

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser

Es gibt fast keinen Bereich, der nicht durch Technik berührt und beeinflusst wird. Technik ist Teil unseres Lebens, begleitet und bestimmt unseren Alltag. «Technik» bedeutet ursprünglich «Kunst», das griechische «techné» wurde lateinisch mit «ars» übersetzt. Wer eine Kunst beherrscht, kann etwas machen. Technik ist Teil von Produkten und Grundlage effizienter Produktionsverfahren. Technik ist aber auch das Funktionieren komplexer Geräte, die von Menschen entwickelt und gebaut werden. Technik ist der Motor der Wirtschaft. Oft hängt deren Wettbewerbsfähigkeit von der Verwendung moderner Technologien ab.

Wir alle nutzen heute ganz selbstverständlich High-Tech-Geräte, die in den Zukunftswerkstätten der Forscherinnen und Forscher entwickelt wurden. Dabei laufen wir Gefahr, nicht mehr zu sehen, in welchem Masse technische Entwicklungen unser Leben beeinflussen und verändern. Wer aber seine Zukunft mitbestimmen will, sollte auch wissen, wie Technik funktioniert, welche technischen Entwicklungen auf uns zukommen und was sie für uns bedeuten. Das «Jahr der Technik» soll Gelegenheit bieten, solche Fragen zu thematisieren und zur Diskussion zu stellen. Die ZHW beteiligt sich unter anderem, indem sie den Hochschultag unter das Thema «Mensch und Technik – zwischen Phobie und Euphorie» stellt. (Drei der Podiumsteilnehmer werden in dieser Nummer übrigens vorgestellt oder kommen selber mit ihrer Arbeit zu Wort.)

Die technisch-naturwissenschaftlichen Fächer sollten an den Schulen wieder aufgewertet werden und Teil der Allgemeinbildung bleiben, dafür plädiert Marina des Senarclens in dieser Nummer. Die Menschen des 21. Jahrhunderts sind mit einer rasanten Technikentwicklung und immer grösseren Risiken konfrontiert. Sie sollten zu komplexen Fragestellungen und gesellschaftlichen Optionen Stellung nehmen wie Kernenergie, Gentechnologie oder künstliche Intelligenz. Gleichzeitig fehle ihnen aber zunehmend das Fundament, auf dem sie sich ein verantwortungsbewusstes Urteil bilden könnten. Dies betont auch Prof. Michael Siegrist in seinem Artikel «Wie Laien Technik wahrnehmen». Er meint sogar, dass Risiken und Nutzen moderner Technologien von den meisten Leuten gar nicht mehr eingeschätzt werden können und deshalb die Gefahr besteht, dass kein rationaler Diskurs über Gefahren und Chancen geführt wird, sondern lediglich unterschiedliche Ideologien aufeinanderprallen. Die Einstellung zu neuen Technologien werde so zu einer Glaubensfrage.

Forschung und neue Technologien sind neben ihrer Bedeutung als wichtigste Ressource für die Wirtschaft aber auch weiterhin faszinierend. Dies zeigen die beiden Porträts von Forschenden zu Beginn dieser Nummer. Jenes über Rolf Pfeifer, den Leiter des Labors für Künstliche Intelligenz an der Universität Zürich, der mit seinem neuen Ansatz zur «Künstlichen Intelligenz» überrascht: Intelligenz zeige sich immer im Verhalten. Ohne Interaktion mit der Umwelt ergebe das Wort «Intelligenz» gar keinen Sinn. All die frühen Expertensysteme hätten nie funktioniert, weil ein falsches Menschenbild dahinter steckte. Menschen seien eben keine Maschinen, die nach dem System: Input-Verarbeitung-Output funktionierten. Das Porträt der Physikerin Ursula Keller fasziniert, weil es aufzeigt, wie Grundlagenforschung im Bereich der Lasertechnologie zu nützlichen Anwendungen in der Medizin oder der Elektronik führt. Sie sehen, liebe Leserin, lieber Leser, auch diese Nummer zum «Jahr der Technik» verspricht spannende Beiträge. Die Redaktion wünscht Ihnen eine anregende Lektüre.

Armin Züger

Zürcher Hochschule Winterthur
University of Applied Sciences
Haute Ecole Spécialisée
Scuola Universitaria Professionale

Mitglied
der Zürcher
Fachhochschule

Adresse
Zürcher Hochschule Winterthur
Postfach 805
CH-8401 Winterthur
Telefon 052 267 71 71
E-mail: info@zhwin.ch
Internet: www.zhwin.ch

Prof. Armin Züger





2005 Jahr der Technik

Schwerpunkt: Jahr der Technik

<i>Andreas Hugi</i>	4	Eine Lobby für die Technik
<i>Mathias Plüss</i>	8	Kopflose Intelligenz
<i>Norbert Lossau</i>	16	Wenn das Licht mit Stöckelschuhen tanzt
<i>Michael Siegrist</i>	20	Wie Laien Technik wahrnehmen
<i>Marina de Senarclens</i>	23	Ein Plädoyer für die Zukunft: Technikverständnis als Teil der Allgemeinbildung
<i>Martin Künzli</i>	27	Bachelor-Studiengänge im Bereich Technik an der ZHW
<i>Roland Steiner</i>	30	Der Studiengang Aviatik an der ZHW
<i>Hans-Peter Hutter</i>	34	Institut für angewandte Informationstechnologie InIT

ZHWaktuell

41	Die volkswirtschaftliche und soziale Bedeutung der Wohnungsmiete in der Schweiz
44	Zusammenarbeit im Technologietransfer und in der Innovationsförderung
45	Prominente Unterstützung für den TECHNOPARK® Winterthur
46	eLearning: ... und was kommen wird
47	Von der Idee zum fertigen Produkt mit CATIA V 5
48	Energie im Gebäudebereich – Bestehen Defizite in der Hochschulausbildung?
49	The old school trip is alive and well – A vote in favour of educational visits at the tertiary level
50	Human Systems Engineering – die Nahtstelle Mensch - Technik - Organisation.
51	Zertifikatslehrgang Technical Writing/Technische Dokumentation
52	Symposium «Notfall- und Krisenmanagement»
53	Wandel aktiv gestalten – Führen in turbulenten Zeiten
53	VWL-Fachtagung ein voller Erfolg!
54	Genderkompetenz an Hochschulen – Zwei neue Nachdiplomkurse
54	Mit dem ZHW Sailing Team rund um Mallorca

ZHWportrait

56	Neue Dozierende
----	-----------------

Impressum

Redaktion:

Silvia Behofits, lic. phil.I,
 Claudia Gähwiler, lic. phil.I,
 Prof. Dr. phil. Ursula Hasler
 Prof. Dr. techn. Bernhard Sonnenleiner
 Dr. phil. David Stamm
 Prof. Max W. Twerenbold, lic. oec. HSG
 Prof. Dr. phil. Armin Züger (verantwortl.)

Mitarbeiter dieser Ausgabe:

Dr. Catherine Badras, Dozentin, Leiterin Fachstelle Technikkommunikation und Informationsmanagement; Penelope Barnett, M.A., Dozentin Departement angewandte Linguistik und Kulturwissenschaften; Robin Braun, wissenschaftlicher Assistent, Institut für Verwaltungs-Management; Peter Engel, Dipl. Masch.-Ing. FH, Leiter Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung; Dr. René Hausammann, Leiter TransferZHW und TECHNOPARK® Winterthur; Andreas Hugi, Generalsekretär Swiss Engineering STV; Prof. Dr. Hans-Peter Hutter, Leiter Institut für angewandte Informationstechnologie; Prof. Dr. Armin Jans, Dozent für Volkswirtschaftslehre; Sheila Karvounaki, Sekretariat Chancengleichheit ZHW; Prof. Heinrich Kühn, Dozent und Leiter Kompetenzzentrum für Sicherheit und Risikoprävention; Prof. Martin Künzli, Dipl. EL-Ing. ETH, Leiter Departement Technik, Informatik und Naturwissenschaften; Prof. Markus Kunz, Dozent Zentrum für Sustainability; Norbert Lossau, Journalist; Dr. Christophe Muth, Leiter NDS HSE, Zentrum Human Capital Management; Mathias Plüss, Journalist, Die Weltwoche; Marina de Senarclens, Geschäftsführerin IngCH Engineers Shape our Future, PR-Chefin TECHNOPARK® Zürich; PD Dr. Michael Siegrist, Privatdozent Universität Zürich; Capt. Roland Steiner, Dipl. EL-Ing. ETH, designierter Studiengangleiter Aviatik; Martin Vögeli, Dipl. Ing. FH, wiss. Mitarbeiter; Sabine Wilms, Studentin J03

Auflage:

4000 Exemplare
 erscheint viermal jährlich

Druck und Ausdrüsten:

Peter Gehring AG, Winterthur

Konzept und Gestaltung:

Ricco Meierhofer, www.meierhoferdesign.ch
 Rolf Zöllig, www.rolfzoellig.ch

Layout/Realisation:

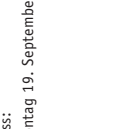
Eric Banz, Neftenbach

Inseratemarketing:

Publicitas AG,
 Konradstrasse 15, 8401 Winterthur,
 Telefon 052 267 13 24,
 Telefax 052 267 13 11

Redaktionsschluss:

Nr. 26/2005, Montag 19. September 2005





Eine Lobby für

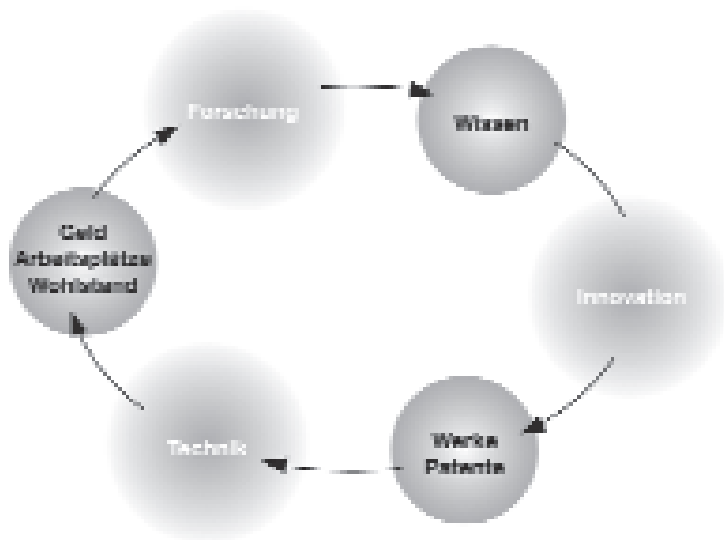
von *Andreas Hugi*



2005 wurde zum nationalen Jahr der Technik ausgerufen. Zentrales Anliegen ist, die Bedeutung der Technik für Wirtschaft und Gesellschaft bewusst zu machen und den Wirtschaftsstandort Schweiz zu stärken. Auch die ZHW beteiligt sich mit dem Hochschultag.

Andreas Hugi ist Generalsekretär von Swiss Engineering STV, dem grössten Berufsverband diplomierter Ingenieure und Architekten (www.swissengineering.ch). Zusammen mit der schweizerischen Akademie der technischen Wissenschaften (SATW) hat Swiss Engineering STV das nationale Jahr der Technik 2005 initiiert.

Innovation, Gesundheit, Kultur, Bildung, Erfolg, Kommunikation – alles eine Frage der Technik? Ja, auch. Denn es gibt keinen Bereich unseres Lebens, der nicht durch Technik berührt, beeinflusst und verändert wird. Technik bestimmt unser Leben und begleitet uns in unserem Alltag. Die Technik ist so selbstverständlich geworden, dass sie kaum mehr wahrgenommen wird, ausser sie funktioniert nicht. Das soll im nationalen «Jahr der Technik» 2005 ändern: Die Träger – über 50 Berufs- und Branchenverbände, Hochschulen, Bundesstellen und Firmen – wollen im laufenden Jahr den Dialog zwischen Technik, Forschung, Wirtschaft und Bevölkerung stärken und das Interesse einer breiten Öffentlichkeit an der Technik wecken. Warum ist das notwendig?



Wir die Technik

Technik im Spannungsfeld

In den letzten hundert Jahren wurden mehr Erfindungen und technische Entwicklungen gemacht als in der gesamten Menschheitsgeschichte zuvor. Ingenieure haben mit ihren Leistungen unsere Volkswirtschaft und unser tägliches Leben geprägt und verbessert. Das Ansehen der technischen Berufe in der Gesellschaft hat indes abgenommen, während gleichzeitig die Skepsis gegenüber dem Anspruch der Technik, die Lebensbedingungen der Menschheit zu verbessern und die Naturgewalten in den Griff zu bekommen, immer grösser geworden ist. Ob wir es wahrhaben wollen oder nicht, die Technik spielt in der modernen Welt eine entscheidende Rolle. Und wenn wir auch immer wieder negative Einflüsse technischer Einrichtungen beklagen, sollten wir nicht vergessen, dass die nach wie vor zunehmende Erdbevölkerung die Fortschritte der Technik braucht, um sicherzustellen, dass auch künftige Generationen ihr Leben in einer für sie akzeptablen Qualität führen können. Weder die Verweigerung von technischen Erkenntnissen noch undifferenzierter Fortschrittswahn führen uns weiter. Zwischen diesen beiden Extremen müssen wir verantwortungsvoll den richtigen Weg finden.

Gleichzeitig spielt die Technik für die Schweizer Volkswirtschaft eine bedeutende Rolle, denn erst die Technik macht aus Erfindungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen Produkte für den Markt.

Und erst mit Produkten kann man Geld verdienen und somit auch Arbeitsplätze schaffen. Technik kann die wirtschaftliche Entwicklung ankurbeln aber gleichzeitig auch Ängste schüren, sie kann neue Freiheiten aber auch neue Zwänge schaffen. In diesem Spannungsfeld bewegen sich die Botschaften und Diskussionen im Jahr der Technik. «Wir wollen die Technik in ein positives Licht rücken», so Ruedi Noser, Nationalrat und Präsident des Ingenieurverbandes Swiss Engineering STV, der das Jahr der Technik zusammen mit der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) initiiert hat. «Wir wollen aufzeigen, dass die Technik gesellschaftliche und wirtschaftliche Probleme lösen kann.»

Technik – Grundlage für Wachstum und Wohlstand

Im Jahr der Technik soll auch die Frage erlaubt sein, ob die oben beschriebene Technik-Skepsis mitverantwortlich ist für die sinkende Innovationsfähigkeit in der Schweiz, denn ohne technische Umsetzung fehlt das wichtigste Glied in der folgenden Wertschöpfungskette: Forschung führt zu wertvollem Wissen. Innovative Ideen generieren daraus konkrete Werke und Patente. Ohne die Umsetzung durch die Technik bleiben diese Innovationen jedoch blosse Inventionen ohne Folge für Wirtschaft und Gesellschaft. Erst die Technik bringt Forschung und Innovation auf den Boden der Realisierung und setzt die-

Die ZHW an der <humanTech>

Swiss Engineering STV, der Berufsverband der Ingenieure und Architekten, feiert dieses Jahr unter dem Motto <humanTech> sein hundertjähriges Jubiläum – unter anderem mit einer Ausstellung zum Thema <Mensch und Technik>. Im ehemaligen Industriequartier Zürichs zwischen Hauptbahnhof und Turbinenplatz stehen vom 23. Mai bis 18. September rund 30 Exponate, die das Thema <humanTech – Technik von Menschen für Menschen> darstellen. Auch das ZHW-Departement Technik, Informatik und Naturwissenschaften ist mit vier Exponaten vertreten:

SMS-Display: Am Escher-Wyss-Platz projiziert ein SMS-Display Texte, Bilder und Animationen auf die Hardbrücke. Passantinnen und Passanten können per SMS ihre eigenen Texte projizieren lassen.

Schallvernichter: Das Exponat am Limmatplatz demonstriert, wie Lärm mit aktiver Gegenbeschallung unterdrückt werden kann.

Künstliche Gelenke: Im Technopark Zürich zeigt ein bewegtes Skelett mit teilweise künstlichen Gelenken, welche Implantate es gibt, wie sie aussehen und funktionieren.

Licht im Dunkel: Die Installation am Limmatplatz visualisiert den globalen – regions- und zeitabhängigen – Einsatz von Kunstlicht und zeigt den regional extrem unterschiedlichen Energieverbrauch für die Lichtproduktion.

Sie können alles über die Ideen und Entstehung der Exponate im **aktuellen Online-Magazin OLM** der ZHW lesen: www.zhwin.ch/olm

Die Ausstellung wird im Oktober auch in Winterthur auf dem Areal der ZHW zu sehen sein.

www.zhwin.ch/olm

se aktiv um. Erst dann können Innovationen die für eine Volkswirtschaft notwendigen Arbeitsplätze und Finanzmittel auslösen. Nur so führen Innovationen zu Wachstum und Wohlstand. Erfolgreiche Nationen kümmern sich um alle drei Punkte: Um die Forschung, um Innovationen und um die technische Umsetzung dieser Innovationen. Die Stärke der Schweiz lag schon immer in der technischen Umsetzung: Ein grosser Teil unseres im Industriebereich erarbeiteten Wohlstandes lag in der Tatsache, dass wir nicht nur intelligente Forscher ausgebildet haben, sondern auch raffinierte Ingenieure. Vergessen wir in Zeiten, in denen Grundlagenforschung, life sciences und <High Tech> Hochkonjunktur haben, nicht die konkrete Umsetzung von Innovationen. Vergessen wir auch nicht den Stellenwert der direkt umsetzbaren und direkt Gewinn bringenden <Low Tech> – oder positiver gesagt – der <state of the art technology>.

Innovationsfragen stellen

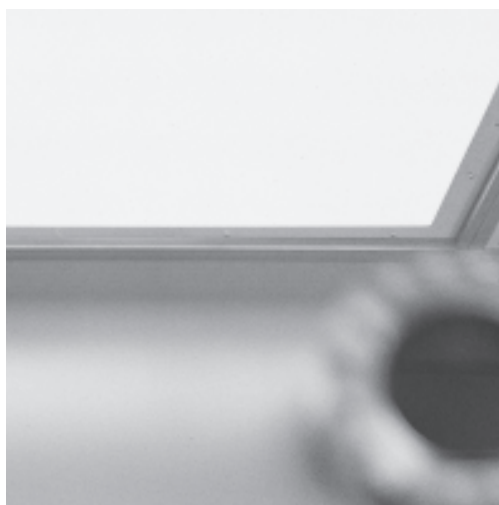
In den vielen zurzeit stattfindenden Innovations-Debatten wird die konkrete und wichtige Rolle der Technik überhaupt nicht thematisiert – oder viel zu wenig. Wir wollen deshalb im nationalen Jahr der Technik 2005 konkret fragen: Was können Forschung und Technik beitragen zur Standortförderung, zur Vernetzung der Wirtschaftszentren, zur

Senkung der Gesundheitskosten, zur Effizienzsteigerung im öffentlichen und individuellen Verkehr, etc.?

Im Jahr der Technik sollen deshalb die folgenden <Innovationsfragen> gestellt werden: Wo können technische Innovationen einen Lösungsbeitrag für Gesellschaftsprobleme leisten? Wie relevant sind diese Lösungsvorschläge? Welche Voraussetzungen in der Schweiz müssen gegeben sein?

Das Jahr der Technik konkret

Um diese Fragen zu beantworten, wurden seit letztem Frühling Branchen- und Berufsverbände, Hochschulen, Bundesämter, techniknahe Organisationen und Firmen aufgerufen, sich am Jahr der Technik zu beteiligen und die obigen Fragen in ihren Organisationen zu thematisieren. Über 50 Organisationen sind diesem Aufruf gefolgt und tragen das Jahr der Technik mit. Ende 2005 wollen die Partner in einem Abschlussanlass Bilanz über das Jahr ziehen und das weitere gemeinsame Vorgehen diskutieren. Sie möchten dabei einen Beitrag leisten, die oft sehr theoretischen Innovations-Diskussionen zu konkretisieren. Das <Jahr der Technik> 2005 ist kein neuer Verein. Es ist ein loser und temporärer Zusammenschluss von Organisationen, die unter dem Patronat von Bundesrat Deiss im Jahr 2005 als Lobby für Technik und Forschung gemeinsam auftreten



und dabei die Vielzahl Technik orientierter Kongresse, Jubiläen und Veranstaltungen als gemeinsame Plattform benützen. Das «Jahr der Technik» fördert mit einer gemeinsamen Kommunikationsplattform und einer zentralen Übersicht über die Veranstaltungen den Dialog zwischen Technik, Forschung, Wirtschaft und der Öffentlichkeit und fördert das Verständnis für den Einsatz von Technik. Zudem sollen junge Leute ermuntert werden, technische Berufe zu ergreifen. Die über fünfzig Partner ergänzen sich dabei und treten mit gemeinsamen Botschaften und einem gemeinsamen Logo an die Öffentlichkeit.

Die ZHW hat als Beitrag zum «Jahr der Technik» ihren Hochschultag unter das Thema «Mensch und Technik – Zwischen Phobie und Euphorie» gestellt. Einige der prominenten Referierenden werden weiter hinten in dieser Nummer mit ihren Forschungsschwerpunkten vorgestellt.



Link: www.jahr-der-technik.ch

Rolf Pfeifer mit seinen Robotern
im Labor in Zürich

Kopfloze Intelligenz

von Mathias Plüss, Die Weltwoche

Seine Roboter sind Basteleien, seine Konzepte der Natur abgeschaut. Rolf Pfeifer ist einer der kreativsten Forscher der modernen Robotik. Letztes Jahr präsentierte er eine Weltpremiere: eine Vorlesung, die von Tokio aus rund um den Globus übertragen wurde.

Leicht gekürzter Artikel über Prof. Pfeifer, aus: Die Weltwoche, Zürich

Die Szene gleicht einer Götzenhuldigung. Scheinwerfer gleissen, die Musik wird lauter, der Moderator triumphiert – und dann betritt Er die Bühne: Asimo, der neue Star der Roboterzunft, ein Ausbund japanischer Ingenieurskunst, von Kopf bis Fuss mit Hightech voll gestopft. Gebaut haben ihn die besten

Prof. Dr. Rolf Pfeifer verbrachte nach dem Studium der Physik und Mathematik und einem Doktorat in Informatik an der ETH Zürich drei Jahre als Post-doctoral fellow an der Carnegie-Mellon University und an der Yale University in den USA. Seit 1987 ist er Professor für Informatik und Direktor des Artificial Intelligence Laboratory der Universität Zürich.

Nachdem er als Gastprofessor und Research Fellow an der Freien Universität Brüssel, dem MIT Artificial Intelligence Laboratory, dem Neurosciences Institute in San Diego, und dem Sony Computer Science Laboratory in Paris gearbeitet hatte, wurde er 2003 zum «21st Century COE Professor, Information Science and Technology» an die University of Tokyo gewählt, von wo aus er die erste vollständig interaktive videoconferencing-basierte ganzseimestrige Vorlesung «The AI Lectures from Tokyo» (einschliesslich Tokyo, Beijing, Jeddah, Warschau, München, und Zürich) hielt. Seine Forschungsinteressen sind in den Bereichen Embodiment, Biorobotik, Artificial Evolution and Morphogenesis, Selbstrekonfiguration und Selbstreparatur, sowie «educational technology». Er ist der Autor des Buches «Understanding Intelligence» (Coautor C. Scheier). Sein neuestes Buch «How the body shapes the way we think: a new view of intelligence,» (zusammen mit Josh Bongard) erscheint Anfang 2006 bei MIT Press. [Zug]

Techniker des Autoherstellers Honda, und hier, auf der Bühne der Technischen Universität Darmstadt, wird er zum ersten Mal dem europäischen Publikum präsentiert.

Asimo sieht aus wie ein Kind in einem weissen Raumanzug; 1,20 Meter gross, 52 Kilogramm schwer und 1,6 Stundenkilometer schnell. Das ist nicht besonders viel, aber Asimo bewegt sich auf Beinen und nicht auf Rädern, und einem Roboter das Gehen beizubringen, ist unendlich viel schwerer als das Rollen. Doch bieten die Beine entscheidende Vorteile: Asimo kann enge Kurven machen, seitwärts gehen, Treppen steigen; auf der Bühne wagt er sogar ein erstes Tänzchen.

Nur einer stört das Ritual: Rolf Pfeifer, 56, Professor für Computerwissenschaften und Direktor des Labors für Künstliche Intelligenz an der Universität Zürich. Gewiss, auch er lobt in seinem Gastvortrag in Darmstadt die technische Raffinesse des Roboters. Doch wenn er Asimo «viel Gehirn» attestiert, hat das schon einen ironischen Unterton.

Vollends zum Advocatus Diaboli macht sich Pfeifer mit Filmeinspielungen über Billigroboter, über seinen Tanzroboter Stumpy etwa. Der besteht nur aus einer Art Oberkörper aus Eichenholz, zwei Styroporkugeln als Füsse und ein paar Batterien – das pure Gegenteil des hochgerüsteten Asimo. Trotzdem kann Stumpy hopsen und hüpfen, tänzeln und schwänzeln, vibrieren und rotieren; ein grosses Bewegungsrepertoire, das sich unmittelbar aus der Konstruktion des Roboters ergibt.

Neue Ideen sind gefragt

«Eines will ich klarstellen: Asimo ist absolute, einsame Spitzentechnologie», sagt Rolf Pfeifer, als ich ihn ein paar Wochen später auf seinen Darmstäd-

ter Vortrag anspreche. «Da ist alles optimiert bis zum Letzten. Aber aus meiner Sicht ist Asimo auch der Endpunkt einer bestimmten Entwicklung. Jetzt braucht es neue Ideen.» Wir befinden uns im Labor für Künstliche Intelligenz an der Universität Zürich – einem Ort, wo neue Ideen brodeln. In einem Mordstempo führt uns Pfeifer herum; er steht kurz vor der Abreise nach Japan, wo er ein Forschungssemester an der Universität Tokio verbringen will, die Zeit ist knapp.

Alles ist ziemlich klein hier, die Roboter reichen einem kaum bis zu den Knien, das meiste sieht eher nach Bastelei aus als nach Wissenschaft. Und doch hat sich das Zürcher Labor in den vergangenen Jahren zu einem der Zentren der so genannten Neuen Künstlichen Intelligenz gemausert und Pfeifer mit ihm zu einem Guru der Alternativrobotik. Dem Fortschritt der herkömmlichen Robotik, der oft genug nur auf der stetig wachsenden Leistungsfähigkeit der Elektronik beruht, stellt er seine eigenen, oft verblüffend einfachen Ideen entgegen – energieeffiziente und elegante Konzepte, meist der Natur abgesehen.

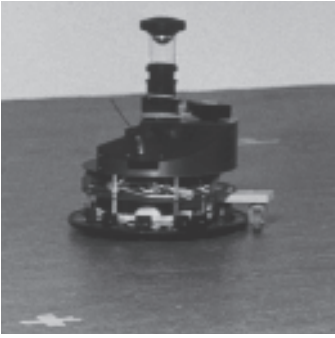
Pfeifer ist ein Querdenker, der damit kokettiert, er habe noch vor vierzehn Jahren «nicht gewusst, was ein Roboter ist», habe sich bis heute geweigert, sich die Theorie systematisch anzueignen – und wird dennoch von der Fachwelt anerkannt, ja gerühmt, hat das einzige Lehrbuch der Neuen Künstlichen Intelligenz geschrieben und hat zahlreiche Begriffe mitgeprägt: «Cheap Design» oder «Embodiment», um nur die beiden wichtigsten zu nennen.

Der Mensch ist eine Billigkonstruktion

Den Begriff «Cheap Design» darf man durchaus wörtlich nehmen: Während der Aufwand für Asimo punkto Arbeitsstunden und Geld in die Millionen ging, kostete die erste Version des Tanzroboters



Foto: Vera Hartmann, Die Weltwoche



Stumpy bloss ein paar Franken und zwei Tage Arbeit. Cheap Design bedeutet aber noch viel mehr: Es handelt sich um ein raffiniertes Bauprinzip der Natur. Lebewesen sind so konstruiert, dass sich der Energie- und Steuerungsaufwand auf ein Minimum reduziert.

Unsere Beine sind ein gutes Beispiel. «Die Bewegung beim Vorwärtsgen besteht zu neunzig Prozent aus Schwung-Mitnehmen vom letzten Schritt, ist also passiv und ungesteuert», sagt Pfeifer. «Wir sind eben eine Billigkonstruktion.» Das ist einer seiner Lieblingssätze. Doch Pfeifer belässt es nicht bei der Analyse, seine Devise lautet: «Verstehen durch Nachbauen». So hat sein Labor den Leichtmetallhund Puppy («Welp») gebaut, dessen Fortbewegungsapparat der Natur abgeschaut ist. Federn an den Beinen übernehmen die Rolle von Oberschenkel- und Wadenmuskeln, das flexible Rückgrat sorgt für die nötige Elastizität. Kleine Elektromotoren treiben die Beine an, der Rest ist reine Mechanik. Keine Sinnesorgane melden die Positionen der Beine, keine Zentralinstanz steuert die Bewegung. Und Puppy, muss man sich vorstellen, kann rennen, ja sogar galoppieren – allein durch die Genialität der Konstruktion.

Der Unterschied ist augenfällig: Puppys Galopp wirkt sehr natürlich – Asimo geht langsam und ungenau, wie ein Roboter eben. «Das liegt daran, dass die herkömmliche Robotik viel zu sehr auf die Steuerung fokussiert», sagt Pfeifer. «Darum sieht der Gang so unnatürlich aus.» Puppys ungesteuerte Bewegungen seien näher am natürlichen Vorbild: «Das Gehirn eines Hundes wäre gar nie in der Lage, das alles zu steuern.»

Denken ist etwas anderes als Rechnen

Ich frage Rolf Pfeifer, was ein hirnloser, galoppierender Hund mit Intelligenz zu tun hat. «Die Entwicklung der Kognition ist eng mit der Fortbewegung verbunden», antwortet er. «Um Schutz zu suchen, Nester zu bauen, Futter zu besorgen, brauchte es einen guten Fortbewegungsapparat und Orientierungsfähigkeit.» Das wiederum bedingt ein komplexes Zusammenspiel von Sinnesorganen und Muskeln. «Und diese Bedingung bewirkte in der Evolution den ent-

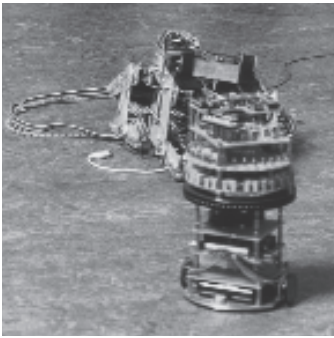
scheidenden Selektionsdruck für die Entstehung neuronaler Strukturen und schliesslich höherer Intelligenz.»

Solche Aussagen sind typisch für Pfeifer. Für ihn hat Intelligenz immer mit dem Verhalten in bestimmten Situationen zu tun. «Zwei Merkmale sind charakteristisch für intelligente Wesen», sagt er. «Erstens nützen sie die Gegebenheiten ihrer Umwelt aus. Und zweitens zeigen sie eine gewisse Verhaltensvielfalt, tun also nicht immer dasselbe.» Nach dieser Definition wäre Puppy also intelligent, nutzt er doch die Schwerkraft zur Fortbewegung und verhält sich auch nicht immer gleich. Ein Industrieroboter hingegen, mag er auch selbständig ein ganzes Auto zusammenbauen, «ist nicht intelligent», sagt Pfeifer, «schliesslich tut er immer dasselbe.»

Pfeifers Definition bedeutet eine radikale Abkehr von der Vorstellung, Intelligenz sei eine Art Programm, das im Gehirn abläuft, und Denken so etwas wie Rechnen, mithin also auf einem Computer simulierbar. Die Erfolge des herkömmlichen Ansatzes erkennt er durchaus an: «Er hat uns Dinge wie den Schachcomputer und die Liftsteuerung beschert. Aber auch zahlreiche Misserfolge, und die haben mit natürlicher Intelligenz zu tun.»

Pfeifer weiss nur zu gut, wovon er redet: Zehn Jahre seines Lebens hat er sich mit dem traditionellen Ansatz herumgeschlagen. Zur Künstlichen Intelligenz kam er durch einen Zufall. Zunächst studierte er an der ETH Zürich Physik und Mathematik. Nachher ging er für ein paar Jahre als Systemingenieur zu IBM, wurde dann Assistent an der ETH und organisierte Kybernetikseminare.

«Einmal hielt der Psychoanalytiker Ulrich Moser einen Seminarvortrag», sagt Pfeifer. «Ich habe kein Wort verstanden, wusste nicht einmal, was eine Neurose ist.» Nachher habe Moser ihm beim Kaffee gesagt, er suche jemanden, der Computersimulationen machen könne. Ich antwortete: «Mit Simulationen kenne ich mich aus, aber ich weiss nicht einmal, was eine Neurose ist.» Er sagte, das mache nichts, und ich bekam die Stelle.



So kam Pfeifer zur Psychoanalyse und gleichzeitig zur Künstlichen Intelligenz. Ulrich Mosers Ziel war kein geringes: Er wollte dem Computer das Träumen beibringen. «Unsere Basis war die psychoanalytische Traumtheorie», sagt Pfeifer. «Wir fütterten einen Computer mit einer Konfliktsituation, und der sollte anhand von gespeicherten Traummechanismen einen Traum produzieren, das heisst eine Abfolge von Situationen.»

Die Geschichte mit dem träumenden Computer ist so ungewöhnlich wie symptomatisch für das Elend der traditionellen Forschung zur Künstlichen Intelligenz. Berühmt sind zum Beispiel die so genannten Expertensysteme, mit denen man etwa medizinische oder psychologische Beratung an einen Computer zu delegieren versuchte. Das Ziel waren Programme, die Fragen von Patienten verstehen und aufgrund von vorgegebenen Regeln und gespeicherten Daten beantworten können. «All die Firmen, die in den achtziger Jahren auf dem Gebiet entstanden, sind inzwischen Pleite gegangen», sagt Pfeifer. «Die Expertensysteme haben nie funktioniert. Weil ein falsches Menschenbild dahinter steckt.» Der Mensch sei eben keine Maschine, die nach dem System «Input – Verarbeitung – Output» funktioniert.

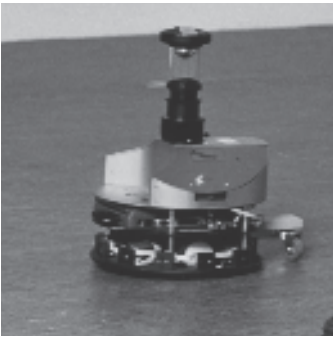
Das Leichte ist das Schwere

Ein weiteres Beispiel ist die visuelle Wahrnehmung. In den fünfziger Jahren entstanden die ersten Mustererkennungsprogramme – Programme, die zum Beispiel einen Gegenstand auf einem Bild erkennen können. «Man hatte gemeint, es genüge, eine Kamera an so ein Programm anzuschliessen, und schon habe man ein Wahrnehmungssystem», sagt Pfeifer. «Vierzig Jahre intensivster Forschung haben gezeigt: Dem ist nicht so.» Der Mensch kann Gesichter wiedererkennen, ob es hell ist oder dunkel, ob von nah oder weit, ob jemand lacht oder weint. Computerprogramme scheitern hingegen nach wie vor an dieser Aufgabe. Wenn die kanadischen Behörden jüngst das Lächeln auf Passfotos verboten haben, so genau aus diesem Grund: Der Computer am Flughafen wäre ausserstande, einen ernstesten Passagier einem lächelnden Passbild zuzuordnen.

Der Australier Brooks, Direktor des Instituts für Computerwissenschaften und Künstliche Intelligenz am Massachusetts Institute of Technology (MIT), gehörte zu jenen, die Ende der achtziger Jahre den Paradigmenwechsel in der Forschung zur Künstlichen Intelligenz einläuteten. «Brooks war immer eine grosse Inspiration für mich – er war einer meiner «Helden», sagt Rolf Pfeifer. Inzwischen sei er ein guter Freund, aber natürlich auch ein Konkurrent. «Er ist bekannter als ich, nicht weil er besser wäre, sondern weil er halt am MIT ist. Was die Theorie betrifft, sind wir ein gutes Stück weiter gekommen als er.» Aber Brooks war eben schneller; er hat den wunden Punkt der Künstlichen Intelligenz als Erster erkannt.

Der wunde Punkt war die voreilige Annahme, dass besonders einfach sei, was dem Menschen einfach scheint. Dabei ist es gerade umgekehrt: «Es zeigte sich, dass das, was wir als leicht empfinden – einen Freund erkennen, lesen, aus einer Kaffeetasse trinken, eine Zeitung falten, Essen zubereiten –, für Maschinen sehr schwer ist und was uns schwer fällt – logisches Denken, Rätsel lösen, Schach spielen –, für Computer leicht ist», schreibt Pfeifer in seinem Buch «Understanding Intelligence». Den Grund dafür sieht er in der Evolution: «Das Gehirn hat sich nicht entwickelt, um mathematische Beweise durchzuführen, sondern um das Verhalten zu kontrollieren, um unser Überleben zu sichern.» Auf diesem Gedanken beruht Pfeifers Grundidee: Intelligenz zeigt sich immer im Verhalten – ohne Interaktion mit der Umwelt, ohne Sinnesorgane, ohne räumlichen Kontext ergibt das Wort «Intelligenz» gar keinen Sinn.

Das Umdenken kam schleichend, der Umbruch aber war radikal: 1991, nach einem Freijahr in Brüssel, stellte Pfeifer das Forschungsprogramm seines Labors, das er damals schon vier Jahre lang geleitet hatte, auf den Kopf. Weg von der traditionellen Künstlichen Intelligenz, weg von der Gleichung «Denken = Rechnen» – hin zur Robotik, hin zur Neuen Künstlichen Intelligenz, zur «Embodied Cognitive Science», wie Pfeifer seine Forschungsrichtung mit Vorliebe bezeichnet. Das Stichwort «Embodiment» ist dabei absolut zentral. Wörtlich übersetzt heisst das «Verkörperung», sinngemäss übertragen «Verankerung». «Alles, was wir wissen und denken können, ist



im Körper verankert», formuliert es Pfeifer. Oder prägnanter: «Intelligenz braucht einen Körper.» Darum baut er Roboter.

Künstliche Maus mit echtem Schnauz

Die Biologin Miriam Fend und der Physiker Simon Bovet zeigen uns ihre «Amouse» – eine künstliche Maus, die sie im Rahmen eines EU-Projekts bauen. Das Vorhaben ist typisch für das Zürcher Labor: Gearbeitet wird international, interdisziplinär und improvisatorisch. Fünf Gruppen in drei Ländern sind beteiligt. Im Fokus der Forschung steht ein Sinnesorgan, ein «Biosensor», wie die Wissenschaftler sagen, das bislang im Roboterbau noch nie zum Einsatz kam: das Schnauzhaar.

Ein bisschen Elektronik auf einem fahrbaren Untersatz: Rein äusserlich hat die künstliche Maus keine grosse Ähnlichkeit mit einer natürlichen. Doch vorne klebt links und rechts je eine Reihe echter Rattenschnauzhaare, deren Signale die Doktoranden via Elektronik auf ihrem Bildschirm auswerten können. «Wir haben alles Mögliche ausprobiert, Plastikfasern, Bürstenhaar, Metalldrähte», sagt Miriam Fend. «Aber nichts hat so gute Eigenschaften wie natürliche Schnauzhaare. Die Tiere können damit Oberflächen fast so gut auflösen wie wir mit unseren Fingerspitzen.» Vermutlich liege die Besonderheit des Rattenschnauzhaars in den Dämpfungseigenschaften, die besonders viele Informationen transportierten, so genau wisse man das aber noch nicht.

Kommt hinzu, dass Ratten ihre Schnauzhaare aktiv bewegen können, dass sie oft mehrmals über eine Oberfläche streichen und so deren Textur erkennen; «aktive Sensorstimulation» heisst das in der Fachsprache. Auch das soll Amouse erlernen. Fernziel ist, dass die Robotermaus einen Verhaltenstest für gewöhnliche Ratten besteht: anhand der unterschiedlichen Oberflächenstruktur an den Eingängen erspüren, in welcher Kammer des Käfigs das Futter versteckt ist.

Der Test tangiert gleich zwei interessante Punkte. Erstens braucht Amouse, damit sie sich orientieren kann, auch ein visuelles System. Gerade

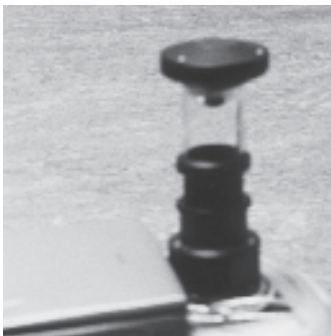
in der Kombination von Sinnesorganen, von Auge und Schnauzhaar, wittert Rolf Pfeifer Potenzial – denn hier entscheidet sich, wie ein Organismus die Welt wahrnimmt. Gerne erzählt er das Beispiel von dem Baby, das einen Gegenstand zunächst ertastet, ihn dann, dank der geschickten Armkonstruktion, ohne viel Aufwand direkt vors Gesicht führt, wo je nach Bedarf der Geschmacks-, Geruchs- oder Sehsinn zum Einsatz kommt. «Da spielt alles zusammen», sagt er. «Cheap Design, aktive Sensorstimulation, Kombination von Sinnesorganen. Das ist Embodiment!»

Wie bekommt ein Roboter Durst?

Der zweite Punkt ist vielleicht noch interessanter, denn nun kommen die Gefühle ins Spiel. «Wir müssen Amouse auf irgendeine Art ein positives Feedback geben, damit sie überhaupt nach dem Futter sucht», sagt Miriam Fend. «Denn schliesslich hat eine künstliche Maus kein Hungergefühl.» Eine Möglichkeit wäre, die Nahrung durch elektrische Energie zu ersetzen, das Futter durch eine Steckdose, den Hunger durch den Durst nach Strom. Das kann durchaus funktionieren: Andere Roboter hat man im Labor auch schon mal darauf trainiert, nach einer Ladestation zu suchen, wenn die Batteriespannung nachlässt.

Pfeifer scheut sich nicht davor, in diesem Zusammenhang von Gefühlen zu sprechen – von Gefühlen allerdings, die an die «spezifische Körperlichkeit der Roboter» gebunden seien. «Ein Roboter wird nie völlig verstehen können, was für einen Menschen das Trinken bedeutet, denn er wird nie in der Situation sein, Durst zu haben», sagte er in einem Interview mit dem Magazin der Süddeutschen Zeitung. Ein Computer, und rechne er auch noch so schnell, kann das Durstgefühl niemals in seiner ganzen Tiefe erfassen.

Pfeifer hat nicht die geringsten Anzeichen von professoraler Weltfremdheit: Seine Beispiele sind aus dem Leben gegriffen – mit abstrakten Konzepten kann er nichts anfangen. Nie ergeht er sich in jener futuristischen Fasel, die viele seiner Branchenkollegen auszeichnet. Ray Kurzweil, der amerikanische Computerwissenschaftler, etwa prophezeit, schon in



zwanzig Jahren erreiche der Durchschnittscomputer die Rechenkapazität des menschlichen Gehirns und in hundert Jahren sei es eine Selbstverständlichkeit, sich durch Festplatten-Scanning des Bewusstseins unsterblich zu machen. Pfeifers Kommentar zu solchen Vorhersagen: «Die Künstliche Intelligenz schlägt in Sachen Fehlprognosen sämtliche Disziplinen.»

Wie er selber den Stand seines Fachs einschätzt, kann man aus einer Aussage herauslesen, mit der Pfeifer auf seiner Homepage die Navigationsfähigkeit einer Wüstenameise beschreibt: «Sie kann ihr Wüstenhabitat über Hunderte von Metern erforschen und dann schnurstracks auf einer geraden Linie zu ihrem Nest zurückkehren. Mit einer Körperlänge von weniger als 14 Millimetern und einem Gehirn von weniger als einem Kubikmillimeter übertrifft sie jede autonome Maschine, die bisher gebaut wurde.»

«Es bitzli kreativ»

Da spricht nicht ein Demütiger, sondern ein Realist. Pfeifer hat die Nüchternheit geradezu kultiviert. «Es bitzli» gehört zu seinen Lieblingswörtern. Auf die Frage etwa, wie man in der Forschung zu Erfolg komme, antwortet er: «Manche Leute sagen, man müsse irgendwie intelligent sein, und das stimmt wahrscheinlich es bitzli. Dann sollte man vielleicht es bitzli kreativ sein, öppen en Idee ha, das stimmt wahrscheinlich auch es bitzli. Ganz wichtig ist, dass man physisches Durchhaltevermögen hat. Und ganz ganz zentral ist das Networking.» So redet also einer der kreativsten Köpfe der modernen Robotik.

Den Gipfel des Unspektakulären erreicht Pfeifer aber mit der Schilderung seiner Herkunft: «Ich bin in Zürich aufgewachsen. Mein Vater war mehr als vierzig Jahre Bankprokurist bei der Zürcher Kantonalbank.» Von den Grossvätern sei einer auch bei der Kantonalbank gewesen, der andere Versicherungsagent bei der Rentenanstalt. «Die Frauen waren alle Hausfrauen. Visionäres Denken war da nicht angesagt.» Die Eltern wollten eigentlich, dass er Revisor würde. «Studieren war dann aber schon okay.» Auf die Nachfrage, warum er denn gerade Physik und Mathe-

matik studiert habe, sagt er nur: «Weil es hiess, das sei das schwierigste Studium. Richtig interessiert hat es mich nie.»

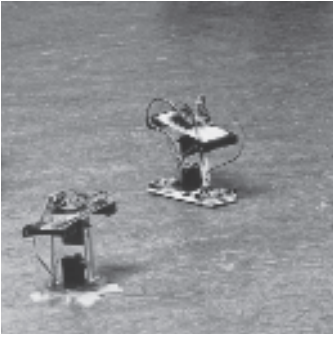
Nun hat Pfeifer definitiv keine Zeit mehr. Er hat einen Termin mit seinem Anwalt, und nachher muss er zur japanischen Botschaft wegen des Visums. Aber weil noch längst nicht alles gesagt ist, darf ich im Zug nach Bern mitfahren. Ich frage ihn, was er in seinem Sabbatical an der Universität Tokio zu tun gedanke. «Ich bin völlig frei, und ich will auch nichts planen», sagt er. Um im gleichen Atemzug von seinem grossen Projekt zu erzählen: «The AI lectures from Tokyo», eine Art internationale Vorlesung – eine Weltpremiere.

Mitarbeiter an der langen Leine

Die Idee: Pfeifer hält in Tokio eine Vorlesung, die live nach Peking, München, Warschau und Zürich übertragen wird. Dank der Technik für interaktive Videokonferenzen können die Studierenden in den fünf Städten nicht nur mithören, sondern auch Fragen nach Tokio stellen. Und damit der internationale Austausch noch stärker wird, müssen Studentengruppen aus verschiedenen Ländern bei den Übungsaufgaben zusammenarbeiten. «Zum Beispiel muss eine Studentin aus München über das Internet einen Roboter in Peking steuern», sagt Pfeifer.

Wie denn das mit seinem Forschungslabor in Zürich gehe, wenn er ein ganzes Jahr weg sei, will ich wissen. «Die kommen gut aus ohne mich», sagt er. Seine Doktoranden sind die lange Leine gewöhnt: Bei 25 Mitarbeitenden, die das Labor für Künstliche Intelligenz mittlerweile zählt, kann die Betreuung zwangsläufig nicht allzu eng sein, obwohl Pfeifer mehr als sieben Stunden pro Woche arbeitet. Das hat sein Gutes, die Mitarbeitenden schätzen die Freiheit und Offenheit, aber manchmal, sagen sie, sei er vielleicht etwas gar weit weg und mache zu viel auf Mal.

«Ich interveniere ganz bewusst nicht häufig», sagt Pfeifer. «So kann ich am meisten aus den Leuten rausholen. Was von mir selber kommt, das weiss ich ja schon, das ist für mich nicht mehr interessant.» Er



glaube eben an das Prinzip der Selbstorganisation, auch biologische Systeme beruhen schliesslich darauf; ja, Pfeifer sagt sogar, er verdanke seinen Forschungserfolg der Tatsache, dass er den Prinzipien, die er beim Roboterbauen predige, auch im Leben vertraue.

Die Macht der Selbstorganisation verbirgt sich oft hinter den einfachsten Fragen: Warum rasen Fliegen nie in die Wand? Weshalb verheddert sich kein Käfer beim Krabbeln? Warum stossen Vögel im Schwarm nicht zusammen? Die Antworten offenbaren eine Art föderalistisches Prinzip in der Biologie: Selbst komplexe Prozesse, so zeigt sich immer wieder, bedürfen nicht unbedingt einer steuernden Zentrale – lokale Selbstverwaltung löst viele Aufgaben besser, im Tierkörper wie an der Universität.

Wie viel ist Reflex, wie viel Reflexion?

In Käferhirnen etwa gibt es keine Instanz für die Fortbewegung. Vielmehr kommunizieren Insektenbeine prinzipiell nur lokal miteinander: Wenn ein Bein sich hebt, dann spüren das auch die anderen und wissen, was sie zu tun haben. So ähnlich funktioniert auch Puppy, die Roboterwelpen. Beim Vogelschwarm gibt es noch keine entsprechenden Untersuchungen; Pfeifer vermutet aber einen einfachen Reflex, der automatisch für die Koordination der einzelnen Flugbahnen sorgt.

Wie so etwas funktionieren kann, illustriert ein Experiment aus Pfeifers Labor: Man nehme drei einfache Fahrroboter mit seitlichen Sensoren und programmiere sie darauf, Hindernissen auszuweichen. Dann setze man sie auf eine begrenzte Fläche, auf der kleine Klötzchen herumliegen. Wenn nun ein Roboter auf ein Hindernis stösst, gibt es zwei Möglichkeiten: Liegt das Klötzchen schräg vor ihm, kann er es wahrnehmen und weicht ihm aus. Ist es hingegen direkt vor ihm, so sieht er es nicht und schiebt es vor sich her. Das Verblüffende: Egal, wie die Ausgangssituation war – nach einer Viertelstunde liegen alle Klötzchen schön beisammen an zwei Häufchen. Als ob die Roboter aufgeräumt hätten. Dabei war ihnen bloss der Reflex einprogrammiert, Hindernissen auszuweichen.

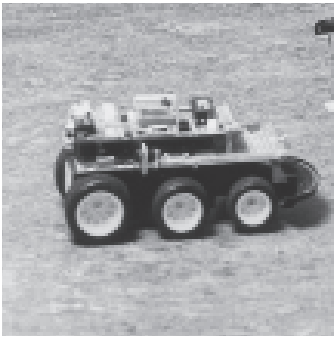
Ketzerische Fragen drängen sich auf. Wenn selbst ein relativ komplizierter Prozess wie das Aufräumen nicht auf sorgfältiger Planung, ja nicht einmal auf Absicht beruht, wessen können wir dann noch sicher sein? Was ist dran an unseren hehren Begriffen wie <Intelligenz> oder <freier Wille>?

Rolf Pfeifer antwortet ziemlich vorsichtig. <Wir hängen immer noch am kartesischen Weltbild und glauben, dass rationales Handeln immer eine Folge von rationalem Denken sei.> Aber dem sei längst nicht immer so. <Nehmen Sie zum Beispiel jene Ameise, die so perfekt durch die Wüste navigiert: Die handelt völlig rational, hat aber keine Ahnung davon.> Vermutlich beruhe auch das menschliche Verhalten, vielleicht auch das Sozialverhalten, häufiger auf Reflexen, als wir es wahrhaben wollten.

Die nächste grosse Demütigung

<Aber dass wir so etwas wie die Sprache haben und dass wir Sätze machen können, die nirgends programmiert sind, dass wir imstande sind, so etwas Diffiziles wie Ironie zu verstehen – das sind für mich Hinweise darauf, dass wir nicht rein reflexgesteuert sind.> Darum würde er nicht so weit gehen wie sein Kollege Rodney A. Brooks, der auch höhere Denkfunktionen für ein reines Zusammenspiel von Reflexen hält, der die Demontage unserer hehren Vorstellungen vom Gehirn als die nächste grosse Demütigung für die Menschheit bezeichnet, nach Kopernikus, Darwin und Freud. <Dabei ist es gar keine Demütigung>, sagt Pfeifer. <Im Gegenteil, ich bin froh um jeden Reflex, das macht das Leben weniger anstrengend.>

Eines ist mir völlig rätselhaft: Wieso geht einer, der Billigroboter baut und die Selbstorganisation propagiert, ausgerechnet nach Japan, ins Land des Asimo, des Hightech, wo die Hierarchien so streng sind wie eh und je? <Sie haben Recht, gerade die Universität Tokio gilt als konservativ>, sagt er, <das ist eine andere Kultur.> Da werde von oben her regiert, und entsprechend baue man auch Roboter. Aber erstens gebe es in Japan mittlerweile auch andere Leute, <junge, ausgeflippte Forscher, die wirklich originelle Ideen entwickelt haben>. Die seien den Amerikanern voraus.



Zweitens schätzt er den unverkrampften Umgang der Japaner mit Technik. «Das ist ein grundsätzlicher Mentalitätsunterschied. Ich verstehe nicht, was die Europäer an der Vorstellung so schrecklich finden, sich eines Tages zum Beispiel von einem Roboter pflegen zu lassen. Im Alltag lassen wir uns ja permanent von Maschinen helfen und sind total abhängig von ihnen.» Er deutet auf meinen Kopf. «Sie zum Beispiel mit Ihrer Brille, Sie sind eigentlich ein Cyborg. Sie bedienen sich einer Technik, um gewisse Körperfunktionen zu verbessern.» Er habe, im Gegensatz zu den meisten Europäern, Maschinen einfach gern.

Und drittens sei er «schlicht begeistert von den Japanern», die seien «unheimlich kreativ» und «irrsinnig angenehm zum Zusammenarbeiten». Offenbar ist die Liebe gegenseitig: «Rolf Pfeifer ist in der jüngeren Robotikgemeinde Japans extrem populär», sagt Professor Yasuo Kuniyoshi, sein Gastgeber in Tokio. «Ich selber bin von seinen Arbeiten stark beeinflusst.»

Inzwischen in Bern, fahren wir mit dem Bus zur Botschaft. Pfeifer plaudert über die japanische Sprache, die er unbedingt richtig lernen wolle – da beginnt er, der Nüchterne, mit einem Mal zu erzählen, er sei in seinem letzten Leben Japaner gewesen; er sagt es so ruhig, als erklärte er die Funktionsweise einer Elektrode. Bei einem Besuch in Kioto sei er einmal in einem Tempel mit Wandmalereien gewesen. Und als er da diese Szene mit Sänfenträgern an der Wand gesehen habe, sei es ihm schlagartig bewusst geworden: «Ich war in meinem letzten Leben ein japanischer Sänfenträger. Darum fühle ich mich so wohl in Japan», sagt Pfeifer, «und darum», er deutet auf seine Mappe, «darum muss ich immer etwas mit mir herumtragen, damit mir wohl ist.»

Er lacht herzlich, und noch bevor ich ihn fragen kann, ob er das ernst meine, bittet ihn eine Frau um Hilfe beim Hinaustragen ihres Kinderwagens. Rolf Pfeifer packt zu und strahlt.



Labor Zürich:
www.ifi.unizh.ch/ailab/

Labor Japan:
www.i.u-tokyo.ac.jp/m-i/m-i-e.htm

Internationale Vorlesung:
www.tokyolectures.org

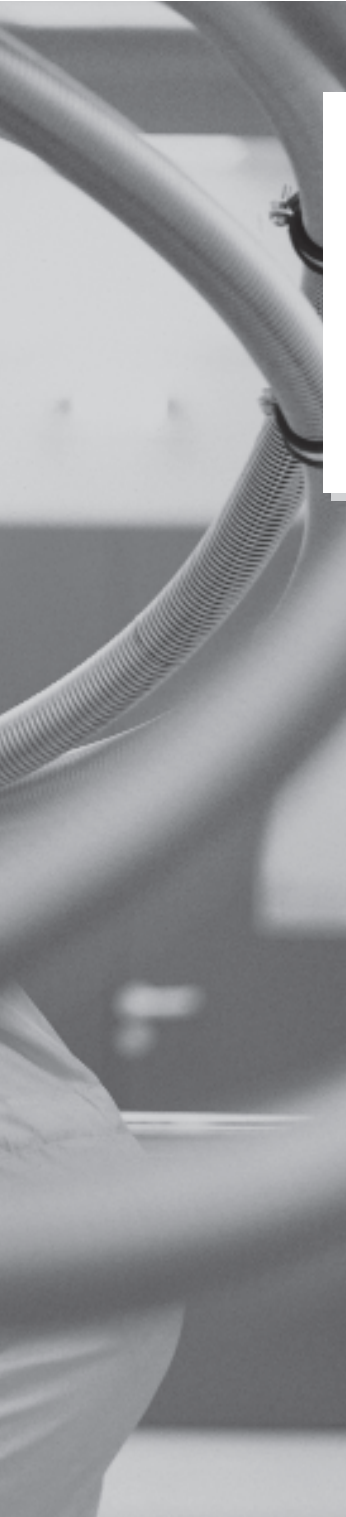


Wenn das Licht mit Stöckelschuhen tanzt

von Norbert Lossau, Journalist

Atemberaubende Energiedichten, Supertaktung und ultrapräzise Schnitte. Der Laserpuls-Chip von der Physikerin Ursula Keller ermöglicht Werkzeuge, wie wir sie bisher nur aus Science-Fiction Romanen kannten.

Haben galoppierende Pferde stets mit mindestens einem Huf Kontakt zum Boden, oder gibt es Momente, in denen sie völlig losgelöst in der Luft «schweben»? Mit dem blossen Auge lässt sich diese Frage nicht klären – dafür ist die Bewegung der vier Pferdebeine einfach zu schnell. Im Jahre 1878 gab



Prof. Dr. Ursula Keller wurde in Zug geboren. In der Schule wählte sie ab der 9. Klasse das Fach Physik, weil sie «nicht wusste, was das ist» und sie «neugierig war.» An dem nach Geschlechtern getrennten Unterricht mit «einem sehr guten Physiklehrer» nahmen nur drei Mädchen teil. Bei der Entscheidung, Physik – und nicht Chemie – zu studieren, war Kellers Abneigung gegen Auswendiglernen massgebend. 1984 erhielt sie ihr Physik-Diplom an der ETH Zürich. 1989 promovierte sie an der Stanford University in Kalifornien, nachdem sie bis 1985 an der Heriot-Watt University in Edinburgh geforscht hatte. Von 1989 bis 1993 arbeitete Keller in den AT&T Bell Laboratories, dann wurde sie Physik-Professorin an der ETH Zürich. Seit 1997 hat sie dort einen eigenen Lehrstuhl. [Zug]

auf einer Ranch in Palo Alto ein Kamerasystem mit sehr kurzen Verschlusszeiten erstmals die Antwort: Auf einer Momentaufnahme mit der seinerzeit phänomenalen Belichtungszeit von nur einer Tausendstel Sekunde konnte man deutlich erkennen, dass kein Huf den Boden berührte. Ganz ähnlich lässt sich in Diskotheken die Bewegung von wild Tanzenden «einfrieren», wenn die Szene ausschliesslich durch schnell aufeinander folgende Lichtblitze eines Stroboskops beleuchtet wird.

Fotosafari in der Welt der Atome

Die Bewegung von Atomen ist indes noch sehr viel rasanter als jene von Tänzern oder Pferden. Um sie sichtbar zu machen, reichen keine Schnappschüsse von einer Tausendstel Sekunde. Belichtungszeiten, die noch einmal mindestens eine Milliarde Mal kürzer sind, werden benötigt, um in der Welt der Atome auf Fotosafari gehen zu können.

Eine robuste und preiswerte Technologie dafür hat die Schweizer Physikerin Ursula Keller entwickelt. Die 45jährige Professorin an der ETH Zürich hat einen Chip namens «Sesam» (Semiconductor saturable absorber mirror) entwickelte, der das Tor zu vielfältigen Anwendungen in Medizin und Technik aufstösst. Nicht nur chemische Reaktionen lassen sich mit den von Sesam erzeugten ultrakurzen Laserpulsen beobachten, auch der Einsatz als sauber schneidendes Laserskalpell oder das präzise Bohren ultrakleiner Löcher sind mit dieser Technik möglich.

Die Lichtblitze aus dem Sesam-Labor von Professor Keller sind nur Pico- bis Femto-Sekunden kurz. Eine Pico-Sekunde ist der millionste Teil einer Millionstel Sekunde (10^{-12} s). Und eine Femto-Sekunde (10^{-15} s) ist noch tausend Mal kürzer. Veranschaulichen kann man so kurze Zeitspannen allenfalls mit der schnellsten aller Geschwindigkeiten, der des Lichts. Um von der Erde zum Mond zu gelangen, be-

nötigt das Licht nur rund eine Sekunde. In einer Femto-Sekunde legt das Licht indes lediglich eine Distanz von der Dicke eines menschlichen Haares zurück!

Verbesserte Technik für den Alltag

Das Erzeugen von so kurzen Laserblitzen ist an sich nicht neu. Mit einem eleganten Trick hat jedoch die gebürtige Zugerin die etablierte Technik zum Erzeugen von Laserpulsen so sehr verbessert, dass sie jetzt für den Alltagseinsatz in Kliniken und Industrie tauglich ist und nicht mehr nur grossen Forschungslabors vorbehalten bleibt. Für diese Innovation wurde Ursula Keller mit dem Philip Morris Forschungspreis 2005 ausgezeichnet.

Kontinuierliches Laserlicht lässt sich mit einem reinen Ton vergleichen, während das von einer gewöhnlichen Glühbirne stammende Licht einem wirren Durcheinander aller möglichen Klänge und Frequenzen entspricht. Will man allerdings einen sehr kurzen Laserpuls erzeugen, so ist das nicht mehr mit nur einer Lichtfrequenz möglich. Die Naturgesetze verlangen vielmehr, dass in einem Lichtpuls um so mehr Frequenzen enthalten sein müssen, je kürzer dieser sein soll. «Der ultrakurze Laserpuls lässt sich mit einem Paukenschlag vergleichen», erläutert Professor Keller. Und in dem stecken viele verschiedene Obertöne. Wer also extrem kurze Lichtpulse erzeugen will, muss eine technisch spielbare Partitur für die Obertöne des Lichts konzipieren. Kurzum – der Laser muss dazu gleichzeitig ein ganzes Ensemble von Frequenzen erzeugen und verstärken, die alle den gleichen Frequenzabstand zueinander haben. Die etablierte Technik hierfür trägt die sperrige Bezeichnung «mode locking», wobei mode für die einzelnen Frequenzen des Lasers steht und locking ausdrückt, dass diese Frequenzen untereinander in einem festen Verhältnis stehen, etwa so wie die Obertöne einer Violine.

Das mode locking erfordert jedoch eine aufwendige externe Steuerung, die nur von Laser-Profis beherrscht werden kann. Dennoch lässt sich bei dieser Methode nicht vermeiden, dass die Intensität von Lichtblitz zu Lichtblitz beträchtlich schwankt. «Das ist für viele technische Anwendungen nicht akzeptabel», erklärt Keller, «in der industriellen Produktion muss eben ein Lichtblitz wie der andere sein, wenn man eine konstante Qualität garantieren will.»

Zauberchip Sesam

Kellers raffiniert aufgebauter Chip aus unterschiedlichen Halbleitermaterialien wie zum Beispiel Gallium-Arsenid (Ursula Keller: «Wir benützen je nach Wellenlängen der Laser ganz unterschiedliche Halbleitermaterialien – im Prinzip alles was im Optoelektronischen Bereich erhältlich ist: AlGaAs, InGaAs, GaInNAs, InP, etc.») beseitigt nicht nur diese lästige Instabilität, sie steigert auch die Leistung der Laserpulse, vergrössert die erreichbare Taktrate der aufeinander folgenden Pulse auf bis zu 160 Milliarden pro Sekunde und ermöglicht den Bau eines kompakten Lasers, der nicht mehr ganze Laborräume füllt und den «man nicht mehr babysitten muss», wie die Schweizer Physikerin formuliert. 17 Patente sichern die von Frau Keller entwickelte Technologie, die sie in der gemeinsam mit ihrem Ehemann gegründeten Spin-off-Firma Time Bandwidth Products AG (www.tbwp.com) vermarktet.

«Sesam sieht aus wie eine graue Maus, ist jedoch in Wahrheit geradezu ein Zauberchip», schwärmt Keller. Tatsächlich kann dieser nur wenige Millimeter grosse, unscheinbare Chip das kontinuierliche (oder bereits gepulste) Licht eines beliebigen Lasers in ultrakurze Pulse verwandeln. Man muss ihn dazu lediglich als einen Reflexionsspiegel in den Strahlengang des Lasers einbauen.

Und so funktioniert die geniale Sesam-Technik: Wird der Chip von schwachem Laserlicht getroffen, so absorbiert er dies teilweise. (Ursula Keller: «Wir arbeiten typischerweise mit einer Modulationstiefe von nur 1% und sogar weniger, das heisst, wir sind weit davon entfernt, dass das Licht vollständig absorbiert wird. Das alles funktioniert so gut, weil der Laser ein nichtlineares System ist – eine nur ganz kleine Modulation kann das Licht im Laser zu 100% modulieren und zu stabilen Pulsen führen.»). Nur Licht mit grösseren Intensitäten oberhalb einer bestimmten Schwelle wird vom Sesam stärker reflektiert. Dann ist der Chip vom Licht «gesättigt». Allerdings öffnet sich dieses Sesam-Fenster nur für eine sehr kurze Zeit – typischerweise im Pikosekundenbereich. Dieses Zeitfenster für die Reflexion bestimmt also, wie kurz der reflektierte Lichtpuls ist. Nach ei-

ner gewissen Zeit kehrt Sesam allerdings wieder in seinen Ausgangszustand zurück und ist dann bereit, sich für den nächsten Lichtpuls zu öffnen. Diesen Mechanismus bezeichnen Physiker als «passives mode locking».

Das Geheimnis des optischen Schalters Sesam sind Nanostrukturen, die in seinem Inneren verborgen sind. Gezielt erzeugte Fehlstellen im Kristall und Inseln von Arsen-Atomen sorgen dafür, dass der Chip ein ganz bestimmtes intensitäts- und zeitabhängiges Reflexionsverhalten zeigt. Pulsbreite und Wiederholungsrate lassen sich durch das individuelle Nano-Design eines Sesam-Chips ganz genau einstellen. «Eine ganze Welt der Nanotechnik steckt in diesem Chip», schwärmt Professor Keller.

Die erste Idee für die Sesam-Technologie hatte Keller bereits Ende der 80er Jahre, als sie in den berühmten AT&T Bell Laboratories in den USA forschte. Das für die heutigen Anwendungen grundlegende Patent meldete sie jedoch 1995 an der ETH Zürich an, wo sie seit 1993 Professorin für Physik ist. Ihren amerikanischen Ehemann Kurt Weingarten, einen Elektroingenieur, hatte Ursula Keller während ihrer Doktorarbeit an der kalifornischen Elite-Universität Stanford kennengelernt. Nach ihrer Heirat im Jahre 1988 führten die beiden vier Jahre eine «bi-coastal-marriage» – sie an der Ost- und er an der Westküste der USA. Erst der Ruf der ETH und die Sesam-Technik führten die beiden dann wieder in Zürich zusammen. Dort leitet Weingarten die erfolgreiche Firma Time Bandwidth Products AG mit inzwischen 15 Mitarbeitern.

Anwendungen von Sesam

Die Anwendungsmöglichkeiten der Sesam-Lasertechnik sind ausserordentlich vielfältig. So lassen sich etwa die schnellen elektronischen Schaltvorgänge in einem Mikroprozessor mit Hilfe eines optischen Sensors und kurzen Lichtpulsen beobachten. Dazu wird eine feine Glasfaser mit einem nichtlinearen Kristalltip knapp über die zu messende Stelle an den Chip herangeführt. Die von der Elektronik erzeugten elektrischen Felder verändern den Brechungsindex im Kristalltip und damit die Polarisation der durch die Faser laufenden Laserpulse. So lässt sich die elektrische Spannung an dem betreffenden Transistor mit hoher zeitlicher Auflösung verfolgen und das Verhalten des Prozessors Punkt für Punkt studieren, ohne dass man den Prozessor durch diese Messung zu stark stört.

Die kurzen Lichtpulse erlauben auch eine dreidimensionale Abbildung von oberflächennahen Strukturen des menschlichen Körpers – zum Beispiel der Netzhaut. So lässt sich früher als mit anderen Me-



thoden diagnostizieren, ob eine Ablösung der Netzhaut droht. Ist dies der Fall, kann sie ebenfalls mit Hilfe eines Kurzpulslasers wieder an der Augentrückwand fest getackert werden. Mit 30 Femtosekunden langen Lichtpulsen lässt sich per optischer Kohärenztomographie (OCT) eine Bildauflösung von zehn Mikrometern erreichen. Mit noch kürzeren Pulsen von nur zehn Femtosekunden Länge sind es dann sogar schon drei Mikrometer Auflösung.

Für die Bearbeitung von Materialien ist die hohe Leistungsdichte von Kurzpulslasern von entscheidender Bedeutung. Wenn man kontinuierliches Laserlicht mit normalen Schuhen vergleicht, so entsprechen die kurzen Laserblitze Stöckelschuhen, die lokal viel grössere Kräfte ausüben können. Ein verstärkter Laserpuls im Femtosekundenbereich (Ursula Keller: «Die verstärkten Laserpulse sind typischerweise 6 fs bis einige 100 fs lang.») kann nämlich eine Leistung besitzen, die – allerdings nur für eine extrem kurze Zeit – grösser ist, als die Leistung aller Kraftwerke der Erde zusammen! Bearbeitet man mit einer derart extremen Energiedichte die Oberfläche von Metallen, so wird das Material schlagartig verdampft, was zu perfekten Schnittflächen und Konturen führt. Im Gegensatz dazu erzeugen Laser, die nur Millisekunden- oder Nanosekunden-Pulse abstrahlen, beim Bohren auf Metalloberflächen grosse Krater, weil das Material zunächst nur in eine flüssige Phase überführt wird und das mit grosser Kraft weg spritzende Metall die Oberfläche regelrecht zerfetzt. Die sehr filigranen metallischen Stents, die Infarktpatienten in die Herzkranzgefässe eingesetzt werden, um diese offen zu halten, werden durch ultraschnelle Laserpulse hergestellt. Auch zum Korrigieren von Augenlinsen eignen sich besonders Laser mit extrem kurzen Blitzen.

Der hochpräzise, exakt gleiche Abstand der verschiedenen Frequenzen (Moden) eines Kurzpulslasers kann wiederum genutzt werden, um Uhren mit

einer beispiellosen Genauigkeit zu konstruieren. Eine solche optische Uhr ist noch einmal 10'000 Mal präziser als die beste Atomuhr der Physikalisch Technischen Bundesanstalt in Braunschweig, die mit einem maximalen Fehler von einer Sekunde in einer Million Jahren bereits eine technische Meisterleistung ist.

Grundlagenforschung ist kein Luxus

Die Genauigkeit einer Kurzpuls-Laseruhr wird im Alltag nirgendwo benötigt. Aber für die Grundlagenforschung wäre eine so extrem präzise Uhr durchaus von grosser Bedeutung. «Damit werden wir möglicherweise die fundamentale Frage beantworten können, ob die so genannten Naturkonstanten tatsächlich auf ewig konstant sind, oder ob sie sich möglicherweise doch ganz langsam verändern», erklärt Frau Keller. Denn die hochpräzise Laseruhr würde es erlauben, dass sich bei spektroskopischen Experimenten winzigste Abweichungen von Naturkonstanten – etwa der Hyperfein-Konstante – nachweisen liessen.

Solche Experimente sind Grundlagenforschung pur. Sie öffnen uns das Tor zu den Wahrheiten der Natur. «Diesen Luxus müssen wir uns einfach leisten», rechtfertigt Keller das Erkenntnisstreben der Forscher, «denn das unterscheidet letztlich den Menschen vom Tier. Das ist Kultur. Und schliesslich weiss man nie was sich daraus für mögliche neue Anwendungen ergeben!»



Wie Laien Technik wahrnehmen

von Michael Siegrist



Werden neue Technologien bezüglich Risiken von Laien objektiv beurteilt? Welche Faktoren beeinflussen die Akzeptanz neuer Technologien? Vertrauen in Wissenschaftler und Unternehmen spielt eine entscheidende Rolle.

PD Dr. Michael Siegrist ist Privatdozent an der Universität Zürich, und er vertritt eine Gastprofessur an der ETH Zürich. Vorher arbeitete er in der Marketingforschung eines Verbandes und während zweier Jahre in der Forschung in den USA. Wahrnehmung neuer Technologien, Entscheidung unter Unsicherheit sind seine Forschungsschwerpunkte.

Risiko ist ein Konstrukt. Das Konzept Risiko wurde entwickelt, um mit den Gefahren und Unsicherheiten umzugehen, mit denen wir täglich konfrontiert sind. Natürlich, es gibt Risk-Assessments von Naturwissenschaftlern und Technikern. Physiker berechnen die Wahrscheinlichkeit eines Reaktorunfalls in einer Nuklearanlage, und Toxikologen schätzen die Krebsrisiken chemischer Substanzen ein. Für diese Risikoschätzungen braucht es ein theoretisches Modell, welches bis zu einem gewissen Grade subjektiv und mit zahlreichen mehr oder weniger willkürlichen Annahmen verbunden ist. Ein «objektives» oder «reales» Risiko kann es deshalb nicht geben. Es existieren vielmehr unterschiedliche, je nach Situation mehr oder weniger akzeptierte und sinnvolle Konzeptionen von Risiko. Auch wenn Risiko ein soziales Konstrukt ist, so können die damit verbundenen Gefahren selbstverständlich real sein.



Die Wahrnehmung von Laien

Für Laien scheinen bei der Beurteilung eines Risikos vor allem zwei Dimensionen wichtig zu sein, nämlich die «Schrecklichkeit» und die «Bekanntheit» einer Gefahrenquelle. Auf der ersten Dimension werden Risiken mit einem grossen Katastrophenpotenzial von Risiken mit geringer «Schrecklichkeit» unterschieden. Verschiedene Charakteristiken eines Risikos hängen zusammen. Risiken, denen ein grosses Katastrophenpotenzial zugeschrieben wird, werden gleichzeitig auch als unfreiwillige und nicht kontrollierbare Gefahrenquellen betrachtet. Freiwillig eingegangene Risiken werden dabei weniger kritisch eingestuft und eher akzeptiert als Risiken, die uns aufgezwungen werden. Die Risiken von Koffein oder von Haushaltsgeräten werden als kontrollierbar und freiwillig wahrgenommen sowie mit einem geringen Katastrophenpotenzial in Verbindung gebracht. Kernenergie wird dagegen mit relativ unkontrollierbaren Konsequenzen, mit unfreiwilligen Risiken und mit einem grossen Katastrophenpotenzial assoziiert. Bei der zweiten Dimension wird unterschieden zwischen Technologien, die relativ neu und mit noch unbekanntem Konsequenzen verknüpft sind sowie Technologien, welche seit langem bekannt sind und deren Konsequenzen gut erforscht sind. Konsum von Alkohol oder Autofahren gehören zu den Risiken, welche als wissenschaftlich gut untersucht und für den Betroffenen als bekannt eingestuft werden. Chemische Technologien und auch die Gentechnologie gelten demgegenüber als wenig erforscht; die schädlichen Wirkungen sind erst mit Verzögerung sichtbar und dem Betroffenen unbekannt. Zahlreiche Studien aus verschiedenen Ländern kommen zum gleichen Schluss: Die beiden Dimensionen «Schrecklichkeit» und „Bekanntheit“ der Gefahrenquelle bestimmen, ob eine Aktivität oder eine Technologie als riskant oder als ungefährlich wahrgenommen wird.

Signalwirkung von Unfällen

Die potentielle Signalwirkung eines Unfalls hängt stark mit der Lokalisierung der Technologie im kognitiven Raum zusammen. Bei Gefahrenquellen mit grosser «Schrecklichkeit» und «Unbekanntheit» können bereits kleine Zwischenfälle eine überproportionale Wirkung haben. Unfälle oder Zwischenfälle in den Bereichen Nuklearenergie, Chemie und Gentechnologie haben deshalb eine grosse gesellschaftspolitische Sprengkraft und sind dadurch mit grossen indirekten Kosten verbunden. Zwischenfälle in den genannten Bereichen werden als Vorboten künftiger Probleme interpretiert. Sie dienen als Beweis und Illustration, dass Technologien nicht in genügendem Masse beherrschbar sind. Der direkte Schaden spielt dabei eine untergeordnete Rolle; es müssen nicht einmal Menschen direkt zu Schaden kommen. Ein Unfall kann dennoch zu einer grösseren Risikowahrnehmung führen, dies hat der Zwischenfall von Three Mile Island (TMI), USA, deutlich gezeigt. Der Unfall in TMI wurde von vielen als Beleg dafür genommen, dass die Nuklearenergie nicht in ausreichendem Masse beherrschbar ist. Als Folge wurden die Auflagen für die Betreiber von Kernkraftwerken strenger. Höhere Kosten bei der Konstruktion und im Betrieb der Anlagen waren die Konsequenzen. Die indirekten Kosten des Zwischenfalls waren unvergleichlich höher als die direkten Kosten.

Sowohl die Nuklearenergie als auch die Gentechnologie sind politisch brisante Themen. Dies ist kein Zufall. Beide Technologien werden als unbekannt eingestuft, mögliche längerfristige Wirkungen sind schwierig abzuschätzen. Man verfügt über relativ wenige Erfahrungen. Experten berufen sich dabei auf ihre Risikoabschätzungen, die nicht zu Befürchtungen Anlass geben. Eine grosse Zahl von Laien fürchtet sich aber vor noch unbekanntem Effekten

Literatur

Siegrist, M. (2000). The influence of trust and perceptions of risks and benefits on the acceptance of gene technology. *Risk Analysis*, 20, 195-203.

Siegrist, M. (2001). Die Bedeutung von Vertrauen bei der Wahrnehmung und Bewertung von Risiken (Arbeitsbericht No. 197). Stuttgart: Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg.

Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236, 280-285.

dieser Grosstechnologien. Das Paradox ist dabei, dass gerade die Unwahrscheinlichkeit eines gravierenden Zwischenfalls und damit die nur beschränkt vorhandenen Erfahrungen mit Unfällen sich in idealer Weise zur Austragung von ideologischen Differenzen eignen. Weil grössere Unfälle unwahrscheinlich sind, muss die eigene Position nicht aufgrund neuer Erkenntnisse revidiert werden.

Vertrauen

Das Wissen wächst exponentiell. Selbst gut informierte Personen verfügen nur über Bruchteile des relevanten Wissens. Kein Wunder also, dass in der modernen Gesellschaft die Experten eine so wichtige Rolle spielen. Dies ist das Resultat einer notwendigen Arbeitsteilung.

Risiken und Nutzen moderner Technologien können von den meisten Laien gar nicht mehr wahrgenommen oder eingeschätzt werden. Nehmen wir als Beispiel die Gentechnologie. Können dank der Gentechnologie bereits neue Krankheiten kuriert werden? Sind Freilandversuche mit gentechnisch veränderten Pflanzen zu verantworten? Ist es ethisch vertretbar, Schweinen menschliche Gene einzupflanzen? Welche Auswirkungen wird die Gentechnologie auf die Gesellschaft haben? Dies sind nur einige der Fragen, welche sich im Zusammenhang mit der Gentechnologie stellen. Die meisten sind überfordert, zu diesen Fragen Stellung zu beziehen. Es überrascht deshalb auch nicht, dass in Umfragen zur Gentechnologie relativ viele Leute mit «weiss nicht» auf die Fragen reagieren. Es fehlen Kompetenz, Zeit und Interesse, sich so in die Materie einzuarbeiten, damit Risiken und Nutzen dieser Technologie gegeneinander abgewogen werden können.

Selbst in den Industrieländern ist das naturwissenschaftliche Wissen der breiten Bevölkerung sehr beschränkt. Drei von vier Erwachsenen verstehen grundlegende Konstrukte wie DNA, Molekül oder radioaktive Strahlung nicht. Dies zeigten Befragungen in den USA und Europa. Ein grosses Segment der Bevölkerung wird also Mühe bekunden, selbst einfa-

che Zeitungsartikel über neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu verstehen.

Die meisten von uns sind demnach auf Experten angewiesen, um sich ein Bild von der Gentechnologie oder anderen Technologien zu machen. Weil wir uns bei der Einschätzung neuer Techniken auf die Aussagen von Fachleuten abstützen müssen, spielt das Vertrauen eine wichtige Rolle. Vertrauen leitet uns bei der Wahl der Fachleute, denen wir Glauben schenken. Weil eine Überprüfung der Fachleute für den Laien nicht möglich ist, wird die Einstellung zu neuen Technologien zu einer Vertrauens- und so letztlich zu einer Glaubensfrage. Den Wertvorstellungen kommt dadurch zwangsläufig eine wichtige Funktion zu, denn unsere eigenen Werte können die einzige Richtschnur bei der Wahl der Fachleute sein, denen wir unser Vertrauen schenken. Den Diskussionen, die in der Vergangenheit über Kernenergie geführt wurden und in Zukunft wahrscheinlich auch über die Gentechnologie geführt werden, war dies anzumerken. Es konnte kein rationaler Diskurs über die Gefahren und den Nutzen der Technologien geführt werden, sondern unterschiedliche Ideologien prallten aufeinander.

Bei der Wahrnehmung der Gentechnologie spielt das Vertrauen eine zentrale Rolle. Dies konnten wir in mehreren Studien nachweisen. Vertrauen in die gesetzliche Regelung der Gentechnologie, in die Wissenschaftler und die Unternehmungen im Bereich der Gentechnologie führten dazu, dass weniger Risiken und ein grösserer Nutzen wahrgenommen wurden. Indirekt führte dies zu einer stärkeren Akzeptanz der Gentechnologie. Insgesamt zeigten die Untersuchungen deutlich, dass die Akzeptanz dieser Technologie nur dann zunehmen wird, wenn ein Vertrauensverhältnis zwischen Konsumenten und Industrie aufgebaut werden kann.



Ein Plädoyer für die Zukunft: Technikverständnis als Teil der Allgemeinbildung

von Marina de Senarclens

Die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft hängt heute vor allem von der Verwendung moderner Technologien ab sowie von den Menschen, die in Unternehmen, in der Verwaltung, im Gesundheitswesen oder in der Wissenschaft arbeiten. Ausschlaggebend sind ihre Motivation, ihr Verantwortungsbewusstsein und ihre Kompetenzen, die schon früh von Schule und Elternhaus gefördert werden können.



Marina de Senarclens ist Verfasserin zahlreicher Publikationen über technische Bildung, Sozialbilanzen, die IT und KT-Szene sowie Autorin des Buches «Software-Szene Schweiz». Seit 1987 ist sie Geschäftsführerin des Vereins «Ingenieure für die Schweiz von morgen IngCH». Heute betreut Marina de Senarclens neben der Geschäftsstelle von IngCH Engineers Shape our Future auch das Mandat der PR-Chefin des TECHNOPARK® Zürich. Sie ist Mitinhaberin der PR-Agentur Senarclens, Leu + Partner AG.

In der Schweiz stellen wir seit drei Jahrzehnten einen anhaltenden Mangel an hochqualifizierten Ingenieuren und Ingenieurinnen fest. Diese Tatsache ist typisch für die meisten westeuropäischen Länder. Um Jugendliche für technische Studien zu interessieren, entwickeln deshalb die technischen Hochschulen und die entsprechenden Gremien auf der Ebene von Bund und Kantonen seit einiger Zeit entsprechende Massnahmen und Projekte, um diese Optionen bekannter zu machen. Die Problematik der im Vergleich zu anderen Studienrichtungen nur schwach ansteigenden oder stagnierenden Anzahl von Studie-

renden wird noch durch die sinkenden Geburtenzahlen und die alternde Gesellschaft verschärft.

Auf private Initiative wurde im Jahr 1987 die Gruppe «IngCH – Engineers Shape our Future» durch zehn führende Unternehmen verschiedener Branchen gegründet, mit dem Ziel, einen qualitativ hochstehenden Ingenieurwachstum zu fördern. Vier Jahre später gründete IngCH die SVIN Schweizerische Vereinigung der Ingenieurinnen, deren Geschäftsstelle sie sponsert. Seit 15 Jahren führt IngCH «Neue Technologiewochen» für Schüler und Schülerinnen von Gymnasien durch, organisiert Weiterbildungsveranstaltungen für Berufsberater und Berufsberaterinnen und betreibt Öffentlichkeitsarbeit, um das Berufsbild des Ingenieurs und der Ingenieurin in der Öffentlichkeit besser bekannt zu machen und um deren Status aufzuwerten. Ein besonderes Anliegen der Gruppe seit ihrer Gründung ist die Förderung des Technikverständnisses in der Allgemeinbildung.

Die Auswirkungen von Technik auf Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft

Die Menschen des 20. und 21. Jahrhunderts sind mit der rasanten Entwicklung der Technik sowie ihren immer grösseren Risiken konfrontiert. Sie werden aufgerufen, zu komplexen technischen Fragestellungen und gesellschaftlichen Optionen Stellung zu nehmen, wie etwa der Nutzung der Kernenergie oder dem Einsatz der Gentechnologie in der Landwirtschaft usw. Gleichzeitig fehlt ihnen zunehmend das Fundament, d.h. die entsprechenden naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen, auf denen sie sich ein verantwortungsbewusstes Urteil bilden könnten. Sie sind deshalb immer mehr dem Druck der Interessensgruppen pro und contra Technik und Wissenschaft ausgesetzt. Auch deshalb ist es wichtig, dass die naturwissenschaftlich-technischen Fächer weiterhin Teil der Allgemeinbildung bleiben und wieder aufgewertet werden.

Welche Kompetenzen für die Zukunft?

Die Ingenieure und Ingenieurinnen von morgen müssen heute Kompetenzen entwickeln, die sie befähigen, adäquat und verantwortungsbewusst mit Technik umzugehen. Um die rasanten Fortschritte der Technik sinnvoll nutzen zu können, genügt es nicht, Grundlagenwissen in naturwissenschaftlichen Fächern vorweisen zu können. Es gilt, Technik umfassend zu verstehen: Nach welchen Prinzipien funktioniert etwas? Wie wirken sich Innovationen künftig auf Gesellschaft und Umwelt aus? Technik-Verständnis dient nicht dem alleinigen Zweck, physische Objekte und Artefakte zu erfinden und herzustellen, Technik-Verständnis umfasst das Verstehen von technischen Phänomenen und das Vernetzen dieser In-

halte mit sozialen, wirtschaftlichen und politischen Fragen. Voraussetzung für das Verstehen dieser Zusammenhänge ist die Motivation von Jugendlichen und ihren Lehrpersonen, sich mit technischen Fragen auseinander zu setzen. Interessanterweise wird dieser Herausforderung in der Grund- und Sekundarschulbildung immer weniger Rechnung getragen. Die naturwissenschaftlich-technischen Fächer wurden in den letzten zwanzig Jahren insbesondere auch auf gymnasialer Ebene abgewertet. So werden etwa im Kanton Bern sämtliche naturwissenschaftlichen (Grundlagen)-Fächer schon ein Jahr vor der Matur abgesetzt. Nur diejenigen Schülerinnen und Schüler, die ein naturwissenschaftliches Ergänzungs- oder Schwerpunktfach belegen, eine kleine Minderheit also, werden in diesen Fächern bis zur Matura unterrichtet. Auf der Sekundarstufe 1 ist die Ausbildung in einzelnen naturwissenschaftlichen Fächern zumal in Physik und Chemie nicht gewährleistet. Sie werden zusammen mit weiteren Fächern wie Religion- oder Hauswirtschaft im Rahmen des Schwerpunkts Natur-Mensch-Mitwelt unterrichtet oder eben nicht.

Damit können sich die Jugendlichen immer weniger mit den für die Wahl eines naturwissenschaftlichen oder technischen Studiums unerlässlichen Grundlagen auseinandersetzen. Auch das wirkt sich negativ auf die Entwicklung der Studienwahl aus.

Welche Bildungsinhalte im 21. Jahrhundert?

Zurzeit werden im Projekt HarmoS der EDK (Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren) die Leistungsniveaus (und Kernkompetenzen) der obligatorischen Schule definiert, wozu das Technik-Verständnis gehören sollte. Leider scheint auch auf dieser Ebene dem dringenden Bedürfnis der Gesellschaft und Wirtschaft nicht Rechnung getragen zu werden.

Professor Hans-Jürg Mey, bis 2004 Vorstandsmitglied von IngCH und erster Präsident der Fachhochschulkommission, hat sich im Rahmen einer von IngCH Engineers Shape our Future im Jahr 2001 gegründeten Task Force mit «Technik-Verständnis» auseinandergesetzt und stellt fest: «Der gängige Begriff der Allgemeinbildung stammt aus dem humanistischen Weltbild des 14. bis 16. Jahrhunderts. Er ist inzwischen mit modernen naturwissenschaftlichen, kaum aber mit technischen Inhalten ergänzt worden. Damit wird die Allgemeinbildung ihrer Aufgabe, zum Verstehen und Bestehen in der heutigen Welt beizutragen, nicht mehr gerecht.» Mey fordert zudem, dass Technik-Verständnis gleichwertig neben den bestehenden Teilen in der Allgemeinbildung eingebaut werden muss. Dazu gehört auch das Erkennen, dass Technik als eigenständige Disziplin zwar auf den



Naturwissenschaften beruht, damit aber nicht abgedeckt ist. Technik-Verständnis dient dem übergeordneten Verständnis der Welt, der Einsicht in die Zusammenhänge und der Chancenwahrnehmung in der Wirtschaft.›

Technik im Schulunterricht, eine Notwendigkeit?

Nach Professor Olechowski, Universität Wien, beruht Allgemeinbildung auf der Gewinnung von Grundkompetenzen in möglichst allen Bereichen des Lebens für die kritische Auseinandersetzung mit der gesamten physischen und geistigen Wirklichkeit des Lebens. Allgemeinbildung soll den Menschen zur kritischen Auseinandersetzung mit den grundlegenden Fragen aus dem religiösen Bereich sowie den Bereichen von Wissenschaft und Kunst, mit Sachverhalten und Problemen der Politik und des gesellschaftlichen Zusammenlebens sowie zum optimalen weiteren Wissenserwerb befähigen.

Bildungsfragen sind jedoch ein heisses Eisen. Dies haben einmal mehr die Emotionen gezeigt, welche das Thema «Englisch versus Französisch» in der Primarschule ausgelöst haben. Aber auch andere Probleme lösen heftige Diskussionen aus: Nämlich die schon erwähnte stiefmütterliche Behandlung des Themas Technik im Schulunterricht, insbesondere auch auf der Sekundarstufe II, dem Gymnasium.

Mit der neuen Maturitätsanerkennungsverordnung MAR aus dem Jahr 1995 hat die Schweizerische Maturitätskommission ein altes Postulat verwirklicht und die Anzahl der Maturitätsfächer reduziert. Sie hat diese schwierige Aufgabe so «gelöst», dass heute zwar immer noch die gleichen (und einige neue) Fächer unterrichtet werden, die Noten mehrerer Einzel-fächer aber zusammengelegt werden. Im Maturazeugnis bilden die drei naturwissenschaftlichen Grundlagenfächer nur noch eine einzige Note, wobei

daneben eine Note in einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt- oder Ergänzungsfach möglich bleibt.

Ein Reformwerk, das die naturwissenschaftlichen Fächer, in denen noch am ehesten Fragen der Technik zur Sprache kommen, derart marginalisiert, ignoriert die sozio-ökonomische Entwicklung der vergangenen hundertfünfzig Jahre und verkennt die Bedeutung der Technik in Gesellschaft und Wirtschaft. Die Technik ist zu einem bestimmenden Faktor der Kultur unserer Zeit geworden. Technologisches Wissen ist für die rohstoffarme Schweiz ein entscheidender Produktionsfaktor und die Voraussetzung für unseren bisherigen und zukünftigen Wohlstand.

Die gymnasiale Ausbildung in der Schweiz kennt kein einziges obligatorisches Technikfach. So kann z.B. Informatik weder als Grundlagen-, noch als Ergänzungsfach, noch als Schwerpunkt belegt werden. Einzig Freifachkurse können angeboten werden. Verschiedene Vorstösse, diesen Missstand zu beheben, sind auf höchster Ebene gescheitert. Es stellt sich aber die Frage, ob ein Technikfach die richtige Lösung wäre. Ebenso wirkungsvoll wäre es, das Thema Technik in der gymnasialen Ausbildung in verschiedenen Fächern, wie Geschichte, Sprachen und Biologie einzubeziehen. Dies würde auch besser verdeutlichen, dass Technik heute in verschiedenen Disziplinen und Fragestellungen eine Rolle spielt.

Leider weisen auch die Universitäten und die ETH Zürich der Lehrerbildung noch nicht den ihr gebührenden Platz zu. Die ETH Zürich stellt immer höhere Anforderungen an die Lehramtskandidaten, was grundsätzlich zu begrüssen ist, wählt aber auf der anderen Seite etwa in der Informatik Professoren für die Lehrerausbildung, die selber weder über eine allgemeine didaktische noch über eine fachdidaktische Ausbildung verfügen und die schweizerischen Schulen nicht kennen.

Das Projekt «Technik-Verständnis in der Allgemeinbildung».

Auf Initiative von IngCH und SATW ist im Jahr 2002 ein grösseres Projekt mit dem Ziel gestartet worden, an den Schulen der Primar- und Sekundarstufe I und in weiterführenden allgemeinbildenden Schulen die Vermittlung des Technik-Verständnisses zu fördern. Es geniesst die Unterstützung der EDK Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren und wird von den wissenschaftlichen Akademien und dem SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) mitgetragen.

Das Projekt gründet auf einem 10-Punkte Programm:

1. Technik-Verständnis als Schlüsselkompetenz anerkennen.
2. Konzept Bildungslaufbahn beeinflussen.
3. Ausbildung der Auszubildenden anpassen.
4. Auswahl technischer Phänomene und grundlegender Konzepte angehen.
5. Neue Grundlagen für die Berufsentwicklung nutzen.
6. Informations- und Kommunikationstechnologien integrieren.
7. Bestehende Messinstrumente anwenden.
8. Permanente Plattform betreiben.
9. Nichtschulische Ansätze generieren.
10. Öffentlichkeit einziehen.

Konkrete Massnahmen gibt es schon

Die Taskforce «Technikverständnis in der Allgemeinbildung» hat in den vergangenen dreieinhalb Jahren das folgende konkrete Massnahmenpaket entwickelt, wovon der Grossteil realisiert ist oder sich in Realisation befindet. Es umfasst:

1. Öffentlichkeitsarbeit (Medienarbeit, Vorträge, Kontaktarbeit)
2. Organisation von Tagungen in allen Sprachregionen (Bisher wurden vier Symposien organisiert. Das fünfte Symposium findet an der ETH Lausanne am 23. November 2005 zum Thema «Education et Technique: Un Défi pour l'Enseignement» statt, mit international bekannten Pädagogen und Didaktikern)
3. Definition der Inhalte von «Technikverständnis in der Allgemeinbildung»
4. Integration dieser Inhalte in die Lehrpläne
5. Initiierung entsprechender Lehrmittel für die Primar- und Sekundarstufe I
6. Übernahme des Schwerpunkts Technik durch die in Gründung befindliche Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz
7. Integration von Technik in die Lehreraus- und -weiterbildung (IngCH organisiert derzeit mit einem Beitrag der Gebert-Rüf Stif-

ting zehntechnikwochen in verschiedenen pädagogischen Hochschulen der deutschen Schweiz)

8. Gründung einer Plattform zur Bündelung der Aktivitäten von Bildungsinstitutionen und Wirtschaft sowie zur Schaffung von Transparenz
9. Konzeption, Erstellung und Bewirtschaftung einer Datenbank, über welche aktuelle Aktivitäten und Angebote im Bereich Bildung und Technik abgerufen werden können (Educatech Portal auf dem nationalen Bildungsserver Educa. Das Konzept von Educatech wurde von IngCH, SATW und Swissmem finanziert. Für die Umsetzung zeichnet die SATW verantwortlich. Educatech sollte bis Ende 2005 aufgeschaltet sein).

Naturwissenschaften alleine reichen nicht aus

Naturwissenschaften und Mathematik sind unerlässlich zum Erfassen der Funktionalität technischer Konstrukte, reichen aber zum echten Verständnis der Technik als umfassendem Vorhaben noch nicht aus. Technik ist gemäss Hansjürg Mey mehr als die Summe der ihr zugrunde liegenden Grundsätze und Phänomene, mit diesen alleine liess sich kein Produkt fertigen, keine Serie planen, kein Marketing betreiben, kein Kunde befriedigen, keine Arbeitsplätze schaffen und kein Geld verdienen. Es gilt, Restriktionen, Randbedingungen, Umgebungsbedingungen, ökologische, ökonomische, industrielle Vorgaben und dergleichen vor allem auch im Unterricht oder Studium mit zu berücksichtigen.

Wie weiter?

Die Taskforce «Technikverständnis in der Allgemeinbildung» wird auch in den kommenden Jahren aktiv bleiben, um die nationale Verankerung der Anliegen und der bereits laufenden Projekte zu ermöglichen. Besondere Erwartungen richten sich an die Pädagogischen Hochschulen, welche ab 2006 über ein Technikkompetenzzentrum an der Pädagogischen Hochschule Nordwestschweiz verfügen werden. Es ist zu erwarten, dass zukünftig nicht nur Technikwochen für Studierende, sondern auch für ausgebildete Lehrpersonen aller Stufen angeboten werden und dass weitere Bildungspolitische Entscheide die Förderung des Technikverständnisses in der Allgemeinbildung begünstigen. Auch die Technischen Fachhochschulen sind hier gefordert.



Bachelor-Studiengänge im Bereich Technik an der ZHW

von Martin Künzli



*Was ändert sich an der Ausbildung der Studierenden,
wenn nächstes Jahr auch im Bereich Technik an
der ZHW Bachelor-Studiengänge eingeführt werden?
Der Departementsleiter gibt Auskunft.*

Prof. Martin Künzli, dipl. EL.-Ing. ETH, ist Leiter des Departementes Technik, Informatik und Naturwissenschaften an der ZHW.

Die Deklaration von Bologna

Am 19. Juni 1999 unterzeichneten 29 europäische Bildungsminister die Bologna-Erklärung zur Schaffung eines europäischen Hochschulraums und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Europas als Bildungsstandort. Die Minister bekräftigten in der Bologna-Erklärung ihre Absicht, folgende Punkte umzusetzen:

- die Schaffung eines Systems leicht verständlicher und vergleichbarer Abschlüsse
- die Schaffung eines zweistufigen Systems von Studienabschlüssen (undergraduate/graduate)
- die Einführung eines Leistungspunktesystems (nach dem ECTS-Modell)
- die Förderung der Mobilität durch Beseitigung von Mobilitätshemmnissen

- die Förderung der europäischen Zusammenarbeit durch Qualitätssicherung
- die Förderung der europäischen Dimension in der Hochschulausbildung.

Als Folge der Konferenz von Bologna und der Nachfolgekonzferenzen von Prag (2001) und Berlin (2003) wurden die unterschiedlichen Hochschulsysteme der europäischen Länder vereinheitlicht und gleichzeitig das bisher vor allem aus dem angelsächsischen Raum bekannte mehrstufige Studiensystem (Bachelor, Master, PhD) eingeführt. Die Schweiz gehört zu den Signatarstaaten der Erklärung von Bologna und hat sich ebenfalls verpflichtet, bis spätestens 2010 ihr Hochschulsystem (ETH, Universitäten und Fachhochschulen) entsprechend zu modifizieren. Über die Details und über Vor- und Nachteile wurde in der Vergangenheit schon sehr viel geschrieben; ich möchte mich deshalb hier auf einige Aspekte der konkreten Umsetzung der Bologna-Deklaration bei den technischen Studiengängen der ZHW beschränken.

Was neu ist und was bleibt

In Übereinstimmung mit der Deklaration von Bologna sollen unsere geplanten Bachelor-Studiengänge zu einer guten Berufsbefähigung führen. Die Praxisorientierung der Lehre wird also auch im neuen Studienmodell das zentrale Qualitätsmerkmal der Ingenieurausbildung an Fachhochschulen sein. Bedingt durch die schweizweit vorgeschriebene Zahl von 180 zu erwerbenden Credits für einen Bachelor-Abschluss, wird das Studium geringfügig kürzer als die bisherigen Diplomstudiengänge. Wegen der gleichzeitigen Einführung von neuen und effizienten Unterrichtsformen (z. B. Blended Learning) kann die Wirtschaft aber davon ausgehen, dass die künftigen Bachelor-Absolventen dieselbe gute Leistung im Berufsleben erbringen werden wie bisher die Ingenieure FH. Einen Teil der Umstellung, nämlich die Modularisierung der Studien und die Einführung des Leistungspunktesystems (ECTS), haben wir 2003 bereits vollzogen, so dass wir uns jetzt nicht mehr gross mit den technischen Aspekten von Bologna befassen müssen, sondern uns auf die inhaltliche Diskussion beschränken können.

Neues Studienangebot an der ZHW

Im Departement T haben wir die Umstellung als Chance aufgefasst, die Ingenieurstudiengänge völlig neu zu konzipieren. Bei diesem Prozess wurden alle bisherigen Diplomstudiengänge in Bezug auf die Inhalte aber auch in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit (dazu zwingen uns die jetzigen finanziellen Rahmenbedingungen des Staates) kritisch überprüft. Nicht alle Studiengänge hielten dieser Überprüfung stand.

Viele Diskussionen innerhalb der Schule und viele Gespräche mit der Industrie führten schliesslich zu den folgenden Bachelor-Studiengängen, die momentan in Ausarbeitung begriffen sind:

- Aviatik
- Chemie und biologische Chemie
- Elektrotechnik
- Informatik (in zwei Richtungen)
- Maschinenteknik
- Systemtechnik
- Wirtschaftsingenieur

Der Studiengang Aviatik ist völlig neu, er wird auf S.30 dieser Nummer eingehend beschrieben. Der Studiengang Chemie und biologische Chemie bildet eine Ausnahme, indem er als einziger der technischen Bachelor-Studiengänge bereits im Herbst 2005 startet und nicht erst im Herbst 2006. Die klassischen Studiengänge Elektrotechnik und Maschinenteknik werden überarbeitet und durch den Studiengang Systemtechnik ergänzt. Dieser Studiengang entspricht im Wesentlichen der bisherigen Studienrichtung Mechatronik des Studiengangs Elektrotechnik, die wir 2003 neu eingeführt hatten. Die Informatik-Studiengänge mit den Ausprägungen Systeminformatik und Unternehmensinformatik werden die bisherigen Studiengänge Informationstechnologie sowie Kommunikation und Informatik ersetzen. Der innovative Diplomstudiengang Datenanalyse und Prozessdesign hat leider die kritische Grösse nie erreicht und wird deshalb durch den etwas breiter angelegten Studiengang Wirtschaftsingenieur abgelöst, der die ganze Wertschöpfungskette begleitet. Einige Vertiefungen aus dem bisherigen Studiengang Datenanalyse und Prozessdesign (wie zum Beispiel die Finanzmathematik) können hier weitergeführt werden.

Besonderheit «Studium Generale»

Als Besonderheit wurde in allen Studiengängen ein «Studium Generale» eingeführt, in dem – neben sprachlicher Kommunikation und betriebswirtschaftlichen Grundlagen – die Wechselwirkungen zwischen der Technik einerseits und der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Umwelt andererseits thematisiert werden sollen. So können wir einen Beitrag dazu leisten, dass die künftigen Ingenieure und Ingenieurinnen ihre umfassende Verantwortung wahrnehmen können.

Eine zweite Neuerung betrifft den projektbasierten Unterricht, der im ersten Semester einsetzt und sich bis zum Studienende durchzieht. Damit wollen wir nicht nur die Studierenden mit praktischem Projektmanagement vertraut machen, sondern durch die Wahl geeigneter interessanter Projekte zur besseren Motivation beitragen. Eine weitere Absicht bei

diesen Fächern ist natürlich auch die Förderung von Selbst- und Sozialkompetenz. Kompetenzen, die für ein Weiterkommen im beruflichen Leben immer wichtiger werden.

Künftige Entwicklungen: Masterstudium

Die Deklaration von Bologna sieht ein zweistufiges Studienmodell vor: Bachelor und Master. Wenn wir davon ausgehen, dass etwa 20% der Bachelor-Absolventen die nötigen Fähigkeiten haben, um ein Masterstudium erfolgreich abzuschliessen, so ergeben sich gesamtschweizerisch nur drei- bis vierhundert potenzielle Masterstudierende in allen technischen Studiengängen aller Fachhochschulen. Die FTAL (Fachkonferenz Technik, Architektur und Landwirtschaft – die Nachfolgeorganisation der Direktorenkonferenz der Ingenieurschulen der Schweiz DIS) hat deshalb ein Konzept für ein hochschulübergreifendes Angebot an Master-Studiengängen in den technischen Studienrichtungen erarbeitet. Was uns heute noch sehr beunruhigt ist die Tatsache, dass die Finanzierung von Master-Studiengängen an Fachhochschulen nicht gesichert ist. Falls sich hier keine Lösung findet, wird die Kluft zwischen Fachhochschulen und den universitären Hochschulen wieder aufreissen.

Zusammenfassend glauben wir, dass die Umsetzung der Erklärung von Bologna deutlich mehr Vorteile als Nachteile bringt. Insbesondere werden internationale Kooperationen und der Austausch von Studierenden (und natürlich auch von Dozierenden) wesentlich erleichtert. Wir freuen uns auf den Herbst 2006, wenn hier an der ZHW auch im Bereich Technik eine neue Ära in der Ingenieurausbildung beginnt.





Der Studiengang Aviatik an der ZHW

von Roland Steiner, Projektleiter Studiengang Aviatik

Die Luftfahrt ist international stark vernetzt. Auch die Schweiz kann sich diesem Regelwerk nicht entziehen. Bisher war der Bereich der Luftfahrtausbildung vorwiegend bei privaten Unternehmen angesiedelt. Zum ersten Mal soll jetzt im staatlichen Hochschulbereich ein Studiengang Aviatik entstehen. Die ZHW hat die Pionierrolle.



Capt. Roland Steiner absolvierte ein Studium als Elektroingenieur an der ETH Zürich. Anschliessend studierte er am Rensselaer Polytechnic Institute (RPI) in New York, wo er mit einem Master (M Eng) abschloss. Zurück in der Schweiz liess er sich an der Schweizerischen Luftverkehrsschule zum Linienspielen ausbilden und arbeitete zuerst als Copilot und später als Captain bei der Swissair. Seit April ist er Projektleiter für die Einführung eines Studiengangs Aviatik an der ZHW und dessen designierter Studiengangleiter per Oktober 2006.

Wie kaum ein anderer Bereich ist die Luftfahrt international organisiert. Die Schweiz kann sich diesem internationalen Regelwerk nicht entziehen. Die schweizerische Luftfahrt ist als Gesamtsystem zu verstehen, dessen Träger sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene stark miteinander vernetzt sind. Zu den Hauptträgern der Luftfahrt gehören die Fluggesellschaften, die Flugplätze, die Flugsicherung, die Hersteller- und Ausbildungsbetriebe und weitere, so genannte flugnahe Unternehmen (Annex-Betriebe) wie die Unterhaltungsfirmen, die Bodenabfertigungsgesellschaften oder die Catering Unternehmen. Alle diese Protagonisten sind derart miteinander verbunden, dass alles Tun eines Teilnehmers massive Auswirkungen auf die anderen Träger haben kann. Was den für



die Schweiz besonders wichtigen europäischen Raum betrifft, hat die Schweiz mit den bilateralen Luftverkehrsabkommen mit der EU die europäischen Regeln vollständig übernommen.

Die professionelle Aviatikwelt im grösseren Umfang war in der Schweiz lange Jahre geprägt durch die Organisationen Militär, Swissair, Swisscontrol (heute Skyguide) und dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL). Mit der aufkommenden Liberalisierung im Luftverkehr und mit der Privatisierung von Institutionen und Firmen in diesem Sektor, wurde diese Welt mit vielen neuen Airlines und Ausbildungsstätten angereichert.

Die Luftfahrtausbildung war zuerst auf wenige Betriebe verteilt. Auf Hochschulniveau gab es einige spezielle Themen (z. B. Aerodynamik an der ETH), welche international Anerkennung fanden. Auf Fachhochschulstufe (Technikum) wurden im Bereich Aviatik keine speziellen Lehrgänge angeboten, dafür wurden auf Techniker-Stufe (heute HF) firmeninterne Aus- und Weiterbildungen angeboten. Die Technikerschule der Swissair zum Beispiel war bestens bekannt für die Qualität der Absolventen.

Auf Spezialisierungsebene (Beruf) waren die Pilotenausbildung des Militärs, die Schweizerische Luftverkehrsschule (SLS) und die Flugverkehrsleiter-Ausbildung von Swisscontrol führend. In all diesen Schulen wurde das erforderliche Wissen plus weiterführendes Wissen vermittelt.

Wandel durch Liberalisierung und Einführung von JAA/JAR¹ und Eurocontrol²

Mit der Einführung der «Europäisierung» der Luftfahrt wurde auch die Ausbildung geregelt. Es wurde schwarz auf weiss festgehalten, welche Fächer in welchem Umfang für das Erlangen einer Lizenz

notwendig sind. Diese, die minimalen Anforderungen beschreibende «Liste», wurde daraufhin von vielen neu entstandenen Schulen legalerweise direkt als Syllabus aufgenommen und führte dazu, dass Schulen, welche weiterführendes Wissen anboten, kostenmässig im Nachteil waren. Dies löste einen Prozess der Angleichung der Ausbildungsgänge aus.

Damit in einer vernünftigen Zeitspanne (Kostenrelevanz) das für die Prüfung erforderliche Wissen vermittelt werden kann, muss sich zum Beispiel eine heutige Pilotenschule weitgehend auf die phänomenologische Betrachtung der Grundlagen beschränken. Gleichzeitig wurde z. B. in den Airlines die interne Aus- und Weiterbildung auf die vom Regulator vorgegebenen Themen angepasst. Dies führte zu einem 3-jährigen, fest vorgegebenen Zyklus, welcher wenig zusätzlichen Spielraum zulässt. Jeder zusätzliche Aufwand muss vom Trainingsverantwortlichen gerechtfertigt werden und ist von der Unterstützung des Managements abhängig. Sicherheit durch besseres Verständnis der Zusammenhänge bleibt somit immer mehr dem Bereich Erfahrung (Experience based) vorbehalten.

In Organisationen, in denen Menschen mit einem hohen Anspruch an Ausbildungskultur die Verantwortung tragen, kann mit zusätzlichen Ausbildungsinhalten und somit mit einer zusätzlichen Sicherheitsmarge gerechnet werden.

Im Bereich Flugsicherung (in der Schweiz Skyguide) bestehen Konkurrenzsituationen nur über die Landesgrenzen hinaus. Pro Land gibt es meistens nur eine Flugsicherungsorganisation. Es kann somit freier über die Länge der Ausbildung verfügt werden, was bezüglich Sicherheit ein Pluspunkt ist. Selbstverständlich gibt es auch im Bereich Flugsicherung internationale Bestimmungen, die Inhalte und Dauer der Ausbildung umschreiben (ICAO³ und Eurocontrol).

¹ JAA: Joint Aviation Authorities, Europäische Luftfahrtbehörde/ JAR: Joint Aviation Requirements

² Europäische Behörde für Flugsicherheit

³ International Civil Aviation Organization

Wandel durch Ereignisse

In der Schweizer Luftfahrt (Luftverkehr, Flugplätze, Flugsicherung, Luftfahrtindustrie und Luftfahrtausbildung) sind heute Wissen und Können zum grössten Teil «Experience based», abgesehen von den Berufen mit Lizenz. In der Schweizer Bildungslandschaft existieren wenig Möglichkeiten für eine Aviatik-fachspezifische Aus- und Weiterbildung, ausser firmeninterne oder solche im Ausland. Genügt das interne Know-how nicht, muss dieses im Ausland eingekauft werden. Im Ausland sind Kompetenzzentren im Bereich Luftfahrt fest integrierter Bestandteil der Bildungslandschaft.

Nach schwerwiegenden Unfällen in der Schweizer Luftfahrt ist die Politik nicht stillgestanden. Es wurde eine externe Beurteilung der Sicherheit der Schweizer Aviatik durchgeführt (NLR Bericht⁴). Es wurde ein neuer Bericht des Bundesrats über die Luftfahrtpolitik der Schweiz 2004 verfasst, der zur Zeit in der Vernehmlassung ist, und es wurde das BAZL um- und ausgebaut.

In diesem Umfeld sind Initiativen und Ideen entstanden, die zum Ziel haben, die Ausbildung im Aviatik Bereich wieder vermehrt von «Experience Based» in Richtung «Competence Based» zu verschieben. Von Seiten Piloten und Flugverkehrsleiter (FVL) sind unter dem Mandat der Aerosuisse⁵ Bestrebungen im Gange, Berufe der Aviatik vom BBT anerkennen zu lassen und zusätzlich für gewisse Flugschulen und das Skyguide Training Center die Einstufung als Höhere Fachschulen zu erwirken.

Zusätzlich sind auf Stufe Fachhochschule Bestrebungen im Gange, in enger Zusammenarbeit mit der Luftfahrtindustrie ein Kompetenzzentrum Luftfahrt einzurichten. Nach einem Vorprojekt ist jetzt an der ZHW ein Projekt mit dem Ziel angelaufen, erstmals in der Schweiz ab Herbst 2006 einen Studiengang für Aviatik anzubieten.

Diese Initiativen und Ideen werden unterstützt durch den Artikel 3.6 im Bericht des Bundesrats über die Luftfahrtpolitik der Schweiz 2004 in welchem folgendes festgehalten ist:

3.6 Luftfahrtausbildung

Ausgangslage

Bildung, Forschung und Technologie stellen Grundvoraussetzungen für die Sicherung der Wohlfahrt der Bevölkerung und die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft dar.

Auch die Wettbewerbsfähigkeit der Luftfahrt und insbesondere die Sicherheit hängen massgeblich von den Fertigkeiten, den Kenntnissen und der Ein-

stellung derjenigen Menschen ab, welche die eingesetzten Systeme entwerfen, bauen, bedienen oder in Stand halten. Deshalb gehört die Aus- und Weiterbildung des Luftfahrtpersonals zu den Verantwortungsbereichen des Bundes. Es gibt heute nur wenige Bereiche, in denen der Ausbildung ein derart hoher Stellenwert zukommt (z.B. Spitzenmedizin). Linienpiloten müssen beispielsweise jährlich mindestens acht verschiedene Prüfungen absolvieren, damit sie ihre Flugberechtigung erhalten können.

Problemstellung

Noch vor 10 Jahren investierte der Bund jedes Jahr 25 Millionen Franken in die Ausbildung des Luftfahrtpersonals. Heute sind es noch 1,2 Millionen Franken, die hauptsächlich zur Ausbildung von Sachverständigen und Instruktionspersonal in der Zivilluftfahrt eingesetzt werden. Die ehemalige fliegerische Vorschulung FVS wird heute im Auftrag des Bundes durch die Schweizer Luftwaffe betrieben und firmiert neu unter dem Namen SPHAIR.

Der Ausbildung in allen Kategorien der Luftfahrtberufe wird politisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich verhältnismässig wenig Bedeutung beigemessen. Sie ist denn auch nicht im schweizerischen Ausbildungssystem integriert. In der Schweiz fehlt zudem eine fachspezifische Ausbildung auf höherer Stufe.

Haltung des Bundesrats

Die Schweiz soll künftig gerade auch in Anbetracht der wirtschaftlichen Bedeutung der Zivilluftfahrt über ein genügendes Angebot an qualifizierten Instruktoren und Ausbildungsstätten für Luftfahrtberufe verfügen. Zur Erreichung dieses Ziels fördert der Bundesrat die Ausbildung, die Forschung und die Technologie im Bereich der Luftfahrt durch eine rasche Integration ins schweizerische Ausbildungssystem. *Es ist zu prüfen, inwieweit eine fachspezifische Ausbildung auf höherer Stufe anzubieten und dabei namentlich der Aufbau eines aviatischen Lehrgangs an einer Fachhochschule anzustreben ist. Der Bundesrat steht dem Aufbau eines aviatischen Lehrgangs an einer schweizerischen Fachhochschule positiv gegenüber.* Gleichzeitig sind auch die lizenzierten Aviatikberufe künftig anzuerkennen. Die Schweiz orientiert sich am europäischen Ausbildungsstandard und sorgt für eine einheitliche aviatische Ausbildung in der Schweiz. Der Bundesrat setzt sich für die weitere Harmonisierung der Ausbildungsvoraussetzungen ein. Im Rahmen der fliegerischen Vorschulung sollen ziviler und militärischer Bereich zusammenarbeiten und Synergien soweit wie möglich nutzen.

In dieser Haltung des Bundes und den Resultaten der Abklärungen im Vorfeld dieses Projekts, liegt die offizielle Rechtfertigung für das aktuelle Projekt.

⁴ NLR-CR-2003-316 Aviation safety management in Switzerland / Recovering from the myth of perfection

⁵ Dachverband der Schweizerischen Luftfahrt

Bildungs-Framework ‚Aviation‘ (*)

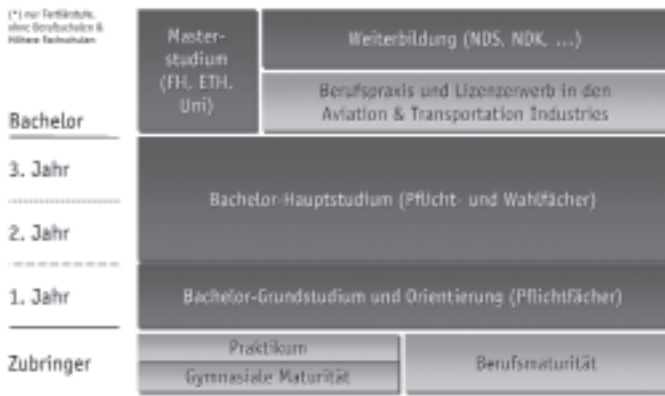


Abb.1

Bachelor of Science in Aviation: Profil Überblick



Abb.2

Der Studiengang Aviatik an der ZHW

Im Rahmen eines Vorprojekts, welches unter dem Patronat des Dept. Technik, Informatik und Naturwissenschaften an der ZHW durchgeführt wurde, sind die Grundlagen für eine Anhörung beim BBT erarbeitet worden. Das BBT hat die Resultate für gut befunden und es wurde entschieden, an der ZHW ein Projekt «Einführung Studiengang Aviatik» zu starten. Die Finanzierung des Projekts wurde vom Kanton Zürich für das Jahr 2005 gutgeheissen. Es ist vorgesehen, per November 2005 das Konzept für den Studiengang dem BBT einzureichen und per Herbst 2006 mit dem Studiengang zu beginnen.

Bereits im Vorprojekt wurde zusammen mit dem BAZL, der schweizerischen Luftfahrtindustrie und einem internationalen Netzwerk in der Aviatik Ausbildung kooperiert. In diesem Netzwerk sind Deutschland, Österreich und die Schweiz vertreten. Ursprünglich ging es in diesem Netzwerk darum, gemeinsam mit Teilnehmern aus Theorie und Praxis ein Konzept für ein Hochschulcurriculum für zukünftige Verkehrspiloten zu entwickeln. Schon bald wurde klar, dass nur unter Einbezug des Gesamtsystems Luftfahrt eine Diskussion zu diesem Thema stattfinden soll. Ein «Added Value» im Bereich «Safety» kann nur bei adäquatem Verständnis für das Gesamtsystem erreicht werden. Eine bereits in den 80er Jahren erschienene Studie zum Zusammenhang von Neuen Technologien (VLSI-Technik, Automatisierung) besagt, dass komplexe, hoch automatisierte Systeme hoch qualifizierte Operatoren benötigen und dass sich Automatisierung und benötigte Qualifikation positiv, nicht negativ korrelieren.

In diesem Sinne ist vorgesehen, an der ZHW ein Kompetenzzentrum für Aviatik einzurichten, erweiterbar im Kontext von Transport und Verkehr. Dabei sollen bestehende Module der ZHW möglichst umfassend miteinbezogen werden. In einem ersten Schritt wird ein 3jähriger Studiengang eingeführt

mit einem Abschluss als Bachelor of Science in Aviation.

Es sind die drei Schwerpunkte: Operation, Management und Technik und die Spezialisierungsmöglichkeiten als Pilot und Flugverkehrsleiter vorgesehen. Abb. 1 zeigt das Grobkonzept und in Abb. 2 sind die Schwerpunkte des Studiengangs und mögliche berufliche Einsatzgebiete festgehalten.

Die treibenden Kräfte des Projekts sind der Projektausschuss, das Projektteam, das Lehrplanteam, der Beirat und ein internationales Netzwerk.

Es ist geplant, dass bis Ende Juni erste Resultate von der Zusammenarbeit mit dem Beirat vorliegen und das Lehrplanteam seine Arbeit aufnehmen kann. Für die Konzeptevaluation beim BBT ist der November 2005 terminiert.

Der Beginn des Studiengangs im Herbst 2006 soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass noch viel Arbeit zu erledigen ist, bis sich die ersten Studierenden für «Aviatik» im April 2006 an der ZHW einschreiben können.

Neu gegründetes Institut an der ZHW

Institut für angewandte Informationstechnologie InIT

von Hans-Peter Hutter, Leiter InIT



Die Schweiz ist wie andere hoch entwickelte Länder dabei, sich von einer Dienstleistungs- zu einer Informationsgesellschaft zu entwickeln. Die ZHW ist sich der strategischen Bedeutung der Informationstechnologie für die Schweiz und ihrer Rolle bei deren Weiterentwicklung zur Informationsgesellschaft bewusst. Sie hat dies bereits unterstrichen durch die Einführung der beiden Studiengänge KI (Kommunikation und Informatik) und IT (Informationstechnologie). Sie unterstreicht dies nun ein weiteres Mal, indem sie der Neugründung des Instituts für angewandte Informationstechnologie InIT am Departement T per 1. März 2005 zugestimmt hat.

Prof. Dr. Hans-Peter Hutter ist Dozent für Informatik und Leiter des neu gegründeten Instituts für angewandte Informationstechnologie.

Das Institut

Das InIT ist aus der Fachgruppe Informatik der Abteilung IKT (Informatik und Kommunikation) des Departements Technik, Informatik und Naturwissenschaften der ZHW hervorgegangen. Vereinzelte Mitglieder des InIT wurden zudem aus der Fachgruppe Kommunikation derselben Abteilung rekrutiert. Die



Das InIT-Team

Es fehlen A. Aders, G. Baudinot, E. Mund, M. Grassi, S. Müller sowie Teilzeitdozierende)

Fachgruppe Informatik betreute in erster Linie den gesamten Informatikunterricht in den Studiengängen IT und KI.

Mit der Gründung des Instituts für angewandte Informationstechnologie, InIT will das Department T seine bestehenden Kompetenzen im Bereich verteilte Informationssysteme konzentrieren, erweitern und nachhaltig festigen, um sie Lehre und Weiterbildung einerseits und Wirtschaftspartnern andererseits zur Verfügung zu stellen.

Vision

Damit immer mehr Mitglieder unserer Informationsgesellschaft von der Fülle der im Internet verfügbaren verteilten Informationen in ihrem Alltag optimal profitieren können, hat das InIT die Vision der «Smart Distributed Information Systems» (Smart-IS) entwickelt:

- Im Gegensatz zu klassischen Datenbanksystemen suchen Smart-IS aktiv und dynamisch Informationen, bereiten sie auf und stellen sie daten- und gerätgerecht dar.
- Sie liefern die aufbereiteten Informationen zeit-, orts-, benutzer- und endgerätgerecht. (jederzeit und zeitbezogen, an jedem Ort und ortsbezogen, für jedermann und individualisiert, auf jedes Gerät angepasst).
- Sie erlauben eine benutzer- und situationsgerechte Interaktion mit der Information, die weitgehend unabhängig ist von den verwendeten Endgeräten.
- Sie sichern Information bestmöglich vor unautorisiertem Zugriff von Benutzern, Anwendungen oder Geräten, sowohl auf den Endgeräten selbst als auch auf dem Übertragungspfad.
- Sie verfügen über ein vernünftiges Mass an In-

telligenz durch Einbezug von semantischem und pragmatischem Wissen z.B. bei der Informationssuche oder bei der Interaktion mit dem Benutzer, so dass sie von diesen als «smart» empfunden werden.

Diese Vision soll im folgenden Beispiel veranschaulicht werden:

Herr Müller hat morgen um 14.00 Uhr eine wichtige geschäftliche Besprechung in Paris gleich neben dem Gare-de-Lion. Er hat einen Swiss-Flug um 7.20 Uhr von Zürich nach Paris bei der Smart Travelling Agency gebucht. Via deren Internet-Portal hat er seine gesamte Reise von seinem Zuhause in Meilen bis nach Paris-Gare-de-Lion minutiös geplant und alle Tickets elektronisch bezogen. Als nun Herr Müller am nächsten Morgen um 5.50 auf dem Perron in Meilen steht und auf die S16 wartet, klingelt sein Handy. Herr Müller nimmt ab und hört am anderen Ende eine synthetische Stimme sagen: «Guten Morgen Herr Müller. Sie haben gestern eine Reise von Meilen nach Paris Hauptbahnhof gebucht. Gemäss Reiseplan nehmen Sie die S16 von Meilen nach Zürich Hauptbahnhof um 5.50 Uhr. Ich habe soeben die Meldung bekommen, dass diese S16 wegen eines technischen Defekts ausfällt. Soll ich eine alternative Verbindung für Sie suchen?» Herr Müller ist überrascht und antwortet mit einem kurzen ja gerne. «Einen Moment bitte!» antwortet die Stimme und fährt kurz darauf fort: «Sie haben drei Möglichkeiten: 1. Sie warten auf die S7 um 6.06 Uhr und steigen in Zürich auf den ICN um. Dann sind Sie um 6.46 in Zürich Flughafen. Der Anschluss zu Ihrem Flug ist allerdings nicht garantiert. 2. Sie nehmen ein Taxi, dann sind Sie in 25 Minuten am Flughafen. 3. Sie nehmen die S7 um 6.06 Uhr nach Zürich Hauptbahnhof und dann den TGV um 7.18 nach Paris. Dann sind Sie um 13.21 in Paris Gare-de-Lyon. Ich schicke Ihnen die Details der drei Varianten gleich auf Ihr Handy.»

InIT Schwerpunkte	Information					
	Speicherung Archivierung	Austausch Verteilung	Suche Klassierung Data-Mining	Aufbereitung Visualisierung Interaktion	Sicherung	Management
Enterprise-Information Integration	■	■	■			
Human-Information Interaction				■		
Information Security	■	■			■	■
Business-Information Engineering	■	■	■		■	■

Tabelle 1: Betätigungsfelder der Schwerpunkte von InIT

■ Hauptbetätigungsfeld ■ Randgebiete

Herr Müller studiert die drei Varianten genau und entscheidet sich dann für die Variante mit dem TGV. Er wählt sie aus und die Stimme bestätigt: «Sie haben die Variante 3 mit dem TGV gewählt. Mit Ihrem Einverständnis werde ich Ihren Flug nach Paris annullieren und einen Platz im TGV für Sie reservieren. Sie erhalten die Liste der vorgeschlagenen Aktionen gleich auf Ihrem Display. Bitte bestätigen Sie die gewünschten Aktionen». Herr Müller bestätigt die Annullierung des Flugs nach Paris, die Platzreservierung und die Ticketbestellung für den TGV von Zürich nach Paris. Sichtlich erleichtert wartet Herr Müller auf die S7, die pünktlich um 6.06 eintrifft.

Wie dieses Beispiel zeigt, sind durch die geschickte Kombination von verteilten Informationen im Internet neue Services möglich, die für den Benutzer einen Mehrwert erzielen und von einzelnen Informationssystemen allein nicht erbracht werden können. Des Weiteren sieht man an diesem Beispiel, dass bei der Interaktion mit verteilten Informationssystemen, insbesondere von mobilen Geräten aus, der Aufbereitung der Daten und der Benutzerschnittstelle eine wichtige Rolle zukommt.

Das InIT hat sich zum Ziel gesetzt, alle wichtigen Bereiche der Konzeption, Entwicklung und des Betriebs von solchen Smart-IS abzudecken. Insbesondere sind dies:

- die Integration der Information von verteilten heterogenen Informationssystemen
- die Speicherung und Verteilung von Information
- die Benutzerinteraktion mit Information (Benutzerschnittstellen, Visualisierung)
- die Suche und Aufbereitung von Information
- die Sicherung und Verfügbarkeit von Information.

Strategie des InIT

Das InIT betrachtet seine Aktivitäten im Bereich der Lehre in den Studiengängen KI und IT weiterhin als ihr Kerngeschäft. Es ist das erklärte Ziel des Instituts, einen massgeblichen Beitrag zu leisten, um die bestehenden Informatikstudiengänge in qualitativ hoch stehende und attraktive Bachelor- und Masterstudiengänge zu überführen. Daneben will das InIT aber auch zu einem namhaften Anbieter von Weiterbildungen im Bereich Informatik im Allgemeinen und Informationssystemen im Besonderen werden.

Im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung (af&E) will das InIT sich zudem mittelfristig als kompetenter Partner von KMUs und Behörden etablieren für die Probleme im Bereich Informationsverwaltung und der damit verbundenen Informationssysteme. Das InIT strebt bei der Lösung dieser Probleme einen ganzheitlichen Ansatz an. Das Institut will dazu möglichst schnell alle Kernbereiche von Smart-IS abdecken. Dazu hat das InIT die vier Schwerpunkte Enterprise-Information Integration, Human-Information Interaction, Information-Security und Business-Information Engineering definiert. Die vorhandenen Kompetenzen in diesen Schwerpunkten decken die wichtigsten Aspekte der Informationsverwaltung gemäss Tabelle 1 ab. In diesen Schwerpunktthemen sucht das InIT aktiv Industriepartner für Projekte und als Kunden.

Schwerpunkte

Im Folgenden werden die Tätigkeitsgebiete der einzelnen Schwerpunkte zusammen mit aktuellen Beispielprojekten detaillierter beschrieben:

Enterprise-Information Integration

Enterprise Information Integration (EII) ist eine Erweiterung des Datenintegrations-Konzepts, wie es zum Beispiel in Data Warehouses umgesetzt wird.

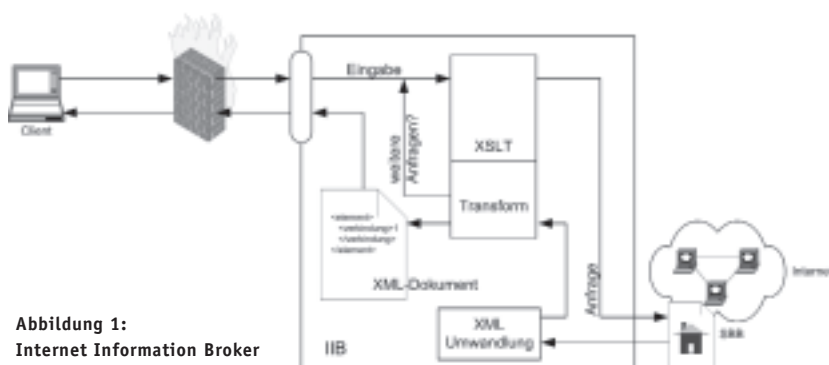


Abbildung 1:
Internet Information Broker

Diese Erweiterung ermöglicht nicht nur den Zugriff auf Offline-Informationen, sondern auch den Einbezug von Online-Informationen aus den verschiedenen Informationsquellen.

Der Schwerpunkt EII befasst sich einerseits mit den Basis-Technologien für diese Integration von Information (Speicherung, Verteilung, Suche, Klassierung, Aufbereitung). Die Integration kann dabei die Präsentations-, Funktions- und/oder Datenebene betreffen. Daneben geht es in diesem Schwerpunkt auch um die eigentliche Entwicklung von solchen verteilten Informationssystemen und den dabei eingesetzten Entwicklungsprozessen. Ein besonderes Augenmerk wird hier auf erweiterbare Komponenten und Frameworks gelegt.

Im Projekt «Internet Information Broker» (IIB) entwickelt das InIT für die Firma Comparis AG ein System (Abbildung 1), das dynamisch Informationen aus dem Internet bezieht, diese nach bestimmten Kriterien bewertet und in einem XML-Dokument aufbereitet, das dann dem Benutzer zur Verfügung gestellt wird. Der IIB kann auch dynamisch Informationen aus komplexen HTML-Formularen (z. B. SBB-Fahrplan) und aus ganzen Sequenzen von HTML-Seiten extrahieren.

Human-Information Interaction

Dieser Schwerpunkt befasst sich generell mit Benutzerschnittstellen für Information-Clients. Da die Geräte der Information-Clients immer kleiner werden und im Wesentlichen noch aus einem Touchscreen und einem Stift bestehen, tritt an die Stelle der früheren Interaktion des Benutzers mit dem Gerät immer mehr die Interaktion mit der eigentlichen Information, die auf dem Touchscreen dargestellt wird. Die Menge an Information, die den Benutzern präsentiert werden soll, steigt dabei stetig, so dass die aussagekräftige Visualisierung der Information

und die effiziente Interaktion mit derselben einen immer wichtigeren Stellenwert einnehmen.

Die Benutzerschnittstellen sind heute noch vorwiegend graphisch (GUI) oder sprachbasiert (Telefon, Handy). Im Zuge der immer leistungsfähigeren Smartphones und PDAs zeichnet sich ein zunehmender Trend hin zu multimodalen Benutzerschnittstellen (GUI + Sprachausgabe, -eingabe, Handschrift, Gestik) ab. InIT trägt diesem Trend Rechnung, indem es die Forschungsaktivitäten auf den entsprechenden Gebieten genau verfolgt und proaktiv die neuesten Technologien aufgreift.

Befasste sich dieser Schwerpunkt in früheren Projekten vor allem mit Sprachsteuerungen für Geräte, so wird im laufenden Projekt GENUIN ein neues Konzept für die Entwicklung multimodaler Benutzerschnittstellen erarbeitet. Dabei wird versucht, die Benutzerschnittstelle möglichst automatisch aus einer abstrakten Beschreibung zu generieren. Die zunehmend komplexer werdenden Benutzerschnittstellen heutiger Anwendungen überfordern immer mehr Benutzer. Das InIT führt deshalb auch Beratungen in Usability-Engineering durch.

Information Security

Dieser Schwerpunkt befasst sich mit der Sicherheit der Information in verteilten Informationssystemen. Dabei geht es zum Beispiel um den Schutz der Information vor unerlaubtem Zugriff sowohl bei der Übertragung als auch bei der Speicherung, um die Sicherstellung der Integrität und Authentizität der Information und um die Verfügbarkeit der Information. Dabei befasst sich der Schwerpunkt nicht nur mit den technischen, sondern auch mit den oft unterschätzten organisatorischen Aspekten der Informationssicherheit. Dies kommt beispielsweise im Bereich Public-Key-Infrastrukturen, einem aktuellen Forschungsgebiet des InIT, deutlich zum Tragen.

Daneben bietet der Schwerpunkt auch Unterstützung und Beratung für Unternehmen hinsichtlich allgemeiner Sicherheitsstrategien (z.B. zur Einbindung von mobilen Benutzern in bestehende Sicherheitsinfrastrukturen), Sicherheit in Informationssystemen und Sicherheitsanalysen an.

Im KTI-Projekt DMS-Security entwickelt das InIT in Zusammenarbeit mit der Firma KENDOX AG ein innovatives Sicherheitskonzept für ein Dokumentenmanagementsystem (DMS). Ziel dieses Projekts ist, dass das resultierende DMS weit höheren Sicherheitsansprüchen genügt, als dies heute der Fall ist. Der grundlegende Ansatz liegt darin, dass typische Sicherheitsaspekte wie Zugriffsschutz auf die Dokumente und deren Versionierung nicht wie üblich durch den unterliegenden «Container», wie zum Bei-

spiel eine Datenbank, garantiert werden, sondern direkt in jedes Dokument integriert sind. Erreicht wird dies durch geeignete Kombination von kryptographischen Mechanismen und Schlüsselmanagementverfahren, so dass zum Beispiel nur die Kenntnis eines bestimmten Schlüssels den Lese- oder Schreibzugriff auf ein Dokument erlaubt. Im Vergleich zu DMS mit traditionellen Sicherheitsmechanismen hat dieser Ansatz drei entscheidende Vorteile. Erstens erlaubt er einem Unternehmen, den Zugriff auf seine Dokumente auch dann noch zu kontrollieren, wenn diese die ursprüngliche Datenbank oder gar das eigene Unternehmen (zum Beispiel zum Zweck der Kollaboration mit einem anderen Unternehmen) gewollt oder ungewollt verlassen haben. Zweitens entfällt weitgehend die Abhängigkeit von der unterliegenden Datenbank-Technologie und drittens erlaubt der Ansatz, ein DMS nicht nur als Produkt, sondern auch als vertrauenswürdigen Dienst anzubieten, ohne dass der Dienstbringer die Möglichkeit des unautorisierten Dokumentenzugriffs hätte.

Business-Information Engineering

Beim Schwerpunkt Business-Information Engineering geht es zum einen darum, den Informationsfluss von bestehenden Business-Prozessen mit Hilfe von Informationssystemen zu optimieren beziehungsweise auf diese abzubilden. Zum anderen befasst sich dieser Schwerpunkt mit dem Betrieb von verteilten Informationssystemen. Dabei soll auch der Einsatz von Open-Source-Lösungen und/oder -Komponenten in Betracht gezogen werden. Schliesslich bietet dieser Schwerpunkt den Wirtschaftspartnern auch Beratung an bei verschiedenen Managementaktivitäten im Zusammenhang mit Informationssystemen und generell IT-Systemen. Die folgenden drei Projekte zeigen einen Einblick in die Tätigkeiten dieses Schwerpunkts:



Das Universitätsspital Zürich, das Kantonsspital Winterthur und das Stadtspital Triemli haben sich für ein gemeinsames Projekt namens «TriPACS» zusammengetan. Das Stadtspital Triemli hat sich entschlossen, gleichzeitig mit der Einführung des PACS die gesamte Massenspeicherverwaltung zu virtualisieren, um damit einer drohenden Inselflösung vorzubeugen. Das InIT wurde beauftragt, eine Analyse der Vorschläge und Konzepte vorzunehmen, die im Zusammenhang mit der Speichervirtualisierung des Stadtspitals Triemli stehen.



Die Zürcher Kantonalbank betreibt im Rahmen der ICT eine sogenannte «Smart-Follower-Strategie».

Innovation Management wird in der ZKB als Prozess verstanden, bei dem sie IT-Impulse von aussen bezüglich IT-relevanten Verfahren und Technologien bezieht. Im Rahmen dieses Prozesses haben das InIT und die ZKB einen Rahmenvertrag für die Zusammenarbeit im Bereich Innovation Management unterzeichnet.



Die Ernst Sutter AG bildet zusammen mit der Metzgerei Gemperli AG und der Fleisch & Wurstwaren AG das Ostschweizer Kompetenzzentrum der Carnavi Gruppe. Nach der Fusion der Sutter AG mit der Carnavi Gruppe stehen wichtige Entscheidungen bezüglich der IT-Strategie der Carnavigruppe an. Das InIT hat den Auftrag, die bestehende Situation zu analysieren und daraus Empfehlungen bezüglich der zukünftigen Entwicklung einer IT-Strategie zu formulieren.

Produkte und Dienstleistungen

Erschliessung von Kompetenzen

Als Grundlage seiner Tätigkeiten sieht das InIT den Aufbau und die Erschliessung von Kompetenzen im Bereich der verteilten Informationssysteme. Der Kompetenzaufbau findet dabei vor allem durch die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung in Zusammenarbeit mit Industriepartnern einerseits und Hochschulen andererseits statt. Die Mitarbeit des InIT in Kompetenznetzwerken (z.B. SWEN, ICTnet) und einschlägigen Gremien sowie der Besuch einschlägiger Konferenzen und Messen dient der Erschliessung zusätzlicher Kompetenzen.

Technologie-Transfer

Der Technologie-Transfer vom Institut zu den Industrie- und Wirtschaftspartnern geschieht hauptsächlich in Form gemeinsamer Projekte. Durch diese erhalten die Industrie- und Wirtschaftspartner frühzeitige Einblicke und Erfahrungen mit neuen/alternativen Technologien beispielsweise durch

- Machbarkeitsstudien
- Referenzimplementationen
- Technologie-Scouting
- Evaluationen von alternativen (z.B. Open-Source-) -Lösungen

Für die aF&E-Zusammenarbeit des Instituts mit Industrie- und Wirtschaftspartnern sind drei Formen vorgesehen:

- *Projekt- und Diplomarbeiten:*

Das InIT führt über 100 Projekt- und Diplomarbeiten pro Jahr durch. Diese erlauben einen niederschweligen Einstieg der Industrie- und Wirtschaftspartner in eine Zusammenarbeit mit dem Institut.

Das InIT in Zahlen

Das InIT besteht zurzeit aus 11 Hauptdozierenden, 15 Teilzeitdozierenden und 10 Assistierenden mit einem Gesamtbeschäftigungsgrad von 2600 Stellenprozent. Die Leitung des Instituts besteht aus dem Institutsleiter und den Leitern der vier Schwerpunkte. Für das Jahr 2005 plant das InIT einen Umsatz von 6 Mio. Fr., wovon 1.5 Mio. Fr. im Bereich aF&E, Dienstleistungen und Weiterbildung erwirtschaftet werden soll.

→ *Projekte mit Fördermitteln (KTI, EU, Stiftungen):*

KTI-Projekte stellen die häufigste Art von Zusammenarbeitsprojekten des InIT mit Industrie- und Wirtschaftspartnern dar. Bei diesen Projekten wird mindestens 50% des Aufwands (in Form von Cash und Eigenleistungen) vom Industriepartner erwartet, der Aufwand der Fachhochschule dagegen wird von der KTI finanziert.

→ *Industrieprojekte*

Bei reinen Industrieprojekten wird der Projektaufwand vollständig vom Wirtschaftspartner bezahlt.

Wissens- und Kompetenz-Transfer

Die Kunden des Wissens- und Kompetenz-Transfers des InIT sind auf der einen Seite die Studierenden in der Lehre und auf der anderen Seite externe Personen und Unternehmen mit einem Bildungsbedarf.

Das InIT betreut ein breites Spektrum an Grundlagen-Informatikmodulen im Diplomunterricht des Dept. T, vor allem für die Informatik-Studiengänge, aber auch für andere technische Studiengänge. Zusätzlich bietet das Institut diverse Module für die fachspezifische Ausbildung im Bereich verteilte Informationssysteme in den erwähnten Schwerpunkten des Instituts an. Insgesamt zeichnet sich das Institut für über 30 verschiedene Module in den Diplomstudiengängen der ZHW verantwortlich.

Für externe Personen und Unternehmen bietet das Institut zahlreiche semesterbegleitende Weiterbildungskurse an. Diese Weiterbildungskurse sollen mittelfristig zu Weiterbildungs-/Masterstudiengängen ausgebaut werden.

Schliesslich steht das InIT auch für Beratungen und Coachings im Bereich der Entwicklung und des Einsatzes von verteilten heterogenen Informationssystemen zur Verfügung.



Weitere und immer die aktuellsten Informationen zum neuen Institut finden Sie auf der Web-Site www.init.zhwin.ch.

Das InIT lädt zudem alle Interessierten zur Gründungsfeier des Instituts ein. Diese findet am Donnerstag 23. Juni 2005 an der Steinberggasse 13 statt.

Lauftraining

Tai Chi

Fitness

Krafttraining

Klettern

Schwimmen

Volleyball

Fussball

Tanz

Unihockey

Badminton

Golf

Konditionstraining

zhw Sportangebot

zhwsport



zhwsport bietet Studierenden, Dozierenden und Angestellten

- kostenlose Trainingslektionen,
- günstige Sonderkurse,
- spezielle Sportveranstaltungen.

Detaillierte Informationen finden Sie unter

www.zhw.ch/studium/sport.php

oder im ZHW Sportsekretariat, Büro H463, Telefon 052 267 74 05.

Die volkswirtschaftliche und soziale Bedeutung der Wohnungsmiete in der Schweiz

von Armin Jans

Die Miete ist zum grössten Belastungsfaktor der Haushalte geworden. Dies zeigt eine Studie, die im Auftrag des Schweizerischen Mieterinnen- und Mieterverbands Deutschschweiz an der ZHW durchgeführt wurde. Die Resultate machen deutlich, dass in der Entwicklung des Mietwohnungsmarkts viel familien- und sozialpolitischer Zündstoff liegt.

Auftrag und Vorgehen

Der Schweizerische Mieterinnen- und Mieterverband Deutschschweiz (SMV/D) hat die Zürcher Hochschule Winterthur im Juni 2004 beauftragt, die volkswirtschaftliche und soziale Bedeutung der Wohnungsmiete in der Schweiz zu untersuchen. Das Ziel der Studie liegt darin, den Mietwohnungsmarkt umfassend zu beleuchten und Aussagen über mögliche Entwicklungstendenzen zu formulieren. Im Einzelnen sollen folgende Bereiche behandelt werden:

- Systematische Darstellung der relevanten Wohnungsmarktdaten;
- Bedeutung der Wohnungsmiete im Haushaltbudget;
- Unterschiede Kauf und Miete von Wohnimmobilien;
- Transaktionskosten beim Wohnungswechseln;
- Abschätzung des Sanierungsbedarfs des Wohnungsbestandes und Erläuterung der allfälligen Auswirkungen auf die Mietzinsen.

Das Thema wurde zunächst im Rahmen einer Gruppendiplomarbeit von Jonas Blöchliger, Marcel Hess, David Hirschi, Evelyn Uecker, Gabriel Vonlanthen und Stefan Zolliker, alles Studierende der Betriebsökonomie am Departement W der ZHW, mittels Literaturanalysen, statistischen Auswertungen und Befragungen von Experten und Expertinnen bearbeitet. Betreut wurde die Arbeit von

Prof. Dr. Armin Jans ist Dozent für Volkswirtschaftslehre an der ZHW, Bankrat der Schweizerischen Nationalbank und Vizepräsident des Schweizerischen Mieterverbands Deutschschweiz.

Grossregion	Bruttoeinkommen/Jahr (in CHF)		Erforderliches Eigenkapital (in CHF)	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Zürich	68'600	124'900	78'000	142'000
Ostschweiz	58'000	81'400	66'000	93'000
Innerschweiz	55'100	100'100	63'000	114'000
Nordwestschweiz	55'900	99'700	64'000	113'000
Bern	54'500	90'400	62'000	103'000
Südschweiz	49'800	125'900	57'000	143'000
Léman	58'700	96'200	67'000	109'000
Suisse occidentale	46'100	66'300	52'000	75'000

Figur 1: Wüest und Partner, Immo-Monitoring 2004/2 (2003), S. 62-73, eigene Berechnungen

Marianne Unternährer Pickard, diplomierte Architektin ETH/SIA und Professorin am Dep. A und von mir. Anschliessend wurde die Diplomarbeit von den beiden betreuenden Dozierenden überarbeitet und aktualisiert, die Endfassung wurde dem Auftraggeber Mitte März 2005 abgegeben.

Hier werden die zentralen Resultate der Arbeit zu den letzten drei Punkten kurz vorgestellt. Die Kernaussagen zum Wohnungsmarkt - in Form von 20 Trends - werden aus Platzgründen nicht hier vorgestellt.

Wer sich dafür näher interessiert, sei auf die Website des Mieterverbands <http://www.mieterverband.ch/Index2.html> verwiesen, dort ist die integrale Studie abrufbar. Am Schluss folgen einige Überlegungen über die Möglichkeiten für solche Studien an der ZHW.

Mieten oder Kaufen?

Beim Vergleich Miete/Kauf von Wohneigentum werden zwei Ergebnisse deutlich:

- Wer sich Wohneigentum leisten möchte, benötigt ein relativ hohes Einkommen und Vermögen. Zunächst ist ein eigenes Vermögen von mindestens 20% des Verkaufspreises aufzubringen. Um den Rest mittels einer Bankhypothek zu finanzieren, darf die Belastung des Bruttoeinkommens durch die Wohnkosten (ohne Nebenkosten) einen Drittel nicht übersteigen. In Figur 1 sind die für eine Eigentumswohnung minimal erforderlichen Einkommen ausgewiesen. Da die Preise für die Eigentumswohnungen nach Grösse, Ausstattung und Lage stark variieren, sind jeweils Minimal- und Maximalwerte ausgewiesen.
- Zwischen den sieben Grossregionen bestehen grosse Preisunterschiede. Im Val de Travers kostet eine Eigentumswohnung lediglich 260'000 Franken, ein Eigenkapital von 52'000 und ein jährliches Bruttoeinkommen von 46'100 Franken reichen für die Finanzierung bereits aus. Abgesehen von Ferienregionen wie dem Oberengadin, Davos und dem Schanfigg liegt der Kanton Zürich an der Spitze. Hier kostet eine Eigentumswohnung im Minimum 390'000 und im Maximum 710'000

Franken. Dafür ist ein Eigenkapital von 78'000-142'000 Franken und ein Bruttoeinkommen von 68'600-124'900 Franken pro Jahr erforderlich.

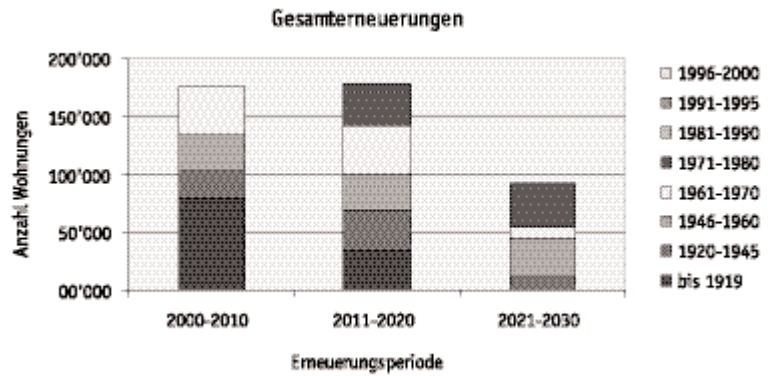
Demgegenüber sind die Kosten für die Miete überall um 25-50% geringer als die Kosten für Wohneigentum. Gegenwärtig wohnen rund 35% aller Haushalte in eigenem Wohnraum. Grob geschätzt könnte sich im Maximum etwa die Hälfte aller Haushalte eine Eigentumswohnung finanziell leisten. Dies allerdings unter der Voraussetzung, dass der Kauf einer Eigentumswohnung ausschliesslich von der finanziellen Tragbarkeit und nicht anderen Kriterien (wie Attraktivität des Wohnorts, Arbeitsweg, Wunsch nach räumlicher Flexibilität im Fall eines Arbeitsplatzwechsels und nach Risikostreuung bei der Anlage des eigenen Vermögens) abhängt. Damit ist auch gesagt, dass die potentielle Eigentümerquote von 50% in der Realität auch nicht annähernd erreicht werden kann, so dass die überwiegende Mehrzahl der Haushalte auch weiterhin in Mietwohnungen leben werden.

Transaktionskosten beim Wohnungswechsel

Ein Wohnungswechsel ist für Mietende wie auch für Vermietende kostspielig. Für acht Musterfälle wurden die Umzugskosten eines Mieters/einer Mieterin anhand von Offerten detailliert erhoben. Es zeigt sich, dass die Transaktionskosten überproportional zur Wohnungsgrösse zunehmen. Während die Kosten für eine 1-Zimmerwohnung im Mittel rund 150% bis 200% einer Monatsmiete ausmachen, können sie bei einer 5.5-Zimmerwohnung leicht das Vierfache der Monatsmiete betragen. Dabei fallen bei steigender Wohnfläche die Transportkosten, gefolgt von den Reinigungskosten, am stärksten ins Gewicht.

Für die Vermietenden fallen folgende Kosten an: Entgangene Mieten infolge von Leerständen, Suche von neuen Mietenden (Inserate usw.), Kosten für Rechtsstreitigkeiten und für eine vorgezogene, eventuell auch zusätzliche Instandstellung bei Mieterwechseln. Insgesamt ergeben sich ohne die schwierig bezifferbaren Instandstellungskosten gesamtwirtschaftliche jährliche Trans-

Figur 2:
Bundesamt für Statistik,
VZ 2000, Wohnungen in
Gebäuden (ohne Stockwerk-
eigentum) nach Bau- sowie
Renovationsperiode, (2004),
eigene Berechnungen



aktionskosten von 800 Millionen Franken für die Vermietenden und 1'187-1'480 Millionen Franken für die Mietenden.

Gesamtwirtschaftlich betragen die Transaktionskosten schätzungsweise 2,1-2,4 Milliarden Franken, was 0,5% des Bruttoinlandproduktes entspricht. Für die Mietenden erreichen die jährlichen Mobilitätskosten (abgeschrieben über eine mittlere Dauer des Mietverhältnisses von fünf Jahren) eine jährliche Mehrbelastung des Haushaltsbudgets von durchschnittlich CHF 700. Diese Mehrbelastung verteuert das Wohnen um rund 5-6%. Auf der Seite der Vermietenden stellen die jährlichen Kosten von über CHF 800 Mio. ebenfalls eine hohe Belastung dar. Folglich hemmen die Transaktionskosten einerseits die Wohnmobilität für Mieter und bewegen andererseits Vermieter dazu, mit den Mietparteien ein langfristiges Mietverhältnis anzustreben.

Sanierungsbedarf des Wohnungsbestandes und Folgen für die Mietzinsen

Im Jahr 2000 gab es (gemäss Gebäude- und Wohnungszählung) rund 2 Millionen Mietwohnungen in Mehrfamilienhäusern. Gut 60% davon gehören Privatpersonen, fast 25% institutionellen Anlegern. Rund ein Drittel wurde vor 1945 erstellt, die Hälfte zwischen 1946 und 1980. Etwa 60% der Mietwohnungen wurden seit 1971 nicht mehr oder überhaupt gar nie renoviert.

Der Erneuerungsbedarf wurde anhand des Zustands der Bausubstanz der Mietwohnungen aufgrund ihrer Altersstruktur und der «normalen» Sanierungszyklen abgeschätzt. Die bis ins Jahr 2030 anstehenden Gesamterneuerungen werden in Figur 2 nach Baujahr und Erneuerungsperiode aufgezeigt.

Im laufenden wie auch im nächsten Jahrzehnt müssten demnach je rund 175'000 Wohnungen (d.h. total ein Sechstel des Bestands) saniert werden. Insbesondere muss eine grosse Anzahl Wohnungen, die

1960-1980 erstellt wurden und die eine ungenügende Bauqualität aufweisen, erneuert werden.

Bei den Sanierungsstrategien unterscheidet man:

- Instandhaltung (Unterhalt, Wartung im Sinne von «Pinselrenovationen»);
- Instandsetzung (Erhaltung der ursprünglichen Qualität der Bausubstanz durch Erneuerung von Küche und Bad, der Heizanlage sowie Behebung von Schäden an der Gebäudehülle;
- Erneuerung durch umfassende Sanierungen und wertvermehrende Investitionen, zum Beispiel Grundrissveränderungen, Anbauten, grössere Balkons, Wintergärten usw.;
- Abriss und Ersatzneubau.

Eine Befragung über das Bewirtschaftungsverhalten der verschiedenen Akteure ergab, dass die meisten Akteure (insbesondere die zahlenmässig dominierenden Privat-

Drei Beispiele von Sanierungen einer Wohnsiedlung

	Heugatter Dübendorf	Murifeld Bern	Jasminweg Zürich
Eigentümer/in	Swiss Re (CH-Rückvers.)	Stadt Bern	Allgemeine Baugenossenschaft Zürich
Anzahl Wohnungen (vor / nach Sanierung)	44 / 35	2 / 263	88 / 67
Sanierungsstrategie	Gesamterneuerung	sanfte Gesamterneuerung	Abriss und Ersatzneubau
wichtigste Sanierungsarbeiten	Grundrisserweiterung; Minergie	Erneuerung Heizung	
Mussten die Wohnungen während der Sanierung verlassen werden?	ja (Kündigungen)	nein	ja
Mietzins vor Sanierung (Monat)	11-20 Fr./m ²	311 Fr.	8.75 Fr./m ²
Mietzins nach Sanierung (Monat)	23.48 Fr./m ²	571 Fr. für 2-Zimmer-Wohnung	14.00 Fr./m ²
Mietzinserhöhung (in % Miete for Sanierung)			
- Minimum		54%	
- Mittelwert	ca. 50%		60%
- Maximum		114%	

Figur 3:
Auswirkungen von
drei unterschiedlichen
Erneuerungsstrategien
auf die Mietzinsen

eigentümer/innen) eine Strategie des «Kaufens und Haltens» verfolgen. Auch gemeinnützige Immobilienbesitzer streben explizit eine langfristige Bewirtschaftungs- und Instandhaltungsstrategie an. Akteure mit einem hochwertigen Liegenschaftsbestand zielen dagegen zumindest teilweise auf eine Wertsteigerung ihrer Immobilien. Gerade die dominierenden privaten Eigentümer/innen verfolgen eine eher diskontinuierliche Erneuerungsstrategie und bekunden am meisten Mühe, erwirtschaftete Abschreibungen für zukünftige Sanierungen tatsächlich zurückzustellen.

Das Bewirtschaftungsverhalten der Akteure ist auch aus sozialer Sicht von Bedeutung. Nachhaltige Sanierungen, die meistens Wert vermehrende Sanierungsmassnahmen beinhalten, lösen oft massive Mietzinserhöhungen aus und vernachlässigen so die einkommensschwache Bevölkerungsschicht.

Zur Illustration werden drei Objekte mit unterschiedlichen Sanierungsstrategien betrachtet. In Figur 3 sind die Daten zusammengestellt.

Der heute beobachtbare Sanierungsstau wurde von verschiedenen Faktoren verursacht. Soll das Angebot an preisgünstigen Wohnungen aufrechterhalten oder vergrößert werden, ist ein Umdenken notwendig, da sich derzeit viele Sanierungsprojekte an der Wohnqualität von Neubauwohnungen orientieren. Eine Konzentration auf Wert erhaltende Sanierungen könnte auf verschiedenen Ebenen Nutzen bringen. Erstens wird durch regelmässig vorgenommene Sanierungsmassnahmen die Lebensdauer der Bausubstanz erhöht, zweitens sichert dies die Wohnungsqualität, was Vorteile für Besitzer und Bewohner bringt und drittens kann durch dieses Verhalten kostengünstiger Wohnraum und die Quartierstruktur erhalten werden.

Zukünftige Herausforderungen

In den kommenden Jahrzehnten stellen sich prioritär folgende zentralen Fragen:

- Wie stark wird die Nachfrage nach Wohnraum (insbesondere auch nach Zweitwohnungen) aufgrund der Zunahme der Bevölkerung und der Kaufkraft der Einkommen steigen? Werden die Ansprüche an den Wohnraum vielfältiger?

- Wird die Eigentümerquote von gegenwärtig 35% weiterhin markant ansteigen? Ab einer Eigentümerquote von 45–50% stellt sich die Frage, ob der Markt für Mietwohnungen weiterhin die höheren Preis- und Komfortsegmente abdecken wird.
- Ist die Rückkehr von gut situierten Personen in die Kernstädte eine vorübergehende Erscheinung oder ein länger anhaltender Trend? Werden dadurch einkommensschwächere Personen aus den Kernstädten in die Agglomerationen verdrängt?
- Wird der oben diskutierte Sanierungsbedarf tatsächlich gedeckt oder geht eine Erneuerungsschere auf? Welche Objekte werden im Rahmen des Marktprozesses mit welchen Strategien und Konsequenzen für die Mieten erneuert? Welche Objekte werden nicht saniert? Mit welchen politischen Massnahmen könnte einer allfälligen Erneuerungsschere entgegengewirkt werden.
- Welche Rolle werden gemeinnützige Bauträger spielen (können)? Welche Bedürfnisse von welchen Bevölkerungsschichten wollen sie zukünftig abdecken?
- Wird sich die öffentliche Hand (insbesondere der Bund) aus der Wohnbauförderung zurückziehen? Falls nein: Wird sie ihre knappen Mittel eher für die Eigentumsförderung oder für die Bereitstellung von preisgünstigem Wohnraum für einkommensschwache Schichten einsetzen?

Abschliessende Überlegungen

Die hier diskutierte Studie entstand zunächst als Diplomarbeit, bildete also Bestandteil der Ausbildung der Studierenden. Wichtig war, dass die Betreuung von Anfang an durch zwei Dozierende aus unterschiedlichen Disziplinen erfolgte. So konnte das Problemfeld kompetent abgedeckt werden. Dies wirkte sich auch für die weitere Bearbeitung sehr positiv aus. Das besondere Potential der ZHW als Mehrspartenschule konnte hier demnach fruchtbar gemacht werden. Für die beteiligten Studierenden war wertvoll und motivierend, dass sie nicht einfach für

die Schule arbeiteten, sondern für einen externen Auftraggeber, der am Ergebnis sehr interessiert ist und dieses später in einer neuen Website vorstellen will. Es bleibt zu hoffen, dass auch nach der Umstrukturierung der Studiengänge solche Projekte weiterhin möglich sind.

Zusammenarbeit im Technologietransfer und in der Innovationsförderung

von René Hausammann, Leiter Transfer ZHW und
TECHNOPARK® Winterthur

Die ETH Zürich ist auf der einen Seite an einer noch stärkeren Zusammenarbeit mit Dritten (Industrie, Hochschulen), an der Innovationsförderung im Allgemeinen und am verstärkten Transfer ihrer Technologien in die Wirtschaft im Speziellen interessiert. Sie möchte die Effizienz und Reichweite in diesen Bereichen durch die Zusammenarbeit mit der grössten Schweizer Fachhochschule erweitern. Andererseits ist die ZHW als Fachhochschule seit 1998 mit dem erweiterten Leistungsauftrag anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung konfrontiert. Sie ist daher ebenfalls bestrebt, Reichweite und Effizienz in der Kooperation mit Dritten und im Technologietransfer durch die Zusammenarbeit mit der renommierten Eidgenössischen Technischen Hochschule auszubauen.

Seit Jahren besteht eine Zusammenarbeit zwischen den Technologietransferstellen ETHTransfer und TransferZHW, die zwar auf guten, aber informellen persönlichen Kontakten basiert. Um der Zusammenarbeit eine formelle Grundlage zu geben, haben im März 2005 der Vizepräsident Forschung der ETH Zürich, Prof. Ulrich W. Suter, und der Prorektor ZHW für Entwicklung und Wissenstransfer, Prof. Heinz B. Winzeler, eine Zusammenarbeitsvereinbarung unterzeichnet.

Die beiden Partner stellen fest, dass grosses Potenzial besteht in der Kooperation der beiden Institutionen im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E), Innovationsförderung und Technologietransfer. Dieses soll mit den folgenden Massnahmen weiter ausgebaut werden:

- Aktive Förderung der Zusammenarbeit in F&E zwischen der ETHZ und der ZHW
- Enge Zusammenarbeit der Transferstellen und Austausch von Informationen und Know-how bei der Entwicklung von Instrumenten und Mitteln
- Austausch von Kontakten zu Wirtschaftspartnern im Zusammenhang mit Transferanfragen
- Gemeinsame Auftritte an Ausstellungen, Konferenzen etc. sowie gemeinsame aktive Firmenbesuche (Roadshows)
- Gemeinsame, synergetische Nutzung von Transferfördermitteln durch den Bund
- Projektbezogener Austausch von Personen, z.B. in gemeinsamen KTI-Projekten
- Förderung der gegenseitigen Nutzung von Infrastruktur und gegenseitige Unterstützung im Bereich von Hardware und Software

- ETH-Doktoranden in Forschungsprojekten an der ZHW

Im Rahmen dieser Vereinbarung treffen sich Repräsentanten der Schulleitungen sowie die Leitungen von ETHTransfer und TransferZHW ein bis zwei Mal pro Jahr zur Besprechung der erreichten Resultate und zur Abstimmung der weiteren Zusammenarbeit.



Von links nach rechts:

Dr. Silvio Bonaccio, Leiter ETHTransfer,
Prof. Ulrich W. Suter, VP Forschung, ETH,
Prof. Heinz B. Winzeler, Prorektor Entwicklung
und Wissenstransfer, ZHW,
Dr. René Hausammann, Leiter TransferZHW

Prominente Unterstützung für den **TECHNOPARK® Winterthur**

von **René Hausammann**,
Leiter **TECHNOPARK® Winterthur**



Nobelpreisträger
Professor Richard Ernst



Dr. Thomas von Waldkirch,
Präsident Stiftung **TECHNOPARK** Zürich, links,
und Alt-Nationalrat Erich Müller,
Präsident der Fördergesellschaft, rechts

Dem **TECHNOPARK® Winterthur steht neu ein Förderverein zur Seite. Dieser soll helfen, den Erfolg des Technoparks noch zu vergrössern und eine regionale Jungunternehmerkultur aufzubauen.**

In der Architekturhalle auf dem Sulzerareal wurde im Februar 2005 die *Gesellschaft zur Förderung des **TECHNOPARK® Winterthur*** gegründet. Die Mitglieder setzen sich aus EntscheidungsträgerInnen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zusammen und haben sich das Ziel vorgenommen, den Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie die Jungunternehmerkultur zu fördern. René Hausammann, Leiter **TECHNOPARK** Winterthur, ist vom neuen Förderverein überzeugt: «Die Mitglieder sollen mit ihren persönlichen Erfahrungen und Kontak-

ten ein Netzwerk für die Jungunternehmen des **TECHNOPARK** Winterthur schaffen». Die Namen der 40 Vereinsmitglieder sind hochkarätig, vom Nobelpreisträger Richard Ernst, Ulf Berg, CEO Sulzer, Hartmut Reuter, CEO Rieter, über Alt-RR Ernst Buschor, Vizepräsident ETH-Rat, den Winterthurer Stadtpräsidenten Ernst Wohlwend, Rektor Werner Inderbitzin bis zu den Nationalräten Jacqueline Fehr und Peter Spuhler, sind prominente Personen vertreten.

Dem Vorstand, präsiert durch Alt-FDP-Nationalrat Erich Müller, kommt eine tragende Rolle zu. Er wird Förderungs- und Unterstützungsprojekte erarbeiten, Massnahmen festlegen und Aktivitäten planen. Der **TECHNOPARK** Winterthur möchte mit Hilfe des Fördervereins seinen bisherigen Erfolg weiter

ausbauen und gleichzeitig eine regionale, innovative und risikobereite Jungunternehmerkultur aufbauen.

Im **TECHNOPARK** Winterthur wirken 25 Firmen aus dem privaten Sektor, wovon 17 Jungunternehmer, und sechs Fachstellen der ZHW. Prominentester Neumieter ist ein Entwicklungsteam des Innovationsprojekts «Solar Impulse» von Bertrand Piccard.



Die Liste der Mitglieder der Gesellschaft ist abrufbar auf: www.tpw.ch

2. Zürcher KMU-Tagung

Schlanke Prozesse – motivierte Mitarbeiter – hohe Wertschöpfung!



Unternehmer zeigen, wie sie diesen Weg erfolgreich beschreiten

Wann und wo?

Donnerstag, 30. Juni 2005, 13.15–17.30 Uhr
im Volkartgebäude, Winterthur

Zielpublikum

Die Veranstaltung richtet sich an Inhaber,
Geschäftsleitungsmitglieder und Köder von KMU aus
Handel, Dienstleistung und Industrie.

Anmeldung und Programm

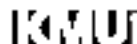
Institut für Unternehmensführung
Vreni Moser, E-Mail: vreni.moser@zhwin.ch
Telefon: 052 267 78 93, Fax: 052 268 78 93

www.zuercher-kmu-tagung.ch

Referenten

- Roberto Codemo, Plant Manager, Zimmer GmbH
- Christian Hunziker
CEO und VR Präsident, Hunziker Partner AG
- Robert Pletscher
Head of Operations, Mettler Toledo GmbH Analytical
- Dr. Urs Rickenbacher
CEO und Delegierter des VR, Lantal Textiles
- Rolf Sonderegger, CEO, Kistler Instrumente AG
- Jacques F. Steiner, CEO, Kantonsspital Winterthur
- Prof. Bruno Simioni, Stv. Leiter Institut für
Unternehmensführung IFU (Moderation)

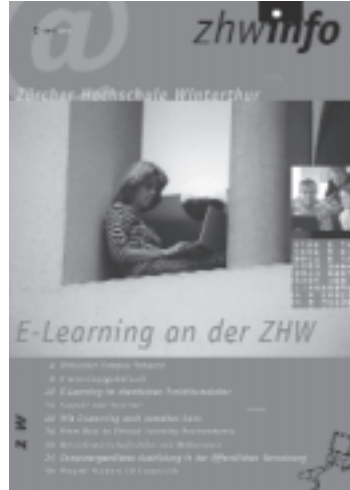
School of Management



eLearning:

... und was kommen wird

von Martin Vögeli, Koordinator eLearning ZHW



Dies ist der Abschluss der zweiteiligen Serie¹ zum Thema eLearning: Wie wird sich eLearning zukünftig entwickeln und welchen Einfluss wird es auf unser Leben ausüben? Erschrecken Sie nicht beim Lesen des Artikels, es handelt sich um einen Blick in die Kristallkugel – und wer glaubt schon an Hellseherei?

Freuen Sie sich: Der Begriff eLearning ist ein Auslaufmodell. Das heisst aber nicht, dass seine Methoden und Technologien verschwinden. Sie werden im Gegenteil Bestandteile des Alltags, wie es Mail, Mobiltelefone und USB-Sticks auch taten, das «e» wird selbstverständlich.

Wagen wir einen Zeitsprung von zehn Jahren und sehen wir uns an, wie – oder besser was – die hochinformierte Gesellschaft der Zukunft lernen wird. Dafür müssen wir uns zuerst über die Computertechnik ins Bild setzen, über die wir dann verfügen werden.

Das Jahr 2015

Die Genetik gibt den Menschen im Jahr 2015 ungeahnte Möglichkeiten unser Gehirn zu verstehen². Im Schlaf, wie in Aldous Huxleys «Brave New World», kann man zwar noch nicht lernen. Aber die Pharmazie treibt Medikamente, die das Lernen erheblich erleichtern³.

Auch Computer sind nicht mehr, was sie mal waren. Die unförmigen Kästen sind verschwunden – zumindest sieht es auf den

ersten Blick so aus... «Wearable Computing» heisst das Stichwort: Die ganze Technik ist in Kleidung und Accessoires untergebracht. Das könnte etwa so aussehen⁴: Ein Mikrofon in einer Zahnfüllung dient als sprachliches Eingabegerät, visuelle⁵ oder motorische⁶ Informationen können zudem gedanklich über ein MRI⁷ im Kopfband erfasst werden. Das Ausgabegerät «Brille» projiziert Videodaten auf die Retina und dient zudem als Stereokopfhörer.

Die Datenverarbeitung geschieht in einer Art «Smart Phone» der x-ten Generation. Es vereint leistungsstarken Computer, Telefon, Agenda, Kamera, GPS, Personalausweis sowie Bargeld, ist immer online und verfügt über diverse (kabellose) Verbindungsmöglichkeiten zu anderen Geräten.

Lernen im 2015

Es stellt sich nicht nur die Frage, wie wir im Jahr 2015 lernen, sondern vor allem auch was. Insbesondere in Anbetracht der allgegenwärtigen Verfügbarkeit des gesammelten Wissens der Menschheit⁸ und des einfachen und unmittelbaren Zugangs⁹ dazu, was muss man da schon noch wissen?

Wir lernen meist «just in time» und aktiver, als es in der Vergangenheit der Fall war. Niemand muss Faktenwissen büffeln, es steht ja nur einen Gedanken entfernt perfekt aufbereitet¹⁰ bereit. Viel wichtiger sind schnelle Auffassungsgabe, Bewertung und Verarbeitung von Informationen.

Jetzt zeigt sich aber schon heute, dass «Informationsmanie» schlecht¹¹ für die grauen Zellen ist. Deshalb wird das Lernen möglichst aktiv gestaltet, um den «Hirnmuskel» zu trainieren. Dies geschieht beispielsweise durch realitätsnahe Simulationen¹², Fallstudien oder auch Gruppenarbeiten. Die dafür notwendige Kommunikation basiert auf multimedialen Werkzeugen, die genau auf die Bedürfnisse des jeweiligen Anwendungsfalls zugeschnitten sind. Örtlich getrennte Besprechungen finden in virtuellen Räumen statt, die nur schwer von der Realität zu unterscheiden sind.

Ängste und Gefahren

Lern- und Lehrfreiheit sind wichtige Errungenschaften unserer Kultur, aber schon George Orwell beschrieb in «1984» einen Überwachungsstaat, der mit wesentlich einfacheren technischen Mitteln agierte, als sie 2015 «Big Brother» zur Verfügung stehen werden.

Computer können nicht nur immer mehr Daten speichern und verarbeiten, sondern ihre Programme werden auch intelligenter: So können sie logische Schlussfolgerungen ziehen¹³ oder mit uns Menschen interagieren¹⁴. Anders formuliert, wir bringen ihnen bei zu denken – sie lernen! Das weckt tiefer liegende Ängste. Sie materialisieren sich in Science-Fiction-Filmen wie «Matrix» und «Terminator», in denen Maschinen die Herrschaft übernehmen, oder «I, Robot» und «Artificial

¹ Vögeli, Martin: eLearning: Was war, ist und ... In: ZHWinfo: Lebenslanges Lernen, 24 (2005), S. 52 ff.

² Tomlin, Ross: A puzzle piece found in unraveling the wiring of the brain (April 20th, 2005, last update), http://www.eurekalert.org/pub_releases/2005-04/bcom-app041805.php (May 18th, 2005)

³ Motluk, Alison: New drug offers jitter-free mental boost (May 5th, 2005, last update), <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7342> (May 18th, 2005)

⁴ Maurer, Hermann: Die weitere Entwicklung von PCs und deren Auswirkung auf E-Learning und unser Leben (5. November 2004, letzte Aktualisierung), http://www.net.ethz.ch/archive/net_elc_tagungen/net_elc_tagung04 (18. Mai 2005)

⁵ NewScientist.com: Mind-reading machine knows what you see (April 25th, 2005, last update), <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7304> (May 18th, 2005)

⁶ LiveScience.com: Monkeys Brains Alter to Work Robotic Arm (May 10th, 2005, last update), http://www.livescience.com/technology/050510_monkey_robotics.html (May 18th, 2005)

⁷ Magnetic Resonance Imaging

⁸ Roush, Wade: The Infinite Library (April 30th, 2005, last update), http://www.technologyreview.com/articles/05/05/issue/feature_library.asp?p=0 (May 18th, 2005)

⁹ Sherman, Chris: If Search Engines Could Read Your Mind (May 11th, 2005, last update), <http://searchenginewatch.com/searchday/article.php/3503931> (May 18th, 2005)

¹⁰ Patch, Kimberly: Memory mimic aids reading (May 4th, 2005, last update), http://www.trnmag.com/Stories/2005/050405/Memory_mimic_aids_reading_050405.html (May 18th, 2005)

¹¹ NewScientist.com: 'Info-mania' dents IQ more than marijuana (April 22nd, 2005, last update), <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7298> (May 18th, 2005)

Von der Idee zum fertigen Produkt mit CATIA V 5

von Peter Engel, Dozent und
Leiter Zentrum für Produkt- und
Prozessentwicklung



ZHW Archäopteryx beim Start

Intelligence: AI», wo sie über Phantasie, Emotionen, ja gar Bewusstsein verfügen.

Es stellt sich die Frage, was wir alles an die «Denkmaschinen» delegieren können und wollen, ohne übermässig unselbständig und abhängig zu werden. Ein gutes Verhältnis Mensch-Technik ist also gesucht. Es wird uns nichts anderes übrig bleiben, als dies von Fall zu Fall neu zu entscheiden.

Fazit und Schlussfolgerung

Die Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) eröffnet uns viele neue Möglichkeiten, die wir nutzbringend einsetzen können, z.B. im begleiteten Selbststudium, aber nicht, um wie bis anhin Wissensberge anzuhäufen, sondern um Informationen sinnvoll zu verwerten.

Das Lernen und Denken bleibt auch in Zukunft harte «Knochenarbeit». Spass am Neuen und Unbekannten sowie dem Treffen von Entscheidungen müssen wir uns auch weiterhin erhalten, um nicht wie Goethes «Zauberlehrling» ein Opfer der Geister zu werden, die wir riefen...

¹²The Guardian: War games (April 19th, 2005, last update), <http://www.guardian.co.uk/online/news/0,12597,1463233,00.html> (May 18th, 2005)

¹³Knight, Will: Computer generates verifiable mathematics proof (April 19th, 2005, last update), <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7286> (May 18th, 2005)

¹⁴Mullins, Justin: Whatever happened to machines that think? (April 23th, 2005, last update), <http://www.newscientist.com/channel/info-tech/mg18624961.700> (May 18th, 2005)

Die ZHW setzt neue Product Lifecycle Management (PLM) –Systeme von IBM und Dassault Systèmes für die Ingenieurausbildung ein. Die Studierenden des Fachbereiches Maschinenbau und Energietechnik entwickeln Konzepte und Prototypen mit CATIA V5 und SMARTEAM von IBM und Dassault Systèmes. Durch den Einsatz dieser Systeme, die sich vor allem im Maschinenbau, der Konsumgüterindustrie, sowie in der Automobilindustrie und der Luft- und Raumfahrt etabliert hat, bietet die ZHW eine praxisorientierte Ausbildung.

In nur 34 Lektionen pro Semester werden die Studierenden mit CATIA V5 ausgebildet. In interessanten, praxisorientierten Einzel- und Gruppenarbeiten lernen sie das Entwickeln und Konstruieren mit dem CAD-System CATIA V5, von der Idee zur Lösungsfindung bis zum Übergang in die Konstruktionsphase. Die ganzheitliche Betrachtung entlang der Wertschöpfungskette steht dabei im Vordergrund. Bereits in frühen Entwicklungsphasen werden Festigkeitsberechnungen, Kollisions- und Bewegungsanalysen und Montagesimulationen durchgeführt. Im Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung (ZPP) wird anschliessend die Bearbeitung der Werkstücke mit CATIA V5 simuliert und gefertigt. Dank der Fachkompetenz der Mitarbeiter und dem modernen Maschinenpark (Fräsen 5-Achsen simultan, Drehen) ist das Zentrum für Produkt- und Prozessentwicklung in der Lage, auch sehr komplexe Werkstücke in kurzer Zeit herzustellen. So wurden zum Beispiel dünnwandige Werkstücke für das an der ZHW entwickelte Leichtsegelfluggerät Archäopteryx gefertigt (<http://www.zhwin.ch/archaeopteryx/index.php>). Dies stellte höchste Ansprüche an das Team und die Softwarequalität.

Die Studierenden erkannten, dass nur mit einem prozessorientierten CAx System, wie CATIA V5, Änderungen in letzter Sekunde einfließen und bereichsübergreifend weiter gegeben werden können. Alle Arbeiten, CAx Modelle und Dokumente, verwalten die Studierenden mit der PDM Lösung SMARTEAM. Wie im „richtigen Leben“ in Industriebetrieben hat der Dozent dadurch die Mög-

lichkeit, den Projektfortschritt zu begleiten und frühzeitig Einfluss zu nehmen.

Nur dank der intuitiven PLM Lösungen CATIA V5 und SMARTEAM ist es uns möglich, nach nur 27 Ausbildungsstunden virtuelle Komponenten zu entwickeln und zu verwalten. Dabei werden die Studierenden durch den Companion (Computer Based Training) und die sehr gute Online Dokumentation unterstützt, so dass die Dozierenden nur ergänzende Schulungsunterlagen erstellen müssen. Dadurch reduzieren wir unseren administrativen Aufwand auf ein Minimum.

Prof. Edgar Soom hält nach dem ersten Semester der Ausbildung mit CATIA V5 und SMARTEAM mit Zufriedenheit fest, dass die Studierenden beträchtlich effektiver als früher arbeiten. Einige führten sogar Simulationen und Berechnungen ohne Ausbildung der Funktionalität durch und verglichen sie mit der Theorie.

Das kompetente Team von IBM PLM Solutions hat die ZHW beim Umstieg von der klassischen CAD Ausbildung zum prozessorientierten Engineering, von der Idee zum fertigen Produkt, in Konzeption, Schulung und Arbeitsmethodik beraten. Dadurch konnten wir nach kurzer Zeit und mit geringem Aufwand den Studierenden die virtuelle Konstruktion mit den modernen PLM Lösungen CATIA V5 und SMARTEAM vermitteln. Das Ziel, die Absolventen praxisorientiert auszubilden, wurde vollständig erreicht. Dank der starken Verbreitung von CATIA V5 und SMARTEAM sind die jungen Ingenieure optimal vorbereitet, um das Gelernte sowohl in kleinen und mittleren, als auch in Grossunternehmen umzusetzen.

Energie im Gebäudebereich

Bestehen Defizite in der Hochschulausbildung?

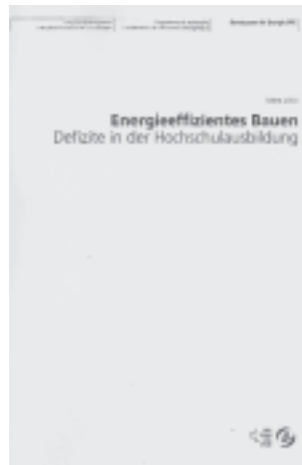
von Markus Kunz

Seit dem AKW-Moratorium in den 90ern und dem berühmten Sparprogramm «Energie 2000», welches noch unter Adolf Ogi ins Land ging, ist es ums Thema Energie etwas ruhiger geworden. Kaum jemand erinnert sich noch an Berufe wie den Energieberater oder an millionenschwere Impulsprogramme des Bundes zur Haustechnik. Das Bundesamt für Energie wollte wissen, wie es heute um die Ausbildung der jungen IngenieurInnen und ArchitektInnen im Bau- und Energiebereich steht. Eine kürzlich erschienene Studie der K.M. Marketing AG und der ZHW liefert Antworten.

Das Forschungsprojekt «Energieeffizientes Bauen – Defizite in der Hochschulausbildung» soll Wege aufzeigen, wie die Hochschulausbildung verändert werden könnte, um die Kompetenz der HochschulabgängerInnen bezüglich «Energie im Bau» zu erhöhen. Das Projektteam wählte ein mehrstufiges Vorgehen, bei dem der Ist-Zustand in Architektur-, Bauingenieur- und HLKS-Studiengängen¹ (ETH und FH) erhoben und die Ansprüche des Marktes dazu in Beziehung gesetzt wurden. (Wobei zu sagen ist, dass diese Ansprüche durchaus heterogen sind.) Eine Analyse der Steuerungsinstrumente und Massnahmen runden das Bild ab.

Die Analysen zeigen: In allen Grundstudien der untersuchten Studiengänge wird Energie-Effizienz in einer erheblichen Anzahl Ausbildungsstunden thematisiert. Eine Erhöhung müsste auf Kosten anderer Fächer erfolgen. Das Studium vermittelt den Absolvierenden genügend Wissen, um die Anforderungen der Bauherrschaft und die gesetzlich vorgegebenen energetischen Mindestanforderungen in einem Projekt erfüllen zu können. Die vom Gesetz geforderte Berufsbefähigung scheint also erreicht zu werden. Detailwissen zu speziell energieeffizienten Lösungen und Systemen ist Spezialwissen und wird in den Unternehmen (Training on the Job), im

Prof. Markus Kunz ist Dozent und in der Leitung des Zentrums Sustainability der ZHW.



Zweitabschluss (Master) oder in der Weiterbildung erworben.

Es liegt weniger an der Ausbildung

Die Hochschulabgänger wären in der Lage, energetisch effizientere Gebäude zu bauen, wenn dies von der Bauherrschaft gefordert würde. Die primären Anforderungen der Bauherren an ein Gebäude sind aber andere: Funktionalität, Komfort, Ästhetik, Kosten und der Bezug des Gebäudes zur Umgebung (Städtebau). Eine höhere Qualität bezüglich Sozialverträglichkeit und Ökologie wird dann begrüsst, wenn sie das Resultat bezüglich der primären Anforderungen verbessert oder zumindest nicht verschlechtert.

Eine zentrale Rolle bei der künftigen energetischen Qualität eines Gebäudes spielt die interdisziplinäre Zusammensetzung des Planungsteams sowie die Qualität seiner Mitglieder. Je höher die Reputation einer Fachperson ist, umso eher werden ihre Vorschläge im Planungsteam angenommen, d.h. das gleiche Wissen erzeugt je nach Absender eine unterschiedliche Wirkung.

Die heutigen Weiterbildungsangebote auf Hochschulebene sind eher auf Personen unter vierzig ausgerichtet. Ein bedürfnisgerechtes und auf erfahrene Berufsleute ausgerichtetes Angebot fehlt heute weitgehend. Das hat einerseits vermutlich mit der heute üblichen Ausrichtung von Weiterbildung auf jüngere Leute zu tun, ist andererseits aber auch eine logistische Frage.

Schlussfolgerungen

Aus den Analyseergebnissen können verschiedene Erfolg versprechende (freiwillige) Massnahmen abgeleitet werden, mit denen das BFE einen positiven Beitrag zu den Aus- und Weiterbildungsinhalten leisten kann. Damit die Massnahmen durch die Akteure aufgegriffen und umgesetzt werden, müssen sie so ausgestaltet sein, dass sie einen Beitrag zur Zielerreichung der Akteure leisten und gleichzeitig die Ziele des BFE unterstützen. Im Mittelpunkt stehen Massnahmen, welche die Kommunikation, die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Lernfähigkeit von Planungsteams erhöhen. Es zeigt sich hier, dass die viel beschworene Interdisziplinarität tatsächlich von grösster Bedeutung ist, wenn es um Querschnittsaufgaben geht,

wie dies eine Erhöhung der Energieeffizienz des Schweizer Gebäudebestandes darstellt.

Auch der Bund erhält Hausaufgaben: Die Energie-Forschung sollte sich stärker mit den primären Anforderungen der Bauherrschaft auseinandersetzen, das heisst, dass das Thema Energie besser in die effektive Nachfrage der Bauherren eingebettet werden müsste. Die BFE-Forschungsprogramme sollten sich zudem stärker an den vom ETH-Rat formulierten Schlüsseltechnologien ausrichten.

Zentral ist die Weiterbildung; hier besteht ganz grundsätzlich ein strukturelles Defizit auf dem Markt, weil Fachleute über vierzig, obschon sie genau diese verlangten Kompetenzen vermehrt mitbringen, beim Weiterbildungsangebot de facto benachteiligt werden. Die zeitlichen Anforderungen übersteigen häufig die Situation eines Kaderangehörigen oder Familienmenschen. Es wird zudem angeregt, die bestehenden Weiterbildungsangebote so zu überarbeiten, dass deren Absolventen in ihrem Beruf direkt durch eine Beförderung profitieren können (Weiterbildungsrendite).

Die vollständige Studie kann bei www.energie-schweiz.ch herunter geladen werden.

¹ Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär, ergo Haustechnik

The old school trip is alive and well

A vote in favour of educational visits at the tertiary level

by Penelope Barnett, Dozentin Departement Angewandte
Linguistik und Kulturwissenschaften

Everyone remembers the educational trips that were part of their schooldays. There were trips that had a social function, first and foremost, and those that were intended to provide cultural input or knowledge about a specific topic. Here in Switzerland, most people recall going on hiking trips, outward bound camps and skiing holidays with their classmates. In England, walking tours and camps were also on offer, but my own memories are of activities or trips connected with projects that the class was working on. At primary school, we had our first ever biology field trip: an afternoon spent in Wellington boots, at the edge of a pond, using jam jars, pencils and clipboards to record "pond life". Another trip, as part of a history project on the Romans, was to Chedworth Roman Villa, where we marvelled at the remains of mosaic floors and listened in amazement to descriptions of the inhabitants' toilet facilities and underfloor heating. Although we all enjoyed the luxury of indoor plumbing in Gloucestershire in the 1960s, few of us lived in homes that boasted central heating.

At secondary school, teachers organised trips to see works that were part of their A-level syllabuses. Courses in English, Russian and the history of art included trips to theatres, to see productions of Shakespeare and Chekhov plays, and visits to art galleries. The French teacher offered instead a season of Jacques Tati films after school, which he enjoyed loudly from his position at the projector.

In tertiary education, school trips are not such a regular occurrence; periods of work experience or semesters spent abroad take their place. Learners are increasingly urged to become autonomous, and any free time that they have is often spent on holding down a part-time job or keeping up with project work. Yet, it is precisely in connection with task-based learning and project work that educational visits can make a valuable contribution to tertiary education. Trips that fulfil a predominantly social function are also clearly appreciated by students. As I write, students of Department L's IUED (Institut für Übersetzen und Dolmetschen) are enjoying a week in Barcelona, which they organised themselves. A third function fulfilled by educational visits at the tertiary level is that of allowing students to gain access to potential workplaces and form initial impressions of them. Trips to the

European Parliament and the United Nations organised by colleagues at IUED for students of translation and interpreting are examples of this kind of visit.

It would be interesting to know more about the visits that undoubtedly take place as part of undergraduate courses offered at the ZHW. A list of such trips would give the university a clearer idea of the links that it has, through its teaching staff, with local businesses and with other educational institutions. In connection with the theme of this *zhwinfo*, I would like to offer brief descriptions of two educational visits focusing on science and technology that I took part in with some of my students in the first part of 2005.

The first of these two visits took place on Friday 4 February, when I travelled to Davos with a group of final-year students studying Italian-English translation, to visit the Swiss Federal Institute of Snow and Avalanche Research (SLF). These students are currently translating a brochure on avalanches produced by AINEVA, the association representing the mountainous regions and provinces of Italy.

When we arrived in Davos, we joined the weekly guided tour of SLF (this takes place every Friday morning), which gave the students the opportunity to see at first hand the materials and phenomena described in the brochure they are translating. The tour also includes a visit to the cold rooms, where post-graduate students examine snow samples as part of their research. In the afternoon, we were able to meet experts on a) snow and vegetation and b) risk analysis in avalanche-prone areas. The two experts gave us talks on their subjects and encouraged the students to ask questions. One of the experts even sent background literature beforehand, to help us prepare for our visit.

The second visit took place on 14 March, as part of an elective in science and technology for third-year students of Journalism and Organizational Communication. On this task-based course, the students' final goal was to prepare a (simulated) press conference, in English, in which they had to present a new technical product. As our industry partner for this project, we were very fortunate to have Rieter Automotive Systems. A pre-meeting with an extremely helpful research engineer there revealed a suitable product for our

Learning
more about
avalanches



"launch", and on the day of our visit to Rieter, the 30 students were given an excellent presentation in English by the same engineer. They were also given the chance to examine the materials in question (heat screens), to see the product in cars, to ask as many questions as they wanted and to film and photograph the product. This material was later used by the students in their presentations at the press conference and in the accompanying press folders that they created.

Both of the tasks given to the students mentioned above could certainly have been achieved without the visits that took place, though I think the students of journalism might have found it difficult to approach their task with such enthusiasm if they had not first seen the product and been convinced of its importance. An additional bonus for the journalists is that they now know something about the activities of Rieter AG, which was not the case before the visit.

I sometimes wonder if it was my own early school trips – the ones that brought theory to life so vividly – that led me to become interested in teaching scientific writing or to study Italian as a subsidiary subject at university instead of French, which would have been the wiser choice according to the careers advisors. I will never know for sure, but I remain convinced of the value of educational visits as a source of inspiration and as one of the most efficient means of understanding the links between theory and practice.

Finding out about
heat screens



Human Systems Engineering – die Nahtstelle

Mensch - Technik - Organisation.

von **Christophe Muth, Leiter NDS HSE, Zentrum Human Capital Management**

Eine Winterthurer Gruppe des NDS HSE beim Problemlösen



Als sie die Fachhochschulen aus der Taufe hoben, erkannten viele der Hauptakteure die Chancen, die aus der Bearbeitung der Nahtstellen zwischen Fachbereichen entstehen.

Eines der Pilotprojekte des Bundes bei der Entwicklung der Strategie der Fachhochschulen war die esig+, die kleine zweisprachige Ingenieurschule für Druck und Verpackung, die wegen ihrer Innovationskraft und Qualitätsbewusstheit kontinuierlich beobachtet wurde. Mit knapp über hundert Beteiligten (Studierende, Lehrkräfte und Personal) stand dort sozusagen ein «Labor» zur Verfügung in dem diese Nahtstellen schon damals unter optimalen Voraussetzungen bearbeitet wurden.

Bei der Integration in die HES-SO (Fachhochschule Westschweiz) sollten die daraus entstandenen Erkenntnisse und Fähigkeiten nicht unter der schieren Grösse der entstehenden Organisation erdrückt werden. Deshalb wurde das Nachdiplomstudium Human Systems Engineering (NDS HSE) mit der Sicherung, Weiterentwicklung und Verbreitung dieses Wissens betraut. Wenig später entstand daraus die erste Zusammenarbeit zwischen der ZHW und der HES-SO.

Bei HSE wird der Übergang von der Informations- zur Wissensgesellschaft bearbeitet: Unbegrenzte Verfügbarkeit von Wissen muss mit Sinn verknüpft werden. Sinn entsteht, wenn der Mensch nicht nur mit seinen Bedürfnissen, sondern auch mit seinen Visionen und Träumen eingebunden wird. Obwohl menschliche Systeme komplex und deshalb nicht steuerbar wie Trivialsysteme sind, muss man sie wirkungsvoll beeinflussen, damit Nutzen entsteht.

Aus dieser Forderung entstehen neue Kompetenzen. Wenn in der Vergangenheit die Fähigkeit Menschen und Organisationen zu einer fruchtbaren Zusammenarbeit zu führen als eine Kunst angesehen wurde, muss daraus jetzt ein Fähigkeitsprofil entstehen, aus dem für Unternehmen auch unmittelbare Erfolge entstehen. In der Folge sind aus diesem Profil nur einige Aspekte herausgegriffen.

Wissen vernetzen

Damit Wissen und Technologie als Hebel im Wettbewerb wirksam werden, muss Team-

arbeit zwischen den Mitarbeitenden und mit Geschäftspartnern über Unternehmensgrenzen hinweg gefördert werden.

Nachhaltigkeit

Wirtschaft und Umwelt werden zuweilen noch als unvereinbare Widersprüche dargestellt. Es gilt jetzt, Ideologien zu beerdigen, denn im Kielwasser des Qualitätsmanagements entstehen neue Normen, anhand derer die Qualifizierung von Lieferanten gemessen wird.

Werte und Beziehungsfähigkeit

Die Beziehungsfähigkeit mit dem Kunden wird auch durch Teamleistung beeinflusst: Kunden sollen durch das Zusammenspiel des Teams ein intensives Gefühl des Vertrauens bekommen, dass sie mit ihren Anliegen geborgen sind. Dieses Vertrauen ist einer der Hauptbeweggründe stabiler Geschäftsbeziehungen.

Flexibilität

Die Zeiten der gleichmässigen Auslastung kommen in vielen Branchen möglicherweise nie wieder. Wenn die Erhaltung von Arbeit und Wissen ein wichtiges Ziel ist, müssen die Unternehmen Konzepte zur Flexibilisierung erarbeiten.

Motivation fördern

Gemäss Studien von Gallup entsteht allein in Deutschland aus mangelnder Motivation und mangelnder Identifikation der Mitarbeitenden mit ihrem Unternehmen ein gesamtwirtschaftlicher Schaden von 250 Milliarden Euro pro Jahr (umgerechnet für die Schweiz wären es 30 Milliarden Franken). Hier werden Potenzial und Handlungsbedarf greifbar.

Die Studierenden sind engagierte Verfechter innovativer Ideen, in einer Altersspanne zwischen 25 und 58 Jahren. Sie kommen aus Industrie, Banken, Versicherungen, Administration. Beide Geschlechter sind zu fast gleichen Teilen vertreten. Gemeinsame Merkmale sind Pragmatismus und eine humanistische Werthaltung. Während des Studiums wird deshalb immer wieder der Unterschied zwischen dem Wünschbaren und dem Machbaren thematisiert, damit die vorgeschlagenen Lösungen rasch zur Umsetzung kommen

und auch nachhaltigen Erfolg zeitigen.

Bei den Dozierenden achtet die Studienleitung auf den richtigen Mix: Erfahrene Praktiker mit solider Ausbildung sollen die Studierenden mit Erfahrungen aus multinationalen Unternehmen, KMUs und öffentlichen Organisationen konfrontieren. Dabei werden innovative Konzepte, als Antworten auf die gesellschaftlichen Veränderungen, denen alle Organisationen ausgesetzt sind, angesprochen.

Der Nutzen von HSE, wurde vom Geschäftsführer eines Technologieunternehmens wie folgt auf den Punkt gebracht: «Als T. uns von seinem Vorhaben berichtete, waren wir absolut dagegen. HSE schien uns abstrakt und abstrus; wir sind Ingenieure und müssen mit klaren, linearen Konzepten gute und zuverlässige Produkte schaffen, sagten wir. Heute sehen wir das ganz anders. Als wir unsere Firma nämlich reorganisierten, befürchteten wir das Schlimmste, besonders in Bezug auf T's Entwicklungsabteilung: Angst, Kreativitätsblockade, Herumpolitisieren, schlechte Kommunikation mit den Kunden, oder, schlimmer noch, der Verlust von Know-how und qualifizierten Durchblickern. Dies hätte zu Verzögerungen oder zu inhaltlichen Problemen bei der Produktentwicklung führen können. Und hier haben wir feststellen können, welche Souveränität T. im Umgang mit seinem Team, mit der Hierarchie und mit den Kunden erreicht hat: Keine der negativen Auswirkungen ist eingetreten, T.s Team hat auch in der schwierigsten Phase hervorragend

HSE Summer School 2004



Zertifikatslehrgang

Technical Writing / Technische Dokumentation

von Catherine Badras, Dozentin Dept. L, Leiterin Fachstelle
Technikkommunikation und Informationsmanagement

gearbeitet. Human Systems Engineering sehen wir heute für unsere Firma als eine interessante Bereicherung. Unsere MBA-Absolventen brauchen einfach Kollegen mit dieser unterschiedlichen, aber komplementären Denkrichtung.»

In der Westschweiz startet der dritte Durchgang des NDS Human Systems Engineering im September 2005 und in Winterthur der zweite im Herbst 2006.



Weitere Informationen:

www.human-systems-engineer.ch

Dr. Christophe Muth, Leiter NDS HSE

e-mail: christophe.muth@zhwin.ch

Im Oktober 2005 startet der zweite Durchgang des berufsbegleitenden Weiterbildungsangebots Technical Writing / Technische Dokumentation am Departement für Angewandte Linguistik und Kulturwissenschaften der ZHW.

Der Zertifikatslehrgang richtet sich einerseits an HochschulabsolventInnen aus dem sprachlich-kommunikativen oder technischen Bereich, die sich mit fachbezogenen Texten befassen (wollen), wie beispielsweise Verantwortliche im Bereich Produktdokumentation, ÜbersetzerInnen, ProduktmanagerInnen, Entwicklungsingenieure oder Marketingverantwortliche. Andererseits richtet er sich aber auch an «PraktikerInnen», die ihr Wissen ergänzen und systematisieren wollen.

Technical Writing bezieht sich auf die Produktion jeder Art von fachbezogenen Texten sowohl für Experten als auch für einen breiteren Adressatenkreis. Im Zertifikatslehrgang der ZHW wird *Technical Writing* mit dem Schwerpunkt *Technische Dokumentation* unterrichtet.

Der Kurs richtet sich dennoch nicht ausschliesslich an zukünftige TechnikautorInnen. Zum Zielpublikum gehören auch die IngenieurInnen, die optimierte Softwarebeschreibungen oder Online-Texte verfassen wollen. Für SprachwissenschaftlerInnen bzw. ÜbersetzerInnen bedeutet *Technical Writing* eine weitere Spezialisierung und Zusatzqualifikation, die sie neben ihrer Sprachkompetenz erlangen können.

Der Kurs findet berufsbegleitend statt und umfasst 140 Lektionen (Oktober 2005 bis Juni 2006). Neben sprachlich-kommunikativen Kompetenzen wird spezifisches Wissen zur Erstellung produktbegleitender Dokumentationen vermittelt, beispielsweise Aspekte aus dem Bereich Visualisierung, interkulturelle und rechtliche Aspekte, Schwachstellenanalyse und Tool-Know-how. Als Dozierende konnten auch im zweiten Durchgang namhafte und erfahrene Fachleute aus Wissenschaft und Praxis gewonnen werden. Kursort ist Winterthur; Anmeldeabschluss ist der 31. August 2005.

Anmeldeunterlagen sowie Informationsmaterial sind beim Sekretariat des Departements L (Telefon 044 305 38 44) und im Internet unter:

http://www.zhwin.ch/departement-l/tk/ausbildung/tech_writing.php erhältlich.



Weitere Auskünfte erteilt die Leiterin des Kurses
Dr. Catherine Badras
(bad@zhwin.ch;
Telefon 043 299 60 62).

Symposium «Notfall- und Krisenmanagement»

von Heinrich Kuhn, Dozent und Leiter Kompetenzzentrum für Sicherheit und Risikoprävention

Die beiden ersten Symposien waren dem Vorsorgeprinzip und dem «Human Factor» gewidmet. Das diesjährige ZHW-Symposium zum Sicherheits- und Risikomanagement ist dem Notfall- und Krisenmanagement gewidmet.

Am Dienstag, 30. August 2005, findet das 3. ZHW-Symposium «Sicherheits- und Risikomanagement» statt. Nachdem in den beiden vergangenen Jahren die Schwerpunkte «Precautionary Principle» (Vorsorgeprinzip) und «Human Factor» im Zentrum standen, beschäftigt sich das diesjährige Symposium mit dem Schwerpunkt «Notfall- und Krisenmanagement: Kommunikation und Organisation als Schlüsselfaktoren eines erfolgreichen Notfall- und Krisenmanagements».

In den letzten Jahren ist das Bewusstsein gewachsen, dass Sicherheit keine Selbstverständlichkeit ist. Naturkatastrophen wie z. B. Tsunamis, terroristische Bedrohungen der Bevölkerung durch Antrax und auch verschiedene Katastrophen im technisch-unternehmerischen Umfeld haben zu diesem gesteigerten Bewusstsein beigetragen.

Das Konzept des Symposiums baut auf drei Überlegungen auf:

- In den vergangenen Jahren gelang es immer wieder, Notfälle und Katastrophen erfolgreich zu bewältigen. In gewissen Fällen war dies auch nicht möglich. Erfolge – aber auch Misserfolge – können ein wichtiger Ausgangspunkt für einen Lernprozess sein. Auf Grund der «lessons learnt» der Vergangenheit können wir unsere Zukunft besser bewältigen.
- Im Notfall- und Krisenmanagement ist es sinnvoll, den Blick über die eigenen Fachgrenzen zu lenken. Diese Art der interdisziplinären Reflexion und auch der Erfahrungsaustausch können sehr bereichernd sein.
- Organisation und Kommunikation sind die beiden entscheidenden Schlüsselfaktoren für die Bewältigung von Notfällen- und Krisen. Die Qualität dieser Schlüsselfaktoren ist direkt abhängig davon, wie gut Notfall- und Krisenszenarien prospektiv erfasst und bewältigt werden.

Am Symposium werden sieben verschiedene Referenten und Referentinnen Beiträge zu den Bereichen Airlines, AKW, chemische Industrie, Psychologie, Medienwissenschaft,

Rückversicherung und Bevölkerungsschutz präsentieren.

Falls Sie Interesse haben, sind Sie eingeladen, am Symposium teilzunehmen. Bitte fordern Sie das Programm an. Das Programm ist ab Mitte Juni auch auf der Homepage des Kompetenzzentrums KSR abrufbar. Es besteht auch die Möglichkeit, sich Online zum Symposium anzumelden.

■
Kontakt:

ZHW

Kompetenzzentrum für Sicherheit und
Risikoprävention (KSR)

Prof. Heinrich Kuhn

Postfach 805

8401 Winterthur

Tel. 052/267 77 30,

E-Mail: heinrich.kuhn@zhwin.ch

Info: www.zhwin.ch/risiko



Krisenmanagement bei
einem Tankerunfall

Wandel aktiv gestalten – Führen

in turbulenten Zeiten

von Robin Braun, wissenschaftlicher Assistent,
Institut für Verwaltungs-Management

Unter der Leitung von Kurt Spiess und Robin Braun organisierte das Institut für Verwaltungs-Management (IVM) nach der erfolgreichen Durchführung im letzten Jahr erneut eine Veranstaltungsreihe für Gemeinden, kantonale Betriebe und Abteilungen. Die drei Tagungsnachmittage wurden unter dem Titel «Wandel aktiv gestalten – Führen in turbulenten Zeiten» durchgeführt.

Angesprochen wurden vor allem Führungspersonen und Mitarbeitende aus öffentlichen Betrieben. Durch den Auftritt von Referenten aus der Privatwirtschaft wurde jedoch auch der private Sektor miteinbezogen.

Die jeweils über 30 Teilnehmenden informierten sich an einer oder allen drei Veranstaltungen zu folgenden Themenschwerpunkten:

- Tagung 1, 4. Februar 2005, In schwierigen Zeiten führen
- Tagung 2, 22. März 2005, Professionell, fair und mit guten Lösungen: Umstrukturieren, Mitarbeitende verschieben oder abbauen.
- Tagung 3, 12. Mai 2005, Mitarbeiter ab 45: Kompetenzen und Leistungsvermögen

Für jede Veranstaltung konnten zwei namhafte Referenten gewonnen werden, welche ihre Erfahrungen und Kenntnisse in Vorträgen und in Workshops den Teilnehmenden vermittelten.

Ziel der gesamten Veranstaltungsreihe war es denn auch, dass die Teilnehmenden wissen, was es für Methoden gibt, um in schwierigen Zeiten zu führen. Ebenso sollten sie nach dem Besuch nachvollziehen können, wie Mitarbeitende diesen Wandel erleben und erfahren, warum und in welchem Masse ältere Mitarbeiter leistungsfähig sind.

In den Workshops hatten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Möglichkeit, ihre eigenen Erlebnisse in die Diskussionen einzubringen und wichtige Themenbereiche vertieft zu analysieren.

Erfolgreiche Durchführungen

Die Feedback-Umfragen haben ergeben, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit

der Veranstaltungsreihe sehr zufrieden waren. Die wirtschaftliche Lage (geringes Wachstum, Arbeitslosigkeit) hat längst auch den öffentlichen Sektor erfasst. Lösungsansätze und Erkenntnisse sind daher sehr gefragt. Als sehr positiv wurde auch gewertet, dass nicht nur Referentinnen und Referenten aus dem öffentlichen Sektor, sondern auch aus der Privatwirtschaft eingeladen wurden. Dass der öffentliche Sektor von den Erfahrungen der Privatindustrie profitieren kann und umgekehrt, wurde dabei mehrmals hervorgehoben.

Nur wer heute flexibel auf die ständigen Veränderungen reagiert, behält auch in turbulenten Zeiten die Übersicht und kann allfällige Vorbildfunktionen übernehmen.

Veränderungen wahrnehmen

Es zeigte sich aber auch, dass Veränderungen vor allem als solche wahrgenommen werden müssen und eine Bereitschaft signalisiert werden muss, diesen Prozess mitzugestalten. Bei Veränderungen im Arbeitsumfeld gilt es insbesondere, Ängste abzubauen um die neuen Herausforderungen positiv angehen zu können. Um auch in turbulenten Zeiten führen zu können, benötigt es die Kooperation und gegenseitige Unterstützung aller.

Aber gerade auch das Know-how und die Erfahrung älterer Mitarbeiter bringen einem Unternehmen oftmals einen grossen Zusatznutzen in schwierigen Zeiten. Dieses Wissen wird oftmals unterschätzt.

Reges Interesse

Die drei Tagungsnachmittage der Veranstaltungsreihe haben gezeigt, dass das Interesse an derartigen Veranstaltungen sehr gross ist. Veränderungen finden in der heutigen Zeit immer häufiger und immer schneller statt. Diese zu meistern ist nicht einfach und verlangt viel Verständnis. Denn nur wer bei der Führung in schwierigen Zeiten auch die Anliegen und Befürchtungen der Mitarbeitenden versteht, kann vorbildlich Verantwortung übernehmen.

Fazit: Die Veranstaltungsreihe war ein Erfolg und das IVM wird auch in Zukunft sein Augenmerk auf Tagungen in dieser Form legen.

VWL-Fachtagung

ein voller Erfolg!

(Zug) Am 19.-20. Mai fand an der ZHW die Bundesfachtagung der Volkswirtschaftslehre-Professoren an Fachhochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz statt. Im Brennpunkt stand der Vergleich der drei Länder bezüglich Wirtschaftswachstum, Altersvorsorge und Gesundheitswesen. Über 60 Professoren folgten den Ausführungen von hochkarätigen Referenten. Ein Höhepunkt war die Tischrede von Dr. Philipp Hildebrand, Mitglied des Direktoriums der Schweizerischen Nationalbank, anlässlich des gemeinsamen Nachtessens im Restaurant Casino. Rektor Werner Inderbitzin begrüßte die Tagungsteilnehmer persönlich und nutzte die Gelegenheit, sich das Referat von Prof. Rolf Dubs über die aktuelle Situation der schweizerischen Fachhochschulen anzuhören.

Das Volkswirtschaftslehre-Team an der ZHW - die Professoren Reto Schleiniger, Tilman Slembeck, Erich Renner und Urs Brügger sowie Armin Jans als Tagungsleiter - leistete nach einhelliger Meinung der Tagungsteilnehmer eine hervorragende Arbeit. Oder wie es Prof. Dr. Anton Frantzke von der FH Augsburg, der die nächste Tagung organisieren wird, ausdrückte: «Es wird sehr schwierig sein, diese Tagung noch zu toppen. Ich bin zufrieden, wenn wir sie annähernd erreichen können.»

Genderkompetenz an Hochschulen – Zwei neue Nachdiplomkurse

*von Sheila Karvounaki, Sekretariat
Chancengleichheit ZHW*

Innovative und zukunftsorientierte Hochschulen setzen sich für die Gleichstellung von Frauen und Männern ein. Sie erhöhen so die Qualität ihrer Leistungsbereiche und verschaffen sich damit Wettbewerbsvorteile. An den schweizerischen Hochschulen sind grosse Veränderungen im Gang: Rahmenbedingungen, Personalpolitik und Lehre werden geschlechtergerecht gestaltet. Diese Reformprozesse bedingen bei den Akteurinnen und Akteuren neue Kompetenzen. Ab Frühjahr 2006 können diese in zwei Nachdiplomkursen erworben werden.

Die Hochschulen brauchen genderkompetente Dozierende, damit Frauen und Männer gleichermaßen gefördert und die Karriereperspektiven der Studierenden erweitert werden. Und sie sind auf genderkompetente Führungskräfte angewiesen, damit die Personalpolitik optimiert wird, innovative Arbeitsmodelle umgesetzt werden und damit für ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis auf allen Hierarchiestufen gesorgt wird.

Die Pädagogische Hochschule Zürich führt im Auftrag der Zürcher Fachhochschule zusammen mit der Koordinationsstelle für Weiterbildung der Universität Bern ab Frühjahr 2006 zwei Nachdiplomkurse durch. «Genderkompetenz im Hochschulunterricht» richtet sich an Dozierende, Beratende und Forschende aller Fachrichtungen an Hochschulen. «Genderkompetenz im Hochschulmanagement» hingegen spricht Führungskräfte und Personalverantwortliche in tertiären Bildungsinstitutionen an.

Die Kursteilnehmenden lernen Theorien und Methoden der Geschlechterforschung sowie Instrumente und Strategien zur Gleichstellung kennen und können das Erlernte in ihrem Berufsalltag umsetzen.

Jeder Nachdiplomkurs dauert zwei Semester und umfasst je 20 Ausbildungstage à acht Lektionen. Beide Kurse umfassen zwei – für beide Kurse identische – Basismodule sowie je zwei spezifische Aufbaumodule. Genauere Informationen, das Studienprogramm und die Anmeldeunterlagen erhalten Sie unter www.genderkompetenz.net.

Mit dem ZHW Sailing Team rund um Mallorca

von Sabine Wilms, Studentin J03

28 engagierte Studierende der Zürcher Hochschule Winterthur (ZHW) haben sich den Segeltraum erfüllt, einmal um Mallorca zu segeln. Das aussergewöhnliche, von der ZHW geförderte Projekt fand vom 30. April bis 7. Mai statt. Mit drei Segelyachten der Typen Bavaria 49 und 50 sowie einer Oceanis 47.3 startete die Crew vom Hafen von Can Pastilla in der Nähe von Palma.

Auf das grösstenteils unerfahrene Team warteten strahlender Sonnenschein, Regengüsse, Windflauten und Böen bis zu sieben Windstärken. Der Höhepunkt des Segeltörns war eine Regatta, die unter den drei Yachten ausgetragen wurde. Wie wichtig es ist, im Team zu arbeiten, konnten die Studierenden nun fern der Hochschule beweisen, denn auf hoher See erfordert es Teamfähigkeit, Disziplin und Durchhaltevermögen. Auch in Stresssituationen – etwa bei einem Segelriss oder stürmischer See – war es wichtig, nicht die Nerven und besonders nicht das Steuer aus den Augen zu verlieren.

240 Seemeilen bis zum Ziel

Nach einer erlebnisreichen Tour um die schroffe Küste Mallorcas ist das Team nach 240 gesegelten Seemeilen wieder im Starthafen angelangt. Während der Tour wurden verschiedene Manöver wie «Boje über Bord» oder Wenden und Halsen eingeübt, wobei



aber immer genug Zeit für ein erfrischendes Bad im Meer oder ein Eis an Land blieb, denn der Spass stand während des Törns klar im Vordergrund. Unterricht und Urlaub wurden auf angenehme Weise kombiniert.

Zwei der fünf Nächte verbrachte das Team in Häfen, in den restlichen Nächten wurde in Buchten fernab des Hafentrubels geankert. So romantisch eine autofreie Bucht auch ist, so erfordern diese Nächte viel Disziplin, denn jede Yacht musste Nachtwachen stellen, die die Ankerposition überprüften. Es ist aber auch eine unvergessliche Erfahrung einen Sonnenaufgang an Bord mitzuerleben, wenn man Glück hatte und die zweistündige Schicht zwischen sechs und acht Uhr morgens lag.

Gute Zusammenarbeit zwischen Studierenden und Hochschule

An einer Schweizer Hochschule ist dies wohl ein einzigartiges Projekt, welches von Benjamin Storm ins Leben gerufen wurde. Der erfahrene Skipper, der zurzeit als Austauschstudent an der ZHW Betriebsökonomie studiert, wollte sich mit dem Törn für das Engagement von ESN (Erasmus Student Network) Winterthur bedanken und bot den Mitgliedern des Studierendenvereins einige der sehr begehrten Plätze an. Das Projekt ist vorrangig für Studierende gedacht, die sich hochschulpolitisch oder ehrenamtlich an der ZHW engagieren und so wurden die Plätze





auch für den VSZHW (Verein Studierender Zürcher Hochschule Winterthur) und andere studentische Institutionen angeboten.

Gefördert wurde das Projekt vorrangig von der ZHW und dem VSZHW sowie anderen, kleineren Sponsoren. Für die Crew wurde ein spezielles ZHW Sailing Team Logo entworfen, das bereits bei der Einfahrt in die Häfen die «ZHW Flotte» ankündigte. Auch eine dreiteilige Crewkleidung wurde mit dem Logo bestickt und komplettierte die Corporate Identity des Trips. Wie eindrücklich der Anblick von 28 Seglern mit einer gemeinsamen Crewkleidung ist, beweisen die Bilder. Zusätzlich wurde eine Homepage kreiert, die bereits Monate vor der Fahrt das Projekt vorstellte. Während des Törns wurde täglich ein Bericht mit Bildern hochgeladen, so dass die Besucher der Seite direkt aus der Schweiz ein wenig Meeresluft schnuppern konnten.

ZHW Sailing Team 2006

Im Jahr 2006 soll erneut ein ZHW Sailing Team an den Start gehen, die ZHW hat bereits wieder ihre Unterstützung signalisiert. Ein engagiertes Team um Benjamin Storm sucht bereits nach Destinationen und Sponsoren, die in Frage kommen.

Das ZHW Sailing Team ist der Beweis dafür, wie viel engagierte Studierende verwirklichen können und in diesem Fall sogar die Unterstützung der Hochschule erhalten. Der Segeltörn ist mehr als eine schöne Freizeiter-

fahrung. Die Planung mit der anschliessenden Verwirklichung erforderte Fähigkeiten, die im späteren Berufsleben sehr wichtig sind und schnell hat sich herauskristallisiert, wer welche Stärken und Schwächen besitzt.

Wer mehr über dieses Projekt erfahren will, kann das ZHW Sailing Team im Internet besuchen, unter: www.zhw-sailingteam.com.



Neue Dozierende



Dagmar Nussbaumer

Dagmar Nussbaumer, lic. iur.
Rechtsanwältin, Mediatorin SAV,
Dozentin am Zentrum für Arbeits- und Sozialversicherungsrecht ZAR,
Dept. Wirtschaft und Management

Nach Abschluss des Jura-Studiums an der Universität Zürich war ich zunächst an einem Bezirksgericht und als juristische Mitarbeiterin in einer Anwaltskanzlei tätig. Danach erlangte ich das Anwaltspatent und trat als Rechtsanwältin in eine Zürcher Wirtschaftskanzlei ein, wo ich als Generalistin mit Schwerpunkt Arbeitsrecht vorwiegend Prozessmandate betreute. Während eines mehrmonatigen Internship in einer australischen Anwaltskanzlei lernte ich das Mediationsverfahren kennen, das in angelsächsischen Ländern als Alternative zur gerichtlichen Konfliktlösung etabliert ist und in den letzten Jahren auch in der Schweiz Fuss zu fassen beginnt. Diese Erfahrung war ein Augenöffner für mich, da mich bereits am Gericht, vor allem aber als Prozessanwältin, die Grenzen der Durchsetzung des Rechts stark beschäftigt hatten. Mein Interesse für alternative Konfliktlösungsstrategien war geweckt, und ich habe mich seither neben meiner beruflichen Tätigkeit kontinuierlich in diesem Bereich weitergebildet.

Mein nächster beruflicher Schritt führte mich zur Credit Suisse Group, wo ich während mehrerer Jahren als in-house Counsel im Konzernrechtsdienst tätig war. In dieser Funktion war ich für verschiedenste Themen und Projekte zuständig, darunter das Verhandeln diverser Verträge sowie die Betreuung von IT-Projekten und internationalen Prozessen. Mein Interesse für das Arbeitsrecht und Human-Resources-Themen führten schliesslich zu einer Fokussierung auf diese Bereiche. Als rechtliche Ansprechpartnerin für HR-Verantwortliche war ich unter anderem für sämtliche Compensation-Fragen auf Konzernstufe, arbeitsbezogene Verträge und Prozesse sowie die Vermittlung bei Arbeitskonflikten zuständig. Besonders spannend war die rechtliche Betreuung der Mitarbeitervertretungen, insbesondere des Europäischen Betriebsrates des Konzerns. Nebst diesem Aufgabenfeld war ich für juristische Fragen zum Thema Corporate Social Responsibility verantwortlich.

Trotz meiner Faszination für die vielfältigen Aufgaben und das internationale Umfeld im Grosskonzern entschied ich mich im letzten Jahr, meinen wissenschaftlichen Interessen vertieft nachzugehen und eine Dissertation zum Thema «Alternative Konfliktlösungsverfahren im Arbeitsrecht» zu verfassen. Dies und die Freude am Unterrichten, die ich bei unternehmensinternen Workshops und der Tätigkeit als wissenschaftliche Assistentin an der Universität Zürich entdeckt hatte, brachten mich schliesslich anfangs April 2005 an die ZHW.

Neben der Lehre, die mir viel bedeutet, liegen meine weiteren Interessenschwerpunkte gegenwärtig beim internationalen Arbeits- und Sozialversicherungsrecht sowie der Gleichstellungsthematik. Ich freue mich sehr auf meine künftige Tätigkeit an der ZHW und vor allem auch darauf, beim Aufbau unseres Zentrums aktiv mitzuwirken sowie innerhalb der ZHW vielfältige, befruchtende Kontakte zu knüpfen.



Marco Rüstmann

Dr. Marco Rüstmann
Leiter des Zentrums
Insurance Management
Dept. Wirtschaft und Management

Am 2. Mai habe ich damit begonnen an der ZHW das Kompetenzzentrum Insurance Management am Institut Banking & Finance neu aufzubauen.

Als gebürtiger Norddeutscher bin ich 1993 für das Hauptstudium der Betriebswirtschaftslehre – nach Stationen an der Universität Oldenburg und der London School of Economics – an die Universität St. Gallen gekommen. Dort habe ich dann direkt im Anschluss an das Lizentiat mit meiner Promotion begonnen und diese 1999 erfolgreich abgeschlossen.

Während meiner Promotion konnte ich als freier Mitarbeiter am Institut für Versicherungswirtschaft meine ersten Kontakte zum Schweizerischen Versicherungssektor knüpfen. Anschliessend war ich zwei Jahre für die Swiss Re in der Abteilung Economic Research & Consulting in Zürich tätig. Ich war dort für die Analyse und Betreuung der osteuropäischen Märkte sowie für Kunden- und Konkurrenzanalysen bei der strategischen Konzernplanung verantwortlich. Einige meiner Forschungsergebnisse habe ich in zwei Sigma-Publikationen der Swiss Re veröffentlicht.

2001 habe ich einige Monate für die damalige Credit Suisse Financial Services gearbeitet und war dort im Rahmen der strategischen Businessplanung u.a. für die Zusammenarbeit mit den Winterthur Business Units verantwortlich. Da meine Zeit bei der Credit Suisse durch häufige Reorganisationen geprägt war, habe ich mich dann Ende 2001 entschlossen ein Angebot als Lehrgangleiter und Vizedirektor an der Schweizerischen Akademie für Wirtschaftsprüfung anzunehmen. Ich war bereits seit dem Jahr 2000 mit viel Freude und Engagement als nebenberuflicher Dozent an der Akademie im Fachgebiet Strategie- und Organisationsentwicklung tätig gewesen und habe dann beide Tätigkeiten bis zum Sommer 2004 fortgesetzt.

Danach erfüllte ich mir einen Jugendtraum: Ich nahm bewusst eine Auszeit von sechs Monaten, um Zeit für eine längere Welt-



Roland Steiner

reise mit den Schwerpunkten Hawaii, Neuseeland und Australien zu haben. Während dieser Zeit habe ich mir in Ruhe Gedanken über meine berufliche Zukunft gemacht und bin dabei zu dem Entschluss gelangt, dass ich gerne eine akademische Tätigkeit übernehmen würde.

Somit war ich sehr erfreut, dass bereits kurz nach meiner Rückkehr diese Position an der ZHW ausgeschrieben wurde. Sie ermöglicht es mir, mein fachliches Know-how aus dem Versicherungssektor einzubringen und dazu weiterhin als Dozent tätig zu sein.

Ich möchte in den nächsten Jahren neben dem Auf- und Ausbau des Kompetenzzentrums den Studierenden an der ZHW einen der wichtigsten Wirtschaftssektoren der Schweiz in Theorie und über Kontakte mit der Praxis näher bringen und damit möglichst viele Studierende dazu motivieren, eine Fortsetzung ihrer Karriere bei einem Versicherungsunternehmen in Erwägung zu ziehen.

Capt. Roland Steiner (Dipl. El.-Ing. ETH)

Projektleiter «Einführung Studiengang Aviatik»

Designierter Studiengangleiter «Aviatik» im Dept. Technik, Informatik und Naturwissenschaften

Brüttsellen, die geografische Schnittmenge der beiden Flugplätze Kloten und Dübendorf, war mein erster Wohnort. Flugzeuge waren allgegenwärtig, mit Blick Richtung Norden waren es die Verkehrsflieger und Richtung Süden die Militärflieger. Spätestens als Siebenjähriger wusste ich, pilotiert von meinem Vater, wie die Welt von oben aussah, und diese Vogelperspektive sollte bleibende Faszination auf mich ausüben.

Nach dem Abschluss der Matura C in Oerlikon hatte die damalige Swissair keinen Bedarf an Piloten und es wurde mir geraten, erstmals einen «Beruf» zu erlernen. Pilot ist auch heute noch kein anerkannter Beruf, was sich aber bald ändern kann.

Ich begann ein Elektroingenieur-Studium an der ETH und im Herbst 1983 diplomierte ich am Institut für Automatik und Industrielle Elektronik von Prof. Dr. R. Zwicky mit dem Thema «Regelung eines Stromrichter-motors mit dem PSR-Rechner». Diese Diplomarbeit wurde von der damaligen BBC (heute ABB) unterstützt, und so kam es, dass meine erste Arbeitsstelle bei der Firma BBC in Oerlikon war. Bereits an der ETH hatte ich mich für ein Auslandsdiplom in den USA beworben und bei der Firma BBC in der Freizeit die Selektion zum Swissairpiloten absolviert. Ich entschloss mich, vor der Pilotenausbildung das Nachdiplom am «Rensselaer Polytechnic Institute» (RPI) in New York anzutreten. Mit einem Tuition Waiver vom RPI, einem Stipendium der BBC und einem Vertrag als Teaching Assistant in der Tasche, reiste ich in die USA. Es folgte eine sehr intensive Zeit als «Graduate Student». In einer Klasse mit dreissig Studierenden waren neben Amerikanern 17 Nationen vertreten. Einen Tag pro Woche betreute ich als Teaching Assistant den Unterricht im Fach «Modeling & Analysis of Linear Systems». Hauptfach in meinem Nachdiplom war «Simulation von Energienetzwerken». Eine nahe Flugschule vermietete Flugzeuge an Studenten und so konnte ich in der Freizeit einige schöne Flüge entlang der Ostküste Amerikas durchführen.

Nach einem knappen Jahr konnte ich meinen Master (M Eng) abschliessen, da ich von der ETH einige Credits gutgeschrieben bekam. Die «Green Card» für eine Anstellung in den USA war bereit, aber ich entschloss mich, vom Angebot der Swissair Gebrauch zu machen und trat 1986 in die Schweizerische Luftverkehrsschule ein, wo ich die sehr vielseitige Ausbildung zum Linienpiloten in der Schweiz, in Deutschland und in den USA, als Copilot auf MD80 abschloss. Nach vier Jahren und erfolgter Umschulung auf Airbus A310, erhielt ich die Möglichkeit, mich als Sachbearbeiter auf dem Gebiet «Technische Projekte und Trainingsgeräte» im Swissair Training Center in einer Zusatzfunktion zu betätigen. Es folgte die Ausbildung zum Projektleiter mit diversen Einführungs- und Beschaffungsprojekten in England, Kanada und China, die Ausbildung als Spezialist in «Flight Simulation» an der University of Cranfield und eine Ausbildung auf dem Gebiet «Airplane Flight Dynamics» in Montreal. 1996 hatte ich die Gelegenheit die interne Management Ausbildung Stufe I bei Swissair zu absolvieren und konnte darauf die Abteilung «Technische Projekte und Trainingsgeräte» als Leiter übernehmen. Ich stand einem Team von 4 Projektleitern und 13 Acceptancepiloten vor. Während dieser Zeit beschäftigte ich mich intensiv mit Computer Based Training (CBT). Der Einsatz von Trainingsgeräten in der Pilotenausbildung wurde so zu meinem Spezialgebiet. Parallel dazu wurde ich ins Simulator Expertenteam des Bundesamtes für Zivilluftfahrt (BAZL) integriert. Das Team ist verantwortlich für «Initial» und «Recurrent» Zertifizierung aller in der Schweiz für Lizenz relevantes Training benutzter Trainingsgeräte (Full Flight Simulators, Flight Navigation & Procedure trainer etc.), inklusive Teile der Simulatoren der Luftwaffe. Im August 1999 konnte ich die Ausbildung zum Captain auf Airbus A320 erfolgreich abschliessen und im Jahr 2000 war ich Projektleiter in einem gemeinsamen Projekt mit der Lufthansa Flight Training (LFT) für die Beschaffung von 2 Airbus A340-600 Flugsimulatoren. Es wurden bei diesen Simulatoren zum ersten Mal so genannte «Greyboxes» (Vorstufe der Black Boxes) eingesetzt, also die gleiche Software, wie sie auch für die Entwicklung des Flugzeuges im «Iron Bird» (Versuchsaufbau im Massstab 1:1) in Toulouse



eingesetzt wurde. Nach erfolgreichen Abnahmetests in Montreal wurde das Swissair-Gerät nicht nach Zürich, sondern aus bekannten Gründen nach Südafrika zu South African Airways verschifft. Der Arbeitgeber wechselte von Swissair zu Swiss International, wo meine sämtlichen Zusatzfunktionen, ausser der BAZL-Expertentätigkeit, aus Spargründen gestrichen wurden.

Mit 8500 Flugstunden und einem Rucksack voll Zusatzausbildung, meldete ich mich Ende 2003 bei der ZHW, mit dem Wunsch, meine Erfahrungen an der ZHW einzubringen. Zu dieser Zeit wusste ich noch nichts von der Absicht, einen Studiengang «Aviation Engineering» zu gründen. Im Herbst 2004 wurde von der ZHW die Stelle als Projekt- und Studiengangleiter ausgeschrieben, welche mich von Beginn weg fasziniert hat.

In der Schweiz gibt es viele anspruchsvolle Arbeitsplätze im Bereich Luftfahrt, was im Moment noch fehlt, ist ein Kompetenzzentrum im Bereich Luftfahrt mit Aus- und Weiterbildungs-Möglichkeiten und aktuellen Arbeiten im aF&E Bereich. Ich befinde mich mitten in einem spannenden und umfassenden Projekt und verfolge hartnäckig das Ziel, den Studiengang im Herbst 2006 zu starten.

Meinen jetzigen Wohnsitz habe ich in Winkel, nahe dem Flughafen Zürich, und meine Frau und unsere drei Kinder proben den Ernstfall mit einem Ehepartner und Vater, welcher urplötzlich jeden Tag zu Hause ist! In der Freizeit betätige ich mich in der Luftwaffe als Chef Flugsicherung im Lehr Verband Flieger und bin zuständig für die Ausbildung des Miliz Flugsicherungspersonals. In der wirklichen Freizeit renne ich weite Distanzen,

um zwischendurch an Halbmarathon- oder Marathon-Läufen teilnehmen zu können.

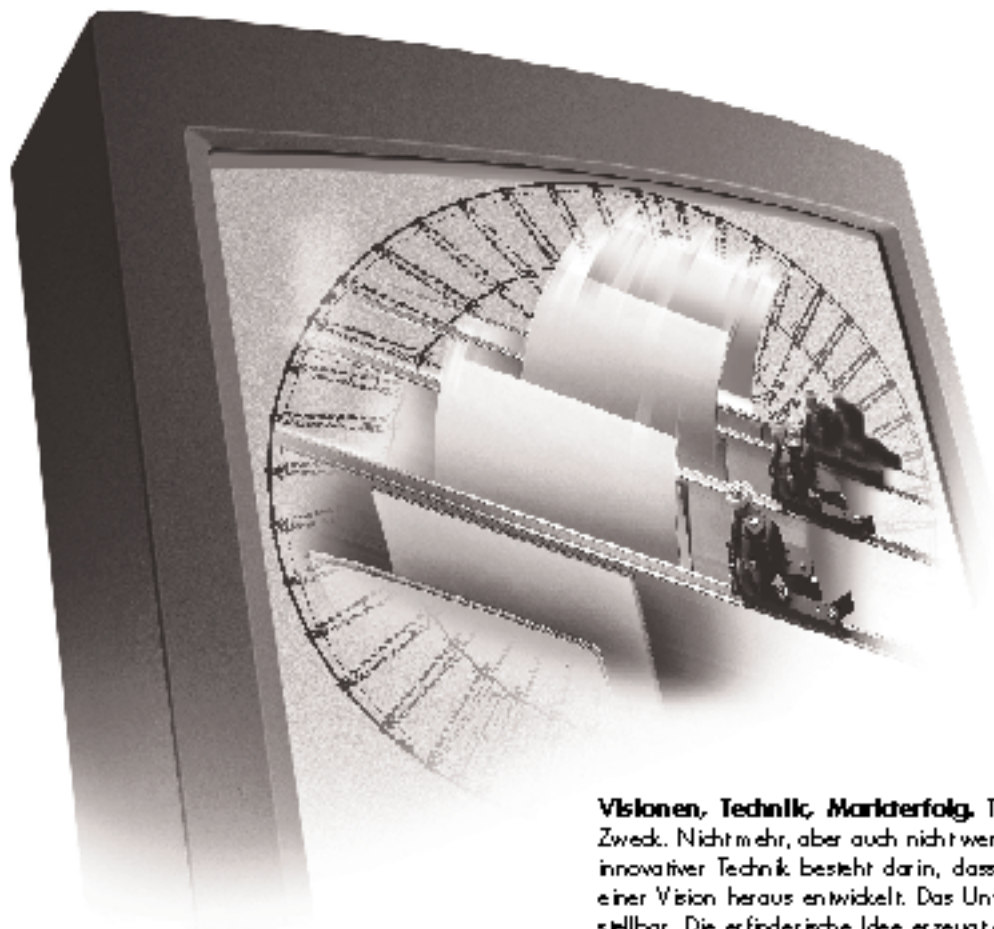
An der ZHW ist bereits ein grosses Angebot an hoch stehenden Studiengängen und Modulen vorhanden. Mit meinem Team werde ich versuchen, möglichst viel von diesem Angebot in den neuen Studiengang mit einzubeziehen.

Da mein Team und ich beabsichtigen, ganz im Sinne von Bologna, den Absolvierenden des Aviatik Studiengangs ein Rüstzeug als «Generalist» (Generalist im Sinne von «das Ganze verstehen») mitzugeben, freue ich mich darauf, im Netzwerk der ZHW einen neuen Schwerpunkt im Bereich Aviatikausbildung setzen zu dürfen.



TECHNO? LOGISCH!

SULZER



Visionen, Technik, Markterfolg. Technik ist Mittel zum Zweck. Nicht mehr, aber auch nicht weniger. Die Faszination innovativer Technik besteht darin, dass sie sich immer aus einer Vision heraus entwickelt. Das Unvorstellbare wird vorstellbar. Die erfinderische Idee erzeugt dynamische Prozesse und nähertsich Schritt für Schritt der erfolgreichen Umsetzung. Als Partner der grafischen Industrie in aller Welt entwickeln wir fortschrittliche Förder- und Verarbeitungstechnik, die nur einem Ziel zu dienen hat: Sie soll unseren Kunden dabei helfen, sich in einem wirtschaftlich herausfordernden Umfeld zu behaupten und neue Marktsegmente zu erschliessen.

-FERAG-

FERAG AG, UNTERNEHMEN FÜR FÖRDER- UND VERARBEITUNGSSYSTEME DER DRUCKINDUSTRIE, CH-8340 HINWIL/ZÜRICH
TELEFON +41 44 936 60 00, FAX +41 44 936 60 60, E-MAIL box-fer@ferag.com, www.ferag.com

EIN UNTERNEHMEN DER WRH WALTER REIST HOLDING AG



Successful

People

Wer Erfolg haben will, braucht Visionen und Werte. In Audit, Tax und Advisory arbeiten Sie auf Augenhöhe mit dem Verwaltungsrat und der Geschäftsleitung unserer Kunden. Sie unterstützen diese in Fragen der Corporate Governance und der erfolgreichen, ganzheitlichen Unternehmensführung. KPMG bietet Ihnen ein spannendes internationales Umfeld.

<http://careers.kpmg.ch>

AUDIT • TAX • ADVISORY

KPMG