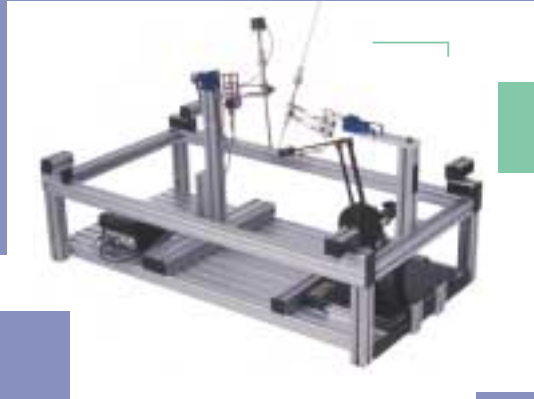


Das Institut für Mechatronische Systeme (IMS)

Das CIM-Center (ZHW-CC)

Der Technopark® Winterthur



Editorial



Liebe Leserin, lieber Leser

Es dürfte mittlerweile bekannt sein, dass mit der Gründung der Fachhochschulen in der Schweiz der Leistungsauftrag der ehemaligen Ingenieur- und Höheren Wirtschafts- und Verwaltungsschulen deutlich erweitert wurde. Neben die Lehre, die traditionelle Stärke dieses Schultyps, traten neu anwendungsorientiertes Forschen und Entwickeln, das Anbieten von Dienstleistungen gegenüber Dritten sowie das Knüpfen von nationalen und internationalen Beziehungen.

Letztes Jahr haben wir in der Julinumnummer des ZHWinfos über Weiterbildungsmöglichkeiten und anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung am Departement Wirtschaft und Management berichtet. Diese Nummer richtet nun den Blick auf den technischen Bereich der Schule und stellt mit dem Institut für Mechatronische Systeme, dem CIM-Center der ZHW und dem Technopark® Winterthur drei Institutionen vor, die beispielhaft für den Austausch von Wissen und Know-how sowie die Zusammenarbeit zwischen Industrie, Wirtschaft und Schule stehen.

Bei allen drei Schwerpunktsthemen werden jeweils zuerst die Institution und ihre Hauptaufträge vorgestellt; anschliessend folgen Beispiele aus den aktuellen Tätigkeitsbereichen: Robotersysteme, Embedded Systems sowie intelligente Sensoren und Aktuatoren am Institut für Mechatronische Systeme oder am CIM-Center die Herstellung von sehr dünnwandigen Teilen im Ultraleichtbau und die Entwicklung einer Hochleistungs-Frässpindel in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner. Der erst im November gegründete Technopark® Winterthur kann freilich noch von keinen erfolgreichen Spinn-offs berichten, deshalb wurde in diesem Fall ein gelungener Transfer von ETH-Technologie in die Wirtschaft am Technopark Zürich angeführt. Wir sind aber überzeugt, dass innert Kürze auch der Winterthurer Technopark® ähnliche Erfolgsstories vorweisen können wird.

Erlauben Sie mir zum Abschluss dieses Editorials einen persönlichen Dank auszusprechen. Ende letzten Jahres sind zwei langjährige, tatkräftige Mitarbeiter aus der Redaktion des ZHWinfos zurückgetreten. Hans Peter Haerberli war vierzehn Jahre lang - seit den Urzeiten des «technifos» - ein kreativer und verlässlicher Mitdenker in der Redaktion. Annemarie Fischer hat während fünf Jahren die Redaktion mit ihrem journalistischen Fachwissen verstärkt. Beiden sei, auch im Namen der verbliebenen Redaktionsmitglieder, mein ganz herzlicher Dank ausgesprochen. Ab dieser Nummer neu dabei in der Redaktion sind Ursula Hasler und Claudia Gähwiler, zwei Kolleginnen aus dem Bereich «Kommunikation und Marketing» der ZHW. Wir begrüssen sie herzlich und freuen uns auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Ihnen, - liebe Leserin, lieber Leser, - wünschen wir wie immer viel Spass beim Lesen der Beiträge über das Institut für Mechatronische Systeme, das CIM-Center und den Technopark®.

Armin Züger

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

Mitglied der Fachhochschule
Zürich

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



Inhalt

Schwerpunkt:

Das Institut für Mechatronische Systeme (IMS)

Das CIM-Center (ZHW-CC)

Der Technopark® Winterthur

<i>Charles Brom</i>	2	Das Institut für Mechatronische Systeme (IMS)
<i>Einar Nielsen</i>	6	Sensorgeführte Robotersysteme am Institut für Mechatronische Systeme
<i>Omar Naas</i>	12	Embedded Systems
<i>Thomas Hauri</i>	15	Industrielle Kommunikationssysteme
<i>Roland Büchi</i>	17	Der Beitrag des IMS zur Lehre
<i>Klaus Germroth</i>	19	Dienstleistungen des IMS
<i>Rudolf Jörg</i>	20	Das CIM-Center der ZHW: ZHW-CC
<i>Rudolf Jörg</i>	25	Fräsen auf den Hundertstelmillimeter am Real Rapid Prototyping Center RRPC
<i>Ulrich Raess</i>	28	Hochleistungs-Frässpindel
<i>René Hausammann</i>	32	Der Technopark® Winterthur
<i>Waldemar Kubli</i>	38	Innovative Software für die Automobilindustrie
<i>Martin Däscher</i>	41	Gezielte Förderung von neuen Unternehmen durch Know-how und Technologietransfer

Aus der ZHW Schulleitung

- 45 Internationale Bodensee Hochschule

ZHWaktuell

- 47 Aufbau des Kompetenzzentrums «Risikoprävention und angewandte Ethik»
- 49 Die Medienhochschule der ZHW auf Forschungskurs
- 49 Monitoring of Media Coverage of EMF-Risks
- 52 Fachbereichstagung des Departements L in Kappel am Albis
- 53 Studienrichtung Maschinenbau-Informatik (ab WS 2001/02)
- 54 zhwsport
- 55 «Antenna goes International»
- 58 Berliner Notizen

ZHWporträt

- 60 Zum Gedenken an Prof. Ernst Schwegler

Impressum

Redaktion:

Prof. Dr. sc. techn. Heinrich G. Bühner
Claudia Gähwiler, lic. phil. I.,
Dr. phil. Ursula Hasler
Prof. Martin Sauser, lic. phil. I.
Dr. phil. David Stamm
Prof. Dr. phil. Armin Züger (verantwortl.)

Mitarbeiter dieser Ausgabe:

Prof. Charles Brom, dipl. El.-Ing., NDS
ETH; Dr. Roland Büchi; Martin Däscher,
MSc, wiss. Mitarbeiter; Klaus Germroth,
Techniker; Thomas Hauri, dipl. El.-Ing.,
HTL; Dr. René Hausammann, Leiter
Technopark Winterthur; Prof. Rudolf
Jörg, Leiter ZHW-CC; Prof. Robert
Kaesler, dipl. Masch.-Ing. ETH; Dr.
Waldemar Kubli, Gründer AutoForm
Engineering GmbH; Heinrich Kuhn, lic.
phil. I.; Markus Kunz, lic. phil. I.; Omar
Naas, dipl. Ing. HTL; Prof. Adolf Müller,
ehemaliger Direktor TWI; Einar Nielsen,
dipl. Ing. HTL; Prof. Ueli Raess, dipl.
Masch.-Ing. HTL; Prof. Edgar Soom, dipl.
Masch.-Ing. ETH; Prof. Heinz Winzeler,
Korrektor ZHW; Dr. Vinzenz Wyss

Druck und Ausrüsten:

Peter Gehring AG, Winterthur

Konzept und Gestaltung:

Meierhofer und Zolig SGV SGB,
Winterthur,
www.meierhoferzoellig.ch

Layout/Realisation:

Erich Banz, Neftenbach

Inseratemarketing:

Publicitas AG,
Konradstrasse 15, 8401 Winterthur,
Telefon 052 267 13 20,
Telefax 052 267 13 11

Redaktionsschluss

Nr. 8/01., Freitag 16. Februar 2001

IMS-Institutsgebäude
(Villa Forrer)



Das Institut für Mechatronische

Der Auftrag der Fachhochschulen umfasst die Bereiche Lehre, Weiterbildung sowie anwendungsorientiertes Forschen und Entwickeln. Während die erstgenannten Gebiete traditionelle Stärken dieses Schultyps bilden, stellt letzterer in seinem angestrebten Umfang und Stellenwert eine bedeutende Erweiterung des bisherigen Auftrags der Fachhochschulen dar und verlangt wesentliche zusätzliche Anstrengungen, Ressourcen und Investitionen.



von Charles Brom

Hauptziele des F&E-Auftrags sind die Intensivierung des Austauschs von Wissen und Know-how sowie der Zusammenarbeit zwischen Industrie, Wirtschaft und Schulen, bilateral wie in Netzwerken. Durch Konzentration und Vernetzung der Leistungserbringer werden Leistungscluster angestrebt, die



IMS-F & E-Team

Systeme (IMS)

ausreichend gross sind, um Kapazität und Kontinuität für eine planmässige Abwicklung von Projekten gewährleisten zu können. Das IMS ist eine dieser Forschungseinrichtungen.

Die Hauptaktivitäten des IMS

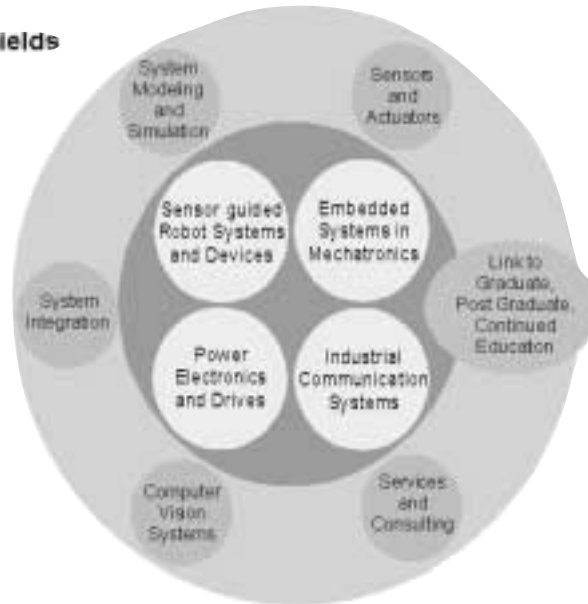
Das Institut für Mechatronische Systeme ist als eine auf das Gebiet Mechatronik ausgerichtete Forschungs- und Entwicklungseinrichtung der ZHW gegründet worden. Sie soll für die Umsetzung des Forschungs- und Entwicklungsauftrags gut angepasste Strukturen bereitstellen. Träger der Einrichtung sind die Departemente «Informatik, Kommunikation und Elektrotechnik» sowie «Maschinenbau und Energietechnik». Das Forscher- und Entwicklerteam setzt sich aus Dozenten, wissenschaftlichen und technischen Mitarbeitern sowie Assistenten zusammen. Im Auftrag von Industrieunternehmen oder in Zusammenarbeit mit ihnen werden Projekte in den Bereichen Auftragsforschung, Auftragsentwicklung, Consulting, Studien und Expertisen sowie messtech-

nische Untersuchungen, Analysen und Project Coaching im Gebiet Mechatronischer Systeme durchgeführt.

Mechatronische Systeme

Mechatronische Systeme stellen ein interdisziplinäres Gebiet der Ingenieurwissenschaften dar, das auf den klassischen Ingenieurdisziplinen Elektrotechnik, Maschinenbau, Informatik und Systemtechnik aufbaut. Sie nehmen mit Sensoren Signale auf, verarbeiten sie und geben wiederum Signale aus, die mit Aktuatoren in Kräfte und Bewegungen umgesetzt werden. Sie vermögen so Veränderungen der Einsatzbedingungen zu erfassen und angepasst darauf zu reagieren. Man kann sie deshalb auch als intelligente Sensor-/Aktuatorssysteme bezeichnen. Beispiele sind autonome Fahrzeuge, aktive Regelung der Fahrdynamik in Automobilen, sensorgeführte Robotersysteme und hochentwickelte Produktions- und Prüfautomaten.

IMS Product Fields



IMS-Produktfelder

Im diesem grossen Gebiet fokussiert das IMS seine Investitionen und Entwicklungsanstrengungen auf vier Hauptfelder: sensorgeführte Robotersysteme, eingebettete Echtzeitsysteme, Leistungselektronik und Antriebssysteme sowie industrielle Kommunikationssysteme (siehe Abbildung oben). Sie weisen bezüglich der Ziele des IMS ein grosses Innovationspotenzial auf, sind zukunftsgerichtet, ermöglichen Synergien und versprechen einen grossen Return-on-Investment. Vier Enabling-Produktfelder und der Dienstleistungsbereich ergänzen die Hauptfelder.

Entwicklungspotenzial Mechatronik

Das Gebiet der Mechatronik weist weiterhin grosse Entwicklungsmöglichkeiten auf. Dies ist einerseits in den ständig steigenden Anforderungen an das Leistungsvermögen und die Intelligenz in Produkten und Prozessen begründet, andererseits bringen Fortschritte der Signal- und Leistungselektronik, Regelungstechnik, Sensorik und Aktuatorik sowie Mikrosystemtechnik, Modellbildung und Simulation neue Technologien, Methoden, Komponenten und Baugruppen hervor, welche die Entwicklung innovativer Problemlösungen ermöglichen.

Die Zürcher Hochschule Winterthur hat die Bedeutung dieses Gebiets früh erkannt und die Kompetenz zur aktiven Mitgestaltung der Entwicklung in den Grunddisziplinen, in der Systementwicklung und Systemintegration aufgebaut. 50 Dozierende der ZHW sind direkt oder indirekt mit Disziplinen befasst, die für die Mechatronik von Bedeutung sind. Ebenso wichtig sind jedoch die Standorteigenschaften von Winterthur, welche die Grundlage für einen künftigen substanziellen Ausbau der F&E-Tätigkeit auf dem Gebiet der Mechatronik legen: In der engen und weiteren Region befinden sich zahlreiche Unternehmen, die Produkte und Systemlösungen der

Sensor- und Aktuatorik entwickeln und produzieren. Der Maschinenbau, als eine der Basisdisziplinen, hat in Winterthur eine bestens bekannte, lange Tradition. Mit dem in den letzten Jahren beschleunigt ablaufenden Umstrukturierungsprozess entwickeln sich zunehmend Unternehmen im Informatik- und Dienstleistungsbereich. Diese breite, interdisziplinäre Abstützung des Gebiets Mechatronik in der Industrie und Wirtschaft findet sich auch in der Zürcher Hochschule Winterthur selbst, verbunden mit einem grossen Potenzial von Studienabgängern. Für die Realisierung von F&E-Vorhaben besteht damit ein Cluster von Unternehmen und Institutionen mit grossem Leistungsvermögen, das Wissen und Know-how vom Marketing über Forschung und Entwicklung bis zur Produkteherstellung und dem Vertrieb beinhaltet. Aus einer intensivierten Zusammenarbeit können alle Partner Nutzen ziehen; das Institut für Mechatronische Systeme IMS will diesen Austausch mit substanziellen Beiträgen aktiv entwickeln und fördern und in eigenen Projekten realisieren.

Die Leistungen des Instituts

Die Institutsform ist zur Abdeckung der Strukturanforderungen für die F&E-Tätigkeit bestens geeignet. Die speziellen, vom Lehrbetrieb abweichenden Merkmale und Aufgaben dieses Leistungsbereichs sind vielfältig: Das Institut arbeitet markt- und kundenorientiert. Es ermöglicht die Ausarbeitung, Definition und Umsetzung von F&E-Strategien sowie die Akquisition von Projekten. Es baut Fachkompetenz gezielt auf, sorgt für ihren Erhalt und die Weitergabe von Wissen im Lehrbereich. Weiter wird F&E-Infrastruktur, wie Büros, Labors, Sekretariat, Projekt- und Qualitätscontrolling bereitgestellt und unterhalten. Im Institut können die im F&E-Bereich tätigen Mitarbeiter zu einem Team mit Fokussierung



Entwicklung innovativer Lösungen
in interdisziplinären Projekt-Teams,
in Partnerschaft mit Industrie- und
Wirtschaftsunternehmen

auf die Kerntätigkeiten Forschen und Entwickeln zusammenwachsen und von kurzen Kommunikationswegen profitieren. Der Transfer von Wissenszuwachs in den Lehrbereich wird durch eine massgebliche Projektbeteiligung von Dozierenden mit Tätigkeitsschwerpunkt Lehre gewährleistet.

Projekte müssen bei kurzen Vorlaufzeiten mit professionellem Projektmanagement durchgeführt werden können, was eine Mindestgrösse voraussetzt, die bei etwa 10 Mitarbeitern liegt.

Weitere Aufgaben, die das IMS wahrnimmt, sind die Kommunikation, Publikationen, die Ausarbeitung und Durchführung spezieller Lehrveranstaltungen, die Organisation von Veranstaltungen wie Kurse, Seminare, Tagungen und die Mitwirkung am Aufbau und Unterhalt nationaler und internationaler Netzwerke.

Leistungen im Weiterbildungsbereich umfassen die Mitwirkung bei der Definition, Konzeption und Realisierung neuer Lehrangebote. Ein Schwerpunkt bildet dabei der Aufbau eines Masterstudiums in Mechatronics zusammen mit Partner-Hochschulen in den USA und in Deutschland.

Das IMS bildet eine Einheit für unternehmerische Geschäftstätigkeit mit eigenem Marketing, eigener Planung, Budget und Betriebsrechnung. Für den Betrieb gilt der Grundsatz der Eigenwirtschaftlichkeit, bis auf einen Anteil, der Mehraufwendungen berücksichtigt, die dadurch entstehen, dass die in F&E-Projekten generierten Wissenszuwächse in den Lehrbereich eingebracht werden müssen.

Ein gezielt zusammengestelltes Projektportfolio sichert den Erhalt und den Weiterausbau von F&E-Kompetenz in wichtigen Innovationsfeldern. Bei-

spiele aktueller Projekte sind in dieser Nummer des ZHWinfos auf den folgenden Seiten dargestellt. Spezielle Kompetenz und Know-how wurde in den Bereichen Projektmanagement, Business-Management, Robotik, Antriebstechnik, Simulation mechatronischer Systeme, Systemanalyse, Systemintegration, Industrial Information Technology (IIT) aufgebaut. An der Eröffnung der Messe Intertech Bodensee durften wir den Lista-Innovationspreis (1. Rang) für das Projekt Pacificar entgegennehmen. Im September 1999 wurde die Mechatronics-Fachtagung MSy'99 mit dem Thema <Innovation in Antriebsystemen kleiner Leistung> erfolgreich durchgeführt. Weitere Mechatronics-Fachtagungen sind im biennalen Rhythmus geplant.





Der IMS-Forschungsroboter
Miranda

Sensorgeführte Robotersysteme am Institut für Mechatronische Systeme

Seit Jahren setzen sich die Mitarbeiter des Instituts für Mechatronische Systeme mit Themen der Robotik auseinander. Aus dieser Tätigkeit beginnt sich ein eigentlicher Aktivitätsschwerpunkt herauszubilden, der Schwerpunkt der sensorgeführten Robotersysteme.

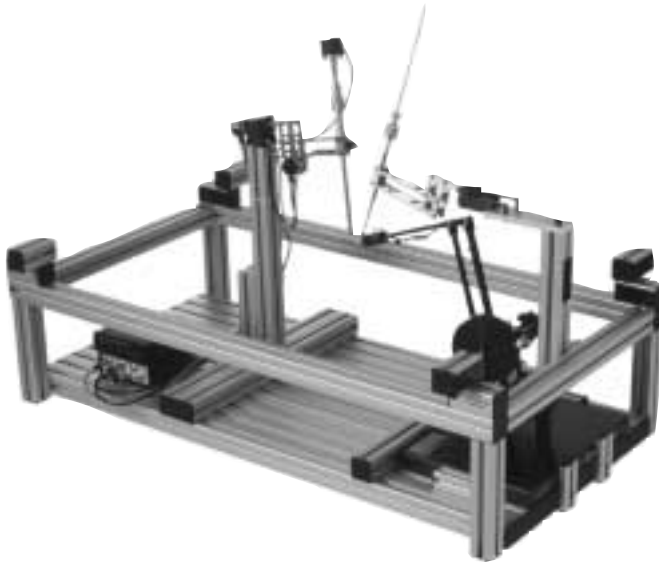
Ein wichtiges Anwendungsfeld dieser Technologie wird im Bereich der computerunterstützten und bildgeführten medizinischen Eingriffe liegen, es werden aber auch Aktivitäten in der sensorgeführten Montage und im Bereich der mobilen und ortsfesten Dienstleistungsrobotik angestrebt. Komponentenorientierte IMS-eigene Roboter- und Steuerungsentwicklungen sind im Gange.



von Einar Nielsen

spital Zürich, sowie vier weitere ETH-Institute waren am Projekt LASSO beteiligt.

Das vom IMS gelieferte Input-Device besteht aus einem laparoskopischen Taststab mit Krafterückführung und einer virtuellen Kameraeinheit. Beides ist in einen Torso eingebaut. Ein Aufbau mit einer künstlichen Haut und Operationstüchern führen zu einem naturgetreuen Erscheinungsbild. Die Krafterückführung erlaubt den Chirurgen, die simulierten Organe realitätsnah zu ertasten.



Die LASSO-Force-Feedback Input Device des IMS.

CIMINT – Computer Aided and Image Guided Medical Interventions

Im Dezember 2000 wurden innerhalb des Forschungsförderungsprogramms NFS¹ dem Projekt CIMINT (Computer Aided and Image Guided Medical Interventions) Bundesmittel von jährlich Fr. 12,7 Mio. zugesprochen. Das CIMINT besteht aus zwölf unabhängigen Teilprojekten. Das IMS ist an drei davon beteiligt ist. Das Leading House ist die ETH Zürich.

Die Entwicklung, Integration und Validierung grundlegender Technologien computerunterstützter, bildgeführter Systeme für klinische Eingriffe sind das Ziel dieses NFS, wodurch die komplette Versorgungskette von Diagnose, Therapieplanung und -simulation über intraoperative Behandlung bis zur postoperativen Nachbehandlung, Kontrolle und Dokumentation geschlossen werden kann. Dazu gehören in der präoperativen Phase v.a. neuartige Planungs- und Simulationstechniken, deren Grundlage ein zu formendes, realistisches, virtuelles Abbild des Menschen sein wird. Intraoperativ werden aufwendige visuelle Welten zur Verfügung stehen, die gekoppelt mit Computern, Sensoren und anderen Zukunftstechnologien medizinische Eingriffe genauer, sicherer und kostengünstiger machen, aber auch zur Entwicklung neuartiger, vor allem minimalinvasiver Eingriffe führen. Autonome und halb-autonome elektromechanische Geräte, die moderner Robotertechnologie entspringen, werden im Sinne intelligenter Instrumente schrittweise eine Vielzahl von Aufgaben während der Therapie übernehmen.

Dieser NFS ist ein gemeinsamer, schweizweit koordinierter Zusammenschluss von akademischen und klinischen Forschungs- und Entwicklungszentren, Fachhochschulen, Stiftungen, sowie der Industrie.

¹ NFS = Nationale Forschungsschwerpunkte, Englisch: NCCR = National Centres of Competence in Research

Das IMS ist an der Entwicklung der folgenden CIMINT-Projekte beteiligt:

1. Micro-technique devices in minimal invasive surgery

Bei diesem Teilprojekt geht es um die Entwicklung mechatronischer Operationsinstrumente für minimalinvasive Eingriffe. Dieses Teilprojekt steht unter der Leitung des Institute of Robotic Systems, EPFL.

2. Virtual reality based tools for interventional training and education

Dieses Teilprojekt steht unter Leitung von Prof. Dr. G. Székely (Computer Vision Laboratory, ETHZ) und ist eine logische Fortsetzung des LASSO-Projektes. Das Ziel dieses Simulators ist die Entwicklung einer komponentenorientierten Basisplattform, bei der virtuelle Organmodelle, Algorithmen, virtuelle Instrumente und Input-Devices beliebig neu zusammengestellt und kombiniert werden können.

3. Robotics in cardiovascular surgery

Es sollen eine Methode und die dazu erforderlichen technischen Hilfsmittel entwickelt werden, die eine Bypassoperation minimalinvasiv bei geschlossenem Brustkasten am schlagenden Herz erlaubt. Dieses sehr anspruchsvolle Teilprojekt mit sehr starkem medizinischen Angelpunkt steht unter der Leitung der Clinic for Cardiovascular Surgery, USZ.

Der Start der CIMINT-Teilprojekte erfolgt im Mai 2001.

Sensorgeführte Roboterarme

Da Industrieroboter als in sich abgeschlossene Systeme entwickelt werden, sind Eingriffe in die Reglerstruktur normalerweise gar nicht, oder wenn überhaupt, dann nur sehr eingeschränkt möglich. Das IMS konnte einige Roboterentwicklungen übernehmen, die nun weiterentwickelt werden.

Dazu gehören das modulare Robotersystem MODRO und die sensorgeführte Roboterzelle SGACE (Sensorguided Assembly Cell). Zudem konnten Robotermodule übernommen werden, aus denen am IMS der Knickarmroboter Miranda entwickelt wird.

Die Robotersteuerungen werden vom IMS entwickelt und basieren auf Prozessoren der PowerPC-Familie. Auch die Robotersoftware RCF (Robotics Component Framework) wird ebenfalls ausschliesslich vom IMS entwickelt. Als Entwicklungssprache wird Java und als Echtzeitbetriebssystem Jbed eingesetzt.

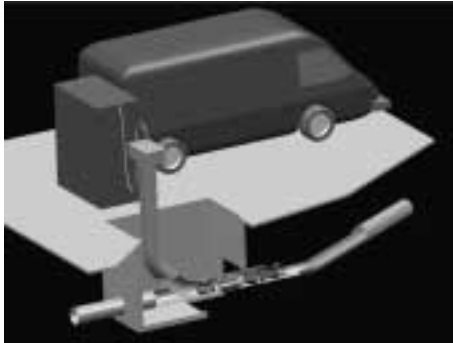


Sensorguided Assembly Cell
SGACE-SCARA

Systems Engineering

Das IMS beschäftigt sich ausserhalb der Hauptschwerpunkte auch mit Ergänzungsaktivitäten. Dazu gehört das Systems-Engineering, welches oft Voraussetzung für erfolgreiche Industrieprojekte darstellt.

Im Bereich der Robotik werden deshalb auch drei System-Entwicklungsprojekte durchgeführt, welche sich nicht direkt dem eigentlichen Hauptschwerpunkten zuordnen lassen. Dabei handelt es sich um das KTI-Projekt «Automatische Behebung von Prozessunterbrüchen in Roboterzellen», das KTI-Projekt «WAPISMO», einem Unterwasser-Molch zur Analyse von Wasserleitungen und einem Messroboter zur Ultraschallvermessung von Bauteilen.



1. WAPISMO

Das Projekt Intraspektionsroboter hat die Entwicklung, den Bau und die Erprobung eines Roboters zur Zustandserfassung von Wasserleitungen zum Gegenstand. Es wird in Partnerschaft mit der EMPA und drei Partnerfirmen aus der Wirtschaft und Industrie realisiert. Das IMS entwickelt in diesem Projekt die Speisung, die Antriebssysteme, die Steuerung und das Datenmanagement sowie die Kommunikation für den Roboter. Dabei kommen erstmals Java-basierte Echtzeitsysteme zur Anwendung.

2. Automatische Behebung von Prozessunterbrüchen in Roboterzellen

In einer Machbarkeitsstudie sollen Konzepte zur automatischen Behebung von Prozessunterbrüchen in Roboterzellen untersucht werden. Diese Konzepte bestehen aus einem Programm, das die auftretenden Fehler analysiert, sich für eine Behebungsstrategie entscheidet und diese selbständig anwendet. Es soll untersucht werden, ob sich unter anderem die von Fuzzy Logic oder von neuronalen Netzen dazu eignen.

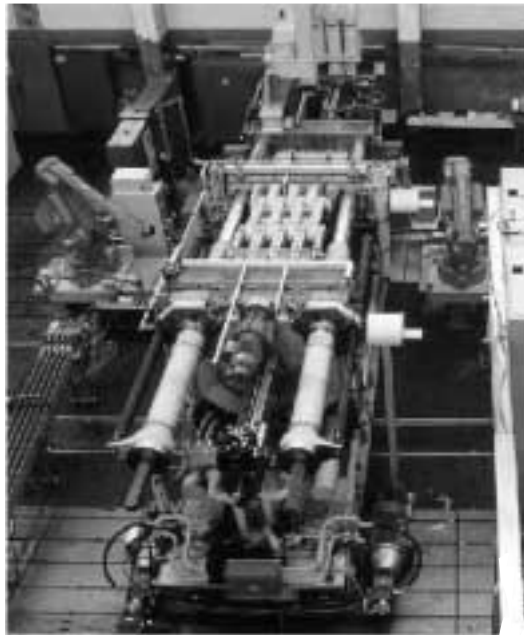
Die Lösungsideen sollen anhand von aktuellen Problemen entwickelt und überprüft werden.

Dieses KTI-Projekt erfolgt mit den Projektpartnern ABB Flexible Automation AG und Scientific Computers SC AG.

Fazit

Das IMS ist daran, sich im Bereich der Robotik als kompetenter Partner für anspruchsvolle Projekte einen Namen zu machen. Die aktuellen und anstehenden Projekte generieren einen grossen Know-how-Zuwachs. Dieses neu generierte Know-how, zusammen mit den bereits vorhandenen Kompetenzen des IMS, erlauben eine praxisnahe Ausbildung der Mechatronik-Ingenieure auf aktuellem Stand der Roboterentwicklung und Robotertechnologie. Zudem generieren die Projekte ausserordentlich interessante und anspruchsvolle Studienarbeiten, welche die Qualität der Ausbildung weiter positiv abrunden.

Diese und andere Faktoren führen zur berechtigten Hoffnung, dass es dem Institut für Mechatronische Systeme und damit der ZHW gelingen wird, sich eine im internationalen Vergleich attraktive Position unter den mechatronischen Forschungs- und Ausbildungsstätten zu erobern.



Automatische Behebung von Prozessunterbrüchen in Roboterzellen



Embedded Systems

von Omar Naas, IMS



Embedded Systems sind in Geräte und Maschinen eingebaute Computersysteme, welche für den Anwender nicht primär als solche erkennbar sind. Sie sind, wie der Name sagt, in die Maschine eingebettet. Das IMS konzentriert sich hauptsächlich auf Systeme zur Steuerung von Robotern wie von Antriebssystemen.

Typische Anwendungen für Embedded Systems sind Mobiltelefone, Roboter Systeme, unbemannte Raumfahrt, ABS Steuerung oder Regelung einer Werkzeugmaschine, um nur einige zu nennen.

Durch die zunehmende Miniaturisierung, laufende Leistungssteigerung und erhöhte Zuverlässigkeit von Mikrocomputern werden immer mehr Aufgaben zur Steuerung von mechatronischen Systemen auf eingebettete Systeme übertragen. Embedded Systems nehmen aus diesem Grunde im Institut für Mechatronische Systeme eine zentrale Stellung ein.

Wir konzentrieren uns hauptsächlich auf Echtzeitsysteme und Sensor-Aktuator-Systeme zur Regelung und Steuerung von mobilen und stationären Robotern, wie auch von innovativen modernen Antriebssystemen. In diesem Bereich gehören folgende Themen zu den Kompetenzen des Instituts:

Entwicklung von Hardware mit hoher Packungsdichte

Üblicherweise werden in mechatronischen Systemen OEM-Produkte (Original Equipment Manufacturer) eingesetzt. Oft ist jedoch für die Integration verschiedener Komponenten eine Anpassung der Schnittstellen erforderlich. In solchen Fällen ist es unumgänglich, spezielle Hardware zu entwickeln. Andere Projekte erfordern sehr spezifische Hardware oder verfügen nur über eingeschränkte Platzverhältnisse, was die Eigenentwicklung des gesamten Steuerungssystem notwendig macht. Dies ist beispielsweise im Projekt «Wapismo» der Fall. Hier hat das Institut eine Sechs-Achsen-Robotersteuerung grösstmöglicher Packungsdichte entwickelt. Die Steuerung ist in Kreditkartenformat gebaut, basiert auf einem PowerPC-Processor und kann via Ethernet (Internet) oder zwei weiteren Bussystemen programmiert, konfiguriert oder angesprochen werden (siehe Abbildung 1).

Echtzeitbetriebssysteme

Oftmals unterscheiden sich Embedded Systems von gewöhnlichen Desktop Computern nicht nur durch das Fehlen der Bedieneroberfläche und Tastatur sondern auch durch ihr zeitliches Verhalten. In vielen Anwendungen ist nebst dem korrekten Resultat eines Programmes auch der Zeitpunkt von Wichtigkeit, wann ein Resultat verfügbar ist. Beispiele dafür sind Regler für mechanische Antriebe. Die berechneten Resultate für die Eingangswerte ihrer Verstärker müssen innerhalb einer bestimmten Zeitspanne anfallen. Ist dies nicht der Fall, kann grosser Schaden für Mensch und Maschine entstehen. Anders

formuliert «ein zu spätes Resultat ist ein falsches Resultat». Solche Systeme heissen Echtzeitsysteme: Sie zeichnen sich auch dadurch aus, dass sie Tage oder gar Monate ohne Fehler funktionieren müssen.

In leistungsstarken Systemen wird für die Lösung der Echtzeitproblematik oftmals ein sogenanntes Echtzeitbetriebssystem eingesetzt. Ein solches Betriebssystem verfügt, neben den üblichen Diensten (Kommunikation, Speicherverwaltung...) auch über Kompetenzen, welche sicherstellen, dass Resultate rechtzeitig verfügbar sind. Üblicherweise wird diese Aufgabe durch den Real-Time-Scheduler bewältigt.

Das Institut verfügt derzeit über Kompetenzen in den Betriebssystemen Jbed (kann in Java programmiert werden) und Xoberon (Oberon). Geplant ist auch ein Kompetenzaufbau in OS-9 (C++ und Java) und VxWorks (C++ und Java), welches als «Rolls-Royce» unter den Betriebssystemen gilt.

Software Engineering für Echtzeitanwendungen

Wichtige Bestandteile für die Entwicklung von zuverlässiger und robuster Echtzeit-Software sind die Systemanalyse (Struktur und Verhalten), Software-Entwurf und die Software-Architektur, kurz das Software Engineering. Software Engineering in eingebetteten Systemen hat in den letzten Jahren sehr stark an Bedeutung gewonnen, weil komplexe Systeme ohne eine sorgfältige Modellierung schnell unüberschaubar werden.

Das Institut verfolgt in diesem Bereich drei wichtige Tendenzen der Softwarewelt: UML, Java und Wiederverwendbarkeit durch Entwurfsmuster und Frameworks.

Java ist heute schon die am meisten verbreitete Programmiersprache. Java ist sicher, plattformunabhängig und bietet eine ausserordentlich grosse

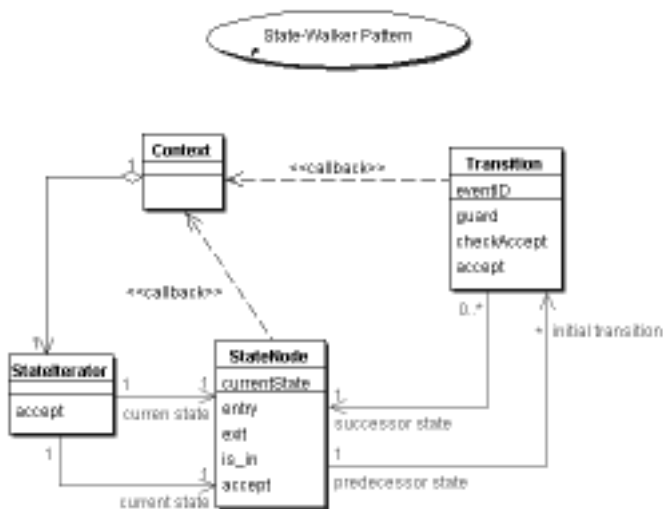


Abbildung 2:
Beispiel eines
Entwurfsmusters
in UML

Programmierbibliothek. Sie ist für die Entwicklung von Real-time-Software prädestiniert und wird in den nächsten Jahren in der Welt der eingebetteten Systeme an Bedeutung gewinnen.

UML ist eine Abkürzung für Unified Modeling Language. Sie gehört zur dritten Generation der Software-Modellierungssprachen und ist die erste Sprache, welche den Entwickler von der Anforderungsermittlung bis zum Software Code in einer durchgängigen Konsistenz unterstützt. Sie ist heute de facto Industriestandard, da sie den Entwicklungsprozess verkürzt, die Fehlerquellen reduziert und die Wartbarkeit steigert.

Entwurfsmuster und Frameworks ermöglichen die Wiederverwendbarkeit von Software-Entwürfen und -Komponenten. Dadurch wird auch die Robustheit und die Zuverlässigkeit von Software durch Erfahrungswerte gesteigert. Entwicklungszeiten können stark reduziert werden (<Time to Market>).

Nebst den genannten Kompetenzen verfolgt das Institut für Mechatronische System auch weitere Konzepte, die zur Verkürzung der <Time to Market> beitragen. Dies sind insbesondere: starke Partnerschaft im In- und Ausland und gezieltes Outsourcing von Arbeiten, die nicht zum Kern-Know-how des Instituts gehören.



Industrielle Kommunikationssysteme



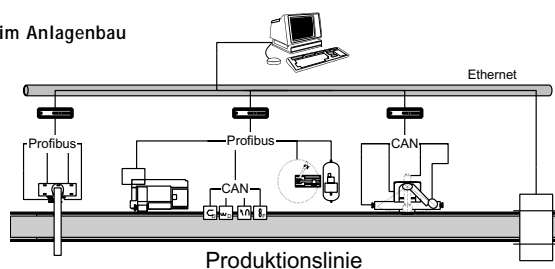
Drucksensor mit CANopen Interface
(Bild: Trafag, Männedorf)

von Thomas Hauri



Zur Steuerung und Regelung von Prozessen benötigt die Industrie zunehmend intelligente Sensoren und Aktuatoren, welche die Fähigkeit haben, über Bussysteme zu kommunizieren. Damit lassen sich die Kosten für die Entwicklung und die Herstellung wie auch für Inbetriebnahme und Wartung von Maschinen und Anlagen senken und gleichzeitig die Performance der Komponenten mit neuen Funktionen erhöhen.

Bussysteme im Anlagenbau



Das Institut für Mechatronische Systeme befasst sich im Sensor-Aktuatorbereich, der untersten Ebene der Produktionslinie, mit dem CAN-Bus, einem Bussystem aus der Automobilindustrie. Der von Bosch und Intel entwickelte CAN Bus (Controller Area Network) bedient sich hauptsächlich einer einfachen 2-Drahtleitung. Er wurde von Grund auf störungsunempfindlich konzipiert. Durch die grossen Stückzahlen der Autoindustrie lassen sich vielfältige und kostengünstige CAN Module herstellen.

Die Spezifikation von CAN definiert lediglich eine hardwarenahe Kommunikation (vergleichbar mit

Ethernet). Um eine Kommunikation auf Applikationsbasis zu ermöglichen, wird ein Protokoll benötigt, das ein Management der Geräte am Bus ermöglicht und die Kommunikation standardisiert. In Europa ist das auf CAN basierende Higher Layer Protocol CANopen am weitesten verbreitet. Basierend auf diesem Protokoll entwickelte das IMS in Zusammenarbeit mit dem externen Industriepartner Trafag AG, Männedorf einen Drucksensor.

Herkömmliche Sensoren liefern z. B. einen dem Messwert entsprechenden Strom, also einen analogen Wert. Dieser repräsentiert bei einem Drucksensor einen Druck von 0% (0mA) bis 100% (20mA). Dieser Strom wird nun mit einer Leitung zu einem Analog-Digital Wandler (ADC) geführt, wobei die Länge der Verbindung stark variieren kann. Erst dort wird er zur Weiterverarbeitung aufbereitet. Welchen Druckbereich der Drucksensor hat, ist anhand des Analogsignals nicht rekonstruierbar (0–10 Bar od. 0–100 Bar). Eine zentrale Steuereinheit muss nun den gewandelten Wert interpretieren und mit Steuer- und Kontrollprogrammen (z. B. Schwellwertüberwachung, Druckregler) in die Anlage einbinden. Um die Störfälligkeit einer langen analogen Leitung zu minimieren, werden die ADC oft mit Hilfe von Busklemmen in die Nähe des Sensors gebracht. So lassen sich Störungen weitgehend verhindern, das Problem des Bereichs ist hiermit aber noch nicht gelöst.

Der vom IMS mitentwickelte Sensor löst die oben genannten Probleme und enthält weitere Features, die zusätzlich noch die Steuereinheit entlasten. Dank des für eine CAN Bus Anbindung notwendigen Mikrokontrollers im Sensor kann der gemessene Druck bereits linearisiert und temperaturkompensiert werden. Auf dem Bus wird nun der Druckwert nicht mehr analog, sondern digital in der entsprechenden Einheit gesendet (z. B. 7,32 Bar), die ein Verwechseln des Druckbereichs verunmöglicht. Ein Einstellen der zu übermittelnden Einheit (bar, Pa, psi, mmHg usw.) ist ebenso möglich, wie das der Skalierung und des Datentyps. Weiter erlaubt dieser intelligente Sensor das Setzen von Schwellwerten und Deltawerten, um den Messwert konditional zu senden. Der Messwert kann auf bis zu 4 Kanälen mit individuellen Formaten und Sendebedingungen übermittelt werden. Dies erlaubt es mehreren Steuer- oder Anzeigeeinheiten gleichzeitig auf den Sensor zuzugreifen. Dank dem Einsatz eines Bussystems wird es möglich, dass der Sensor gleichzeitig zur Druckregelung, Drucküberwachung und Druckanzeige auf physikalisch getrennten Recheneinheiten verwendet werden kann.



Bussysteme
auf Aktuatorebene

Der Beitrag des IMS zur Lehre

von Roland Büchi



Am Institut für Mechatronische Systeme wird nicht nur geforscht. Es ist allen Beteiligten des Instituts ein Anliegen, das Know-how aus der Forschung in die Lehre einfließen zu lassen. Attraktive Projekt- und Diplomarbeiten für die Studierenden sind nur ein Resultat dieser Bemühungen.

Neben den F&E-Aktivitäten engagiert sich das IMS auch in starkem Masse in der Lehre. Im aktuellen Lehrangebot findet sich das Wahlpflichtfach «Mechatronische Systeme», welches fächerübergreifend von den Studierenden aller Studiengänge der jetzigen Departemente E (Informatik, Kommunikation und Elektrotechnik) und M (Maschinenbau und Energietechnik) belegt werden kann. Es lässt sich somit ausgezeichnet in die Struktur des zukünftigen Departements T (Technik) eingliedern. Dass das Interesse an mechatronischen Fragestellungen kontinuierlich steigt, belegen die 26 Studierenden, welche gegenwärtig dieses Wahlpflichtfach besuchen. Das Lehrangebot für Mechatronik wird laufend ausgebaut, es werden auch weitere Vorlesungen sowie Weiterbildungsveranstaltungen entwickelt.

Es ist den Mitarbeitern des IMS ein Anliegen, nicht nur F&E-Projekte «per se» durchzuführen, sondern aus diesen auch Aufgaben zu formulieren, welche als abgeschlossene Teilprojekte von den Studierenden in Projekt- und Diplomarbeiten durchgeführt werden können. Auf diese Weise können sie Aufgaben nahe an der Praxis lösen. Es kommt auch nicht selten vor, dass Studierende mit einer eigenen Idee oder einem Industriepartner an die Adresse des IMS gelangen. Auch in solchen Fällen bietet es eine Plattform, um Projekt- oder Diplomarbeiten durchzuführen.

Das IMS setzt sich weiter dafür ein, in der Lehre auch mit anderen Hochschulen im In- und Ausland zu kooperieren. Von den zahlreichen Kontakten, welche bereits bestehen und gepflegt werden, sollen zwei in der Folge speziell erwähnt werden:

Mit der University of Minnesota bestehen seit einiger Zeit gute Beziehungen. Um diese zu vertiefen, wird nächstes Jahr vom 15. Mai bis zum 2. Juni an der ZHW ein Global-Seminar mit Schwerpunkt «Mechatronics» für die Studierenden dieser Universität durchgeführt. Die Resonanz ist gross; es liegen für diese Veranstaltung bereits über 30 Anmeldungen vor.

Das «Global Seminar» an der ZHW gibt den Teilnehmenden

- Einen spezialisierten und kompakten Kurs in «Mechatronics», wobei den Teilnehmenden drei Credits, mit einer anschliessenden Projektarbeit vier Credits angerechnet werden
- Einblick in führende schweizerische und deutsche Industrie- und Dienstleistungsunternehmen und Forschungsinstitutionen (CERN in Genf)
- Eindrücke und Überblick über kulturelle und geographische Merkmale der Schweiz und Süddeutschlands; Kontakte und Erfahrungen mit verschiedenen Bevölkerungsgruppen

Auf nationaler Ebene findet an der ETH Zürich jährlich am Ende des Sommersemesters ein Roboterwettbewerb mit autonomen Fahrzeugen, der «Swiss SmartROB Championship» statt. Im Rahmen dieses Wettbewerbs müssen die Studierenden eine zur Verfügung gestellte Roboterhardware derart konfigurieren, erweitern und programmieren, dass diese eine bestimmte Aufgabenstellung lösen kann. Beispiele sind: Golfbälle einsammeln und einlochen, aus Bauklötzen Türme bauen oder brennende Kerzen ausblasen. Die starke Medienpräsenz widerspiegelt das grosse Interesse, welches die Öffentlichkeit dieser Veranstaltung entgegenbringt. Im nächsten Sommersemester wird das IMS den Studierenden der ZHW die Möglichkeit geben, auf der Basis des autonomen Studienfahrzeuges «Pacificar» (siehe Bild) an diesem Wettbewerb teilzunehmen. Anlässe wie diese helfen mit, unsere Hochschule einer breiten Öffentlichkeit mit einem positiven Medienecho vorzustellen und damit die Zahl der Studierenden in Zukunft weiter zu erhöhen.



Dienstleistungen

des IMS

von Klaus Germroth



Das IMS bietet mit seinen Kernfunktionen auch Dienstleistungen an. Der nachfolgende Beitrag soll die Möglichkeiten im Bereich der allgemeinen Anlagentechnik umreissen.

Das Institut für Mechatronische Systeme verfügt über ein Labor für Antriebstechnik und Leistungselektronik sowie ein Labor für Mechatronik, wo für die angewandte Programmierung ein Adept One SCARA Roboter zur Verfügung steht. Roboter dieses Typs haben ihren Einsatz in der Verpackungsindustrie.

Die Infrastruktur des Labors ist so eingerichtet (z. B. Bildverarbeitung bis auf Pixelebene), dass es möglich ist, Pick-and-Place Probleme, wie sie typisch im Verpackungs- oder Montagebereich vorkommen, zu untersuchen und zu lösen. Damit ist das Institut in der Lage, Dienstleistungen in diesem Geschäftsbereich anzubieten. Alle Laborbenutzer werden bei der Lösung ihrer Aufgaben von fachmännisch geschultem Personal unterstützt.

Das Labor für Antriebssysteme und Leistungselektronik besteht in der jetzigen Form seit den siebziger Jahren. Dem Fortschritt der Technik folgend, wurde es in den letzten Jahren mit modernen leistungselektronisch gesteuerten Antrieben und modernen Mess- und Datenerfassungssystemen erweitert. Alle Laborplätze sind mit dem ZHW-Intranet vernetzt.

Neben der festen Installation von elektrischen Antrieben für stationäre Untersuchungen von Antrieben¹ und elektrischen Maschinen, bis max. 40 kW bei 3000 U/min, stehen hochauflösende Messgeräte für elektrische und mechanische Grössen zur Verfügung. Es können alle relevanten elektrischen Grössen bis in den höheren Frequenzbereich (150 kHz) hinreichend genau gemessen werden. Das gleiche gilt auch für den Nachweis von Temperatur, Drehzahl und Drehmoment.

Für statische und dynamische Untersuchungen an schnelllaufenden Antrieben ist ein automatischer, rechnergesteuerter Prüfstand mit max. 60 Nm bei 12 000 U/min aufgebaut. Als Lasteinheit ist eine über

einen Umrichter gesteuerte Asynchronmaschine über eine Messwelle für mechanische Grössen mit dem Prüfling verbunden. Ein zentraler Steuerrechner ist mit dem Stellglied des Prüflings und dem Umrichter der Lastmaschine verbunden und übernimmt deren Steuerung. Die Prüfung erfolgt in diesem Fall durch Vorgabe eines beliebigen, in den Grenzen des Prüfstandes liegenden Lastprofils, welches sich z. B. durch die Simulation eines Antriebsproblems ergeben hat.

Das Simulationsergebnis wird auf einem Datenträger im Format Zeitpunkt, Drehzahl und Drehmoment mit den zu diesem Zeitpunkt aktuellen, vom Problem gegebenen Zeitschritten gespeichert. Das so erzeugte Lastprofil wird dem Steuerrechner vorgegeben, welcher zwischen den Zeitschritten interpoliert und aus einem zunächst stufig auf dem Datenträger vorliegenden Lastprofil eine im Verlauf stetige Belastung berechnet. Die Anlage fährt dann dem Zeitraster des Lastprofils rechnergesteuert in der Form nach, so dass der zu prüfende Antrieb mit der Drehzahl und die Lastmaschine mit dem Drehmoment aus dem vorher beschriebenen Wertepaar gesteuert wird. Die interessierenden Verläufe von Messwerten werden automatisch protokolliert und grafisch angezeigt.

Damit ist das Institut in der Lage, auch dynamische und zyklisch wiederkehrende Belastungen mit Antrieben zu simulieren und durchzuführen.

In beiden Laborräumen finden im Rahmen der Lehre die Praktika in der jeweiligen Fachrichtung statt, ferner dienen die Räumlichkeiten auch zur Ausführung von Projekt- und Diplomarbeiten.

¹ unter Antrieben wird die Kombination Motor und Steller verstanden



Das CIM-Center der ZHW: **ZHW-CC**

von Rudolf Jörg



Das CIM-Center war einst die erste Aussenstation des Technikums Winterthur. Mittlerweile ist es seit zehn Jahren erfolgreich tätig. Der folgende Beitrag bietet einen Einblick in die gegenwärtigen Aktivitäten.

Das CIM-Center besteht seit 1991 und hat eine erfolgreiche zehnjährige Tätigkeit hinter sich. Es ist Bestandteil des Departementes Maschinenbau und Energietechnik (Dept. M) der ZHW. Hinter dem Kürzel CIM verbirgt sich der Begriff «Computer Integrated Manufacturing». Wir sind uns bewusst, dass sich das Wort «CIM» wohl in vielen Ohren antiquiert anhört. Nachdem dieser Name jedoch zu so etwas wie einem Markenzeichen geworden ist, haben wir ihn bei der Gründung der Fachhochschule beibehalten: ZHW-CC. Im Rahmen der vorgesehenen organisatorischen und strukturellen Änderungen an der Schule wird sich wohl ein neuer Name anbieten.

Die Ziele und Aufgaben sowie die fachliche Ausrichtung des CIM-Centers haben sich im Laufe der Jahre gewandelt. Mehrmals einschneidend geändert haben sich vor allem die Randbedingungen organisa-

ZHW-CIM-Center:

Ereignisse und Entwicklungsschritte

1989/1990 Der Regierungsrat des Kantons Zürich genehmigt den Antrag des TWI, an unserer Schule ein CIM-Center aufzubauen.

1990 Das Bundesamt für Konjunkturfragen initialisiert das CIM-Aktionsprogramm CIMEX. Daraus entstehen in der Schweiz sechs CIM-Center

1991 Das CIM-Center des TWI (TWICC) wird im Sommer eröffnet.

Standort: Sulzer-Halle 191 an der Tössfeldstrasse. Es handelt sich m.W. um den ersten Aussenstützpunkt des TWI.

Leiter des TWICC: Prof. E. Stehrenberger

Das TWICC beherbergt:

- z. T. von früheren Standorten übernommen und erweitert: Labors für Steuerungstechnik, Ölhydraulik und Fertigungstechnik.
- neu aufgebaut: Produktionsfeld, bestehend aus Fertigungsanlagen (flexible Fertigungszellen für Fräsen und Drehen) und einem Montagefeld.

Die einzelnen Anlagenteile werden sukzessive durch ein Datennetzwerk miteinander verknüpft.

→ Unterrichtsräume für den fachspezifischen Unterricht.

→ Die installierten Anlagen bilden eine Fabrikationseinheit, geplant sind die teilautomatisierte Herstellung und Montage von kleineren Baugruppen.

1992 Der Kanton Zürich gründet das CIM-Bildungszentrum Region Zürich CIMREZ.

Daran beteiligt sind neben dem TWI, das Technikum Wädenswil und in der Anfangsphase das Technikum Rapperswil. Das CIMREZ wird durch das CIMEX-Programm des Bundes mitfinanziert.

1993 Die internen (sehr schmalen) personellen sowie finanziellen Kapazitäten wurden bis dahin vor allem für den Aufbau der Infrastruktur eingesetzt.

Die Schulleitung des TWI folgt der Vorgabe des CIMEX-Programmes und setzt eine neue Zielsetzung für das TWICC: Neben den Ausbildungsaufgaben ist der Hauptakzent auf die Realisierung von Industrieaufträgen zu setzen. Diese Aufgabe steht im Widerspruch zum Umfeld, zu unserer Schulordnung. Da für das TWI und somit für den Kanton keine weiteren finanziellen Konsequenzen zu tragen sind, ergeben sich jedoch keine Friktionen.

Im Rahmen der Nachfolgeregelung wird die Leitung des TWICC an Prof. R. Jörg übertragen. Damit wird im TWICC zum bisherigen Tätigkeitsgebiet neu auch der Bereich des «EDV in der Konstruktion EDVK» eingegliedert.

1996 Gemäss obenstehender Vorgabe wird eine grosse Anzahl von Industrieprojekten realisiert. Mehrheitlich entstammen sie dem Gebiet des EDVK.

Im CIM-Center wird ein Leitsystem zur Steuerung und Führung des Fertigungsreiches installiert. Gleichzeitig entwickeln wir intern ein Transport- und Lagersystem für fertigungsnahe Objekte.

1997 Das Aktionsprogramm CIMEX des Bundes endet per Ende 1996. In der Folge wird auch das CIM-Bildungszentrum Region Zürich, CIMREZ, aufgehoben.

Für uns entfällt ein Teil der finanziellen Basis, erleichtert werden wir durch den Wegfall eines beachtlichen administrativen und reglementierten Überbaues.

Da sich die personelle Kapazität stark reduziert, müssen wir den Geschäftsumfang drastisch reduzieren und ändern.

Als positiv wirkt sich aus, dass das TWICC immer Bestandteil der Schule und nicht eine eigenständige Institution war.

1998 Erste Teile des ursprünglichen Equipments werden «altershalber» verkauft, und es sind konzeptionelle Arbeiten für die Neuausrichtung der Schwerpunkte im Gange. Diese finden Eingang in den Strategien der Schule und des Departementes M. Zentraler Bestandteil bildet der Aufbau des «Real Rapid Prototyping Center RRPC».

Bis dahin war das TWICC (ZHW-CC) direkt der Schulleitung, neu wird es der Departementsleitung M unterstellt.

1999 Die Realisierung des RRPC wird vorangetrieben. Eine Marktrecherche bestätigt das Marktbedürfnis. Im November wird die Hauptkomponente bei uns installiert: die 5-Achsen Fräsmaschine.

2000 Wesentliche Teile des RRPC werden auf- und ausgebaut, die Fertigung wird aufgenommen. Ein spezielles Verfahren zur Bearbeitung sehr dünnwandiger Teile kann mit Erfolg umgesetzt werden.

torischer und finanzieller Art. In diesem Artikel möchten wir deshalb nur über die gegenwärtig gültigen Aktivitäten, Ausrichtungen und Randbedingungen berichten. Die wichtigsten Ereignisse und Entwicklungsschritte der vergangenen Jahre sind im obenstehenden Kasten zusammengefasst.

Das Aufgabenprofil des ZHW-CC

- Das ZHW-CC betreibt nicht «Computer Integrated Manufacturing» als Ganzes, sondern verschiedene, ausgeprägte Teilgebiete aus der CIM-Umgebung. Die Produktion und Fertigung von Industriegütern spielen bei uns eine wichtige Rolle, wesentliche Tätigkeitsgebiete gehören jedoch dem umfassenderen Thema des Produkteentstehungsprozesses an.
- Eine bedeutende Komponente des Aufgabengebiets bildet die integrale Anwendung der EDV-

Mittel in Entwicklung, Konstruktion und Fertigung.

- Das ZHW-CC ist in die Ausbildung der Maschinenbau-Ingenieure miteinbezogen und stellt Labors für diese Ausbildung zur Verfügung.
- Zentrale Aufgabe des Centers ist die Zusammenarbeit mit der Industrie. Unsere besondere Stärke besteht darin, dass wir angewandte Forschung und Entwicklung (aF+E) im Auftragsverhältnis abwickeln. In kleinerem Umfang betreiben wir aF+E auch im Rahmen von Projekten, welche durch Förderprogramme des Bundes (z. B. KTI) unterstützt werden.

Personal, Standorte und Equipment

Siehe Kasten auf nächster Seite.

Die thematische und organisatorische Gliederung

Die Themenbereiche, die durch das CC abgedeckt werden, sind umfangreich. Sie widerspiegeln sich u.a. in den Vertiefungs- und Wahlfächern, die aus diesen Bereichen heraus an unserem Departement angeboten werden:

- Integrierte Entwicklung und Konstruktion, Produktinnovation
- Produktionstechnik
- Integraler EDV-Einsatz in Entwicklung und Konstruktion
- Ölhydraulik und Pneumatik
- Produktionsleittechnik
- Qualitätsmanagement

Zusätzlich wird die Automation von Fertigungs- und Montageprozessen praktiziert.

Fünf Dozenten werden thematisch zum ZHW-CC gerechnet. Sie sind unterschiedlich stark in unsere Organisation eingegliedert.

Im Folgenden berichten wir über diejenigen Themen, die voll in der Plattform des ZHW-CC integriert sind.

Die thematischen und organisatorischen Teilbereiche des ZHW-CC

Das ZHW-CC ist im wesentlichen in zwei Teilbereiche aufgliedert: Einerseits die Produktions-

und Fertigungstechnik und andererseits der Bereich «EDV in der Konstruktion».

Produktions- und Fertigungstechnik

Die Produktions- und Fertigungstechnik umfasst die folgenden Bereiche:

- Real Rapid Prototyping Center RRPC
- Infrastruktur für die Ausbildung in der Produktionstechnik
- Fertigungstechnologien, spanende Fertigung
- Entwicklung von Hochgeschwindigkeits-Spindeln zu Fräsmaschinen

EDV in der Konstruktion

Der Bereich «EDV in der Konstruktion» ist verantwortlich für:

- den Betrieb, die Pflege und Ausrüstung des CAE-Systems CATIA für das Departement M: CAD (räumlich) / Virtual Modelling / FEM / CAD-CAM / Freiform-Elemente / Kinematik / Zusammenbau VPM
- die Anwendung der technischen Informatik in Entwicklung und Konstruktion
- den IT-Support des Departementes M
- die Infrastruktur für die Ausbildung in CAE-Techniken.

Insgesamt werden vom CIM-Center vierzig CAD-Arbeitsplätze an sieben Standorten (Räumen) betrieben.

ZHW-CIM-Center:

Personal, Standorte und Ausrüstung

Mitarbeiter

5 Dozenten, mit unterschiedlicher Gewichtung der Zugehörigkeit
Sekretariat (Teilzeitpensum)
3 Systemingenieure
2 Technische Mitarbeiter
3 Assistenten

Standorte und Ausrüstung

Sulzer Hallen 191 und 189, Tössfeldstrasse:
total ca. 1500 m²
Die Halle 191 ist zweigeteilt.
Die Maschinenhalle beherbergt:
Das Real Rapid Prototyping Center
Fräsmaschine Hermle C 800
Messmaschine
Programmierplätze
Weitere Fertigungsbereiche
Drehzentrum Traub
Fräsmaschine Deckel FP4
Kleinmaschinenpark,
Studenten-Arbeitsbereich
Industrie-Montagefeld
Hochregallager, gesteuert mittels Leitsystem
Schweissmaschine

In der Unterrichtshalle befindet sich:

ein Unterrichtsraum,
zwanzig Studentearbeitsplätze für Projektarbeiten
die Büroarbeitsplätze der Mitarbeiter
eine CAD- / PC-Anlage
Halle 189 (1. Stock):
1 Unterrichtsraum
3 PA-Räume
1 Dozentenzimmer
1 CAD- / PC-Anlage
Labors für Ölhydraulik und Pneumatik
Stauräume

In den Hallen 191 und 189 sind insgesamt 13 CAD-Arbeitsplätze und 24 PC's in Betrieb.

Die Gruppe EDVK sowie der IT-Support sind im Hauptgebäude der ZHW untergebracht. Gesamthaft betreut sie die CAD-Anlage mit 40 Arbeitsplätzen sowie die ca. 70 departementsinternen PC's und deren Anwender.

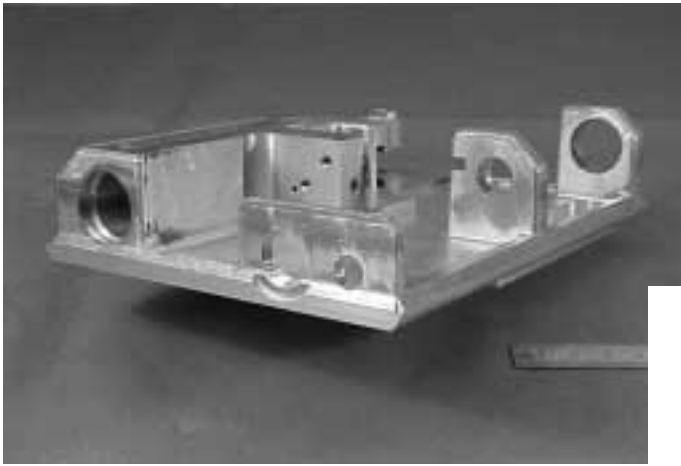


Abb. 1

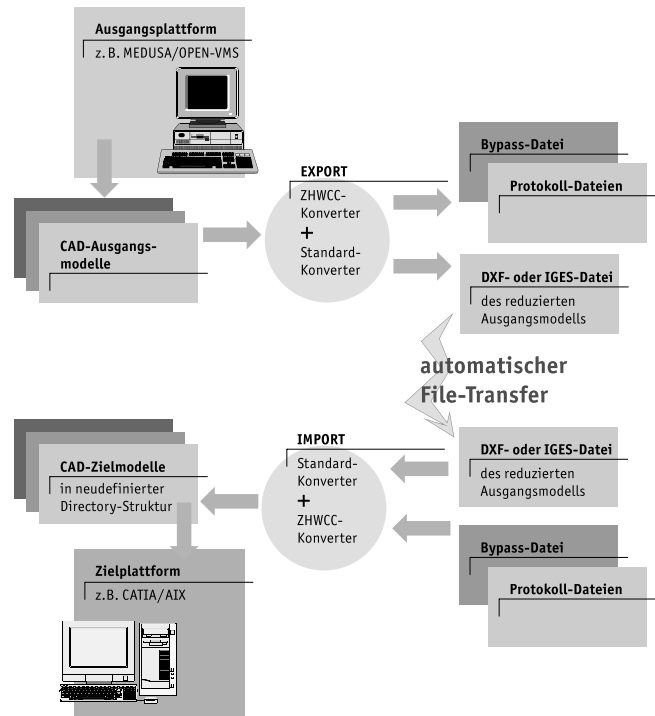


Abb. 2

Die Angebotspalette des ZHW-CC im Spiegel realisierter Projekte

In den letzten zehn Jahren wurden unter dem Label des ZHW-CC (früher TWI-CC) Projekte verschiedenster Art durchgeführt. Auch heute werden sowohl interne wie externe Projekte, solche im Auftragsverhältnis und KTI-Projekte realisiert.

Normalerweise haben unsere Auftraggeber die Themen vorgegeben, unser Angebotsprofil hat sich dadurch laufend erweitert. Als Beispiele seien erwähnt:

– Fertigungsaufträge

Bei uns ist die Ausbildung im Vertiefungsfach «Produktionstechnik» angesiedelt. Zudem wirken unsere Mitarbeiter in verschiedenen internen und externen Ausbildungsblöcken im Gebiet des «Fertigungsgerechten Konstruierens» mit. Auch haben wir dafür zu sorgen, dass die Fertigungsmittel realistisch erprobt und angewendet werden. Zudem besteht die Auflage, dass mit unseren Anlagen ein Teil der notwendigen Mittel erwirtschaftet werden muss. Das notwendige Know-how kann nur dann gewährleistet werden, wenn wir selber produzieren, d. h. wenn wir konkrete Fertigungsaufträge aus der Praxis ausführen. Beispiel siehe Abb. 1.

Seit mehreren Jahren durften wir für verschiedene Bereiche der ZHW Teile und Baugruppen fertigen. Dabei handelte es sich meist um die Herstellung von Einzelteilen. Das Know-how der Mitarbeiter ermöglicht es uns auch, die Auftraggeber beratend zu unterstützen. Obwohl unser Maschinenpark eine recht gute Bearbeitungsbreite zulässt, kann der Beizug von externen Lohnfertigern organisiert werden.

- Datenkonvertierung auf hohem Qualitätsniveau zwischen unterschiedlichen CAD-Systemen, siehe Abb. 2.
- Entwicklung und Realisierung von Betriebsmitteln (Vorrichtungen, Geräte) für Behindertenwerkstätten
- Konstruktive Überarbeitung von Weichteilen für Bahnen
- Technologische Untersuchung der Schneidform beim Fräsen von gehärteten Stählen
- Reorganisation von Fertigungsabläufen. Mit eingeschlossen sind konstruktive Massnahmen an den Produkten

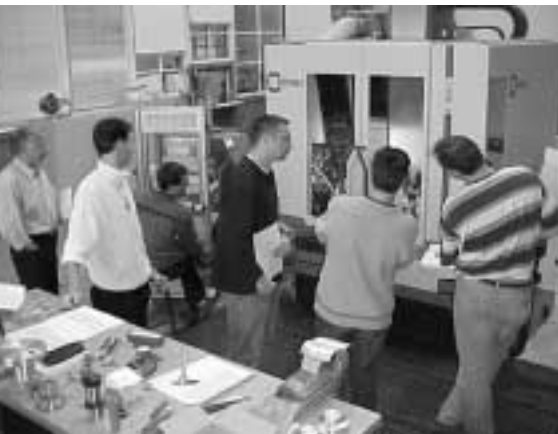


Abb. 3

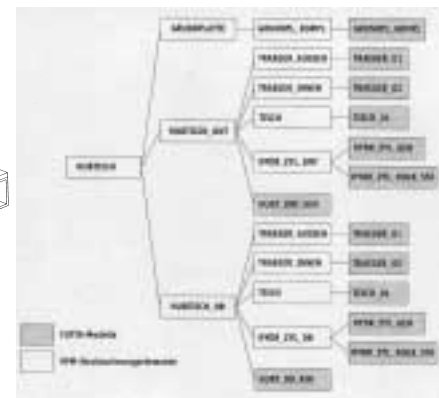
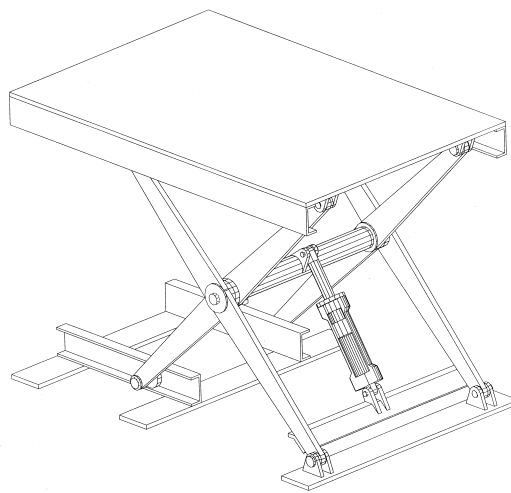


Abb. 4

Das Engagement des ZHW-CC in der Ausbildung

Mehrere Vertiefungs- und Wahlfächer des Departements Maschinenbau und Energietechnik werden in den Räumlichkeiten des ZHW-CC an der Tösfeldstrasse unterrichtet. Unser Personal ist in unterschiedlicher Weise in den Unterricht eingebunden, teilweise bestreitet es Unterrichtsblöcke sogar selbständig; dazu stehen auch die notwendigen Labors zur Verfügung. Häufig werden Funktionsmuster von Entwicklungen hergestellt, welche aus Projektarbeiten der Studenten stammen. Die Studenten wirken dabei aktiv mit. Siehe Abb. 3.

Computer Aided Engineering CAE

Unsere CAE-Anlage umfasst insgesamt vierzig Arbeitsplätze. Im Vordergrund steht die Software CATIA, welche, wie vorstehend beschrieben, in integraler Form in mehreren Fächern des Studienganges Maschinenbau eingesetzt wird. Die Kompetenzen für die verschiedenen Applikationen sind auf mehrere DozentInnen verteilt. Diese pflegen eine rege Zusammenarbeit mit der Industrie.

Virtuelles Modellieren von Baugruppen

Neu haben wir seit letztem Herbst das CATIA-Tool «VPM Virtual Product Model» im Einsatz. Damit können grosse Objekte, wie ganze Maschinen oder deren Baugruppen, modelliert und strukturiert zusammengebaut werden. Im Gegensatz zu früher eingesetzten Produkten ähnlicher Zielsetzung ist es hier möglich, Generationen und unterschiedliche Typen von Produkten zu pflegen, ohne dass die Daten mehrfach angelegt werden müssen. Auch wird die gleichzeitige Bearbeitung von Objekten durch verschiedene Anwender ermöglicht.

Seit Oktober setzen wir VPM mit mehreren Maschinenbau-Klassen im Unterricht ein. Trotz grossem Einsatz unserer Mitarbeiter verlief die Einführung infolge verschiedener technischer Probleme leider nicht reibungslos.

Abb. 4 zeigt eine Hebebühne als Virtual Product Model mit dem zugehörigen Strukturbaum.

Das Kompetenznetzwerk Integrale Produktion und Logistik IPLnet

Nach umfangreichen Vorarbeiten wurde im April 2000 der Verein IPLnet gegründet. Mitglieder sind 17 Fachhochschulen der Schweiz oder deren Suborganisationen. In diesem Verein sollen die Kapazitäten und Kompetenzen der Fachhochschulen auf den Gebieten Produktion und Logistik gebündelt werden. Da in mehreren Teilbereichen der ZHW verschiedene Themen dieses Netzwerkes bearbeitet werden, haben wir uns seit Beginn aktiv bei der Gründung und Erarbeitung dieses Netzwerkes engagiert. So bin ich als Vertreter unserer Schule zugleich Mitglied des Vorstandes sowie Leiter des Prozessteams Marketing im Verein IPLnet. Neben dem CIM-Center sind weitere Bereiche der ZHW ebenfalls angeschlossen oder können sich noch anschliessen.

Ausblick

Wir hoffen, liebe Leserin, lieber Leser, dass es uns gelungen ist, Ihnen mit diesem Artikel einen Einblick in die vielfältigen Tätigkeitsgebiete und Engagements des CIM-Centers zu geben. Auf den folgenden Seiten werden zur weiteren Verdeutlichung unserer Arbeit zwei grössere, aktuelle Projekte am ZHW-CC vorgestellt. Wie Sie feststellen können, arbeiten wir sehr konkret an der Industrieausrichtung unserer Tätigkeiten. Als Leiter des ZHW-CC freue ich mich, dass alle Beteiligten am Center eine Basis für Fortschritte in unseren Kenntnissen und den Industrieverbindungen gefunden haben. Leider haben wir aber auch negative Aspekte zu bewältigen. Wir hoffen, dass die geplante, schlankere Organisation unserer Hochschule uns ermöglichen wird, unsere Zielsetzungen noch effizienter umzusetzen.

Aktuelle Projekte am CIM-Center

Fräsen auf den Hundertstel- millimeter am Real Rapid Prototyping Center RRPC

Von Rudolf Jörg

Eigene technologische Entwicklungen werden am Real Rapid Prototyping Center verfolgt. Eine davon ist die Herstellung von sehr dünnwandigen Teilen, beispielsweise für den Ultraleichtflugzeugbau.

Ziele des Projektes

Beim Aufbau und der Einführung des Real Rapid Prototyping Centers wurde der Grundsatz gefasst, sich mit dieser Aktivität den Gesetzen des freien Marktes zu stellen. In erster Linie soll unsere Kompetenz gefördert werden; in Teilbereichen der Prozesskette «Konstruktion/Entwicklung – Engineering – Produktion – Fertigung – Technologien» streben wir damit eine Sonderstellung an. Gleichzeitig werden relevante Geschäftsabläufe praktiziert und optimiert. Mit diesen Kompetenzen soll die Ausbildung der Studierenden des Departementes Maschinenbau, aber auch in verschiedenen anderen Studienrichtungen gestützt, ergänzt und erweitert werden. Siehe Abb. 1.

Abb. 1

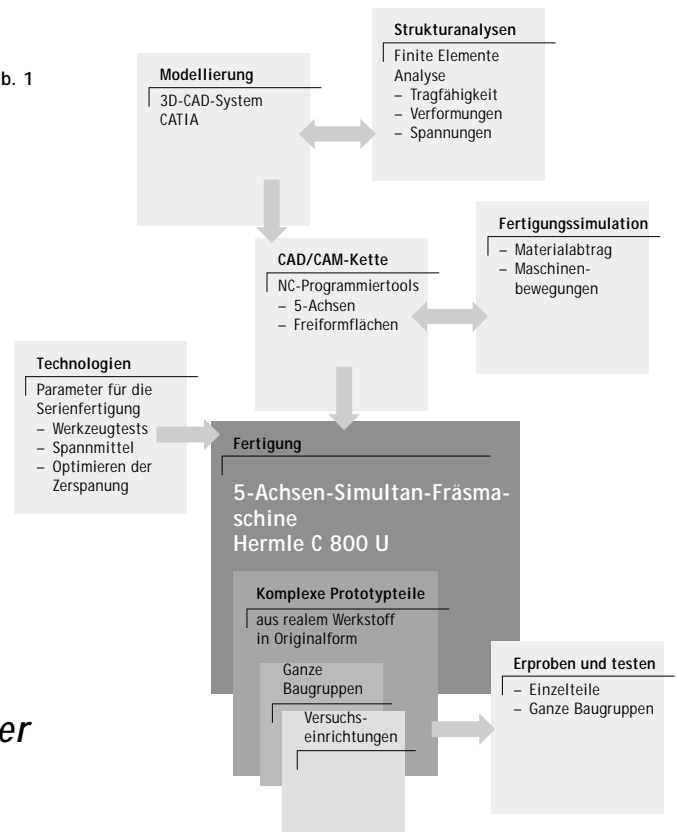


Abb. 2



Thematische Ausrichtung

Zentrales Thema ist das Herstellen (Fertigen) von anspruchsvollen Prototypen und -baugruppen in sehr realer Ausprägung, das Herstellen von Betriebsmitteln, Tooling im Prototypstadium. Das Hauptverfahren ist das Fräsen.

Merkmale des Produktes sind:

- originales Material, also auch Metalle, u.a. Alu, Titan, Stahl
- komplexe, wirklichkeitsgetreue Form
- hohe Genauigkeit inkl. Passgenauigkeit
- Modellerfassung vom CAD-Modell ausgehend
- sehr kurze Durchlaufzeit.

Flankierende Operationen:

Im Angebot ist die gesamte, obengenannte Prozesskette eingeschlossen. Wir rechnen, dass mindestens die Hälfte unserer Aktivitäten im Bereich «Konstruktion/Entwicklung – Engineering» anfallen werden.

Organisatorische Ausrichtung

Das RRPC soll im Vollausbau eine eigenständig organisierte Zelle werden, die als «Firma innerhalb der ZHW» funktionieren soll. Es enthält alle üblichen Geschäftsbereiche einer Firma: Akquisition, Auftragswesen, Produktion, Qualitätskontrolle, Accounting und anderes mehr. Die effektive Grösse des RRPC entspricht einer Kleinfirma. Zur Erfüllung der massgeblichen Zielsetzung, Know-how in die Ausbildung einzubringen, sind die Ablauforganisation und die dabei eingesetzten Mittel zusätzlich noch erweitert worden.

Aus dieser organisatorischen Ausrichtung bieten wir Themenblöcke für den Unterricht an.

Ausrichtung auf dem Markt

Mit seinem technischen Angebot soll sich das RRPC im freien Markt bewegen und damit den normalen Marktkräften ausgesetzt werden.

Da das ZHW-CC mit seinen Mitarbeitern und seiner Ausrüstung gleichzeitig im Unterricht tätig ist, sind Termine an Stunden- und Semesterpläne gebunden, viele dieser Termine orientieren sich am «Wochentakt». Dem steht die Forderung des RRPC gegenüber, wonach die Aufträge kurzfristiger Natur sind und die Termine eine zentrale Rolle spielen. Es ist eine permanente Herausforderung, unsere interne Arbeitsplanung nach diesen gegensätzlichen Randbedingungen auszurichten. Dies erfordert von allen Mitarbeitern eine flexible, marktorientierte Arbeitshaltung.

Die bestehenden, technischen Komponenten des RRPC

Beim RRPC handelt es sich um ein System, bestehend einerseits aus Maschinen, IT-Hardware und vor allem aus Softwarekomponenten (siehe Abb. 1).

- Bevor die Bauteile auf die Fräsmaschine gelangen, müssen diese im CAD-System CATIA generiert werden. Sie enthalten alle Formelemente in realer Dimension.
- Diese virtuellen Modelle können Analysen unterzogen werden (Finite Elemente Methode FEM), beispielsweise zur Prüfung der Tragfähigkeit, Verformung oder ähnlichem.
- Anhand des Modells werden nun die NC-Programme erstellt; mit ihnen wird die Werkzeugmaschine gesteuert. Diese NC-Programme beschreiben die «Wege» (Bahnen) der Werkzeuge, die Werkzeugtypen, die Spindeldrehzahlen und vieles mehr. Bei der Komplexität der hier besprochenen Teile sind jedoch vielschichtige Festlegungen notwendig, zur Strategie der Fertigung, zum Einsatz der Werkzeuge usw.
- Da sich die Bearbeitung im Raum abspielt, mit bis zu fünf gleichzeitig bewegten Achsen, besteht die Gefahr von Kollisionen oder von Fahrfehlern. Mit Vericut, dem Simulations-System für diese Fertigungsart, kann der Fräsvorgang am Bildschirm schrittweise und realitätsnah dargestellt und kontrolliert werden.
- Die eigentliche Fertigung erfolgt auf der Fräsmaschine Hermle C 800 U. Sie erlaubt das si-



Abb. 3

multane Fräsen im Raum. Dazu verfügt sie über fünf gleichzeitig betriebene, gesteuerte Achsen. Als Besonderheit weist sie ein Maschinenbett aus Mineralbeton auf, dieses verleiht ihr besondere Steifigkeit, aber auch Gewicht: ca. 70 kN (7 Tonnen). Ein wesentlicher Bestandteil ist die Steuerung, sie ist in unser Datennetz einbezogen. Die Maschine wurde im November 1999 installiert.

Stand des Projektes

Die oben erwähnten Bereiche sind heute voll in Betrieb. Beispiele von gefertigten Teilen zeigen die Abb. 1 auf Seite 23 sowie die Abbildungen 2 und 3.

Es gilt, das Know-how und unsere Kompetenz in allen Bereichen zu erweitern. Unsere Erwartung bestätigt sich, dass uns dieses praxisbezogene Vorhaben neue Überraschungen bringt und uns vor neue Herausforderungen stellt.

In diesem Jahr sollen folgende zwei Haupterweiterungen realisiert werden:

- Erstens soll eine Betriebssoftware eingeführt werden. Darin sollen alle administrativen Aktivitäten von der Akquisition, inkl. Vorkalkulation, bis hin zum Speditionsdokument erfasst, respektive bearbeitet werden. Es wird sich um ein Kleinsystem handeln. Nach dessen Einführung sollte das RRPC noch effizienter sein: verlässliche Vorkalkulationen, exakte Zeiterfassung, Termin- und Kostentreue usw.
- Zweitens stammt die bestehende Koordinatenmessmaschine aus dem Jahre 1991. Sie genügt den Anforderungen des RRPC nicht mehr. Im Mai wird deshalb eine Ersatzmaschine in Betrieb genommen. Zur Zeit sind wir vorbereitend an der Ausbildung der Mitarbeiter.

Mit dieser Anlage werden wir die Masshaltigkeit der komplexen Fertigungsteile garantieren und belegen können. Zugleich werden die neuen Fähigkeiten der Mitarbeiter und die erweiterten Eigenschaften der Ausrüstung eine moderne und hochste-

hende Ausbildung der Studenten ermöglichen.

Beide Erweiterungen sollen ab nächstem Jahr in den Unterricht eingebunden werden. Insbesondere die praktische Anwendung der Betriebssoftware kann für verschiedene Studiengänge von Interesse sein. Erste Verhandlungen zu deren Einsatz im Unterricht sind bereits gelaufen.

Besondere Entwicklungen des ZHW-CC

Von Beginn an verfolgten wir mit dem Projekt RRPC eigene technologische Entwicklungen. Eine dieser Anwendungen hat zum Ziel, sehr dünnwandige Teile zu bearbeiten. Hier sind also Innen- und Aussenpartien abzutragen, wobei diese beiden Bereiche sehr präzise aufeinander abgestimmt sein müssen. Mit Versuchen haben wir unser Vorgehenskonzept perfektioniert und zur Praxisreife gebracht.

Ein Ergebnis dieser Entwicklung sind die Teile der Abbildungen 2 und 3. Wir haben diese im Auftrag des KTI-Projektes «Ultraleichtflugzeug» unserer Gruppe Leichtbautechnik gefertigt.

Als Besonderheiten dieser Teile stehen hervor:

- Ihre feinsten Wandstärken betragen 0.5 mm.
- Während die Rohteile vor der Bearbeitung 490g, respektive 270g wiegen, sind die Fertigteile je noch ungefähr 10g schwer, bei einer Hauptausdehnung von ca. 100 mm. Das Gewicht des umschliessenden, quaderförmigen Rohteils beträgt ursprünglich also ein Vielfaches des Fertiggewichtes!



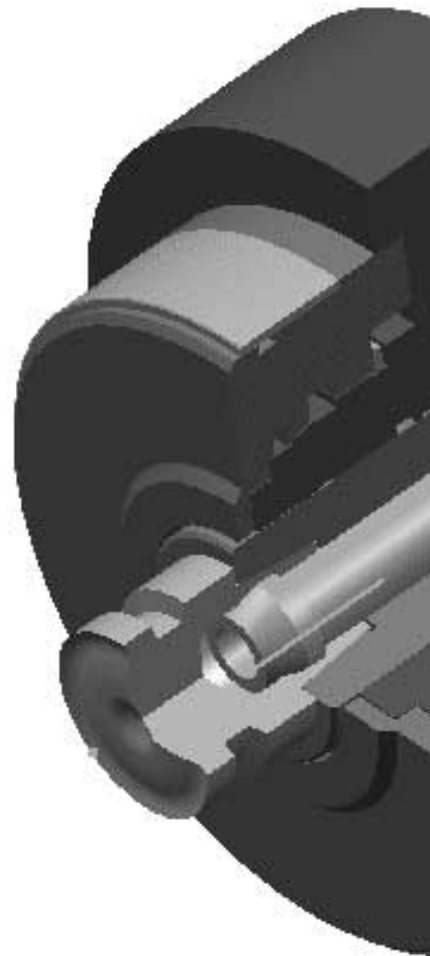
Hochleistungs- Frässpindel

von Ulrich Raess



In Zusammenarbeit zwischen dem Industriepartner IBAG Switzerland AG, in Lindau und dem CIM-Center der ZHW soll ein Prototyp einer schnelllaufenden Werkzeugmaschinen-Arbeitsspindel auf der Basis eines hydrostatischen Axial/Radialkombilagers mit Wasser als Druckmedium entwickelt werden, der möglichst wenig Lagerverlustleistung aufweist.

Schnelllaufende Spindeln mit hoher Leistung, hoher Genauigkeit und ausreichender Steifigkeit sind Voraussetzung für den erfolgreichen industriellen Einsatz in der zerspanenden Hochgeschwindigkeitsbearbeitung. Die Realisierung solcher Spindeln bedingt eine integrierte Entwicklung aller Komponenten unter Berücksichtigung ihrer physikalischen Grenzen.



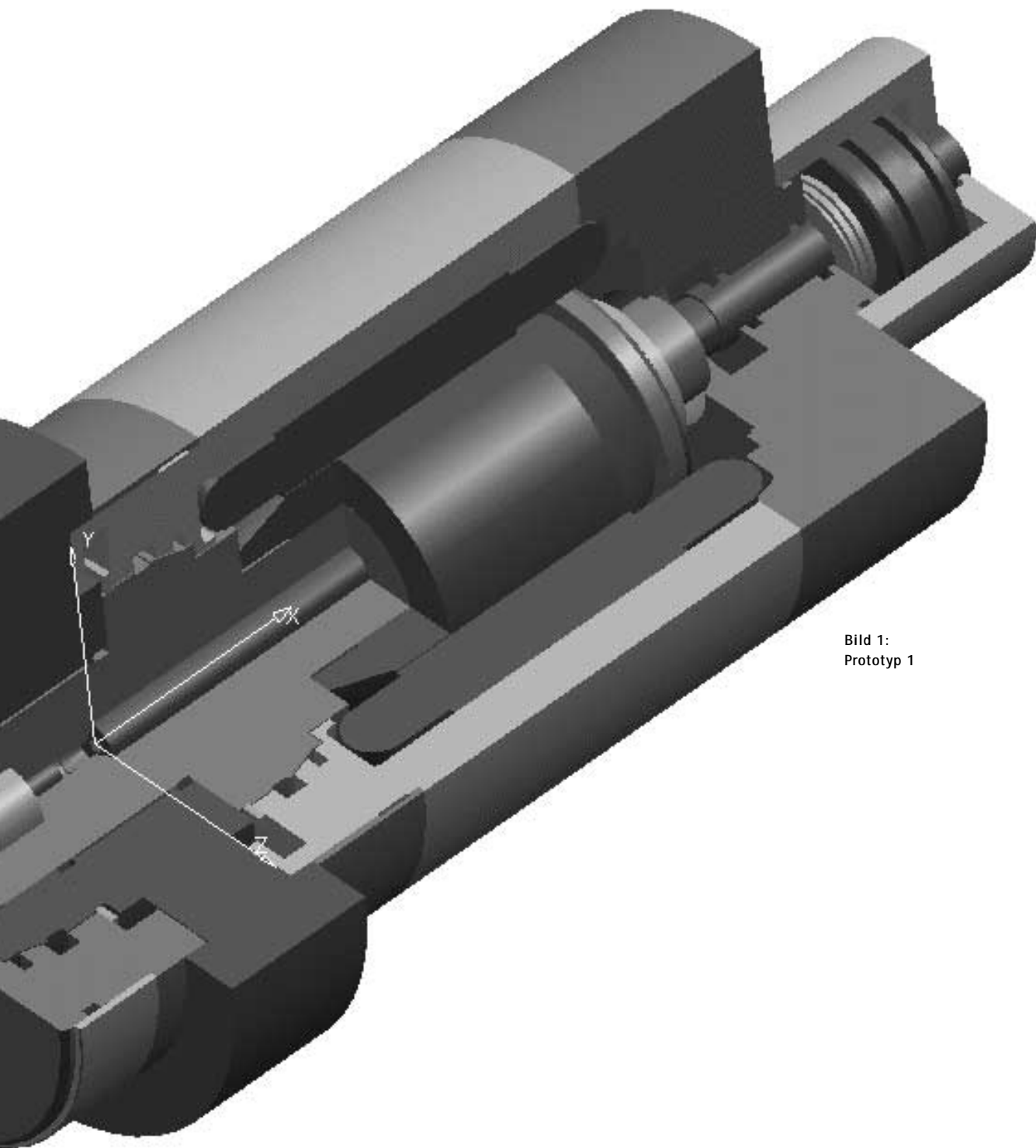


Bild 1:
Prototyp 1

Entwicklung einer modernen hydrostatischen Arbeitsspindel

Schnelllaufende Spindeln verhalten sich infolge ihrer Masse und Drehzahl wie Kreisel. Auch konventionell gelagerte Spindeln haben zwischen ihrer geometrischen und ihrer Massenträgheitsachse keine Übereinstimmung. Diese Abweichung wird durch die Lagerung, vor allem durch das hintere Lager, unterbunden, was sich in einer erhöhten Lagerbelastung dieses Lagers bemerkbar macht. Diese erhöhte Kraft kann das Lager beschädigen und die Lebensdauer erheblich vermindern.

Mit dem KTI-Projekt 3742 wurde im Januar 1998 der Start einer Entwicklung ermöglicht, welche die Spindelentwicklung massgebend beeinflussen sollte. Das neue Prinzip der Lagerung basiert auf der Beachtung der Kreiselgesetze. Wie bei einem Kreisel, kann die Spindel am vorderen Ende praktisch kraftfrei geführt werden. Wird nun ein äusseres Moment auf die Spindel eingeleitet, so reagiert die Spindel darauf mit einer Präzessions- bzw. Nutationsbewegung. Alle wirkenden Kräfte (z.B. Bearbeitungskräfte, Unwucht, etc.) erzeugen an der Spindel Kräfte, die vom Lager aufgenommen werden müssen. Die Spindellager sind so aufgebaut, dass die hydrostatischen Lager sowohl Kräfte, wie auch Momente aufnehmen können. Je nach Lagersteifigkeit ist eine Auslenkung der Spindel feststellbar.

Das Bild 2 zeigt die Unterschiede zwischen einer konventionellen Spindellagerung und der neuen H₂O-Lagerung. Bei der konventionellen Lagerung liegt der Motor zwischen zwei Lagerstellen, bei der H₂O-Lagerung ist der Motor fliegend angeordnet. Dank der Kreiselkräfte und der Lageranordnung läuft er stabil. Da die beiden Lager mit Wasser (H₂O) als Medium betrieben werden, ist auch die Flüssigkeitsreibung kleiner als bei konventioneller Anordnung.

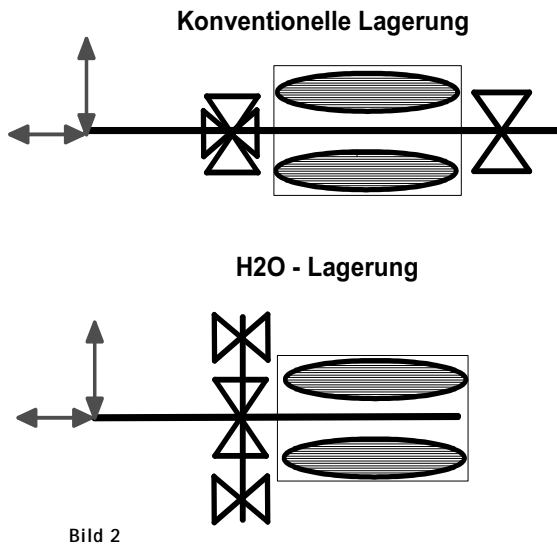


Bild 2

Die Entwicklungsphasen

Die Entwicklung der Spindel erfolgte in drei Phasen und beinhaltet jedesmal die Konstruktion der Spindel mit integriertem Motor, dem Werkzeugsystem HSK 50 und dem Bau eines Prototypen. Anschließend erfolgten jeweils eine Inbetriebsetzungs- und Erprobungsphase mit den Schlussfolgerungen.

Die Auslegung der hydrostatischen Lager erfolgte einerseits nach dem Gesetz von Hagen-Poiseuille (Fluss durch enge Spalte) und andererseits nach dem Newton'schen Gesetz der Flüssigkeitsreibung. Es zeigte sich jedoch sehr bald, dass beide Gesetze für Wasser in der vorliegenden Anwendung nur mit Restriktionen anzuwenden sind.

Die Ziele und Ergebnisse der festgelegten Phasen sind in der folgenden Zusammenfassung ersichtlich:

Phase	Ziele/Parameter	Ergebnisse
Prototyp 1 Bild 1	Funktion	Das Lagerprinzip konnte bestätigt werden.
Prototyp 2	Bearbeitungsversuche	Die Fräsleistung und die Oberflächengüte entsprechen den Erwartungen.
Prototyp 3 Bild 3	Reibleistung minimieren	Die Reibleistung ist bei Wasser eine Funktion der Lagergeometrie und der Strömungseigenschaften. Die Reibleistung entspricht den gerechneten Werten.
Prototyp 4	Lager optimieren	In Erprobung

Einsatz der Spindel im Bereich HSC-Fräsen

Die Entwicklung der Zerspanungstechnologie ist geprägt durch Steigerung der Produktivität und Beherrschung der Prozesse. Dies wird einerseits erreicht durch Steigerung des Spanvolumens pro Zeiteinheit bei möglichst kleinem Energie- und Werkzeugverschleiss, andererseits durch Verbesserung der Masshaltigkeit und Oberflächenqualität. In beiden Fällen ist die Schnittgeschwindigkeit und damit die Drehzahl des Werkzeuges der Schlüssel dazu.

Ferner ist bekannt, dass bei gleichen Spanvolumen und höheren Schnittgeschwindigkeiten die Zerspanungskräfte abnehmen. So ist es bei hohen Genauigkeitsforderungen oder bei sehr dünnwandigen oder weichen Werkstücken ein Vorteil, mit möglichst niedrigen Spannungskräften zu operieren. Das Feld der bearbeitbaren Materialien reicht dabei von den schwerst zerspanbaren Nickellegierungen mit Schnittgeschwindigkeiten von unter 50 m/min bis zu den Faserverbundwerkstoffen mit Schnittgeschwindigkeiten von über 5000 m/min. Im Werkzeug- und Formenbau ist die rasante Entwicklung des HSC-Fräsens dank der Schneidstofftechnologie möglich geworden. Die Kernstrategie beim HSC-Fräsen besteht im Umrissfräsen im Gleichlauf mit kleinem konstanten Spanquerschnitt bei möglichst hoher Schnittgeschwindigkeit. Dabei ist der Standweg realistisch abzuschätzen. Der Standweg des Werkzeuges ist der im Schnittprozess zurückgelegte Weg des Werkzeuges auf der Fräsbahn bis zum Schneidenverschleiss.

Will man die für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung erforderlichen Genauigkeiten erreichen, müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Ausreichende statische und dynamische Steifigkeit,
- Beachten des Drehzahlkennwertes ($D \times n$),
- Thermische Einflüsse der Lager und des Antriebes,
- Hohe Lebensdauer der Spindel,
- Hohe Standzeiten der Werkzeuge,
- Integrierter Motor,
- Hohe Belastbarkeit oder Tragfähigkeit,
- Beherrschung der Unwucht von Spindel, Spannmittel und Werkzeugen.

Anhand der ersten Bearbeitungsversuche konnten die hervorragenden Eigenschaften in Form von sehr guten Oberflächen und hohen Vorschubgeschwindigkeiten beobachtet werden.



Bild 3:
Prototyp 3

Der Technopark®

Winterthur

von René Hausammann¹



Die Partnerschaft bestehend aus Handelskammer und Arbeitgebervereinigung Winterthur HAW, ZHW/Kanton und Stadt Winterthur hat die Chance für die Stadt und Region Winterthur sowie für die ZHW erkannt. Am 2. November 2000 wurde die Technopark® Winterthur AG gegründet. Die ZHW ist damit die erste Fachhochschule der Schweiz, die über einen Technopark verfügt. Es bietet sich so die einzigartige Chance, Pionierarbeit bei der Entwicklung und Erprobung eines vielfältigen Technologietransfers zu leisten und ein Zentrum zur Förderung von Jungunternehmern zu schaffen.

Aktualität

Ein tiefgreifender Strukturwandel ist in unserer Wirtschaft im Gange, von einer Industrie- zu einer Dienstleistungsgesellschaft, und weiter zu einer Wissensgesellschaft. Die Meldung von SULZER im Sommer 2000, dass ein grosser Teil der Industrie-Aktivitäten veräussert werden soll, ist nur ein Beispiel, wie stark auch Winterthur vom Abschied der grossindustriellen Produktionsbetriebe betroffen ist.

¹ Departement Wissens- und Technologietransfer, ZHW
Leiter Technopark® Winterthur.



Technopark Winterthur,
Zentrum für Innovation

Bild 1: Standort im SULZER-Areal

Gefragt sind nun zukunftssträchtige Unternehmungen, die wieder neue Arbeitsplätze schaffen können. Es sind dies kleine und mittlere Firmen, die sich mit innovativen Produkten und Dienstleistungen vor allem im aufstrebenden Technologie-Sektor hervortun. Die Schaffung von günstigen Bedingungen zur Entstehung von Neuunternehmen, begleitet von fördernden Massnahmen, ist unsere aktive Antwort auf den dramatischen Wirtschaftswandel. Die Erfahrung an anderen Orten zeigt, dass ein Technopark ein ausgewiesenes und vorzügliches Instrument in diesem Sinne ist.

Interessante Ausgangslage

Die Zürcher Hochschule Winterthur ZHW ist nicht nur mit Abstand die grösste Fachhochschule der Schweiz, sondern zeichnet sich auch durch ihre Mehrspartigkeit aus. Sie lehrt und forscht in den Gebieten Technik, Gestaltung, Wirtschaft und Sprache. Damit verfügt Winterthur über eine einzigartige Quelle der Innovation. Der für die Fachhochschulen neue Auftrag des Wissens- und Technologietransfers ruft nach einer dynamischen Verbindung der ZHW mit der Wirtschaft. Im weiteren herrschen in unserer Region beste Bedingungen für eine aktive und erfolgreiche Förderung des Wirtschaftsstandorts Winterthur.

Damit ist eine grosse Chance gegeben zur Schaffung einer Plattform, welche die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Wirtschaft durch einen wirkungsvollen Technologietransfer fördert. Das

Ziel ist das Entstehen von innovativen Unternehmungen mit neuen, zukunftsorientierten Arbeitsplätzen.

Von der Idee zur Realisierung

Im Jahre 1993 wurde der Technopark® Zürich unter der Leitung von Dr. Thomas von Waldkirch gegründet. Mit 190 Firmen und rund 1400 Mitarbeitern auf 43'000 m² ist er heute ein etabliertes und erfolgreiches Zentrum des Technologietransfers, wo in enger Zusammenarbeit mit der ETH Zürich tatsächlich «Innovation in Serie» produziert wird.

Der Technopark® Zürich steht zweifellos als Modell da, und die Idee eines Technoparks in Winterthur ist im Jahre 1998 vom ehemaligen Rektor Dr. Ernst Jörin und von Prorektor Prof. Heinz Winzeler von Zürich an die ZHW gebracht worden.

In der Folge bildete sich dann im Jahr 2000 die Trägerschaft Technopark Winterthur. Die folgenden Institutionen haben die Chance für die Stadt und Region Winterthur sowie für die ZHW in voller Tragweite erkannt und sich in einzigartiger «Private Public Partnership» zusammengeschlossen:

- Handelskammer und Arbeitgebervereinigung Winterthur HAW (Präsident Urs Scherrer)
- ZHW/Kanton
- Stadt Winterthur (Stadtpräsident Dr. Martin Haas)

Bild 2:
Alte SULZER-Liegenschaft
Nr. 1029



Auch bei diesem Projekt war der Weg von der ursprünglichen Idee bis zur Verwirklichung lang. Grosses Verdienst erwarb sich die HAW unter der Leitung ihres Präsidenten Urs Scherrer mit dem Einsetzen von professionellen Projektteams und eines Lenkungsausschusses. Das Mitwirken von einzigartigen Persönlichkeiten in diesen Teams brachte bis im Sommer 2000 die Ausarbeitung des Konzepts und eines detaillierten Businessplans für den Technopark® Winterthur.

Die hohe Professionalität der Arbeit und die zukunftsweisende Idee überzeugten darauf die folgenden Investoren zum Zeichnen von insgesamt 5,5 Mio Franken Aktienkapital:

- HAW
- Stadt Winterthur
- Kanton Zürich
- Credit Suisse
- Rieter
- Sulzer
- Winterthur Versicherungen

Die Technopark® Winterthur AG konnte schliesslich am 2. November 2000 erfolgreich gegründet werden.

Partnerschaft mit dem Technopark® Zürich

Der Name Technopark ist ein eingetragenes Markenzeichen der Technopark Immobilien AG, Zürich. Die Technopark® Winterthur AG ist der erste Lizenznehmer dieses Markenzeichens.

Die Partnerschaft und die enge Zusammenarbeit mit dem Technopark Zürich erlauben es dem Technopark Winterthur, an die lange Erfahrung und das etablierte Know-how sowie das weite Kontaktnetz des Technopark Zürich anzuschliessen. Besonders in der Evaluierung von Neuunternehmern verfügt der Technopark Zürich über einen bemerkenswerten Leistungsausweis dank einem Bera-

tungsausschuss von hervorragenden Experten aus verschiedenen Fachgebieten. Mehr als 90% der selektionierten Neuunternehmen sind immer noch erfolgreich im Geschäft. Das hat zweifellos einen grossen Beitrag zum beachteten Qualitätssiegel Technopark® Zürich geleistet, welches in Winterthur als Modell dienen soll.

Wissens- und Technologietransfer

Der Wissens- und Technologietransfer von Hochschule zu Wirtschaft stützt sich auf vier wesentliche Pfeiler:

1. Hochschulabsolventen
2. Weiterbildung
3. Zusammenarbeitsprojekte Hochschule–Wirtschaft
4. Gründung von Unternehmen aus der Hochschule (Spin-offs)

Punkt 1 stellt die Grundversorgung von hochqualifiziertem Fach- und Kaderpersonal für die Wirtschaft dar. Punkt 3 und vor allem Punkt 4 sind aber erwiesenermassen der schnellste und effizienteste Weg zum wirkungsvollen Technologietransfer. Und genau hier setzt der Technopark an. An dieser Stelle sei auch als weitere Klärung des Begriffs Technopark erwähnt, dass ähnliche Einrichtungen in den USA sehr verbreitet sind, meistens auch in nächster Nähe zu Hochschulen. Sie werden dort treffend «incubators» genannt, also Brutstätten für neue, zukunftsorientierte Unternehmen.

Bei der Gründung von Unternehmen aus der Hochschule wird das an der Hochschule entwickelte Know-how direkt im Kopf der Mitarbeiter in die neue Firma übertragen, wo es auf diese Weise am schnellsten zu innovativen neuen Produkten führt. Der Beitrag von Dr. Waldemar Kubli auf Seite 38 dieses ZHWinfos beschreibt eindrücklich den Werdegang eines erfolgreichen Spin-offs aus der ETH am Beispiel der Firma AutoForm Engineering GmbH, die kürzlich

für ihr innovatives Produkt weite Beachtung fand. Der Artikel von Martin Däscher auf Seite 41 beschreibt ein Vorzeigebeispiel von erfolgreichem Technologietransfer aus der ZHW, und zeigt auf, wo dringender Bedarf besteht bei der Ausbildung von zukünftigen Jungunternehmern.

Grosse Bedeutung für die ZHW

Die Fachhochschulen werden als zukünftiger Motor unserer Wirtschaft betrachtet. Der Technologietransfer soll dabei eine entscheidende Rolle spielen, und ist so zusammen mit anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung zum neuen Auftrag der Fachhochschulen geworden.

Der Technopark ist für die ZHW eine wichtige Plattform als Schnittstelle zur Wirtschaft und dient als Instrument zur praktischen Realisierung des Technologietransfers. Der Technopark ist von Bedeutung für eine Anzahl von Aufgaben im Rahmen der verstärkten Zusammenarbeit mit der Wirtschaft:

- Die ZHW hat grossen Bedarf an Mietraum. Der Technopark stellt Mietraum zur Verfügung für die flexible Unterbringung von F+E-Projekten mit der Wirtschaft. Tatsächlich plant die ZHW, ein Viertel der Gesamtfläche (rund 1000m²) des Technoparks für ihren Bedarf in Anspruch zu nehmen.
- Der Technopark wird ein wichtiges Instrument werden zur Heranbildung und Förderung von Jungunternehmern aus der ZHW (Spin-offs), indem er ihnen Mietraum zur Verfügung stellen kann in einem stimulierenden unternehmerischen Umfeld, welches aber immer noch in engem Kontakt mit der ZHW ist. Flexible Beratungs- und Dienstleistungsangebote, nebst einer fortschrittlichen Infrastruktur, sollen Neuunternehmern die schwierige Start-up-Phase erleichtern.

- Die letztes Jahr geschaffene Technologietransfer-Stelle «Transfer ZHW» (siehe Kasten oben) wird in Personalunion vom Leiter des Technoparks betreut als einheitliche Anlauf- und Kontaktstelle für die Wirtschaft. Der Technopark stellt die Plattform zu einem weiten Kontaktnetz.

Es sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass die ZHW die erste Fachhochschule der Schweiz ist, die über einen Technopark verfügt. Damit bietet sich ihr die einzigartige Chance, wertvolle Pionierarbeit bei der Entwicklung und Erprobung von Instrumenten für den wirkungsvollen Technologietransfer zu leisten.

Die ZHW spielt auch personell eine bedeutende Rolle im Technopark® Winterthur. Der Rektor, Dr. Werner Inderbitzin, nimmt Einsitz im Verwaltungsrat, während der Autor die Leitung der Technopark® Winterthur AG wahrnimmt.

Volkswirtschaftliche Bedeutung

Der Technopark® erfüllt eine wichtige Funktion zur Stärkung der Standortattraktivität von Winterthur als Denk- und Werkplatz. Er stellt unsere aktive Antwort dar auf den tiefgreifenden Strukturwandel der Wirtschaft. Ein zentraler Standort zur Förderung von innovations- und zukunftsorientierten Unternehmungen und Projekten soll geschaffen werden. Winterthur verfügt über einzigartige Bedingungen:

- Grösste Fachhochschule für Technik, Gestaltung, Wirtschaft und Sprache
- Mittleres Preisniveau
- Gut erschlossenes, grenzüberschreitendes Einzugsgebiet

Die enge Zusammenarbeit mit der ZHW im Wissens- und Technologietransfer wird zu Impulsen der Innovation in der Wirtschaft führen. Das Konzept eines Technoparks® hat sich in dieser Hinsicht in

anderen Beispielen als hervorragendes Instrument erwiesen.

Im weiteren wird der Technopark® Impulse geben zur Entwicklung von wegweisenden regionalpolitischen Partnerschaften, und zwar zwischen:

- Stadt Winterthur
- Wirtschaft
- ZHW/Kanton Zürich
- Technopark Zürich/ETH

Es soll auch erwähnt werden, dass der Technopark® Winterthur nach der Aufbauphase keiner Unterstützung mehr bedarf, sondern als selbsttragendes Unternehmen geführt wird. Nach dem Businessplan erwartet man nach einer Anlaufzeit von etwa drei Jahren die ersten Renditen.

Mieter

Die Mieterakquisition ist in vollem Gange in enger Zusammenarbeit mit dem Leiter der Wirtschaftsförderung der Stadt Winterthur, Thomas Kärcher. Eine sorgfältige Selektion, unterstützt durch einen Beratungsausschuss von Experten aus verschiedenen Fachgebieten, soll nach dem Zürcher Modell das Qualitätssiegel Technopark® Winterthur etablieren.

Aus den Kontaktgesprächen lassen sich die folgenden vier Hauptinteressenspunkte an einem Technopark in Winterthur ablesen:

- Kontakt zur ZHW
- Stimulierendes unternehmerisches Umfeld mit Kontakt zu Leuten, die gleich denken
- Gute Adresse
- Fortschrittliche Infrastruktur

Daneben besteht auch Interesse an einer Reihe von Dienstleistungen, Beratung und am weiten

Kontaktnetz, in welchem der Technopark eingebunden ist.

Es stellte sich heraus, dass eine Anzahl Interessenten ganz genaue Vorstellungen von einem Technopark haben. In einigen Fällen könnte der Technopark sogar den Ausschlag geben beim Entscheid einer Firma nach Winterthur zu kommen.

Die Tätigkeiten der Mieterschaft im Technopark gliedert sich in die folgenden drei Geschäftsbereiche:

- Innovation
- Produktion
- Transfer (Dienstleistungen, die den Technologietransfer unterstützen)

Bevorzugte Mieter des Technoparks sind:

- Innovative Neuunternehmungen, Spin-offs, Forschungs- und Entwicklungsgruppen der ZHW und/oder der Privatwirtschaft
- Unternehmungen und Institutionen, die einen engen Bezug zur ZHW oder zum Innovationsprozess haben
- Unternehmungen, deren Dienstleistungen den Technologie-Transfer unterstützen (Kommunikation/PR, Unternehmensberatung, Rechts- und Patentberatung, Treuhand usw.)

Entsprechend dem Programm der Wirtschaftsförderung der Stadt Winterthur werden die folgenden thematischen Bereiche, die in der Region besonders wichtig sind, speziell gefördert:

- Medizinaltechnologie
- Biotechnologie
- Automatisierungstechnik
- Mechatronik
- Sensorik
- Informatik und Software-Entwicklung

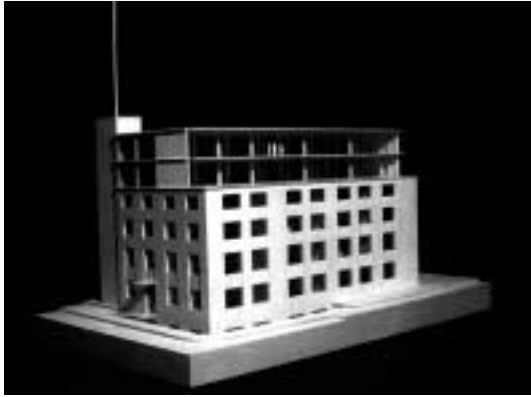


Bild 3:
Modell des geplanten
Um- und Aufbaus
der Liegenschaft 1029

Darüberhinaus steht der Technopark Winterthur auch nicht-technologie-orientierten Unternehmen offen, um so Synergien auch mit den nichttechnischen Departementen der Mehrsparten-Fachhochschule ZHW zu ermöglichen.

Standort, Zeitplan

Bild 1 zeigt den Standort der alten Liegenschaft im SULZER-Areal (Bild 2), welche zum Technopark umgebaut und um zwei Stockwerke aufgestockt werden wird, siehe Modell in Bild 3. Das Investitionsvolumen beträgt etwa 10 Mio. Franken. Die vermietbare Fläche wird rund 4000m² ausmachen. Die gute verkehrstechnische Erschliessung und die Nähe zur ZHW waren wichtige Kriterien für die Wahl des Standorts. Von Bedeutung war auch die Möglichkeit zur Expansion über das Gebäude Nr. 1029 hinaus. Diese Expansionsmöglichkeit ist durch Vorkaufsrechte im Kaufvertrag gesichert.

Die Technopark Winterthur AG hat die Liegenschaft erworben, und die Baueingabe ist erfolgt. Der Baubeginn ist auf März 2001 geplant, und die Arbeiten sollen im Dezember 2001 abgeschlossen sein. Wenn alles nach Plan verläuft, wird der Technopark Winterthur im Januar 2002 bezugsbereit sein.

Zwischenlösung

Da es einerseits noch eine relativ lange Zeit bis zur geplanten Eröffnung des Technoparks dauert, andererseits einige Interessenten schon letztes Jahr dringenden Bedarf nach Mietraum angemeldet haben, sind wir bestrebt, sofort Zwischenlösungen im grossen SULZER-Areal zu finden.

Einige Firmen sind auf diese Weise schon seit letztem Jahr auf einer «Wartebank» untergebracht. Beispiele sind die Meyer-Hayoz Design Engineering oder die Aventa Energie AG, die erfolgreich innovative Produkte in der Nische Leichtwindanlagen entwickelt und ebenfalls mit der ZHW zusammenarbeitet.

Internet: www.technopark-winterthur.ch



Innovative Software für die Automobilindustrie

Erfolgreicher Transfer von ETH-Technologie in die Wirtschaft

von Waldemar Kubli¹

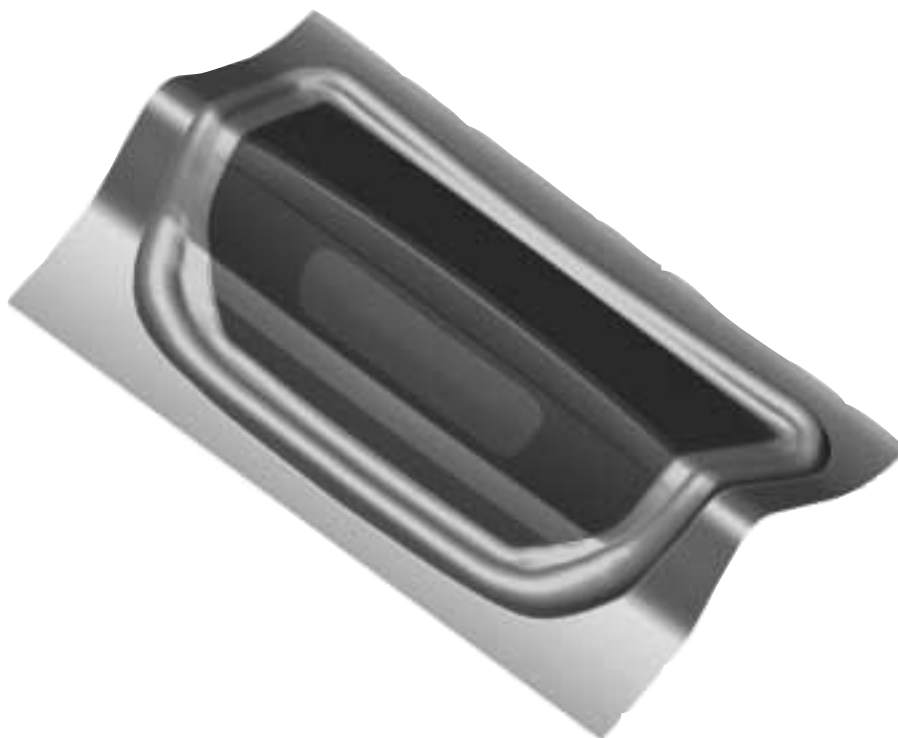


Die ständig steigenden Anforderungen, den Treibstoffverbrauch zu reduzieren, zwingen die Automobilhersteller, immer leichtere Karosserien zu bauen. Gleichzeitig unterliegt die schon längst globalisierte Autoindustrie, wie nur wenige andere Branchen, einem enormen Konkurrenzdruck, qualitativ hochwertige Produkte mit strengsten Sicherheitsanforderungen zu ständig sinkenden Preisen herzustellen. In diesem innovativen Umfeld spielen High-End-Softwareprodukte eine zentrale Rolle.

Eines der weltweit am meisten verwendeten High-End-Softwareprodukte zur Auslegung und Simulation des Herstellprozesses der Blechbauteile wird von einem ETH-Spin-Off entwickelt und vertrieben, der AutoForm Engineering GmbH im Technopark Zürich. Heute gibt es kaum ein neueres Fahrzeug auf der Strasse, zu dessen Entwicklung nicht die AutoForm-Software eingesetzt worden wäre, und zwar sowohl in Europa, wie in den USA und auch in Fernost.

¹ Der Autor ist Gründer der im Text beschriebenen ETH-Spin-Off Unternehmung AutoForm Engineering GmbH, Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich; waldemar.kubli@autoform.ch.

Ziehwerkzeug für eine Heckklappe, erste Umformstufe: Die grünen und roten Ankonstruktionsflächen, welche für den Tiefziehprozess erforderlich sind und später weggeschnitten werden, können mit der AutoForm Software in wenigen Minuten erstellt werden. Die traditionelle Vorgehensweise mit 3D-CAD-Systemen erfordert mehrere Tage interaktiver Arbeit.



Ein erhebliches Marktpotenzial

Die tragende Konstruktion und die Aussenhaut heutiger Automobile besteht aus knapp zweihundert kompliziert geformten Blechbauteilen. Diese werden zur grossen Mehrheit in sogenannten Tiefziehprozessen aus flachen Blechzuschnitten in riesigen Pressenstrassen umgeformt. Infolge der komplizierten Geometrien gestaltet sich die Entwicklung der formgebenden Werkzeuge als zeitaufwändige, mit vielen Nacharbeiten verbundene Aufgabe. Vermehrt eingesetzte Aluminiumlegierungen und hochfeste Stähle mit weitgehend unbekanntem Umformverhalten sowie steigende Anforderungen an Masshaltigkeit und Oberflächenqualität erschweren die Auslegung zusätzlich. Deshalb kann ein Werkzeugsatz für ein grösseres Blechbauteil ohne weiteres mehr als ein Jahr Entwicklungs- und Einarbeitungszeit in Anspruch nehmen und mehrere Millionen Franken kosten. Und deshalb kann eine Software, welche den Tiefziehprozess - vor der eigentlichen Herstellung der Werkzeuge - im Computer ablaufen lassen kann und damit deren Voroptimierung erlaubt, erheblich Kosten einsparen sowie den Entwicklungszyklus stark verkürzen. Dies ergibt ein erhebliches Marktpotenzial angesichts der ständig steigenden Anzahl von Fahrzeugmodellen, der sinkenden Modelllebensdauer und dem zunehmenden Outsourcing der Umformtechnik an zahlreiche Zulieferer.

Hundert Mal schneller als die Konkurrenz

Diese Chance wurde schon in den späten achtziger Jahren am Institut für Umformtechnik der ETH Zürich, geleitet von Prof. Dr. J. Reissner, erkannt. Nach ersten erfolglosen Versuchen mit damals erhältlichen kommerziellen Programmen wurde entschieden, ein Softwarepaket unter der Verwendung von neuen, hochspezialisierten Algorithmen von Grund auf neu zu entwickeln. Zusammen mit Prof. Dr. E. Anderheggen, damals am Institut für Informatik der ETH Zürich sowie mit den Industriepartnern Audi, Hoesch Stahl (heute Teil von Thyssen Stahl) und Alusuisse konnte unter der Projektleitung des späteren Gründers der AutoForm Engineering GmbH bis 1991 ein erster Prototyp entwickelt werden. Dieser erregte enormes Aufsehen bei einer internationalen Fachkonferenz, anlässlich welcher auch Benchmarkresultate verglichen wurden: Das ETH-Programm konnte den Benchmarktest bei feinerer Modellierung in zwanzig bis mehr als hundert Mal kürzerer Zeit durchrechnen als alle anderen teilnehmenden Codes, und zeigte damit, dass für die Simulation von Blechumformprozessen nicht mehr teure Supercomputer notwendig waren. Die Vertreter der damals etablierten kommerziellen Softwareprogramme bezweifelten öffentlich die Seriosität der ETH-Resultate! Die meisten dieser Programme spielen heute in der Umformtechnik keine Rolle mehr.



Simulierte Blechdicke in einem Kotflügel (Audi TT) nach der ersten Umformstufe: Ausdünnung in den roten und gelben Zonen, Aufdickung in den grünen Zonen. Die AutoForm Software benötigt für die Simulation weniger als eine Stunde Rechenzeit, während vergleichbare Rechnungen mit Konkurrenzsystemen beinahe einen Tag erfordern. (Mit freundlicher Genehmigung der Audi AG)

Die ersten Kunden:

Audi, Porsche und Mercedes

Bis 1994 wurde die Ursprungsversion der Software am Institut für Umformtechnik weiterentwickelt, welches mittlerweile auch Büros im Technopark Zürich bezogen hatte. Die theoretischen Grundlagen für den Code stellten gleichzeitig die Doktorarbeit des späteren Spin-Off-Gründers dar. 1995 wurde die AutoForm Engineering GmbH im Technopark Zürich mit zunächst 2 Teilzeitmitarbeitern gegründet. Dank vernünftigen Lizenzbedingungen mit der ETH und der Möglichkeit, dort weiterhin teilzeitangestellt zu bleiben, reichte privat eingebrachtes Risikokapital aus. In den ersten Monaten wurde das Forschungsprodukt der ETH in ein verkaufbares kommerzielles Produkt weiterentwickelt. Dies hiess vor allem, eine Bedienerphilosophie und eine Anwenderschnittstelle zu entwickeln, welche auf die Bedürfnisse der späteren Anwender optimal zugeschnitten waren. Dies erwies sich neben der hohen Rechengeschwindigkeit und der ausgezeichneten Genauigkeit als dritter entscheidender Faktor beim anschliessenden Markterfolg. Bald schon konnten Audi, Porsche und Mercedes als erste zahlende Kunden gewonnen werden.

Jährlich 100 % Wachstum

Mit der 1996 gegründeten Tochterfirma in Deutschland trennte AutoForm in der Folge die Entwicklungs- von den Verkaufsaktivitäten und verlegte letztere in den strategischen Markt Deutschland. Die Strategie zahlte sich aus: Heute besitzt AutoForm in diesem Markt einen Anteil von über 70%. Als weitere Expansionsschritte wurden Vertriebspartner in Japan, Korea und in den USA gesucht und später auch in den übrigen Ländern mit Automobilindustrie. Zudem wurde mit weiteren Softwareprodukten, zur Abschätzung der Umformbarkeit während der frühen Konstruktionsphase und zur stark beschleunigten Konstruktion von Umformwerkzeugen, die Produktpalette vertikal erweitert. Dies ermöglichte AutoForm ein Umsatzwachstum von gegen 100% in jedem Jahr seit der Gründung. Heute erwirtschaftet AutoForm mit ca. vierzig Mitarbeitern, davon die Hälfte in der Schweiz, weltweit einen Umsatz von 10 Mio Franken bei ansprechendem Gewinn, und zählt neben den meisten europäischen Automobilherstellern die drei grossen amerikanischen und alle japanischen und koreanischen Autofirmen zu seinen Kunden sowie einen Grossteil der weltweiten Zulieferindustrie. Das Hauptproblem für AutoForm stellt heute die Schwierigkeit dar, qualifizierte Ingenieure für die Softwareentwicklung zu finden. AutoForm freut sich über diesbezügliche Kontaktaufnahme.

Gezielte Förderung von neuen Unternehmen durch Know-how und Technologietransfer

Von Martin Däscher



Die ZHW verfügt mit ihrer Mehrspartenstruktur und ihrer Grösse über ausgezeichnete Möglichkeiten, sogenannte Spin-offs und Start-ups gezielt zu fördern und damit dem Wirtschaftsstandort Winterthur zu frischem Leben zu verhelfen. Dazu gibt es einfache, aber wirksame Ansätze, welche verstärkt umgesetzt werden können.

Fachhochschulen sind Orte geistiger Freiräume, wo neue Ideen und Visionen von engagierten Lehrkräften oder auch von Studierenden umgesetzt, überprüft und entwickelt werden können. Neben dem traditionellen Vermitteln von Wissen, besteht die Aufgabe der Fachhochschulen künftig auch darin, praxisrelevante Forschung und Entwicklung für die Industrie zu betreiben. Dadurch bleiben der Lehrkörper wie auch die Studierenden in Kontakt mit der Arbeitswelt und erfahren stets neue Impulse. Dozierende und Studierende können in dieser von der Wirtschaft etwas abgekoppelten und geschützten

Welt teilweise sogar ausgefallene Ideen überprüfen. Diese Autonomie ist auch zukünftig notwendig für die vielgepriesene Freiheit der Forschung.

Spin-offs entstehen meist als Abspaltungen grösserer Wirtschafts-, Industrie- oder Bildungsunternehmen. Als Starthilfe dient eine Idee, ein Patent und/oder ein Team welches vom Grossbetrieb zur Verfügung gestellt wird. Zusätzlich ist meist eine attraktive Mitfinanzierung oder eine infrastrukturelle Unterstützung der nötige Treibstoff, um das Gefährt ins Rollen zu bringen.

Der Begriff Start-ups umfasst nicht nur Spin-offs, sondern auch «unabhängig» von Grossbetrieben gegründete Jungunternehmen (wobei die Unternehmer nicht zwingend jung zu sein brauchen...).

Interdisziplinäres Arbeiten – das Rezept zum Erfolg

Nicht selten aber wandern technisch äusserst interessante Lösungen in die Schublade, weil man sie als Techniker nicht wirtschaftlich umzusetzen weiss. Oder umgekehrt sind viele Wirtschaftsfachleute abgeneigt, ökonomisch interessante Ideen auf ihre technische Realisierbarkeit zu überprüfen, weil ihnen das technische Verständnis und die nötigen Kontakte zu den passenden Personen fehlen. Das in Bezug auf Firmengründungen sehr renommierte Massachusetts Institute of Technology MIT, Boston USA, behauptet, dass 80–95 % ihrer rein technischen Spin-offs misslingen, wogegen 80–95 % ihrer Spin-offs, welche ein gemischtes Team von Wirtschafts-, Marketing- und Technologiespezialisten vereinen, erfolgreich sind.

Die ZHW kann nicht nur die beiden Disziplinen Wirtschaft und Technik zusammenführen, sie kann ihnen mit Hilfe des Departementes «Angewandte Linguistik und Kulturwissenschaften» auch zur professionellen und internationalen Kommunikation verhelfen.

Weshalb setzen so wenig Studienabgänger auf ihre eigene Firma?

Wir verfügen in der Schweiz über weltweit anerkannte Spitzentechnologien, die Fähigkeit in mehreren Sprachen zu kommunizieren und einen gesunden Finanzplatz. Eigentlich sollten jedes Jahr zahlreiche Studienabgänger der ZHW ihre eigene Firma gründen. Trotzdem ist es, und zwar in der ganzen Schweiz, noch immer sehr ungewöhnlich «Unternehmer» zu werden. Dieses Phänomen hat mehrere, unabhängige Ursachen, welche nachfolgend angesprochen werden:

Bildung für die Industrie – Industrie für die Bildung

Vielen unserer Hochschulprofessoren ist es leider noch immer verwehrt, offiziell aus einer Erfindung Geld machen zu dürfen und gleichzeitig als Dozent weiter ihr Wissen vermitteln zu dürfen. Dabei würde genau dieser Anreiz den Lehrberuf attraktiver und gegenüber der Industrie auf beide Seiten durchlässiger machen. Dieses Abkoppeln von der Wirtschaft kann sich nicht nur auf die Arbeitshaltung der Studierenden auswirken, es erschwert den Dozierenden auch das Gründen eines eigenen Geschäftes und fördert den traditionellen Schulunterricht. Natürlich sind Kontrollmechanismen erforderlich, um den primären Lehrauftrag der Hochschule nicht zu gefährden.

Das bequemere Leben des Arbeitnehmers?

Der ausgezeichnete Arbeitsmarkt für Hochschul-Absolventen stellt für Firmengründungen ebenfalls ein Hindernis dar. Weshalb sollte ein frisch gebackener Absolvent das Risiko, die Verantwortung und die grosse Mühe auf sich nehmen, die zur Gründung einer eigenen Firma notwendig sind, wenn der Grosskonzern vis à vis einen gutbezahlten und sicheren Job mit bezahlter, berufsbegleitender Weiterbildung und einigen Geschäftsreisen pro Jahr anbietet?

Die Angst vor dem Versagen

Sollte sich dennoch ein Absolvent zur eigenen Existenzsicherung durchringen, aber aus welchen Gründen auch immer zu jenen 30 % der missglückten Start-ups zählen, so wird er sich in unserer Gesellschaft oft als Versager vorkommen müssen. In den USA hingegen, wo auch Misserfolge nicht selten in Erfolge umgewandelt werden, hat ein gestrandeter Unternehmer oft sogar bessere Aussichten auf eine erneute Finanzierung, als ein unerfahrenes Greenhorn und man gewährt ihm viel eher eine zweite Chance. Bedingung ist natürlich stets, dass nicht fahrlässig gehandelt wurde. In England oder anderen Orten, wo hohe Arbeitslosenquoten herrschen, solidarisiert man sich unumwunden mit den «Losers» und bewundert meist ihren Mut und ihre Initiative. Schliesslich ist jeder Versuch selbst etwas auf die Beine zu stellen besser, als die Aussichtslosigkeit, welche sonst den Alltag beherrscht.

An Geld interessiert?

In der Schweiz ist es sehr unanständig, geradeaus zu sagen: «Ich will eine Firma gründen, weil ich viel Geld machen will.» Viel Geld zu haben, stimmt andere oft neidisch und misstrauisch. Tatsache ist jedoch, dass keine Firma lange Bestand

haben wird, wenn die Finanzen nicht oberste Priorität haben. Dieses Dogma soll nicht vor sozialer Verantwortung ablenken – im Gegenteil, es verpflichtet zu besonnenem und nachhaltigem Handeln.

Mangelnde Risikobereitschaft und zu wenig interdisziplinäres Wissen

Wir normalerweise überversicherten Schweizer gehen nur ungern auf ungewissen Wegen in die Zukunft. Im Gegensatz zu den Amerikanern sind wir weniger risikofreudig und weniger begeisterungsfähig. Sicher hat dieser Charakterzug auch Vorteile wie bessere Standhaftigkeit, Kontinuität, Nachhaltigkeit, Glaubwürdigkeit und Sicherheit. Idealismus ist aber der Keim für Neues. Praktisch alle grossen Unternehmen sind irgendwo in einem Keller, in einer Garage oder einem Kleinbüro entstanden.

Dass sich das Risiko bei einer Unternehmensgründung meist stark einschränken lässt, sind sich viele Studienabgänger technischer Richtung nicht oder zu wenig bewusst. Die Bildung einer GmbH oder Aktiengesellschaft zum Beispiel verhindert, dass das

private Vermögen bei einem Konkursfall angetastet wird. Ein missglückter Start stellt auch im Lebenslauf nicht grundsätzlich einen Klecks dar, sondern er zeugt oft von Initiative, Selbstverantwortung und wertvoller Erfahrung.

Unterstützung von Start-ups

Es mag auf den ersten Blick seltsam erscheinen, aber Jungunternehmer lassen sich genauso fördern, wie «andere Berufe». Natürlich sind die Anforderungen an einen potentiellen Unternehmer ungleich vielschichtiger, als die an einen reinen Fachspezialisten. Klar ist auch, dass eine Förderung nicht einfach auf Kommando irgendwelche Super-Erfindungen oder Geschäftsmodelle gebären kann. Zudem müssen potentielle Unternehmer eine starke Persönlichkeit mit hoher Sozialkompetenz, der Bereitschaft zu Veränderungen und Mobilität, Hartnäckigkeit usw. mitbringen.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so werden sich beim Aufbau der eigenen Firma bald konkrete Wissenslücken zeigen, welche in normalen Studiengängen in der Regel nicht befriedigt werden konnten.

Wie an der Route 128 in Boston oder im Silicon Valley praktiziert, hat auch die ZHW viele Möglichkeiten, um potentiellen Jungunternehmern mit Rat und Tat zur Seite zu stehen, beispielsweise für:

- technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien
- Marktanalysen
- das Ausarbeiten von Finanzierungsmodellen
- Forschung und Entwicklung
- die Analyse und Auswertung der Start-up-Szene

Dazu können Dozierende, wie auch Studierende zu Hilfe gezogen werden. Entschädigungen an die Projektverantwortlichen sowie an die Schule könnten z.B. in Form von Cash oder kleinen Beteiligungen an der künftigen Firma getätigt werden. Dabei genügen bereits sehr wenige sehr erfolgreiche Unternehmen, um für die Hochschule einen wirtschaftlichen Nutzen und ein neues, gut vermarktbare Image zu generieren. Die Erfolgchancen für die ZHW stehen gut: wo sonst ist ein so hochspezialisiertes und vielfältiges «Consulting-Büro» zu finden?

Berufsbegleitende, spezifische Weiterbildung

Indem die ZHW technische und wirtschaftliche Expertisen an Jungunternehmer zu attraktiven Konditionen anbietet, könnte sie sich durchaus einen internationalen Namen schaffen. Die ZHW weist be-

Gelebter Technologietransfer an der ZHW

Die Firma Fluitec AG ist ein in Winterthur ansässiges Unternehmen, welches 1995 von dem damaligen Techabgänger Alain Georg gegründet wurde. Mittlerweile arbeiten sechs Personen, davon drei Maschineningenieure HTL des ehemaligen Technikums Winterthur Ingenieurschule (TWI), in diesem innovativen und dynamischen Kleinunternehmen.

Fluitec AG entwickelt, berechnet und produziert Anlagen für die chemische Industrie. Kernkomponente ist dabei die statische Mischtechnik. Anlass zur Firmen-gründung war ein neuartiger Mischertyp, welcher im Rahmen einer Diplomarbeit am TWI entwickelt worden ist und noch heute durch seine gute Mischleistungen besticht.

Natürlich kann ein einzelnes Produkt nicht die Grundlage für den Aufbau eines Unternehmens sein. Die Firma Fluitec AG entwickelt deshalb stets neu Verfahren und Apparate, welche konsequent auf die Kundenbedürfnisse ausgerichtet sind. Die ZHW bietet Fluitec AG seit Jahren eine kontinuierliche Begleitung, damit die neuartigen Pilotanlagen eingehend getestet, charakterisiert und weiterentwickelt werden können. Alain Georg meint dazu «Unsere Firma würde ohne die Hilfe der ZHW heute nicht diese gesunde Struktur und das grosse Potential aufweisen. Die Zusammenarbeit und die wissenschaftliche Begleitung seitens der ZHW sind eine immense Hilfe. Wir hoffen umgekehrt, der ZHW immer wieder neue Impulse verleihen zu können und Studenten interessante, praxisbezogene Arbeiten zu ermöglichen.»

Der Know-how Transfer zwischen der ZHW und der Fluitec AG wird seit drei Jahren vom Bund, Kommission für Technologie und Innovation KTI, unterstützt. Dabei hilft ein Chemiker und Biotechnologe dem Unternehmen, die notwendigen Auslegungsg Grundlagen zu erarbeiten, damit die Apparate optimal in der chemischen Industrie eingesetzt und neue Märkte erschlossen werden können. Dem Departement Chemie und dem Departement Maschinenbau sei an dieser Stelle für die unkomplizierte und sehr hilfreiche Unterstützung herzlich gedankt.

Die vorbehaltlose Verlängerung der Unterstützung seitens der KTI um weitere zwei Jahre bestätigt, dass das Projekt auf erfolgreichem Weg ist.

reits heute ein grosses, aber leider noch schlecht genutztes Netzwerk an ehemaligen Absolventen vor. Diese erfolgreich in der Wirtschaft tätigen Personen sollten sich ebenfalls über laufende Projekte an der ZHW informieren können, da sehr oft Vorteile für beide Seiten bestehen. Vielleicht lassen sich so sogar Investoren finden. Ein gedruckter oder elektronischer Newsletter könnte über die Grenzen hinweg über unsere Projekte berichten und zu periodischen Veranstaltungen einladen. Mit dem Technopark sind wegweisende Voraussetzungen dazu bereits geschaffen worden.

Die ZHW sollte auch auf Start-ups ausgerichtete, modulartig aufgebaute Kurse berufsbegleitend anbieten. Es wäre unter Anderem an folgende Fächer zu denken:

- Wirtschaftsrecht
- Patentwesen
- Controlling
- Businessplan und Finanzierungsmöglichkeiten
- Buchhaltung
- Fall-Studien aus der Praxis (mit Firmenbesuchen)
- Technologie
- Marketing
- Personal/Team
- Medienarbeit

Ziel ist die Kompetenz und Vertrautheit mit den Grundlagen, aber auch mit dem Jargon der zuvor fremden Disziplinen, damit auch mit deren Fachspezialisten kommuniziert werden kann. Gewisse Module wären bestimmt auch für eher traditionell Gewerbetreibende interessant und würden gut besucht.

Selbstinitiative einiger Dozierender

Ein Teil der aufgezählten Fächer und Kurse wird bereits heute von der ZHW angeboten oder ist in konkreter Planung. So gibt es zum Beispiel einen Nachdiplomkurs «Innovationsmanagement». Vieles wird dabei von Dozierenden aus eigener Initiative realisiert.

Um die start-up-Förderung offiziell institutionalisieren zu können, müssen aber noch wichtige Schritte getätigt werden. So etwa in der weiteren Etablierung eines kompetenten und flexiblen Mittelbaus, bestehend aus wissenschaftlichen Mitarbeitern, sowie im Ausbau des Stellenwertes für den Auftrag «Forschung und Entwicklung». Nur so können Projekte marktgerecht, d.h. rasch und kompetent, bearbeitet werden können.

An der ZHW fehlt es noch an einer eigentlichen Gründerkultur, wie sie z. B. im Technopark Zürich bereits erfolgreich ins Leben gerufen werden konnte. Man kann dieses vorhandene, aber noch schlafende Potenzial jedoch gezielt wecken. Hoffen wir, dass der Technopark Winterthur hier neue Impulse setzt. Wie sagte Galileo Galilei einst: «Man kann einen Menschen nichts lehren. Man kann ihm helfen, es in sich selbst zu entdecken.»

Einige empfehlenswerte Anlaufstellen und Förderprogramme:

www.entrepreneurship.ch
www.new-entrepreneurs.ch
www.ifj.ch
www.start.ch
www.ktistartup.ch
www.firsttuesday.com
www.ethtools.ethz.ch
www.tpzh.ch
www.venture2000.ch

Internationale Bodensee

Hochschule

von Heinz B. Winzeler,
Prorektor

Kürzlich nahm ich an der Regio Rektorenkonferenz der Fachhochschulen im Raum Bodensee-Ostschweiz teil. Die Zusammenarbeit zwischen ihnen soll in den Tätigkeitsbereichen Lehre, Forschung und internationale Kontakte vertieft werden. Dabei sollen das ECTS-Credit-System koordiniert eingeführt, gemeinsame Masterprogramme angeboten, und die gegenseitige Information über neue Bildungsangebote mit einer gemeinsamen Internetplattform gewährleistet werden. Dies sind die Eckpfeiler für den Ausbau einer virtuellen Internationalen Bodensee Hochschule IBH, bei welcher die ZHW Pate stand, aber noch nicht Mitglied ist und deren Geschäftsstelle sich an der FH Konstanz befindet.

Die Fachhochschulen St. Gallen und Konstanz sind Partner eines Masterstudienganges «Mechatronics» (Vollzeitstudium, in dem der Titel «Master of Science» erworben werden kann). Die FH's Dornbirn, Furtwangen, Ravensburg-Weingarten und Konstanz bieten einen Masterstudiengang «Mechanical Engineering and International Sales Management» an, während die Fachbereiche Wirtschaftsinformatik der Universitäten Zürich und Konstanz einen Studiengang «Information Engineering» (Bachelor oder Master) in Zusammenarbeit mit den FH St. Gallen und Konstanz einführen wollen. Nähere Informationen dazu unter: <http://www.bodensee-hochschule.de/index2.htm>

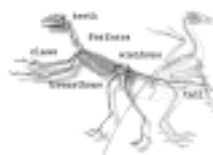
Der Zürichsee lag für mich bisher etwas näher als der Bodensee. Die obgenannten Entwicklungen haben mir aber gezeigt, dass wir unsere Kooperationen nicht nur jenseits des Atlantiks und in Asien, sondern auch gleich nebenan pflegen müssen. Einiges an der Konferenz war für mich neu, bei andern Diskussionen ging es um Themen, die mir von der ZHW her bestens vertraut sind, und die Argumentation unterschied sich praktisch nur im Lokalkolorit der Teilnehmenden: Von zu hohem administrativen Aufwand, zu hohen Pensen und fehlenden Mitteln für den Aufbau von Weiterbildungsangeboten, Forschung und Entwicklung und Kooperationen war die Rede.

Gleichzeitig stellte ich aber auch fest, dass unsere ZHW gewichtige Wettbewerbsvor-

teile durch verschiedene fachübergreifende Kooperationen nutzt und sich finanziell in einer weit komfortableren Ausgangslage als viele andere Fachhochschulen befindet. Bei den unmittelbar bevorstehenden und laufenden Besuchen der Peers zur Beurteilung der schweizerischen Fachhochschulen dürfen wir ohne weiteres das sonst für Winterthur typische Understatement einmal einem gesunden Selbstbewusstsein hintanstellen.

Endlich warmer Regen für die Forschung und Entwicklung

Ende Jahr wurde von der Zürcher Fachhochschule die in Aussicht gestellte Restkostenfinanzierung für das vergangene Jahr 2000 zugesagt. Dabei geht es für die gesamte ZHW immerhin um stattliche 3.5 Mio Franken für die Deckung von Restkosten bei qualifizierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten, wofür ein grösseres Nachtragsgesuch zum Kontrakt notwendig war. Dies sollte nun erlauben, den Rückstand gegenüber anderen FHs aufzuholen und nach dem Debakel mit den Transferkonten wieder eine grössere Zuversicht und Risikobereitschaft bei der Umsetzung neuer Projektideen an den Tag zu legen.



Archäopteryx: die ZHW hebt ab!

Bis anhin wurde beispielsweise die Entwicklung eines epochemachenden Segelflugzeugs in extremer Leichtbauweise von Robert Kaeser und seiner Crew nur mit einem immensen inneren Antrieb vorangebracht, wie er bei Extremsportlern beobachtet wird. Der Rollout des fertig montierten Leichtbaugerippes, allerdings noch ohne Bespannung, von Ende Dezember zeigte, welche Innovationsenergie in dieses Projekt mit minimalsten Mitteln, aber enormen Zeitopfern investiert worden ist. Zweifellos wird dieser Flugzeug-Prototyp als Fusstart-fähiges Segelflugzeug mit weniger als 40 kg Eigengewicht neue Maßstäbe in der Baukunst von Flugzeugen setzen. Es ist zu hoffen, dass in einer der nächsten Nummern des ZHWinfos darüber berichtet und möglicherweise bereits der erste Testflugbericht zu lesen sein wird.

Lustwandeln im Technopark und Rendezvous bei Transfer ZHW



Der Technopark Winterthur ist seit der Gründung der AG auf gutem Wege. Was war der ursprüngliche Antrieb zu dieser Projektidee? Für die Erfüllung der erweiterten Leistungsaufträge des Wissens- und Technologietransfers fehlte der notwendige Raum, und die bestehenden Räumlichkeiten sind – an praktisch allen Departementen – bereits für die angestammten Aufgaben überbelegt. Die Perspektiven, innert nützlicher Frist zu kostengünstigem und ausreichendem Raum für F&E zu kommen, waren fraglos trüb. Eine privatwirtschaftliche oder allenfalls gemischte Lösung zu finden, erschien mir daher als eine mögliche Strategie, welche mit dem Leiter des Technopark Zürich schon früher ausgedacht wurde. Dass es bis zur Realisierung dieser Projektidee aber mehrere engagierte Schlüsselpersonen brauchte, geht aus dem Artikel von René Hausammann, dem Leiter des Technoparks Winterthur, auf Seite 32 dieser Nummer hervor.

Die enge Vernetzung des Technoparks mit der ZHW wird durch mehrere Gegebenheiten verankert:

Zum Einen ist der Leiter Technopark gleichzeitig

- Koordinator der Gruppe der F&E-LeiterInnen und gewährleistet den entsprechenden Support für die Fachdepartemente.

Zum Anderen wird eine

- kundenorientierte gemeinsame Anlaufstelle Transfer ZHW betrieben:

Tel: 267 77 77 oder

mail: transfer@zhwin.ch

Es werden:

- Preisgünstige Instituts- und Projektträume in einer inspirierenden Gemeinschaft mit Jungunternehmern aus der Hightech-Welt bereitgestellt.
- Gemeinsame Weiterbildungsangebote von ZHW und Technopark sowie Infotagungen für Industrie und Gewerbe durchgeführt, was einem regionalen Bedürfnis entspricht.



Das Wichtigste für die Zukunft unserer Volkswirtschaft und Region sind aber die JungunternehmerInnen. Der Technopark Winterthur bietet ihnen viele interessante Möglichkeiten der Kooperation mit der ZHW, das Andocken an das Wissens- und Beziehungsnetz oder den Zugang zu bestens qualifizierten Mitarbeitern/Absolventen usw..

Rosa Zukunft in der Villa Forrer

Im Sinne einer Sofortmassnahme wurde die ehrwürdige Villa Forrer an der Technikumstrasse 5 für die Unterbringung und Weiterentwicklung des Instituts für Mechanische Systeme von der Stadt Winterthur zugemietet. Der Initiator und Leiter dieses Instituts, Charles Brom, musste sich gedulden. Nun ist aber in diesem schönen Hause viel Dynamik eingekehrt und auch Hansueli Schwarzenbach ist mit seinem NMSA-Team für die numerische Modellierung von Sensor- und Aktuatorssystemen zugezogen. Damit entstehen neue Synergien und auf dem institutseigenen Parkplatz wird schon bald ein experimentelles Smart-Mobil stehen, welches sich dereinst selbsttätig in enge Parklücken robotern soll.

Speedy Gonzales würde staunen – High Tech and High Speed im ZHW-CC

Als das sicher traditionellste – wenn auch mit modernster Technik ausgerüstete Institut kann das ZHW-CIM-Center für computer integrated manufacturing von Rudolf Jörg und seinem Team bezeichnet werden. Es ist neben dem Departement für Architektur und Bauingenieurwesen im Sulzer Areal untergebracht. Zusammen mit den neuen Schulräumen in alten Werkstattgebäuden und dem unmittelbar benachbarten Technopark bildet sich an jenem Standort ein äusserst innovativer Cluster der ZHW aus. Das CIM-Center wird mit seinen modernen Ausrüstungen zu Synergien beitragen und im Technopark sicher auch neue und anspruchsvolle Kunden gewinnen. Lesen sie mehr darüber in dieser Nummer.

Es gäbe noch viel zu weiteren Instituten zu berichten. Ich hoffe darum, dass in einer der nächsten Ausgaben des ZHWinfos zum Beispiel über das Institut Bauwesen von Jacqueline Fosco mit dem Zentrum für nachhaltiges Bauen von Hansruedi Preisig; über das BiotechNetzwerk, in welchem Ursula Graf mit ihrem ZHW-Schwerpunkt BioChemical Engineering aktiv ist; oder von der Geburt des Instituts für Datenanalysen und Prozessdesign (siehe www.prozessdesign.ch) zu lesen sein wird.

Wenn wir es nicht machen,
tun es andere ...

oder Ethik und Risikoprävention

Der Fortschritt von Wissenschaft und Technik ist der Motor von Veränderungen. Die Beachtung von Wechselwirkungen zwischen der Gesellschaft und der Entwicklung neuer Technologien, aber auch damit verbundener neuer Wirtschaftsmodelle, bedarf einer besonderen Aufmerksamkeit. Vieles bei neuen Technologien ist nicht nur mehr eine Frage der Machbarkeit, sondern der Akzeptanz. Günther Ropohl bringt mit seiner prägnanten Aussage «Gemachtes überholt Gedachtes» eine unterschwellige Bedrohung durch Kontrollverlust auf den Punkt.

Einerseits könnte eine stetige Hinterfragung, was bei einem neuen Projekt alles schief laufen könnte, jegliche Innovationen im Keime ersticken. Andererseits liesse vielleicht eine experimentelle Vorgehensweise eines Opportunisten, nach dem Motto «mal schauen, was rauskommt», Chancen nutzen, die bei einer sorgfältigen Planung und Absicherung nie erkannt und ergriffen werden könnten. Eine Handlungsweise, die sich nach dem Motto ausrichtet, «was ich nicht weiss, macht mir nicht heiss», oder «was nicht verboten ist, ist erlaubt» ist verantwortungslos und könnte später zu fatalen Schäden führen. Die praktischen Instrumente für ethisches Handeln und zur verantwortungsvollen Absicherung eines Vorhabens wurden

an der ZHW von Heinrich Kuhn und seinem Team entwickelt: Integriertes Riskmanagement. Die ZHW operiert bei der Umsetzung von Grundlagenwissen in Produkte und Dienstleistungen nahe am Markt und trägt damit eine erhöhte Verantwortung.

Aufbau des Kompetenzzentrums

«Risikoprävention und angewandte Ethik»

von Heinrich Kuhn

Eine interdisziplinäre Projektgruppe der ZHW entwickelte im Zeitraum März 1999 bis Juni 2000 das risikozentrierte Ethikkonzept (vgl. ZHWinfo, Nr. 5, p.36/37). Grundlage für die Projektarbeit war das eidgenössische Fachhochschulgesetz. Darin wird für alle Studiengänge gefordert, dass den Studierenden neben den Fachkompetenzen auch die Kompetenz vermittelt werden soll:

- Führungsaufgaben und soziale Verantwortung wahrzunehmen (und)
- Verantwortung für die Erhaltung der Umwelt und der Lebensgrundlagen des Menschen übernehmen zu können. (FHSG, Art. 4.)

Seit Juli 2000 wird auf der Basis dieses Konzeptes und auch eines Business Plans ein Kompetenzzentrum für Risikoprävention und angewandte Ethik aufgebaut. Für dessen Realisation sind rund zwei Jahre vorgesehen. In diesem Artikel werden die folgenden drei Punkte der Projektrealisation vorgestellt:

- Umsetzung des risikozentrierten Ethikkonzeptes (RZE)
- Ergebnisse des 2. Halbjahres 2000
- Ausblick 2001

Umsetzung des risikozentrierten Ethikkonzeptes

Das risikozentrierte Ethikkonzept (RZE) wird durch drei wichtige Charakteristika geprägt:

- Es basiert konzeptionell auf der Angewandten Ethik (Technik- und Wirtschaftsethik).
- Es ist anwendungs- und praxisorientiert.
- Es ist interdisziplinär ausgerichtet.

Diese drei Charakteristika des Konzeptes sind auch im Hinblick auf die konkrete Umsetzung des Konzeptes wichtig.

Wie in der Graphik (siehe S. 48) ersichtlich ist, basiert das operativ orientierte Konzept auf den drei Schwerpunkten Risikomanagement, Risikoassessment und Risikodiskurs. Diese drei Schwerpunkte garantieren den interdisziplinären Ansatz. In der Abbildung ist die interdisziplinäre Struktur durch Pfeile verdeutlicht. Die drei Schwerpunkte können – auch wenn sie in ei-

nem gegenseitigen Durchdringungsverhältnis stehen –, folgendermassen zugeteilt werden:

- Risikomanagement: Wirtschaftswissenschaften
- Risikoassessment (inkl. Risikoanalyse): Ingenieur- und Naturwissenschaften, Mathematik
- Risikodiskurs (inkl. Risikokommunikation): Angewandte Ethik, Geistes- und Sozialwissenschaften

Risikoprävention: Das Zentrum des RZE
Das Zentrum des risikozentrierten Ethikkonzeptes und gleichzeitig auch das verbindende Element zwischen den drei Schwerpunkten ist die Risikoprävention. Risikoprävention ist ein wichtiges Ziel des Risikomanagements und des Risikoassessments. Aber auch in Bezug auf den ethisch-gesellschaftlichen Risikodiskurs, respektive im Hinblick auf Fragestellungen der Angewandten Ethik, ist Risikoprävention ein prioritäres Ziel:

Im Zusammenhang mit technischen und wirtschaftlichen Innovationen impliziert dieser Ansatz, dass die Steuerung von Innovationsprozessen sich auch am Ziel der Risikoprävention orientieren muss. Diese Forderung ist einerseits für den F&E-Bereich relevant. Andererseits ist dieser Ansatz auch für die Aus- und Weiterbildung der FH-Studierenden zentral: Ihnen sollen die theoretischen und anwendungsorientierten Grundlagen und Methoden vermittelt werden, damit sie als zukünftige Führungskräfte wissen, wie sie ihre berufliche und ihre gesellschaftlich-ethische Verantwortung wahrnehmen können.

Ergebnisse des 2. Halbjahres 2000

Im ersten Halbjahr der Realisationsphase (Juli–Dezember 2000) wurden sehr erfreuliche Ergebnisse erzielt. Im folgenden werden die wichtigsten Resultate kurz vorgestellt:

Ausbildung

Im WS 00/01 finden zwei Wahlpflichtfach-Kurse (WPF) statt, die vom Kompetenzzentrum initiiert und auch realisiert werden: «Mit Risiken verantwortungsbewusst umgehen» (Dept. Chemie, Sonnleitner/Kuhn) und

«Wirtschaftsethik» (Dept. Wirtschaft, Günter). Der Kurs «Wirtschaftsethik» muss wegen grossem Interesse doppelt geführt werden. Im SS 2001 wird dieser Kurs mit dem Wahlpflichtfach «Unternehmensethik» fortgesetzt. Ausserdem wird im SS 2001 der Kurs «Risiken verantworten: Eine Führungskompetenz auf der Grundlage des Risikodiskurses» (Kuhn) als Freifach für alle ZHW-Studierenden angeboten.

Weiterbildung (NDS)

Zur Zeit laufen die Vorbereitungen für den Nachdiplomkurs (NDK) «Integratives Risikomanagement», der Bestandteil des Nachdiplomstudiums (NDS) «Integriertes Qualitätsmanagement» und des NDS «Nachhaltige Technische Entwicklung» ist. Der NDK «Integratives Risikomanagement» wird im SS 2001 erstmals durchgeführt (Beginn März). Die Konzeption und auch die Durchführung erfolgen in Zusammenarbeit mit den Winterthur Versicherungen.

Im NDK wird der Ansatz des risikozentrierten Ethikkonzeptes umgesetzt: Rund acht Experten der Winterthur Versicherungen vermitteln ihr Wissen im Bereich «Risikomanagement». Zwei ZHW-Vertreter (Raess, Kuhn) unterrichten die Schwerpunkte «Risikoassessment» (z.B. neueste Methoden der Software-unterstützten Failure Mode and Effects Analysis FMEA) und «Risikodiskurs» (z.B. Risikokommunikation, ethisch-gesellschaftliche Probleme der Risikoakzeptanz, Lösungsansätze bei Wertkonflikten).

F&E-Projekte

Sehr erfreulich ist, dass ein F&E-Projekt der ETH-Forschungsk Kooperation «Nachhaltiger Mobilfunk» des Instituts für Hoch- und Höchstfrequenztechnik (IFH) akquiriert werden konnte. Die finanziellen Mittel für das Projekt stammen aus dem diAx-Forschungsfonds.

Das ZHW-Projektthema lautet: «Der Risikodiskurs über Mobilfunk-induzierte Electro Magnetic Field (EMF)-Risiken zu Beginn der UMTS-Technologie: Charakteristika, Tendenzen, Optimierungsmassnahmen». Bei der Projektrealisation sind zwei Vertreter des Kompetenzzentrums (Ulrich Gysel, Heinrich



Kuhn) und zwei Vertreter des neuen ZHW-Studienganges «Fachjournalismus und Unternehmenskommunikation» (Vinzenz Wyss, Daniel Perrin) beteiligt.

Die ZHW-Forschungsgruppe wird ihr Projekt Mitte Februar am 14th International Zurich Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility präsentieren (vgl. dazu das Paper «Monitoring of Media Coverage of EMF-Risks» auf Seite 49 in dieser Nummer). Neben der ZHW werden auch das Sozialpsychologische Institut der Universität Zürich und die Universität Lausanne ihre Projekte vorstellen, die ihnen im Herbst 2000 von der ETH-Forschungskoooperation bewilligt wurden.

Kooperationen

Das Kompetenzzentrum übernimmt im Kompetenznetzwerk «EcademyCH» (E-Business, E-Government), das im letzten Jahr von den Schweizer Fachhochschulen gegründet wurde, den Schwerpunkt «soziale und gesellschaftliche Auswirkungen des E-Business und des E-Governments».

Netzwerk

Zur Zeit wird ein Netzwerk zu den beiden Schwerpunkten «Risikoprävention» und «Angewandte Ethik» aufgebaut. Es umfasst neben Kontakten zu anderen schweizerischen Fachhochschulen, Universitäten, der ETH, Instituten und Stiftungen auch Kontakte zum FH-Verband in Baden-Württemberg und zur «Working Group on Ethics» der SEFI (Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs). Mit einzelnen Partnern besteht heute schon eine intensive Zusammenarbeit in Rahmen von Projekten, die sich in der Konzeptphase befinden.

Ausblick 2001

Der Aufbau des Kompetenzzentrums wird im laufenden Jahr mit den Zielsetzungen, die schon früher kommuniziert wurden (vgl. ZHWinfo, Nr.5), weitergeführt. Folgende Schwerpunkte werden die Projektarbeit bestimmen:

F&E-Projekte

Für den Aufbau des Kompetenzzentrums kommt den F&E-Projekten eine zentrale Be-

deutung zu. Sie garantieren, dass der Praxisbezug gewährleistet ist. Zur Zeit ist ein grösseres Projekt in der Vorbereitungsphase. Nach der erfolgreichen Akquisition wird im ZHWinfo darüber berichtet werden.

Aufbau einer interdepartementalen ZHW-Expertengruppe

Eine wichtige Aufgabe des zukünftigen Kompetenzzentrums ist, an der ZHW alle interessierten Dozierenden und wissenschaftlichen MitarbeiterInnen, die Kompetenzen in den Bereichen «Risikomanagement», «Risikoassessment» und «Risikodiskurs» haben, in einer interdepartementalen Expertengruppe zusammenzuführen. Das Kompetenzzentrum bildet die Plattform, um die Zusammenarbeit zu ermöglichen und auch zu fördern. Diese Zusammenarbeit wird sich sowohl auf die Bereiche F&E-(Projekte), Aus- und Weiterbildung als auch auf – zukünftige – Dienstleistungen erstrecken.

Eine wichtige Orientierungshilfe bei der Planung und Umsetzung dieser Aktivitäten ist nicht zuletzt eine Marktanalyse, die im letzten Herbst im Auftrag der Projektgruppe erstellt wurde. Durchgeführt wurde sie von vier Studenten des Dept. Wirtschaft und Management im Rahmen einer dreimonatigen Gruppendiplomarbeit. Ein wichtiges Resultat der Marktanalyse ist, dass es in der Schweiz keine Consulting-Dienstleistungen gibt, die einen vergleichbar interdisziplinär-orientierten Ansatz haben wie das Risikozentrierte Ethikkonzept, das für den Aufbau des Kompetenzzentrums wegweisend ist.

Aufbau der Fachstelle und des Kompetenzzentrums

Die Errichtung einer Fachstelle für Risikoprävention und angewandte Ethik ist vorgesehen. Die wissenschaftlichen MitarbeiterInnen werden für folgende Aufgaben zuständig sein: Vorbereitung der Projektakquisition, Unterstützung bei der Projektentwicklung, Administration, Consulting, Koordinations- und Kommunikationsaufgaben (ZHW-intern/extern). Die Schaffung dieser Fachstelle ist ein wichtiger Schritt, damit im Jahr 2002 das Kompetenzzentrum voll aktiv werden kann.

Das zukünftige Kompetenzzentrum wird eine interdisziplinäre Plattform sein, auf der Kompetenzen in den Bereichen Risikomanagement, Risikoassessment und Risikodiskurs vernetzt werden können. Diese Plattform fördert einerseits den Dialog zwischen den Departementen. Andererseits ist diese Plattform eine wichtige Voraussetzung, damit in der Aus- und Weiterbildung die Grundlagen und Methoden vermittelt werden können, die die Studierenden benötigen, um als zukünftige Führungskräfte ihre berufliche und gesellschaftlich-ethische Verantwortung wahrnehmen zu können.

In den nächsten Jahren wird die internationale Anerkennung der FH-Studiengänge – und später auch einmal die Anerkennung von Master-Studien – immer wichtiger werden. Die ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) hat Kriterien aufgestellt, die für die internationale Anerkennung der Studiengänge relevant sein werden. Zwei wichtige davon werden durch die Aktivitäten des Kompetenzzentrums erfüllt:

«Engineering programs must demonstrate that their graduates have:

- an understanding of professional and ethical responsibility
- the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global and societal context» (ABET Criteria 2000, nr. 3, lit. f,h)

Die ZHW mit ihrem zukünftigen Kompetenzzentrum für Risikoprävention und Angewandte Ethik ist auf gutem Weg, diese Forderungen als eine der ersten Schweizer Fachhochschulen umzusetzen.



Kontakt:

Heinrich Kuhn, ZHW, Technikumstr. 9, Postfach, 8401 Winterthur; Tel. ZHW: 052 267 75 74, Tel. P.: 01 796 14 79, Fax ZHW: 052 268 70 94, E-Mail: heinrich.kuhn@zhwin.ch

Die Medienhochschule der ZHW auf Forschungskurs

von Vinzenz Wyss

Der erste schweizweite Fachhochschul-Studiengang Fachjournalismus und Unternehmenskommunikation (Medienhochschule der ZHW) hat letzten Oktober seine Tore geöffnet (vgl. ZHWinfo Nr.6/00). Neben der Ausbildung von Fachjournalisten und Spezialisten der Unternehmenskommunikation engagiert sich die Medienhochschule der ZHW von Anfang an auch in Projekten angewandter Forschung und Entwicklung. Mit zwei Projekten in den Bereichen Risikokommunikation einerseits und journalistische Ausbildung andererseits wird am neuen Studiengang das Forschungsvorhaben in Angriff genommen.

Fachhochschulen (FH) haben im Vergleich zu ihren Vorgängerinstitutionen neben einer Ausbildungs- und Weiterbildungsfunktion neu auch Aufgaben im Bereich von Forschung und Entwicklung sowie Wissenstransfer (Dienstleistungen) wahrzunehmen. Nach dem Fachhochschulgesetz sollen FH in ihren Tätigkeitsbereichen anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchführen und Dienstleistungen für Dritte erbringen. Als solche haben FH insbesondere Beratungen, Studien und Gutachten anzubieten. Erwartet wird dabei die enge Zusammenarbeit mit Wirtschaft, Verwaltung oder anderen interessierten Kreisen. Darüberhinaus sind FH aufgefordert, sich mit anderen Forschungseinrichtungen zu vernetzen, die personelle Nähe zu Universitäten und Hochschulen zu suchen und die anwendungsorientierte Forschung mit Lehre und Unterricht zu verknüpfen. Bis im Jahr 2003 müssen die FH den Nachweis eines alle geforderten Leistungsbereiche umfassenden Qualitätsmanagements erbringen.

Der Herausforderung, neben der Ausbildungsleistung auch Forschungs- und Beratungsmandate für Dritte abzuwickeln, begegnet die Medienhochschule der ZHW bereits kurze Zeit nach ihrem Start mit der Annahme grösserer Projektaufträge. In Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum für Risikoprävention und angewandte Ethik der ZHW wurde ein aF&E-Projekt der ETH-Forschungskoope-
ration «Nachhaltiger Mobilfunk» des ETH-Instituts für Hoch- und Höchstfrequenz-

technik (IFH) akquiriert (vgl. den folgenden Report in Englisch). Unter dem Projekttitel «Der Risikodiskurs über Mobilfunk-induzierte EMF-Risiken zu Beginn der UMTS-Technologie» wird ein Monitoring-System entwickelt, das zur kontinuierlichen Analyse der Medienberichterstattung über vom Mobilfunk verursachte Risiken eingesetzt wird.

Ein weiteres langfristiges Beratungs- und Evaluationsprojekt wird in Zusammenarbeit mit dem Medienunternehmen tamedia AG durchgeführt, das die Etablierung einer «hausinternen» Journalistenschule plant. An der Medienhochschule der ZHW wird ein Instrumentarium zur Qualitätssicherung dieser Ausbildung entwickelt. Weitere - kleinere - Projekte mit Forschungs- oder Dienstleistungscharakter sind ebenfalls aufgelegt: So geht beispielsweise ein Projekt der Frage nach, mit welchen spezifischen Bewertungskriterien die Qualität von Fachjournalismus beurteilt werden kann. Des Weiteren wird ein PR-Konzept für Musikschulen entwickelt.

An der Medienhochschule der ZHW setzt man sich zum Ziel, angewandte Forschung mit Lehre und Unterricht zusammenzubringen. Die Integration setzt entsprechende Qualifikationen bei den Dozierenden voraus, die in der Lage sein müssen, mit der notwendigen Forschungserfahrung individuelle Projekte zu akquirieren und mit Diplomanden zu bearbeiten. Damit die Medienhochschule der ZHW bis zum Jahr 2003 ihre Forschungsfähigkeit unter Beweis stellen kann, werden die personelle und infrastrukturelle Ausstattung sowie die kontextuellen Rahmenbedingungen von Anfang an entsprechend aufgebaut. Die ersten Schritte auf dem Weg zu diesem Ziel sind gemacht.



Monitoring of Media Coverage of EMF-Risks

By Vinzenz Wyss and
Heinrich Kuhn

A research team at the Zurich University of Applied Sciences Winterthur (ZHW) is developing a monitoring system which may be used as an instrument to systematically and continuously observe, analyse and interpret media coverage of EMF risks. This paper presents the project, which was assigned to the ZHW by the Research Corporation «Sustainable Mobile Communication» of the Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH). It is funded by diAx (Switzerland). The following project partners are involved: Competence Centre for Risk Prevention and Applied Ethics (Kuhn, Gysel) and Degree Program in Specialised Journalism and Organisational Communication (Wyss, Perrin).

The project is presented on 19 February 2001 at the 14th International Zurich Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility (EMC) in the Open Session.

«10'000 Antennen spalten die Schweiz». This headline, from the Swiss financial newspaper CASH, leads into a front-page article highlighting public opposition to new cellular phone towers in Switzerland.¹ The journalist begins with the sentence: «Der Schweiz droht ein neuer Mastenkrieg». As Switzerland prepares to auction off UMTS licences for the new generation of mobile radio communications technology, the Swiss media are focusing on the opportunities and risks of that technology; they are thus participating in the most recent risk discourse to flare up among the public at large.

Do mobile phones and cellular towers pose a risk to the physical and mental health of the general population? A wide variety of actors representing different interests are concerned with this question, ranging from the originators and those exposed to the risk to organised and unorganised public groups, from regulatory authorities (such as the Swiss Federal Office of Public Health [BAG])

¹ Kienzle, André (2000): 10'000 Antennen spalten die Schweiz. In: CASH, November 3, p.1.

and scientific experts to the mass media themselves.²

In the diverse debate surrounding the treatment of technological risks the various categories of actor are separated by characteristic lines of conflict. The difficulty inherent in risk communication is among other things rooted in the content and structure of the discourse. Cognitive and motivational distinctions among the various actors are manifest in different levels of knowledge, in problems of intelligibility, in diverging interests and values and in a lack of credibility and general acceptability.

The risk discourse does not take place solely behind closed doors; it is also conducted

in public, and this assigns a special role to the media as a key social player. A research team from ZHW aims to explore the contribution of the Swiss mass media to the public discourse about EMF risks, looking at the attention structures and the selection, handling, information-gathering and presentational processes used by the media in reporting the subject of EMF. The following questions are central to the investigation:

- Which topics, themes (the thematic context) and categories of actor come to dominate mass-media coverage of EMF risks?
- How and with what arguments do different types of media (the forum, elite,

local, quality, rainbow and opinion-forming press, weekly newspapers, newsmagazines etc.) present the opportunities and risks of mobile radio communications?

- To what extent do the media focus on individual, social and ethical values, and what potential for conflict (of values, goals and interests) is embedded in the risk discourse?

To address these issues, the ZHW research team is developing and testing a monitoring system which may be used as an instrument to systematically and continuously observe, analyse and interpret media coverage of EMF risks.

² Rohrmann, Bernd (1991): Die Akteure der Risikokommunikation. In: Jungermann, H. / Rohrmann, B. / Wiedemann, P.M. (ed.): Risikokontroversen. Konzepte – Konflikte – Kommunikation. Berlin, p. 355–370.

³ Hansen, Anders (1991): The Media and the Social Construction of Environment. In: Media, Culture and Society, 13, H. 4, p. 443-458.

⁴ Meier, Werner A. / Schanne, Michael (1996) (ed.): Gesellschaftliche Risiken in den Medien. Zur Rolle des Journalismus bei der Wahrnehmung und Bewältigung gesellschaftlicher Risiken. Zürich.

⁵ Ruhrmann, Georg (1992) Risikokommunikation. In: Publizistik, 37 H. 1, p. 5–24

⁶ Gutteling, Jan M./ Wiegman, Oene (1996): Exploring Risk Communication. Dordrecht.

Role of the Media in Risk Discourse

As vehicles and channels of social information and communication, the journalistic media play a prime, if not decisive role in public risk communication. Since the journalistic media constitute the main source of information for a large part of the population, they are often suspected of agenda setting. Attitude and argumentation patterns acquire public and political relevance once they are diffused among wide sections of the population. The media occupy a pivotal position in this respect, both as actors and as a forum or arena of public communication. The media influence the choice and relevance of topics geared to public consumption and, by selecting and weighting the events they report on, set priorities within the political arena. The reality portrayed in and by the media therefore often enjoys a higher public status than actual <objective> reality, because there are certain areas (such as EMF) where most people have no direct experience to reflect upon. Moreover, the majority of the public has no direct access to sound scientific research carried out in the field (technology and risk assessment).

Review of Research

Within the field of communication studies there have been a series of content-based analyses of risk communication in media reporting, conveying insights into the journalistic treatment of sciences, technologies and environmental risks.³ A reliable review of the latest results from media studies research concerned with risk communication and the media has been compiled by Meier/Schanne.⁴ There follows a summary of the most important findings:

- Media coverage does not reflect the reality constructed by scientists on the basis of estimates, calculations, data sources and models. Journalism constructs a media-inspired reality, observing certain idiosyncrasies of the medium and rules of performance specific to the media. Journalistic coverage of scientific and technical risks is dominated by interpretations of events expounded by representatives of government and public authorities.

- The journalistic construction of risk reveals elements of dramatisation, simplification and political enhancement, reinforcing the public's construction of a subjective social reality. The difference between this and the <objective> reality of the experts encourages the general public and the originators of the risk, as well as various groups within the general population, to develop diverging conceptions of the risks associated with science and technology.⁵
- As the media rarely weigh up risks against opportunities, they tend to report damage, loss and injury rather than the risks themselves. Added weight is given to dramatic or extraordinary aspects of the problem, to mistakes, discrepancies and disputes; scientific information is published and portrayed in simplified terms before it can be corroborated, and technical information on risks is interpreted both inaccurately and with a bias.⁶

Media studies researchers have thus collated a good deal of knowledge about attention and processing structures once risk emerges as a media topic. But neither America nor the German-speaking regions have yielded any studies addressing the subject of EMF and media coverage. The ZHW research project intends to close this gap.

Project Goals and Methods

The goal of the planned project is the development, first-time implementation and evaluation of a monitoring system which may be used as an instrument to systematically and continuously observe, analyse and interpret media coverage of EMF risks. The system is designed to monitor, over time, the actors, incidents, events, scenes and thematic contexts featured in media reporting, and to look at the patterns of coverage and the forms of portrayal used to treat the subject of EMF risks. A further focus is the individual, collective/social and ethical values to which arguments appeal during the risk discourse. The aim is also to pinpoint any potential for conflict (of values, goals and interests) embedded in the current risk discourse. Finally,

the monitoring system will be able to advise the actors participating in the discourse about the success of their adopted strategies (for communicating information and establishing credibility).

The monitoring system is based on a quantitative analysis of content. The first stage of this analysis is to compile all articles on EMF risks published by the printed Swiss media during one full year of the period under investigation. The individual articles comprise the units of research. The variables which the researchers expect to record are: subject, time, size/length, placement, layout, journalistic portrayal, incident/event, scene of incident/event, author, section, actors, argumentational coherence, context, opportunity-risk correlation, implicit value system, value conflicts, conflicts of goals, conflicts of interests, etc.

Conclusion

Research carried out in the media studies field provides insights into the media's treatment of risk-related topics. There is agreement that journalistic coverage constructs a media-inspired reality and does not reflect the scientific construction of reality. Thus enlightened risk originators and actors affected by the risk attempt, as far as possible, to fashion their messages so as to increase the likelihood of crossing the selection thresholds set by the journalists. However, the ability to apply such strategies hinges on knowledge of the media's attention structures and handling processes. This is where the ZHW monitoring system comes in, by furnishing insights into the way the media treat the subject of EMF risks. The target groups are risk originators, editorial staff in the media, regulatory authorities (Swiss Federal Office of Public Health [BAG], Swiss Agency for the Environment Forests and Landscape SAEFL [BUWAL]), interested members of the general public, etc. By making use of this monitoring instrument, they will have access to the latest data on how the public discourse is conducted in the media.

Fachschaft Englisch

KGS- und Englisch-Dozierende der ZHW des Fachbereichs «Unterricht an anderen Departementen» (technische Studiengänge) trafen sich während der «unterrichtsfreien Zeit» im vergangenen September zu einer insgesamt drei Tage dauernden Arbeitstagung in Kappel am Albis. Dabei ging es für die Englisch-Lehrer vor allem um die längerfristigen Ziele des Fremdsprachenunterrichts in den technischen Departementen der ZHW:

1. *Studyweek in England mit Studierenden des Departements E:* Die Verlegung der Studyweek in die Frühjahrsferien führte zu einer teilweise unbefriedigenden Situation. Eine Verschiebung auf das verlängerte Auffahrtswochenende könnte Abhilfe schaffen; es wäre zudem auch für Ingenieurkollegen wieder attraktiver, als Begleiter zu fungieren.
2. *Unterrichtsevaluation durch die Studierenden:* Etliche der Statements auf dem schulweit verwendeten Fragebogen sind für den Englischunterricht wenig aussagekräftig. Diesem Mangel kann durch Anfügen von relevanten Zusatzstatements Abhilfe geschaffen werden.
3. *Strategie:* Das Lehrangebot muss überarbeitet und die Standards für den Englischunterricht müssen neu formuliert werden. Dass diese über das hinausgehen, was in kommerziellen Sprachkursen vermittelt wird, muss innerhalb und ausserhalb der ZHW kommuniziert werden. In einer der Arbeitsgruppen des Nachmittags wurde in diesem Zusammenhang an einem Konzept für das Bereitstellen von ZHW-adäquaten Lehrunterlagen mit stärkerer Fokussierung auf die departementspezifischen Lehrinhalte gearbeitet.

Zum Thema «Cross Teaching» wurde festgehalten, dass ein Austausch von Dozierenden der drei Teilschulen insbesondere in Kulturfächern durchaus vorstellbar ist. Im Bereich «Bilingual Context Teaching» – was im Rahmen der ZHW technischer Unterricht in englischer Sprache heissen würde – könnten

Englischdozierende aller ehemaligen Teilschulen Unterstützung anbieten. Es dürfte schulweit erkannt sein, dass das Projekt «Physics in English» ausgeweitet werden sollte.

Schliesslich entstand auch ein Grobkonzept für eine *Anglistische Ringvorlesung*, welche im Rahmen der öffentlichen Kurse mit Beteiligung von Dozierenden aller drei ehemaligen Teilschulen und allenfalls unter Beziehung einer bekannten Persönlichkeit veranstaltet werden soll. Aus terminlichen Gründen kann damit allerdings erst im Frühjahr 2002 gestartet werden.

Am zweiten Tagungstag orientierte *Katharina Poiger* (wissenschaftliche Adjunktin des Rektors der ETHZ) über das weitgehend von ihr erarbeitete Konzept für die Neupositionierung der Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften (GES) an der ETHZ. Es wurde klar, dass die für die ETHZ erarbeitete Lösung (die Studierenden müssen eine Anzahl Credit Points in den GES-Fächern erwerben), für die ZHW nicht unverändert übernommen werden kann, da die Studierenden an der ETHZ in der Regel mit anderen Voraussetzungen in Bezug auf Allgemeinbildung und Sprachfertigkeiten in die Schule eintreten als unsere Studierenden. Immerhin offenbarte die Präsentation Stoff für Denkanstösse, welche im Fachbereich KGS weiter entwickelt werden können.

für die Fachschaft Englisch:
Martin Sauser

Der Nachmittag des zweiten Arbeitstages war einem gemeinsamen Fachbereichs-Teil gewidmet. Nach einem Impulsreferat von W. Joos wurden in verschiedenen gemischten Arbeitsgruppen die Themen *Strategie, Qualitätssicherung, Interkulturelle Kompetenz, Unterrichtsmodule* und *Kommunikation* diskutiert. Es gilt, verschiedene Zielgruppen (Studierende, Departemente, Schulleitung, Wirtschaft und Öffentlichkeit) mit ihren spezifischen Interessen (Lerninhalte, Lehrplan-kommissionen, Schulkultur, Absolventen mit Schlüsselkompetenzen sowie kulturellen Bildungsinhalten) gezielt anzusprechen.

Fachschaft Kultur, Gesellschaft, Sprache (KGS)

Schwerpunkt der Fachbereichstagung KGS war die Präsentation und Diskussion des Feinlehrplan-Entwurfs, den eine Arbeitsgruppe im vergangenen Schuljahr für den Studiengang Elektrotechnik erarbeitet hat. Die anwesenden Dozentinnen und Dozenten waren sich einig, dass der Entwurf eine taugliche Grundlage für die Umsetzung in den anderen Studiengängen ist. Es wurde deshalb pro Departement je eine Arbeitsgruppe eingesetzt, welche bis Anfang Januar für jeden Studiengang entsprechende KGS-Feinlehrplanentwürfe erarbeitet. Das weitere Vorgehen sieht vor, dass die AG Feinlehrplan sich mit der Koordination und Redaktion dieser Lehrpläne befassen wird (Abschluss dieser Arbeiten: Frühling 2001). Zeitgleich können Elemente aus diesen Entwürfen bereits im Unterricht erprobt werden. Der Zeitplan sieht vor, die KGS-Lehrpläne ab dem Unterrichtsjahr 2001/02 für verbindlich zu erklären.

Der Nachmittag des letzten Arbeitstages war der Umsetzung der KGS-Lehrpläne gewidmet. In drei Gruppen wurden die Themen *Umsetzung im Unterricht, Organisation und Logistik* und *Strategien in den andern Departementen* bearbeitet. Die darauf folgende Diskussion zeigte, dass noch ein erheblicher Diskussionsbedarf besteht, der zudem durch unterschiedliche Einschätzungen der Zukunft der Allgemeinbildung an Fachhochschulen beeinflusst wird.

für die Fachschaft
Kultur, Gesellschaft, Sprache:
Markus Kunz

von Edgar Soom

Ausgangslage

In Frühjahr 2000 hat eine Arbeitsgruppe des Departements *Maschinenbau und Energietechnik* den aktuellen Studiengang *Maschinenbau* analysiert und der Departementskonferenz Vorschläge für eine Erweiterung des bisherigen Studienangebots unterbreitet.

Daraufhin erhielt die Arbeitsgruppe im Sommer 2000 den Auftrag, konkrete Abklärungen im Hinblick auf ein Studium Maschinenbau mit vertiefter Ausbildung in Informatik durchzuführen.

Ende September 2000 hat der Schulrat der ZHW den Beschluss der Departementskonferenz unterstützt, ab dem Schuljahr 2001/02 eine Studienrichtung *Maschinenbau-Informatik* anzubieten.

Mit der neuen Studienrichtung *Maschinenbau-Informatik* reagiert das Departement *Maschinenbau und Energietechnik* auf die Änderungen im Arbeitsumfeld «Maschinenbau» und auf die damit verbundenen neuen Anforderungen an das Qualifikationsprofil von Maschineningenieurinnen und -ingenieuren. Damit setzt die ZHW neue Akzente in der Maschinenbau-Ausbildung in der Schweiz.

Es ist geplant, ab dem Schuljahr 2003/2004 auch ein Nachdiplomstudium *Maschinenbau-Informatik* anzubieten.

Anforderungen der Industrie

Alle industriellen Unternehmungen und insbesondere die Maschinenbauindustrie unterliegen in den letzten Jahren einem starken Wandel. Der wachsende Zwang zu verkürzten Produkt-Innovations-Zyklen und die steigenden Anforderungen an die Flexibilität industrieller Abläufe erfordern in immer stärkerer Masse die Integration rechnergestützter Verfahren in allen Bereichen.

Neben dem reinen Maschinenbauer und dem eher theoretisch ausgerichteten Informatiker braucht die Praxis daher vermehrt Ingenieurinnen und Ingenieure, die neben einem soliden maschinentechnischen Fachwissen auch über fundierte anwendungsorientierte IT-Kenntnisse zur effizienten Nutzung der Informatikmittel verfügen.

Zielsetzung der neuen Studienrichtung

Ziel der neuen Studienrichtung *Maschinenbau-Informatik* ist demzufolge die Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren mit fundierten Kenntnissen im Maschinenbau und in der fachbezogenen Informatik. Sie sollen fähig sein, Informatikmittel zielgerichtet und effizient für die Lösung von Maschinen-Ingenieur-Aufgaben zu planen, zu installieren, einzusetzen und anzuwenden.

Insbesondere kleinere und mittlere Unternehmen werden die in *Maschinenbau-Informatik* ausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieure einsetzen und gleichzeitig von der erweiterten Kompetenz der ZHW im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung profitieren.

Das zukünftige Studienangebot Maschinenbau

Das Departement Maschinenbau und Energietechnik wird in Zukunft die bisherige Ausbildung *Maschinenbau* und *Maschinenbau-Informatik* als Studienrichtungen parallel anbieten. In der Studienrichtung *Maschinenbau-Informatik* werden in den ersten zwei Studienjahren maschinentechnische Grundlagen, Basiswissen der Informatik sowie die benötigten Kenntnisse in Mathematik, Physik und allgemeinbildenden Fächern vermittelt. Die vertiefte Fachausbildung im dritten Studienjahr ist in beiden Studienrichtungen modular aufgebaut und die Studierenden wählen ihre fachlichen Schwerpunkte aus einem breiten Angebot.

Nutzung von Synergien

Das heute im Departement *Maschinenbau und Energietechnik* vorhandene Know-how sowie die sehr gut ausgebaute Informatik-Infrastruktur können in Zukunft wesentlich besser genutzt werden. Der Einsatz von Informatik-Dozenten aus dem Departement *Informatik, Kommunikation und Elektrotechnik* bringt zudem eine erweiterte Zusammenarbeit zwischen den beiden Departementen und ermöglicht die Bearbeitung von interdisziplinären Aufgabenstellungen aus Maschinenbau und Informatik für Projekt- und Diplomarbeiten, wie auch anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungs-

projekte über die Departementsgrenzen hinweg.

Die an der ZHW bereits angebotenen Informatik-Studiengänge haben andere Zielsetzungen und werden durch die neue Studienrichtung nicht konkurrenziert.



Das Departement Informatik, Kommunikation und Elektrotechnik der ZHW plant ein Frauen-Grundstudium Kommunikation und Informatik. In zwei von drei Ausbildungsjahren wird nach Geschlechtern getrennt unterrichtet.

(Zug) Mit Beginn im Herbst 2001 soll an der Zürcher Hochschule Winterthur eine speziell für Frauen geplante Klasse im Studiengang Kommunikation und Informatik (K&I) angeboten werden, dies neben den regulären gemischten Klassen. Während der ersten zwei Jahre der insgesamt dreijährigen Ausbildung wird der Unterricht nach Geschlechtern getrennt abgehalten. Didaktisch und inhaltlich wird den spezifischen Voraussetzungen und Lernbedürfnissen der Studentinnen Rechnung getragen, wobei sie jedoch die gleichen Anforderungen erfüllen müssen wie ihre männlichen Kommilitonen.

Das Projekt «Frauen-Grundstudium» soll Studentinnen und Studenten nicht für den Verlauf des Studiums trennen, sondern bietet sowohl den Frauen wie den Männern die Möglichkeit, ihre individuelle Persönlichkeit in beruflicher Hinsicht optimal zu entwickeln. Mehr Frauen für ein männerdominiertes Studium zu gewinnen, ist nur ein Ziel des Projektes. Am Ende des zweiten Studienjahres findet eine interdisziplinäre Lehrveranstaltung zum Thema Genderaspekte und Soziologie der Technik statt, für welche die vorher nach Geschlechtern getrennten Klassen durchmischt werden. In Zusammenhang mit den Erfahrungen des Grundstudiums sollen Wahrnehmung und Sensibilität bezüglich Fragen des gesellschaftlichen und geschlechtsspezifischen Umgangs mit Technik gefördert und Modelle menschenfreundlicher Technologien diskutiert werden.

Das dritte Studienjahr, das der Vertiefung und praktischen Anwendung des bisher Gelernten dient, wird gemischt geführt. Die Studierenden formieren sich im Abschlussjahr zu projektorientierten Teams, wo sie sich gemäss ihren Interessen engagieren. Die Aufhebung der Geschlechtertrennung ist hier sinnvoll, das Angebot der Vertiefungsrichtungen vergrössert sich und allfällige in-

dividuelle Wissensunterschiede werden bis dahin ausgeglichen sein.

Das Angebot Frauen-Grundstudium Kommunikation und Informatik richtet sich an Frauen, die eine kaufmännische oder technische Lehre mit Berufsmatur absolviert haben, sowie an Quereinsteigerinnen mit entsprechender Vorbildung.

Weitere Informationen sind erhältlich bei:
Prof. Martin Künzli, dipl. El.- Ing. ETH,
Leiter Departement Informatik,
Kommunikation und Elektrotechnik ZHW
(Martin.Kuenzli@zhwin.ch)

oder
Prof. U. Bolli-Schaffner, lic. phil.,
Beauftragte für Gleichstellungsfragen ZHW
(Ursula.Bolli@zhwin.ch).

von Stefan Schötzau, Jürg Krieg

MENS SANA IN CORPORE SANO – In einem gesunden Körper steckt auch ein gesunder Geist. Dieser Grundsatz ist an der ZHW nicht mehr bloss Schönrederei. Seit letztem Herbst lassen sich Studentinnen und Studenten, Dozierende und Angestellte freiwillig schlauchen, kreuzen die Schläger oder jagen Bällen nach.

Seit die Fachhochschulen zum universitären Bereich gehören, sind unsere Studierenden automatisch zu allen Hochschulsportwettkämpfen zugelassen. Einen eigentlichen Sportbetrieb hat es jedoch an unseren früheren Schulen (TWI und HWV) nicht gegeben. Umfragen unter den Studierenden und Angehörigen der ZHW haben eindeutig das Bedürfnis nach einem Sportangebot an unserer Schule bestätigt. So hat sich aus einem Konditionstraining als Pilotversuch schliesslich der zhwsport gebildet mit einem vielseitigen Angebot an Sportaktivitäten.

Durch eine unkomplizierte, freie Gestaltung des Sportprogramms und ein breites, attraktives Angebot an Sportarten sollen Studierende, Dozierende und Angestellte zu regelmässiger Aktivität angeregt werden. zhwsport schafft aber auch Gelegenheit, Kontakte zu knüpfen und Beziehungen zu vertiefen. Darauf basiert das ganzheitliche Fitnesskonzept des zhwsport. Verantwortlich für den vielfältigen Sportbetrieb ist das Sportamt Winterthur.

Seit Beginn besuchen über 150 Personen pro Woche ein Training im Rahmen des zhwsport, am häufigsten das Konditionstraining. Dies ist wohl der beste Weg, sich fit zu halten. Zu fetziger Musik wird der Körper ganzheitlich trainiert. Die Spielertypen kommen beim Volleyball, Unihockey oder Badminton auf ihre Rechnung. Aber auch den Individualisten wird mit Schwimmen, Klettern, Kraft- und Lauftraining einiges geboten. Das Sportangebot wird auf das Sommersemester neu angepasst und mit typischen Sommersportarten ergänzt. Der Sommer wird heiss!

Also: Ran an die Netze, rein ins Wasser und rauf auf den Gipfel. Damit in Zukunft der

**«Antenna goes International»
mit den Preisträgern der ZHW
und der HTA Chur**

von Robert Kaeser



Mit dem Heli dem Hudson River entlang Richtung Freiheitsstatue, rechts Jersey

Sport an der ZHW von der angenehmen Freizeitbeschäftigung zum integrierten Bestandteil des Studiums wird.



Das aktuelle Sportprogramm finden Sie auch im Internet: www.zhwin.ch/sport.

Eine Gruppe von drei Studenten der Architektur, Philippe Harder, Stefan Kaufmann und Oliver Strebel, der Dozentin Jacqueline Fosco und drei Studenten des Maschinenbaus, Marc Akermann, Andreas Amacher und Oliver Stephan und dem Dozenten Robert Kaeser, belegte im Antennenwettbewerb von diAx/Nokia im April 2000 den ersten Rang, zusammen mit einem Team der HTA Chur. Diese Teams hatten den Auftrag, ihre Projekte in wichtigen Telekommunikationsfirmen vorzustellen. Es folgt ein kurzer Bericht über diese Reise.



Hotels in Austin: Driskill Hotel aus dem 19. Jahrhundert (oben) und das Hotel «Renaissance», wo wir logierten (unten).

Nach und nach trudelten am frühen Sonntagabend, den 26. November 2000, je sechs Studenten (bzw. fast diplomierte Ingenieure) und ein Dozent von der ZHW und von der HTA Chur in der Bye-Bye-Bar des Terminals B am Flughafen Kloten ein, zu einer Reise nach Helsinki, New York und Austin/Texas, eingeladen von diAx/Nokia Research Cooperation, um die Projekte vorzustellen, die bei dem an Schweizer Fachhochschulen ausgeschriebenen Antennen-Design-Wettbewerb den ersten Rang belegt hatten. Nicht mit dabei war leider unsere Kontaktperson von diAx, die kurzfristig unabhkömmlich war.

Erste Etappe war das Hotel Kämp in Helsinki, ein Höhepunkt des luxuriösen Sichwohl-fühl-Hotels. Nach einer kurzen Nacht gab es kaum Zeit, das phantastische Buffet ausgiebig zu geniessen, da schon die erste Präsentation bei Nokia anstand. Den Studenten gelang es sehr gut, ihre Botschaft einer Antenne hinüberzubringen, die als Symbol des Informationszeitalters gesehen werden will. Poetischer das Konzept der im Wind flatternden, rauschenden Tücher der HTA Chur, im Dauereinsatz wahrscheinlich beständiger das durchscheinende, gitterartig durchbrochene aus Glasfaser gewickelte Rohr des ZHW-Teams.

Von Nokiavertretern hörten wir, wie das Handy in Finnland so selbstverständlich wie eine Zahnbürste geworden ist (mehr als 70 Handys auf 100 Einwohner), wie eine nahezu flächendeckende Versorgung und wie in bewohnten Gebieten verstecktes Aufstellen von Antennen erreicht wird. Schliesslich denkt Nokia intensiv an die notwendige Weiterentwicklung zur Sicherstellung ihrer weltweiten Spitzenstellung.

Am späteren Nachmittag, was in Helsinki Ende November ziemliche Dunkelheit bedeutet, folgte eine architektonisch orientierte Stadtbesichtigung. Nach einem mexikanisch angehauchten Nachessen konnten die Bade-lustigen ihre Marmorbadezimmer im Hotel Kämp testen und als einzigen Mangel feststellen, dass die Badeenten zwar schwammen, aber umkipten.

Am zweiten Tag standen Präsentationen bei Sonera an, von den FH-Antennen-



Die Architekturstudenten beim Picknick
(von links nach rechts Oliver Strebel,
Stefan Kaufmann
und Philippe Harder)

turbauern jetzt schon locker professionell durchgezogen. Sonera berichtete über die Planung mobiler Netzwerke. Um 12.30 ging es zum Flughafen, kurz nach New York hinüber. In Manhattan chinesisches Nachtessen, dann typischer Schweizer Gruppenwanderungsanfall von der 23rd Street zum World Trade Center. Dort ganz nach oben, wo wir im Dancing/Restaurant unter den Klängen einer Musikgruppe mit Blick aufs nächtliche Manhattan Daiquiri nippen konnten – man gewöhnt sich schnell ans VIP-Leben. Beim Wandern stellten wir fest, dass eine Stunde parkieren bis zu 17 Dollar kostet.

New York ist anders, deshalb gibt es im (teuren) Hotel nur coffee (nicht Kaffee!) im Pappbecher zum Frühstück, nix frische Gipfeli, sondern mit Madeleineartigem den Magen zukleben, und Sitzgelegenheiten hat es nur für die Zuerstgekommenen. Der Vormittag stand zur <freien Verfügung>. Es war einmal mehr faszinierend und für einige Neulinge er-

schreckend – der sozialen Kontraste wegen –, beim Herumspazieren Eindrücke von einer so andersartigen Stadt zu gewinnen. Am Nachmittag ging es vom VIP Heliport an der 30th Street per Helikopter weiter: zuerst New York aus luftiger Höhe und darauf zum Anschlussflug ab Newark nach Austin/Texas.

Mit dem Taxi (zum zweiten Mal wurde ich übers Ohr gehauen, selbst schuld, nicht USA-tauglich!) fuhren wir in Gruppen vom Flughafen Austin zum Hotel Renaissance, einem riesigen rechteckigen gedeckten Innenhof mit auf acht Stockwerken ringsum angeordneten grosszügigen Zimmern.

Nach dem Zimmerbezug machten wir uns auf die kurze Suche nach einem Restaurant mit texanischen Steaks. Einige von uns schätzten die Grösse der Steaks oder ihren Fleischhunger falsch ein.

Am Donnerstag morgen konnten wir nach dem Frühstück, bei deutlich wärmerem Wetter als in Helsinki und New York, zu Fuss durch eine Gartenanlage mit subtropischer Vegetation zu Southwestern Bell Technology Resources Inc. spazieren. Erstmals verlängerten ein paar Infrastrukturprobleme (Video, Hellraumprojektor) die Präsentationen. Bei den Vorträgen des Gastgebers wurde es dann für Architekten und Maschineningenieure ein bisschen sehr wireless, LAN und smart. Der Lunch war ein hervorragendes Picknick im Vortragsraum, das gut für viermal hungrierere Gäste gereicht hätte. Am Nachmittag wurde es für uns vor allem im Human Factors Lab interessant, wo wir eine Versuchsperson beim Installieren und Ausprobieren eines Computereinschubs nach Gebrauchsanweisung beobachten konnten.

Den Abend verbrachten wir in einem Restaurant mit beliebig vielen elektronischen Spielen. Ein Hit waren die Lastwagenrennen.

New York ist anders –
Bäume auf Hochhaus und
Unterwäschereklame
grösser als Lastwagen



Picknick im Park
vor dem Capitol in Austin



Die Maschineningenieure beim Picknick (Andreas Amacher und Oliver Stephan).

Am Freitag war «Texas Surprise Day» angesagt: Vom Bus stiegen wir behelmt auf Mountain Bikes um und fuhren dem Colorado River entlang, der mit Dämmen zu einem langen Town Lake oder Lake Austin gestaut ist, an Kinderwagen stossenden Joggern vorbei in einer parkartigen Landschaft mit grossen Gebäuden im Hintergrund. Weiter ging es in die «Altstadt», wo wir durch ein grossartiges Hotel aus dem 19. Jahrhundert mit einer eindrücklichen Eingangshalle mit schlanken gusseisernen Säulen geführt wurden. In jener Zeit war Austin an der Grenze zum Wilden Westen.

Im Park vor dem Capitol, dem Regierungsgebäude von Texas, das ein paar Meter höher ist als das Capitol in Washington, erwartete uns zu unserer Überraschung ein Picknick mit Musikbegleitung (selten so verwöhnt worden). Gestärkt und erholt besichtigten wir das Capitol und anschliessend die Universität von Austin, wo wir kurz bei den

Architekten hineinschauten. Mit mehr als 50'000 Studierenden ist diese Schule doch deutlich anders als die ZHW. Der riesige Campus und die dauernd fliessenden Studentenströme markieren die ersten sichtbaren Unterschiede. Ein ZHW-Student meinte, er habe hier in fünf Minuten mehr Studentinnen gesehen als während seines ganzen Studiums an der ZHW.

Auf dem Programm stand noch eine Art elektronischer Krieg im Kampfanzug. Die friedlicheren Gemüter zogen es vor, ein texanisches Kleiderwarenhaus aufzusuchen. Bei einigen reichte der Mut zum Kauf von Hüten. Mit den Stiefeln könnte man sich hier aber nirgends sehen lassen.

Abends gingen wir mexikanisch essen, sehr gut, aber sicher nicht so scharf wie in Mexiko. Austin ist eine Musikstadt. Entlang der 6th Street findet man in grossen, fast hallenartigen Beizen von Jazz bis Techno für

viele musikalische Geschmäcker etwas. Dann war Müdigkeit angesagt und die Reiseteilnehmer träufelten mittels Taxis ins Hotel zurück.

Samstag war Rückreisetag. Zuerst Abflug nach Dallas, wo sich die drei Maschinenbaudiplomanden der ZHW Richtung Hawaii verabchiedeten. Für alle anderen ging es weiter nach Zürich, wo wir am Sonntagmorgen ankamen und uns nach einer ereignisreichen Woche wieder in den Schweizer Alltag einfügten.



Vor einem texanischem Steak (Marc Akermann).



von Albert Schenkel



ZHWaktuell

Potsdamer Platz – das neue Zentrum

Weshalb verbringt man(n) sein letztes aktives Semester im Ausland und lässt sich auf Unbekanntes ein, statt dieses in einem ruhigen Ausklang an der gewohnten Schule zu verbringen? Diese Frage wurde mir des öfteren gestellt, als ich Mitte letzten Jahres von meinen Plänen hören liess, ein Gastsemester in Berlin zu verbringen. Sie soll hiermit öffentlich beantwortet werden. Erstens habe ich nie Gelegenheit gehabt, eingehendere Erfahrung zu sammeln, wie es an einer ausländischen FH zugeht. Zweitens könnte die Weitergabe dieser Erfahrungen – als Gastdozent gesammelt (zu Weiterbildung bin ich dem Alter gemäss nicht mehr fähig!) –, ein kleiner Beitrag zum Thema «Internationalität» im Sinne des FH-Auftrages sein. Und drittens – nicht zu vernachlässigen – ist meine Ehefrau, seit kurzem aus dem Schuldienst in den Ruhestand getreten, stets treibende Kraft, das heimatliche Nest immer wieder für einige Zeit zu verlassen.

Ein Umzug ist auch in einem hochzivilisierten Land stets mit Überraschungen verbunden. Dazu gehörten nicht nur die mühsame Aktivierung des vorbestellten Telefonanschlusses und die Wiederbeschaffung von beschlagnahmtem Speditionsgut, was gut zehn Tage beanspruchte, sondern auch die Verhältnisse, die ich an der TFH Berlin vorfand. Dem vorausgegangen waren natürlich einige Schreiben mit dem Dekan des zuständigen Fachbereichs VII, der Elektrotechnik, Feinwerktechnik und Optik umfasst, eine merkwürdige Kombination. Da stellte sich zunächst heraus, dass meine Unterrichtsaufgaben nicht mit den Vereinbarungen übereinstimmten und wesentliche zusätzliche Vorbereitungen erforderten, etwa die Einarbeitung in einen Signalprozessor, von dem bereits keine Datenblätter vom Hersteller mehr existieren und der im Laborunterricht mit vier PCs Typ 386 unter DOS 5.0 programmiert wird. Diese Rechner tragen die Hauptlast des Labors, obwohl seit kurzem ein paar neuere PCs vorhanden sind. Vor allem aber die Erstellung von Unterlagen für einen völlig neuen Lehrgang.

Auch das Unterrichten zeigte neue Aspekte – muss man doch Schwamm, Lappen, Wischer (Luxus!) und am besten Kreide sel-

ber mitbringen. Schwämme soll es zwar zu Semesterbeginn geben, diese werden aber sofort mitgenommen, da sie nach erstem Gebrauch, des Kreidestaubes wegen, nicht mehr zum Autowaschen geeignet sind. Daran kann man sich gewöhnen und auch an die Notwendigkeit, einen «Folienwerfer» im Labor im vierten Stockwerk zu holen und diesen dann irgendwo in einen Hörsaal zu karren. Ein Rucksack leistet hier wertvolle Dienste.

In den Korridoren und in den Zimmern, Schmierereien und Gekritzel allenthalben, und während des Unterrichts weckt eine grosse Sprayinschrift an der Rückwand «Macht Aktionen» Erinnerungen an das AJZ. Offenbar stört man sich an solchen Zuständen nach einiger Zeit nicht mehr, auch nicht daran, dass die langen Korridore nach dem Eindunkeln um vier Uhr, nur mit der Notbeleuchtung erhellt, einem das Gefühl vermitteln, in einem langen Tunnel zu sein. Es fällt mir auch schwer, etwas über die Atmosphäre zwischen den Dozierenden auszusagen, es findet Umgang mit der höflichen Anrede «Herr Kollege» statt.

Ein positives Gefühl vermitteln mir allerdings die Studierenden, denn ich habe das Privileg, einerseits eine Gruppe aus dem letzten Semester, geläuterte Damen und Herren also, und eine ausgesuchte Gruppe von Siemens Bachelor-AnwärterInnen zu haben, die sich alle durch grosses Interesse auszeichnen und die eher misslichen Verhältnisse mit einer erstaunlichen Gelassenheit ertragen und dankbar dafür sind, wenn sie gedruckte Unterlagen erhalten. Ich habe kürzlich meinen Unterricht verspätet beginnen müssen, weil die Studenten der vorhergehenden Klasse noch Maschinenzeichnungen, mit dicker Kreide an die Tafel gemalt, fertig abzeichnen mussten.

Ein Teil dieser Probleme ist sicher darin begründet, dass die finanziellen Mittel äusserst beschränkt sind und die Anschaffung von moderner Ausrüstung kaum zulassen. Dass es allerdings auch anders sein kann, habe ich bei einem Besuch in der Abteilung V, die in einem anderen Stadtteil liegt, feststellen können. Auch diese ist ein merkwürdiges Konglomerat, das Lebensmittelche-

mie, Verpackungstechnologie und Gartenbau umfasst. Und auch hier besitzt die Vize-dekanin, die mich sehr freundlich empfing und spontan allen Kolleginnen und Mitarbeitern vorgestellt hat, nicht einmal einen eigenen PC für ihre Arbeit. Zwischen den Dozierenden und Mitarbeitern herrscht aber offensichtlich ein gutes persönliches Einvernehmen und die Atmosphäre wirkt anregend. Das Haus ist sauber, ein architektonisches Juwel, die Labors aufgeräumt, die Hörsäle einladend und frisch. Man spürt die starke fachliche und persönliche Präsenz der aktiven Leiterin, die sich auch stark mit schulpolitischen Problemen auseinandersetzt. Frauenpower?

Berlin ist aber zweifellos eine Reise wert. Eine Wahl unter den vielfältigen kulturellen Angeboten zu treffen, ist anstrengend und immer wieder findet man etwas, das verpasst wurde. In Berlin zu leben heisst allerdings auch, sich mit der deutschen Sprache auseinanderzusetzen. Obwohl ich als Nichtlinguist kaum dazu befugt bin, habe ich dies in einer Glosse getan, welche mir die Kompetenten verzeihen mögen:

Deutschland müsste ja die Wiege unserer Sprache sein und gutes Deutsch – da nicht wie bei uns erst als Anhang zur Mundart erlernt – bei jedermann in Fleisch und Blut sitzen. So jedenfalls hat mir mein trautes Weib immer entgegnet, wenn ich Stosseufzer beim Lesen von Projekt- oder Diplomarbeiten von mir gegeben habe. Die Erfahrungen des hiesigen Aufenthalts zeigen leider, dass dem nicht (mehr) so ist, selbst in den Tageszeitungen findet man «verzworgelte» Sätze und bei einem Kollegen habe ich mit Verwunderung «Korrelation» konsequent in seinen ganzen Unterlagen gefunden.

Es wäre allerdings billig, sich deswegen überheblich zu fühlen, denn im mündlichen Gebrauch können wir aus der Schweiz wirklich nicht mithalten. So waren beispielsweise bei der «Kickoff-Veranstaltung» des Bachelor-Lehrgangs sieben hochrangige Redner eingetragen, welche insgesamt eine Stunde lang wenig Inhalt in äusserst gekonnten Worthüllen vorgetragen haben, wie es in der Schweiz so wirklich niemand fertig gebracht hätte.



Die Waschtrömel
(das Kanzleramt)

ZHWaktuell



Dom mit Fernsehturm
– Stolz der DDR

Das Thema Sprache muss allerdings weit differenzierter betrachtet werden: Da ist zunächst die offizielle Sprache, die sich von der unsrigen vor allem durch den Wortgebrauch und die Schreibweise unterscheidet. Zunächst ist das ß im Gebrauch und somit steht auf den Schildern «Berliner Straße» oder «Melchiorstraße», wobei eine knifflige Regel bestimmt, wann dies in einem oder zwei Wörtern oder gar mit Bindestrich (Heinrich-Heine-Straße) geschrieben (und bei der Ansage in der U-Bahn auch so betont) wird. Gleiches gilt für Plätze: «Alexanderplatz», «Potsdamer Platz» usw.

Ich habe einen Studenten arg auf Abwege geschickt, weil in einem Übungstext (Beispiel zur Schallpegelberechnung in einer Disco) das Wort «bussenbedroht» vorkam. Nachdem er eine Weile konsterniert über dem Text gesessen hatte, erklärte er mir, dass er den Sinn nicht verstehen könne und weshalb wir in der Schweiz «Busen» mit zwei «s» schreiben würden!

Bleibt noch zu bemerken, dass man auf einer deutschen PC-Tastatur natürlich das ß vorfindet, jedoch sind alle Sonderzeichen, Klammern usw. an Orten zu suchen, die für uns völlig ungewohnt sind. Für mich spielt das praktisch keine Rolle, da ausser den bereits gerühmten 386er-Maschinen und denjenigen im Rechneraum keine PCs in irgendeinem Büro zu finden sind, ausser beim Dekan. Dies erklärt auch, weshalb eine E-Mail-Adresse ein Privileg ist, und nur wenige Lehrer so zu erreichen sind. Einen Laptop mitzuführen, ist hier unverzichtbar.

Nun aber zur Amtssprache und einem Muster dazu. Unser Lieblingswort ist der Ausdruck «Grundwasserverbringung». So werden die langen, kunstvoll angelegten Rohrleitungen genannt, die bei allen Baustellen zu finden sind und meist in einer Höhe von etwa 3m über Plätze und Strassen laufen. Und an Baustellen ist beileibe kein Mangel! Oft sind sie noch rosa oder hellblau bemalt. Diese Grundwasserverbringungen sind nötig, um den Grundwasserspiegel abzusenken, der in 1.5 bis 2 m Tiefe liegt, damit Tiefbauten, Tunneln u. ä. nicht im Wasser versinken, oder zum Schwimmen kommen. So geschehen letztlich

auch beim Kanzleramt, das zusätzlich verankert werden musste. Nomen est omen!

Vor allem die Umgangssprache ist bemerkenswert; denn die Berliner Zunge ist spitz, rasch und treffend. Dies besonders dann, wenn es darum geht, Atmosphäre, Befinden und persönliche Meinung zum Ausdruck zu bringen. Nicht umsonst sind einige Bauwerke, deren Schöpfer oder Institutionen zweifelhaft sind, die verbale Zielscheibe des kleinen Mannes geworden:

So etwa das Kanzleramt, das als gewaltiger, unförmiger und hässlicher Klotz vor dem Reichstag steht und wirklich von niemandem geliebt wird und ein (weiteres) unruhmlisches Überbleibsel von Helmut ist. Es heisst deshalb beim Volk «die Waschtrömel» oder das «Kohlosseum». Mit einem Wort ist damit der ganze beabsichtigte Pomp der Lächerlichkeit preisgegeben.

Ähnliches geschah auch den früheren DDR-Grössen: Der Fernsehturm am Alex war das Prunkstück des Sozialismus, das praktisch von jedem Punkt der Stadt gesehen werden kann und mit einer Höhe von 365m nur von demjenigen in Moskau übertroffen wurde. Der grosse Stolz von Walter Ulbricht wurde allerdings gewaltig gekränkt. Das kugelförmige Restaurant, das in 210m Höhe eine herrliche Aussicht bietet und sich in 30 Minuten einmal dreht, besteht aussen aus matt reflektierenden Metallplatten. Diese formen die Kugel als Polyeder nach und natürlich hat sich niemand bei der Konstruktion Gedanken darüber gemacht, wie das Muster bei Sonnenlicht aussehen würde. Grosse Erstaunen also, dass sich nach der Fertigstellung ein horizontaler und ein vertikaler Reflexionsbalken in Form eines grossen leuchtenden Kreuzes abzeichneten. Flugs war auch hier der kleine Mann am Drücker und schuf den Namen «St. Walter» oder «die Rache des Papstes». Beides soll den Parteisekretär masslos geärgert haben. Ähnliches widerfuhr auch Erich Honecker, dessen «Palast der Republik» der vielen Leuchten wegen «Erichs Lampenladen» getauft wurde.

Steigt man sprachlich in die Hinterhöfe, so findet man den Berliner Slang, der um die Jahrhundertwende und zum Anfang des ver-

gangenen Jahrhunderts von den Gassenmädchen, den Arbeitern und dem Dienstpersonal gesprochen wurde. Man kann die deftige Sprache in Kellerbühnenkabarett, meist als Ein- oder Zweipersonenaufführung finden (Zille und sein Milljöh) und dabei einen geschichtlichen Einblick in die Ärmlichkeit, wie auch die kleinen Freuden dieser Minderprivilegierten erhalten, der einen gleichzeitig auch nachdenklich werden lässt. Diese Sprache unterscheidet sich nicht nur im Wortschatz, sondern mehr noch in der eigenen Grammatik, die uns besonders eigentümlich auffällt. Dazu gehören natürlich auch kecke Lieder, an denen Berlin nicht arm ist.

Will man Berliner Schnauze in moderner Form und konzentriert haben, so ist etwa eine Bootsrundfahrt auf der Spree und den Nebenkanälen angesagt. Wenn man etwas Glück hat, findet man einen Führer, der die geschichtlichen Fakten mit bissigen Pointen in verbales Schnellfeuer verpackt und man kann sich so den Besuch des Kabarett ersparen.

In diesem Umfeld ist der Versuch müssig, nicht wegen der eigenen Sprache auffallen zu wollen und das Höchste, was einem widerfahren kann, ist, als Bonner eingestuft zu werden, was aber in sich selbst schon fast eine Beleidigung ist. Noch übertroffen wurde dies durch die Freude, die mir ein Anrufer am Telefon darüber entgegenbrachte, einen Österreicher Kollegen vorzufinden. Nach kurzem Nachdenken über die hier häufig gestellte Frage «klär'n war'n uff oder lassen war'n doof sterben?» tat ich dann das Erstere.

Falls ich nach meiner Rückkehr in die Schweiz jemanden von Euch antreffen und ihn mit «tach» begrüßen sollte – es ist nicht böse gemeint! Tschüss (oder tschüssi).



Gedenkworte für Prof. Ernst Schwegler

Professor am Technikum Winterthur

1952 bis 1984

Gesprochen von Adolf Müller, Alt-TWI-Direktor, anlässlich der Trauerfeier am 11. Januar.

Liebe Trauerfamilie, sehr geehrte Trauergemeinde

Mit grosser Trauer haben wir anfangs Januar vom Tod unseres lieben Kollegen im Ruhestand, Prof. Ernst Schwegler, Kenntnis nehmen müssen. Ich möchte im Namen aller ehemaligen Kolleginnen und Kollegen, der Angestellten und der ehemaligen Studierenden des Technikums Winterthur der Trauerfamilie unser herzliches Beileid und Mitgefühl aussprechen.

Prof. Ernst Schwegler hat selber am Technikum Winterthur studiert. Im Frühling 1942 schloss er dieses Studium mit dem Diplom der Abteilung für Maschinenbau ab. Nach kurzer Tätigkeit in der Industrie auf dem Gebiet der Gasturbinen hat er das Studium an der ETH Zürich aufgenommen und im Jahr 1948 als diplomierter Maschineningenieur abgeschlossen. Seine Industrieerfahrung erwarb er sich bei der Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur. Die Konstruktion von Kolbenkompressoren und Dampfturbinen war hier sein Tätigkeitsfeld. Am 7. Februar 1952 wählt ihn der Regierungsrat des Kantons Zürich auf den Frühling 1952 zum Hauptlehrer für maschinentechnische Fächer am Technikum Winterthur. Zuerst hat Ernst Schwegler neben dem Konstruktionsunterricht die Fächer Mechanik, Festigkeitslehre und Maschinenelemente unterrichtet. Bald schon verlagerte sich der Schwerpunkt seines Wirkens auf die Gebiete Thermodynamik, Hydromechanik und die Konstruktion von thermischen Maschinen. Alle diese Gebiete waren damals in einem grossen Fach Maschinenbau zusammengefasst. Im Frühling 1959 bin ich Ernst Schwegler zum ersten Mal begegnet. Damals übernahm er unsere Maschinenbauklasse im letzten Studienjahr als Klassenlehrer und als Lehrer in eben diesem Fach Maschinenbau, das damals im Stundenplan mit 12 Lektionen pro Woche dotiert war. Die Prüfungen fanden immer am Samstag statt, und zwar für alle vier Parallelklassen gleichzeitig und mit den gleichen Aufgaben. Am meisten freute sich Ernst Schwegler jeweils, wenn seine Klasse

den besten Notendurchschnitt der vier Klassen erzielte. Gerne erinnere ich mich an seinen kompetenten, klaren und praxisbezogenen Unterricht vor allem in der Thermodynamik. Er war ein überzeugter Maschineningenieur, der sein Fach mit Begeisterung unterrichtete. Dass unsere Klasse Ernst Schwegler sehr geschätzt hat, zeigte sich beim Diplomumzug, holten wir doch unsern beliebten Klassenlehrer vor dem Umzug mit unserem Diplomfahrzeug mit Propellerantrieb bei seinem Wohnhaus in Oberwinterthur ab.

Von 1971 an durfte ich dann als Kollege von Ernst Schwegler am Technikum Winterthur unterrichten. Obwohl ich nie in der gleichen Klasse wie er unterrichten konnte, habe ich ihn als hilfsbereiten und fachlich kompetenten Kollegen erlebt und sehr geschätzt. Ernst Schwegler hat sich aber nicht nur auf den Unterricht in seinem Fach konzentriert, er hat an der Schule weitere anspruchsvolle Aufgaben übernommen. Während vieler Jahre leitete er als Abteilungsvorstand die Maschinenbauabteilung. Zudem betreute er als Sammlungsvorstand das grosse Maschinenlabor. Er war stets bestrebt, den Studierenden die Anwendung der Theorie mit den oft umfangreichen Experimenten anschaulich vorzuführen.

Im Herbst 1984, nach 32 Jahren erfolgreicher Tätigkeit als Hauptlehrer am Technikum Winterthur, ist Prof. Ernst Schwegler in den Ruhestand übergetreten. Nun konnte er unbelastet von beruflichen Pflichten längere Bahnfahrten unternehmen. Oft konnte man ihn deshalb am Bahnhof Winterthur antreffen. Den Kontakt zum Technikum Winterthur hat er jedoch bis zuletzt gepflegt. Wenn es seine Gesundheit zulies, nahm er an den Treffen der Pensionierten des Technikums teil. Noch im September des letzten Jahres freute er sich, dass er am Klassentreffen unserer Diplomklasse 1960 wenigstens kurz am Aperitif teilnehmen konnte und mit den zum grossen Teil auch bereits pensionierten ehemaligen Schülern, die vor 40 Jahren bei ihm das Diplom abgelegt hatten, sprechen konnte.

Anfangs Januar ist Ernst Schwegler unerwartet gestorben. Die Zürcher Hochschule Winterthur trauert um einen erfolgreichen

Lehrer und einen hilfsbereiten Kollegen. Viele Generationen von Studierenden haben in seinem sehr guten Unterricht das für ihre spätere Tätigkeit als Ingenieur notwendige Grundwissen erworben.

Wir trauern mit den Angehörigen um eine lieben Menschen und einen immer freundlichen und hilfsbereiten Kollegen und Freund, den wir in guter Erinnerung behalten werden.

