisher einen Tag benützen. Sie könnte ebenfalls bei der planetaren Erforschung nützlich sein. Die Forscher haben nicht vor, eine neue chemische Batterie zu erfinden; sie arbeiten an einem neuen Konzept: Reformierung und Verbrennung diverser Brennstoffe an katalytisch unterstützten Mikroreaktoren sowie eine Art Mikroturbine und Mikrogenerator, um die Energie zu extrahieren. Dies ist in dieser Kombination revolutionär. Die Wissenschaftler, in erster Linie Postdoktoranden, haben nicht die Absicht, etwas zu basteln oder zu testen – sie werden vorwiegend an der Entwicklung des Konzeptes mit Hilfe von Computersimulationen arbeiten.

#### **Wann erwarten Sie die ersten Resultate?**

Wir erwarten Fortschritte. Bevor sie das Geld erhalten, müssen die Bewerber ihre Meilensteine festlegen, eine Liste mit mindestens sechs Zielen, die angestrebt werden. In zwei Jahren wird dann das INIT beurteilen, ob die festgelegten Ziele erreicht wurden, wovon eine weitere Finanzierung abhängt.

#### **Und wenn die Ziele nicht erreicht werden?**

Dann stirbt das Projekt, und die Forscher «kehren zu ihren alten Projekten zurück».

#### **Wie gross ist das Budget für die gewählten Projekte?**

Insgesamt sind 1,5 bis 2,5 Millionen Schweizer Franken für alle INIT-Projekte jährlich reserviert, davon 750 000 Franken pro Projekt für alle drei Jahre. Das beinhaltet nicht neue Professuren und neue Zentren. Die Schulleitung rechnet damit, dass sich das INIT zum primären Mechanismus für die Entstehung von neuen Professuren und neuen Forschungsschwerpunkten entwickelt. Jedes Departement, das eine neue Idee hat oder eine neue Richtung in der Wissenschaft einschlagen möchte, sollte mit seinem Gesuch zum INIT kommen.

#### **Meine letzte Frage lautet immer gleich: Ihre Zukunftsvision?**

Meine Hoffnung ist, dass uns die «INIT-Gemeinschaft» alle paar Jahre ermöglicht, fundamental neue Forschungsrichtungen einzuschlagen. Das Projekt mit Quantencomputern beispielsweise könnte die Basis für ein zukünftiges hervorragendes Kompetenzzentrum sein: In zwei oder drei Jahren werden wir unsere führende internationale Stellung auf diesem Gebiet noch weiter ausgebaut haben.

Interview: Vanja Lichtensteiger-Cucak  
(Das Interview wurde auf Englisch geführt.)

## NEWS

#### **Kleinste «Lichtweiche» entwickelt**

(CC/vac) Neue Fortschritte in der optischen Datenkommunikation: Wissenschaftler am Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik der ETH Zürich haben eine einfache Methode entwickelt, die es ermöglicht, Licht auf kleinstem Raum in zwei vorgegebene Richtungen zu zerlegen. Solche kompakte Bauelemente eignen sich hervorragend für die Anwendung in zukünftigen, signalverarbeitenden Chips der optischen Datenkommunikation. Diese Methode ist die kleinste effizient funktionierende «Lichtweiche» überhaupt. Ein wichtiger Schritt steht aber noch bevor: Das so gefundene Schaltungskonzept muss noch in Indiumphosphid realisiert werden.

#### **Das Geheimnis des Ursprungs des Lebens gelüftet?**

Ein internationales Forscherteam mit Beteiligung der ETH Zürich untersuchte Kalkformationen und Warmwasserquellen im Atlantik, die vor zwei Jahren entdeckt wurden. Die Wissenschaftler konnten nachweisen, dass die hydrothermale Aktivität der so genannten «Lost City», einer Ansammlung von bis zu 60 Meter hohen bizarren Türmen und Spitzen aus schneeweissem Kalkstein, seit mindestens 30 000 Jahren durch chemische Prozesse angetrieben wird. Die Forscher vermuten, dass solche Systeme Brutstätten des ersten Lebens auf der Erde sein könnten.

#### **Medida Prix 2003 verliehen**

Der diesjährige Medida-Preis geht an das E-Learning-Projekt «Pharmasquare» der Universität Basel. Es handelt sich um eine didaktisch überzeugende virtuelle Lernumgebung für Pharmazeutische Chemie, die Pharmazie-Studierenden den «Eintritt» in die Welt der Biomoleküle erleichtern soll. An der Entwicklung war auch eine Gruppe von Wissenschaftlern um Prof. Gerd Folkers von den pharmazeutischen Wissenschaften der ETH Zürich mitbeteiligt.

# TRANSFER

GEMEINSCHAFTSSTAND VON ETH ZÜRICH UND EPF LAUSANNE AN DER NANOFAIR

## DIE ETH ZÜRICH MACHT AUS NANO GROSSE FORSCHUNG

Die Forschung im Nanobereich erfolgt quer durch die Departemente der ETH Zürich. An der Nanofair Anfang September wurde erstmals eine Übersicht einer interessierten Öffentlichkeit präsentiert. Rund 25 Projekte wurden aufgearbeitet und während der drei Tage zogen die stündlichen Referate immer wieder Firmenvertreter wie auch Wissenschaftler aus anderen Institutionen an den Gemeinschaftsstand von ETH Zürich und EPF Lausanne.

Die Initiative ging aus von einer Gruppe von Professoren, die in der Nanoforschung tätig sind: «Wir waren einfach überzeugt, dass es für die ETH Zürich wichtig ist, an dieser erstmals organisierten Messe dabei zu sein», meint etwa Marcus Textor, einer der Initianten für den Gemeinschaftsstand. Zusammen mit Andreas Stemmer und Christopher Hierold wurde Textor entscheidend beim Vizepräsidenten für Forschung, Ulrich Suter, vorstellig. Nachdem auch von der EPF Lausanne positive Signale für einen gemeinsamen Auftritt empfangen wurden, erarbeitete das Team Forschung live! der Corporate Communications verschiedene Standvarianten und Budgets.

### Lebendige Arbeitsplätze

Schliesslich sah das Konzept acht Projektarbeitsplätze sowie eine «Hauptpräsentations-Ära» in der Mitte vor. Verzichtet wurde dagegen völlig auf die bekannten wissenschaftlichen Posters. Sämtliche Projekte wurden von Forschung live! in Zusammenarbeit mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu kürzeren und längeren Multimediapräsentationen verarbeitet. Waren es bis rund zwei Wochen vor der Messe lediglich knapp zehn Projekte, die angemeldet waren, änderte sich dies danach noch entscheidend: Mit rund 30 Forschungsprojekten waren die ETH Zürich und die EPF Lausanne schliesslich an der Nanofair präsent. Der Stand wurde zum eigentlichen

Zentrum in der Messehalle 9 auf dem OLMA-Messegelände in St. Gallen. Entscheidender Faktor dabei: die über 20 stündlichen Kurzreferate, die zwischen 30 und 60 Personen anzulocken vermochten.

### Wertvolle Kontakte

Für Marcus Textor stellt die Nanofair-Präsenz der ETH Zürich einen vollen Erfolg dar. «Wir haben sehr viel positives Feedback erhalten. Unser Stand wurde als der professionellste und lebendigste empfunden. Dank der Kurzpräsentationen konnten wir viele Leute an den Stand holen, die sonst vorbeigeschlendert wären. Wichtig für Textor ist aber auch: «Viele teilnehmende Postdocs oder Doktoranden haben andere Forschungsgruppen der ETH Zürich kennen gelernt, von deren Arbeit sie nichts wussten, bei denen jedoch Anknüpfungspunkte zur eigenen Arbeit bestehen.» Und auch zwischen der ETH Zürich und der EPF Lausanne sind seiner Ansicht nach wertvolle Kontakte geknüpft worden: «Dank den jetzt vorhandenen professionellen Unterlagen werden wir von diesem Ereignis noch einige Zeit auch für andere Zwecke profitieren können.» Positiv überrascht vom Auftritt der ETH Zürich zeigten sich auch verschiedene Firmenvertreter an der Messe. Er habe bis jetzt lediglich Kontakt zu einer einzigen Forschungsgruppe gehabt, hielt ein Unaxis-Vertreter fest. Die Breite der Nanoforschung an der ETH Zürich habe ihn beeindruckt.



*Gut besucht: Firmenvertreter und Wissenschaftler am Gemeinschaftsstand von ETH Zürich und EPF Lausanne.*

Matthias Erzinger

Kontakt:

Die Kurzbeschreibungen der an der Nanofair präsentierten Projekte sind gegen eine Schutzgebühr von Fr. 25.– erhältlich bei:

Forschung live!

ETH Zentrum, UNK C 4

«Nanofair»

8092 Zürich

E-Mail: [Forschung-live@sl.ethz.ch](mailto:Forschung-live@sl.ethz.ch)

# GALERIE

**Nina Buchmann ist seit dem 1. April 2003 ordentliche Professorin für Graslandwissenschaften am Institut für Pflanzenwissenschaften.**



Sie wurde am 18. Juli 1965 in Heidelberg (Deutschland) geboren und studierte von 1984 bis 1989 Geoökologie an der Universität Bayreuth. Buchmann promovierte 1993 in der Pflanzenökologie bei Prof. Dr. E.-D. Schulze und verbrachte die nächsten drei Jahre als Postdoktorandin bei Prof. Jim Ehleringer, an der University of Utah, Salt Lake City, USA. 1996 kehrte sie nach Deutschland zurück und habilitierte 1999 in der Botanik. Während ihrer Zeit am Max-Planck-Institut für Biogeochemie in Jena, Deutschland, von 1999 bis 2003, leitete sie eine grosse Forschungsgruppe und wurde 2001 zur C3-Professorin ernannt.

Forschungsschwerpunkte von Nina Buchmann liegen in der Biogeochemie terrestrischer Ökosysteme, vor allem im terrestrischen Kohlenstoffhaushalt unter sich ändernden Klimabedingungen, und in den Wechselbeziehungen zwischen Biodiversität, Ökosystemfunktionen und nachhaltiger Ressourcennutzung. Hierfür nutzt sie neben klassischen Methoden der Ökologie auch stabile Isotope zur Untersuchung terrestrischer Prozesse.

Nina Buchmann hat mehr als 40 referierte wissenschaftliche Publikationen verfasst. Seit 2000 ist sie Gründungsmitglied der «Jungen Akademie» in Deutschland sowie Mitglied in mehreren wissenschaftlichen Leitungsgremien wie zum Beispiel ESF Linkcol, NSF BASIN und IGBP Land Team. Das ESF-Programm «Stable Isotopes in Biospheric-Atmospheric Exchange SIBAE» leitet sie seit 2002. Buchmann ist ebenfalls Mitglied des Editorial Board der Zeitschrift *Oecologia* und Subject Editor für *Global Change Biology*.

**Andreas Diekmann ist seit dem 1. April 2003 ordentlicher Professor für Soziologie am Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften der ETH Zürich.**



Geboren 1951 in Lübeck, Deutschland, studierte er Soziologie und Psychologie in Hamburg und Wien. Nach der Promotion zum Dr. rer. pol. an der Universität Hamburg war er als Assistent am Institut für Höhere Studien in Wien (1980–1984) und als Akademischer Rat a. Z. an der LMU München tätig (1984–1987), wo er sich 1987 an der Sozialwissenschaftlichen Fakultät habilitierte. Anschliessend wurde er zum Wissenschaftlichen Leiter am «Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen» (ZUMA) in Mannheim (1987–1989) und zum Professor für Methodenlehre und Statistik an der Universität Mannheim (1989–1990) berufen. Von 1990 bis 2003 war er ordentlicher Professor an der Universität Bern.

Die Forschungsinteressen von Andreas Diekmann beziehen sich auf die Umwelt-, Arbeitsmarkt- und Bevölkerungssoziologie sowie die Methoden der Sozialforschung. Aktuelle Forschungsprojekte befassen sich, unter Verwendung spieltheoretischer Modelle, mit der Entstehung sozialer Normen und der Entwicklung von Systemen sozialer Kooperation. In weiteren Projekten wird der soziale Wandel beim Umweltverhalten, auf Arbeitsmärkten und bei der Familienbildung mittels international vergleichender Surveydaten untersucht. Im Methodenbereich werden statistische Techniken zur Aufdeckung von Datenfälschung erprobt. Andreas Diekmann ist Mitglied u. a. in der Expertinnen- und Expertenkommission der Stiftung «Mensch – Gesellschaft – Umwelt» (MGU) in Basel, in den Beiräten von ZUMA, Mannheim, und dem Deutschen Jugendinstitut, München, im Sozialwissenschaftlichen Ausschuss des Vereins für Sozialpolitik, in der Deutschen Akademie der

Naturforscher Leopoldina und im Konzil der Deutschen Gesellschaft für Soziologie (DGS). Er ist Sprecher der Sektion «Modellbildung und Simulation» der DGS und Fellow der European Academy of Sociology sowie Mitglied in weiteren wissenschaftlichen Vereinigungen.

**Peter Seeberger ist seit dem 1. April 2003 ordentlicher Professor für organische Chemie am Laboratorium für Organische Chemie der ETHZ.**



Peter H. Seeberger (Jahrgang 1966) studierte von 1987 bis 1990 Chemie an der Universität Erlangen-Nürnberg (Vordiplom 1989), bevor er als Fulbright-Stipendiat an die University of Colorado at Boulder wechselte, wo er 1995 unter Anleitung von Professor Marvin H. Caruthers in Biochemie promovierte. Nach einem Postdoc-Aufenthalt mit Samuel J. Danishefsky am Sloan-Kettering Institute for Cancer Research in New York City begann er im Januar 1998 seine eigenen Arbeiten am Massachusetts Institute of Technology als Assistant Professor, wo er 2002 Firmenich Associate Professor of Chemistry wurde. Seine wissenschaftlichen Interessen konzentrieren sich auf das Grenzgebiet zwischen Chemie und Biologie und insbesondere die Rolle komplexer Kohlenhydrate und Glykokonjugate in biologischen und medizinischen Fragestellungen. Seine Gruppe hat neue Methoden für die automatisierte Festphasensynthese komplexer Kohlenhydrate und Glycosaminoglycane entwickelt. Die synthetischen Moleküle dienen als wissenschaftliche Werkzeuge, werden aber unter anderem auch als Impfstoffe eingesetzt. Weitere wissenschaftliche Interessen beinhalten neue Synthesemethoden, Totalsynthese, Immunologie sowie biochemische und biophysikalische Studien mit Kohlenhydraten. In Anerkennung seiner Arbeiten

erhielt er eine Reihe von Preisen, u. a. einen GlaxoSmithKline Chemistry Scholar Award (2002) und einen Arthur C. Cope Young Scholar Award (2003) und Horace B. Isbell Award von der American Chemical Society (2003). Für die Entwicklung des Automatischen Oligosaccharidsynthesizers erhielt er einen Technology Review Top 100 Young Innovator Award (1999).

**Georgios Anagnostou ist seit dem 1. September 2003 ordentlicher Professor für Untertagebau am Institut für Geotechnik des Departements Bau, Umwelt und Geomatik der ETH Zürich.**



Geboren am 8. Oktober 1959 in Athen (Griechenland), studierte er Bauingenieurwesen an der Universität Karlsruhe. Nach dem Diplomabschluss (1983) trat er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in die Gruppe Fels- und Untertagebau der ETH Zürich ein und promovierte bei Professor Kovari mit einer tunnelstatischen Arbeit (1991). Seine Doktorarbeit wurde mit der Silbermedaille der ETH ausgezeichnet. 1993 nahm er seine freiberufliche Tätigkeit als beratender Ingenieur für Tunnelbau in Zürich auf. Parallel hierzu war er als Lehrbeauftragter für Untertagebau an der ETH Zürich tätig. 1998 wurde er von einem grossen Athener Ingenieurbüro als Teilhaber aufgenommen und hat dort die Abteilung für Untertagebau aufgebaut. Er war als Berater, Planer oder Gutachter an zahlreichen Projekten beteiligt. Er betreut Lehrveranstaltungen über Untertagebau und Felsmechanik. Sein Forschungsinteresse gilt Bruch- und Verformungsproblemen des Tunnelbaus im Lockergestein und Fels.

**Peter Märkli ist seit dem 1. Oktober 2003 ordentlicher Professor für Architektur und Konstruktion am Departement Architektur der ETH Zürich.**



Peter Märkli wurde 1953 in Zürich geboren. Architekturstudium an der ETH Zürich von 1972–1977, danach selbständiger Architekt in Zürich. Realisationen in enger Zusammenarbeit mit Gody Kühnis, Trübbach, und Stefan Bellwalder, Naters. Lebt und arbeitet als selbständiger Architekt in Zürich. Peter Märkli war von 1996–1998 und 2002–2003 Gastdozent an der ETH Zürich und 1998–1999 an der EPF Lausanne.

#### Akademische Ehrungen

**Prof. Dr. Albert Eschenmoser**, Professor i. R. der ETH Zürich für Organische Chemie, ist von der American Chemical Society der «Roger Adams Award in Organic Chemistry» verliehen worden.

**Prof. Dr. Franz Schmitthüsen**, Professor der ETH Zürich für Forstpolitik und Forstökonomie, ist eingeladen worden, die Pinchot Distinguished Lecture 2003 des Pinchot Institute for Conservation in Washington DC zu halten. Ebenso wurde er eingeladen, die Weaver Lecture an der School of Forestry and Wildlife Sciences der Auburn University in Alabama zu halten.

**Prof. Dr. Dieter Seebach**, Professor i. R. der ETH Zürich für Chemie ist der Tetrahedron Prize 2003 für Kreativität in Organischer Chemie verliehen worden. Der Tetrahedron-Preis gilt in Fachkreisen als eine der höchsten Auszeichnungen für wissenschaftliche Leistungen in Organischer Chemie.

**Prof. Dr. Jürgen Sell**, Professor der ETH Zürich und bis Ende 2002 Leiter der Holzabteilung der EMPA Dübendorf, ist die Wilhelm-Klauditz-Medaille des Fraunhofer-Instituts für Holzforschung in Braunschweig, BRD, verliehen worden.

**Prof. Dr. Valentine Louis Telegdi**, Professor i. R. der ETH Zürich für Experimentalphysik, ist zum «Foreign Member» der Royal Society gewählt worden.

**Prof. Dr. Hans Werner Tobler**, Professor der ETH Zürich für Geschichte, ist in die Academia Europea, London, aufgenommen worden.

**Prof. Dr. Niklaus Wirth**, Professor i. R. der ETH Zürich für Informatik ist als Mitglied in die American Academy of Arts and Sciences aufgenommen worden.

#### News

##### Neuer Präsident des ETH-Rates

(vac) Die bisherige Leitung des ETH-Rats, Prof. Francis Waldvogel und Dr. Stephan Bieri, wird altershalber am 30. Juni 2004 resp. am 31. Dezember 2003 zurücktreten.

Prof. Alexander Zehnder, der heutige Direktor der EAWAG, wird am 1. Juli 2004 als Präsident die strategische Leitung des ETH-Bereichs übernehmen. Als neuer Vizepräsident des ETH-Rats wird Prof. Ernst Buschor, der ehemalige Direktor des Bildungswesens des Kantons Zürich, sein Amt am 1. Januar 2004 antreten.

# NEUE BÜCHER

**Rudolf Steiger / Karin Vey (Hrsg.)**

**Chancen und Grenzen des Dialogs**

**Denkanstösse für Beruf und Alltag**

112 Seiten, Klappenbroschur, Fr. 29.80

Verlag Huber Frauenfeld / Stuttgart / Wien, 2003



Wissenschaftler stellen eine zunehmende Kommunikationsunfähigkeit und den Abbau von Sprachkompetenz fest. Ob Beruf oder Privatleben – alle Lebensbereiche sind davon betroffen.

Denn die rasante Beschleunigung aller Arbeitsprozesse bestimmt den Unternehmensalltag. Das Krisenmanagement regiert, und die Kommunikationskultur spiegelt diese Verhältnisse: Wenn geredet wird, dann meistens nur kurz, knapp, formalisiert. Kein Wunder, leidet dabei Qualität – die der Resultate wie die der Arbeitsbeziehungen. Es überrascht nicht, dass kommunikative Kompetenz derzeit eine Hauptanforderung der Unternehmen an ihre Führungskräfte darstellt.

Auch im privaten Alltag bestehen deutliche Kommunikationsdefizite. Die differenzierte Gesprächskultur, die Lust am guten Gespräch geht zunehmend verloren. Zuhören und aufeinander eingehen wird zur hohen professionellen Kunst erklärt und bei Therapeuten und Beratern angesiedelt.

Rudolf Steiger und Karin Vey gehen der Frage nach, unter welchen Bedingungen fruchtbare Dialoge zustande kommen und wie man sie fördern kann. Dabei wird der Begriff «Dialog» im klassischen Sinne verstanden: wechselseitig reden und sich wirklich austauschen. Sie loten Chancen – aber auch Grenzen – des offenen Gesprächs aus und entwickeln Denkanstösse für den privaten und beruflichen Alltag.

**Erwin Erasim, Dimitris Karagiannis (Hrsg.)**

**Sicherheit in Informationssystemen SIS 2002**

Proceedings der Fachtagung SIS 2002, Universität Wien, Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik, Abteilung Wissenstechnologie, 3./4. Oktober 2002

260 Seiten, broschiert, Fr. 82.–

vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2002

Die wirtschaftlichen Entwicklungen des letzten Jahres haben die sogenannte New Economy in eine tiefe Krise gestürzt. Um wie Phoenix aus der Asche aufzuerstehen, müssen Unternehmen nun eine grosse Herausforderung meistern, denn einerseits nutzen immer mehr Leute Informationstechnologien, andererseits steigen ihre Ansprüche laufend. Sicherheit in Informationssystemen wird somit zum Schlüsselfaktor der Geschäftstätigkeit. Sie bedarf einer ganzheitlichen Betrachtungsweise: technische, organisatorische und rechtliche Aspekte, aber auch mögliche gesellschaftspolitische Auswirkungen müssen miteinbezogen werden.

Inhalt dieses Buches ist die Auseinandersetzung mit Sicherheitsproblemen und -lösungen im Bereich von Informations- und Kommunikationstechnologien mit besonderer Berücksichtigung des Schwerpunktes Electronic Commerce und Sicherheit – Security & Privacy. Angesprochene Themen sind hierbei u. a.: Virtual Private Networks, Revision von Sicherheitssystemen, Internet Voting, Information Security Governance, Smart Card Protection Profiles, Sicherheitshandbücher.

**Walter K. H. Hoffmann**

**Macht im Management**

Ein Tabu wird protokolliert

Mit einem Vorwort von Jean-François Bergier

408 Seiten, gebunden, Fr. 55.–

vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich,

2003



Noch nie standen renommierte Unternehmen so häufig in Negativschlagzeilen wie in den letzten zwei Jahren. Mit der Demontage nationaler und internationaler Unternehmen sind auch jene ins Licht der Öffentlichkeit gerückt, die die Geschicke im Regelfall sonst lieber diskret von der obersten Führungsetage aus leiten: die Mächtigen im Management.

Wie denken Menschen, die über so viel Macht verfügen, dass sie das Schicksal vieler anderer durch einen einzelnen Entscheid bestimmen können? Welche Selbstwahrnehmung haben sie, wie erleben sie ihre Situation, ihre Grenzen und Möglichkeiten? Über 30 Männer und Frauen in hohen Managementfunktionen sowie eine Reihe von «Machtbeobachtern» und Beratern ermöglichten dem Autor in Interviews Einblick in ihre Welt. Sie berichten von ihren persönlichen Erfahrungen mit der Macht und den Ambivalenzen der Machtausübung.

Die zahlreichen Statements – alle im Originalton – geben einen unverfälschten Eindruck über die Befindlichkeit der Mächtigen. Die Aussagen wurden anonymisiert und typisiert; dadurch gelingt es dem Autor, zentrale Grundmuster aufzuzeigen, nach denen Macht erlebt und praktiziert wird.



# IM GESPRÄCH

INTERVIEW MIT KRYPTOLOGIE-EXPERTE MARKUS STADLER VON DER CRYPTO AG

## «ETWAS PARANOIA IST DURCHAUS NÜTZLICH!»

Markus Stadler ist ETH Alumnus und Experte für Geheimes. Genauer gesagt, er arbeitet als Kryptologie-Experte bei der Firma Crypto AG an der Entwicklung von Verschlüsselungsgeräten für Militär und Geheimdienst. ETH Bulletin wurde ein Blick hinter die Kulissen erlaubt.

**Herr Stadler, was machen eigentlich die kleinen schwarzen Kästchen, die Ihre Firma verkauft?**

Die gewährleisten Sicherheit für Militär und Regierungen. Sie schützen die Kommunikation per Telefon, Funk und E-Mail und die Information in Datennetzen.

**Wie funktioniert das technisch?**

Zur Verschlüsselung der Information haben wir unsere eigenen mathematischen Algorithmen. Zudem sind die Geräte selbst gut geschützt, um z. B. das Auslesen der Chiffrierschlüssel zu verhindern. Das Spezielle ist aber auch die mechanische Stabilität der Geräte. Für den Einsatz im Feld braucht das Militär bruch- und wasserfeste Geräte. In einem Kampfjet würde ein normaler PC beispielsweise aufgrund der Vibrationen schnell auseinander brechen.

**Mal abgesehen vom Kriegsfall: Ist es heute denn überhaupt notwendig, dass man verschlüsselt kommuniziert?**

Generell wird die Verschlüsselung im Alltag immer wichtiger, denn die Abhörmethoden werden ebenfalls immer besser. Beispielsweise kann das amerikanische Abhörsystem «ECHELON» praktisch alle E-Mails mitlesen und Handy-Gespräche abhören, auch in der Schweiz. Vertrauliche Informationen müssen darum geschützt werden, insbesondere wenn sie übers Internet fließen. Ohne Verschlüsselung hat man dort keine Sicherheit.

**Was ist denn so schlimm daran, abgehört zu werden?**

Private Inhalte sind meist belanglos, allerdings besteht die Gefahr, dass sie, aus dem Zusammenhang gerissen, zu falschen



*Krypto-Spezialist Markus Stadler mit zwei «Linkchiffriergeräten» (schwarze Kästchen) in der Produktionshalle der Crypto AG.*

Schlussfolgerungen führen. Geschäftliche Nachrichten hingegen werden auch für Wirtschaftsspionage abgehört. Und bei diplomatischen oder militärischen Inhalten sind die Risiken offensichtlich.

**Wie verhalten Sie sich denn selbst? Kommunizieren Sie nur noch verschlüsselt?**

Geschäftlich verwende ich chiffrierte E-Mails und telefoniere über verschlüsselte Telefonverbindungen. Dazu verwenden wir unsere eigenen Geräte.

**Das heisst, Sie haben während dieses Interviews einen supersicheren Crypto-Adapter auf Ihren Telefontaster aufgefropft?**

Das wäre natürlich ein Overkill! Falls die Amerikaner sich für dieses Interview inter-

essierten, könnten sie es nachträglich ja sowieso im ETH Bulletin nachlesen.

**Führt ein solcher Job im Sicherheitsbereich nicht langfristig zu Verfolgungswahn?**

Für meinen Job ist etwas Paranoia durchaus nützlich, um herauszufinden, was alles schief laufen könnte. Das Privatleben ist davon aber nicht betroffen.

**Wie stark muss eine Nachricht denn verschlüsselt werden, damit sie als sicher gilt?**

Bei den symmetrischen Systemen wie sie beispielsweise auch bei einer sicheren Internetverbindung (SSL) eingesetzt werden, genügen 80 bis 90 Bit. In unserer Firma arbeiten wir mit 128 Bit. Public-Key-Systeme wie RSA oder die sehr verbreitete Ver-

schlüsselungssoftware PGP (Pretty Good Privacy) brauchen hingegen über 1000 Bit. Üblicherweise verschlüsselt man dort mit 1500 bis 2000 Bit.

**Was schätzen Sie, bis wie hoch kann der amerikanische NSA Nachrichten noch entschlüsseln?**

Der 56-Bit-Schlüssel des Data Encryption Standards (DES) wurde in ein bis zwei Tagen geknackt. Allerdings verdoppelt sich die benötigte Entschlüsselungszeit pro zusätzliches Bit. Die Stärke der Geheimdienste grosser Länder liegt primär in den enormen finanziellen Ressourcen für Grosscomputer zur Entschlüsselung. Bei der National Security Agency (NSA) würde ich von einem Potenzial von rund zehn zusätzlichen Bit ausgehen. Die Abhörgröße liegt demnach bei rund 65 bis 70 Bit. Die ursprüngliche 40-Bit-Verschlüsselung der frühen Web-Browser gilt daher heute als unsicher.

**Vor zehn Jahren erhoben verschiedene Medien den Vorwurf, Ihre Verschlüsselungsgeräte enthielten Hintertüren für den amerikanischen Super-Geheimdienst NSA. Stimmt das?**

Wenn an der Geschichte etwas dran wäre, hätten unserer Kunden ihr Vertrauen verloren und die Konkurrenz uns schon längst aus dem Markt gedrängt. Doch heute sind wir weltweit führend bei den Chiffriergeräten für Regierungsstellen und Militärs. Zudem können unsere Kunden überprüfen, dass die Geräte korrekt arbeiten. ...aber Gerüchte verbreiten sich im Internet halt relativ rasch und halten sich noch lange.

**Warum setzen Ihre Kunden nicht einfach günstige Software wie PGP ein?**

Erstens lässt sich mit PGP der Funkverkehr zwischen einem Kampfflugzeug und der Kommando-Station am Boden nicht einfach so in Echtzeit übertragen, oder etwa der Datenverkehr eines Gigabit-Ethernet. Und zweitens sind unsere fixfertigen Geräte für kleinere Länder wie die Schweiz wesentlich günstiger als Eigenentwicklungen basierend auf Verschlüsselungssystemen wie PGP. Vor allem dann, wenn nur wenige hundert oder Dutzend Geräte benötigt werden.

**Wer kauft Ihre Verschlüsselungsgeräte? Militärs, Geheimagenten oder Banken?**

Unsere Kundschaft kommt aus über 130 Ländern und umfasst primär Regierungs-

stellen wie Präsidentenbüros, Aussen- und Verteidigungsministerien, Botschaften, aber auch Nachrichtendienste und Polizei. Banken und Versicherungen hingegen werden durch unsere Schwesterfirma «InfoGuard» betreut.

**Welche Geräte kauft denn beispielsweise unser Geheimdienst?**

Über Kunden geben wir generell keine Auskunft. Diese bevorzugen Diskretion.

**Was halten Sie von amerikanischen Export-Verboten für Verschlüsselungstechnologie?**

Seit dem Jahr 2000 wurde das Export-Verbot stark gelockert, beispielsweise für Softwareprodukte des Massenmarktes wie Webbrowser. Restriktionen bestehen hauptsächlich noch für Hardware, was für den Absatz unserer Geräte natürlich ein Vorteil ist, denn dadurch haben wir wenig Konkurrenz durch US-Firmen.

**Warum sind Sie offenbar der einzige Kryptographie-Doktor der ETH, der in der Industrie arbeitet?**

Die Kryptographie-Forschung ist heute immer noch sehr attraktiv. Daher gibt es in diesem Bereich noch viele Forschungsstellen. Auch ich selbst war während sechs Jahren in der Forschung tätig. Doch dann hat mich meine Ingenieur-Seele gepackt. Ich wollte in die Industrie und etwas produzieren, das man in den Händen halten kann.

**Was halten Sie von den neusten «Hacker-Kursen» an der ETH?**

Ich sehe das analog zu bekannten Schutzmechanismen wie das Knacken eines Türschlosses: Um sich wirkungsvoll zu schützen, muss man zuerst das Vorgehen der Einbrecher kennen. Darum ist es wichtig, solche Attacken und mögliche Schutzmechanismen auch an den Hochschulen zu lehren.

**Befürchten Sie nicht einen Missbrauch?**

Kaum. Hacker-Informationen finden sich sowieso schon haufenweise im Internet.

**Wo sehen Sie die wichtigsten Zukunftsbereiche der Kryptographie?**

Beispielsweise beim E-Voting, dem Abstimmen und Wählen übers Internet.

**Ist hier ein allfälliger Missbrauch nicht eine Gefahr für unsere Demokratie?**

Die technischen Grundlagen gelten eigentlich als sicher. Und bei der brieflichen Stimmabgabe vertraut man heute ja auch der Post. Allerdings könnte das Volk skeptisch bleiben, wenn die Anonymität und die Sicherheit der Stimmabgabe aufgrund der Komplexität des Systems nicht mehr nachvollziehbar sind. Beim E-Voting besteht also nicht primär ein Hacker-Problem, sondern viel eher ein Akzeptanz-Problem.

**Sie arbeiten in einem relativ sensiblen Umfeld. Fürchten Sie persönlich sich nicht vor Geheimdienstattacken?**

Nein. Die tägliche Gefahr im Strassenverkehr ist da schon wesentlich realer. Und auf Reisen fürchte ich höchstens, etwas Falsches zu essen und dann mit Durchfall im Bett zu liegen.

Interview: Jakob Lindenmeyer

**Der Krypto-Spezialist**

Der 35-jährige Kryptologie-Spezialist Markus Stadler hat an der ETH Zürich Informatik studiert und 1996 sein Doktorat mit einer Arbeit bei Professor Ueli Maurer über kryptographische Protokolle abgeschlossen. Danach arbeitete er am Ubilab, dem früheren IT-Forschungslabor der UBS, und bei der PayServ AG, wo er sich mit der Sicherheit von Bankomat- und Kreditkartentransaktionen beschäftigte. Seit 1999 ist er bei der Crypto AG als Kryptologie-Experte tätig.

**Crypto AG: Abhörsicherheit «made in Switzerland»**

Die Schweizer Firma Crypto AG wurde 1952 vom schwedischen Kryptologie-Pionier Boris Hagelin gegründet. Die Firma entwickelt und produziert Chiffriergeräte im High-Security-Segment für Regierungsstellen und Militärs. Die Crypto AG befindet sich in Steinhausen bei Zug und beschäftigt rund 220 Personen.

# TREFFPUNKT

ETH ALUMNI LANDESGRUPPE

## GRÜNDUNG IN DEUTSCHLAND

Die grösste Zahl der ausländischen Studierenden an der ETH kommen aus unserem Nachbarland Deutschland. So erstaunt denn auch nicht, dass zwei engagierte Absolventen nach ihrer Rückkehr die Initiative ergriffen haben, eine ETH Alumni-Landesgruppe zu gründen. Empfänger des «Bulletins» in Deutschland sollen in nächster Zeit schriftlich aufgefordert werden, am Netzwerk ETH Alumni teilzunehmen. Gespannt sind die Initianten auf das Interesse und die

Reaktionen. Eines steht heute schon fest: Die Gründungsfeier findet in Köln statt. Das genaue Datum steht hingegen noch nicht fest. Wer sich ausserdem aktiv bei ETH Alumni Deutschland engagieren möchte, wende sich an Joachim Wendel, dipl. Masch.-Ing. ETH 1985, in Solingen oder Daniel Heiko Zennaro, Dr. sc. techn. ETH, Betriebs- und Produktionswissenschaften 2002, in Köln.

Kontakt:

joachim.wendel@alumni.ethz.ch  
daniel.zennaro@alumni.ethz.ch

### **ETH Alumni**

Vereinigung der Absolventinnen und Absolventen der ETH Zürich, ETH Zentrum, 8092 Zürich, Tel. 01-632 51 00, Fax 01-632 13 29, info@alumni.ethz.ch, www.alumni.ethz.ch

# FrauenPower auf der ganzen Linie



Andere reden nur davon. Wir haben es mit der Armee XXI umgesetzt: Die Gleichberechtigung von Mann und Frau. Ob an vorderster Front, in der Luft oder im Hintergrund – Frau kann in sämtlichen Truppengattungen und Funktionen ihre Frau stellen.

Sind Sie an aussergewöhnlichen Herausforderungen interessiert? Bestellen Sie jetzt die neue Dokumentation der Frauen in der Armee. Direkt und einfach per SMS. Schreiben Sie uns ein SMS mit dem Keyword «fda d», Ihrem Namen und Ihrer Adresse an die Zielnummer 939.

(Leerschlag zwischen den einzelnen Angaben: fda d Vorname Name Strasse Nummer PLZ Ort Jahrgang; Kosten pro SMS: CHF 0.20).

Frauen in der Armee, 3003 Bern  
Femmes dans l'armée, 3003 Berne  
Donne nell'esercito, 3003 Berna

SCHWEIZERISCHE ARMEE  
ARMÉE SUISSE  
ESERCITO SVIZZERO  
ARMADA SVIZRA



Telefon 031/324 32 73  
Fax 031/324 32 22

fda@gst.admin.ch  
www.vbs.admin.ch/armee

# Täglich im Einsatz...



[www.distrelec.ch](http://www.distrelec.ch)

- 75'000 Qualitätsprodukte
- Heute bestellen – morgen im Haus
- Kein Mindermengenzuschlag
- Günstige Versandkosten
- Bester Service

**Jetzt Katalog kostenlos bestellen!**

**Distrelec**

Industrie Elektronik

**disdata**

Computer Produkte

**Distrelec**

Telefon 01-944 99 11  
Fax 01-944 99 88

Reizt Sie die Herausforderung, eigene Ideen in spannende Projekte einzubringen? Verstehen Sie dauerndes Lernen und Flexibilität als Teil Ihres beruflichen Engagements? Dann eröffnet Ihnen Roche vielfältige Gelegenheiten, dies umzusetzen. Der erste Schritt:  
**basel.personalmarketing@roche.com**

# Go Your Way. *Successfully.*

Mehr Informationen: [www.roche.com](http://www.roche.com)

