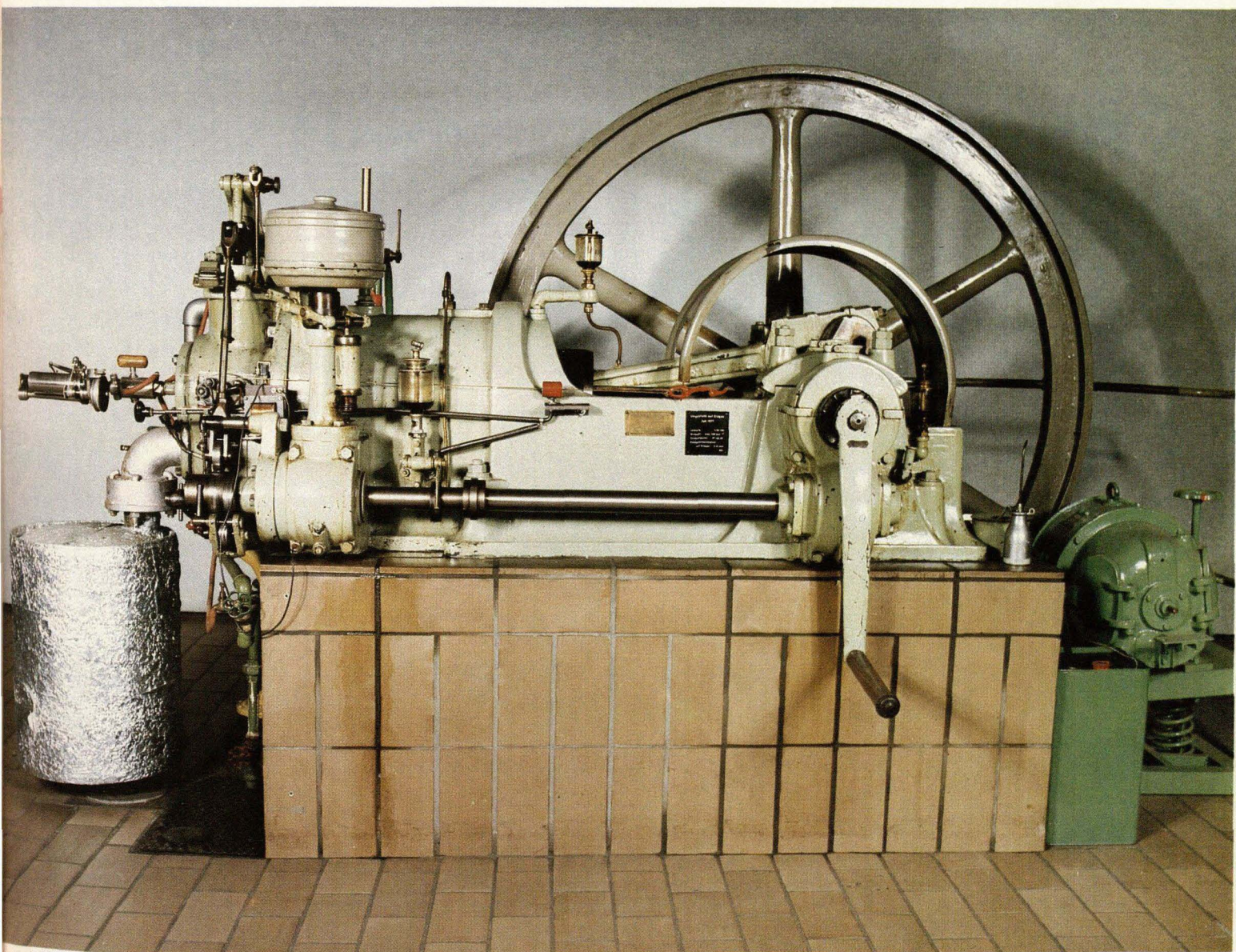


# FHNACHRICHTEN

Mitteilungen  
Berichte  
Informationen

GEORG-SIMON-OHM  
FACHHOCHSCHULE  
NÜRNBERG



Alter Gasmotor mit neuem Schwung

	Vorwort des Präsidenten	1
	Ein Industriedenkmal trotz der neuen Ära	3
	Vielversprechende neue Projekte	5
Prof. Dr. phil. Ottmar Kliem	Führung als Dilemma	6
	Info-Tag	15
	Designzentrum notwendig	17
	KWU schätzt FHN-Absolventen	17
Prof. Dr.-Ing. Reinhold Meisinger	Rechner simuliert ICE	18
	Grünes ist Trumpf	24
	Ausstellung „Wohnen in den Städten?“	27
	Das Portrait: Club-Schatzmeister Karg	28
	Energiesparen mit Verstand	31
Prof. Dr. Ingo Klöcker	Industrial Design: Intuition oder Konstruktion?	32
	Neues in der Lehre	39
	Personalien	40
	Zu guter Letzt' – Glosse	U'3

FHNachrichten 1/86

Herausgeber Prof. Dr. Helmut Stahl  
Präsident der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule  
Keßlerplatz 12 8500 Nürnberg 21  
Telefon (09 11) 58 80-2 25  
und  
Bund der Freunde  
der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule  
Nürnberg e. V.

Redaktion Prof. Dr. Ekkehard Wagner Vizepräsident  
und Angela Giese

Gestaltung Prof. Georg Kellermann Fachbereich Gestaltung

Fotos Vasilios Athanasiadis Technischer Betrieb

Anzeigenverwaltung Telefon (09 11) 58 80-2 43 Angela Giese

Druck Spandel-Druck GmbH  
Regensburger Straße 42 8500 Nürnberg 30

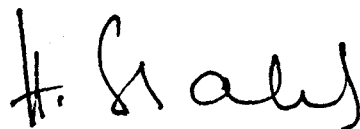
Redaktionsschluß 20. 5. 1986 für Heft 2/86

Auflage 5 000

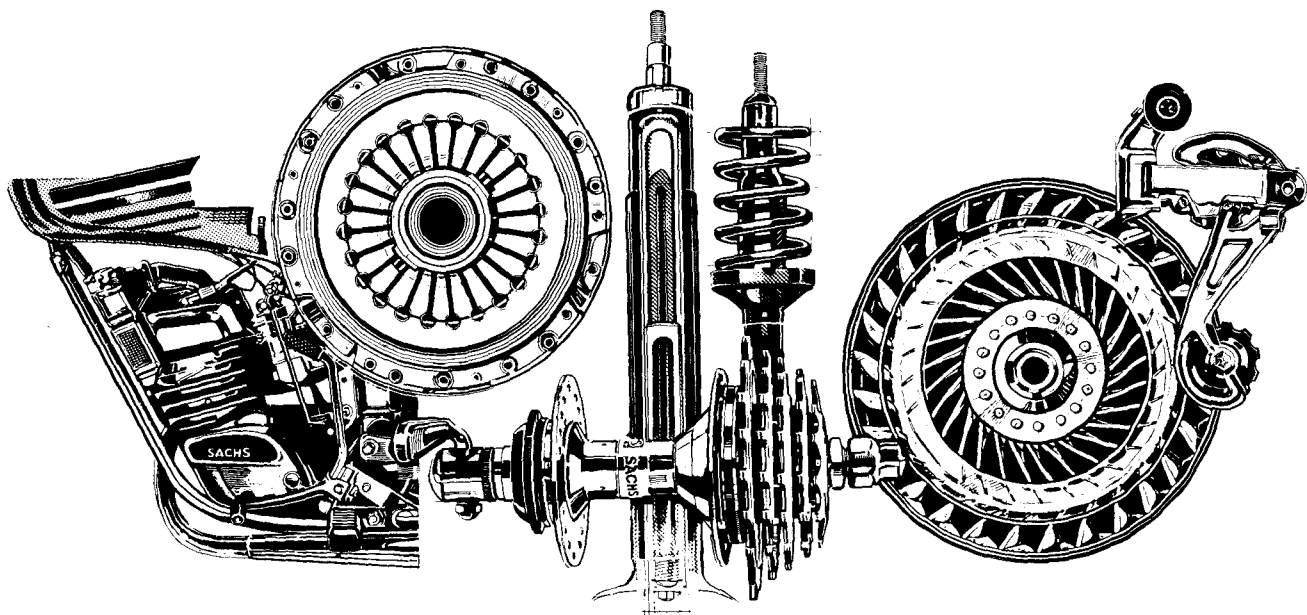
Wiedergabe – auch auszugsweise – gegen Belegexemplar gestattet

In über 150jähriger Tradition  
steht die Ingenieurausbildung  
an der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule  
Nürnberg.

Deshalb werden technikgeschichtliche  
Zeitzeugen – wie der alte Gasmotor  
auf der Titelseite – in Ehren gehalten.  
Die technischen Fachbereiche  
wissen sich jedoch vor allem  
der Gegenwart und Zukunft verpflichtet  
und beziehen die neuen Technologien  
auf breiter Basis  
in die aktuelle Lehre ein.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. Stahl', written in a cursive style.

Prof. Dr. Helmut Stahl  
Präsident



## Mit SACHS in die Zukunft.

Ihr Studium geht zu Ende: Treffen Sie Ihre Karriere-Entscheidung nach einem Gespräch mit uns.

## Die Fichtel & Sachs AG.

Wir sind einer der bedeutendsten Zulieferer der Kfz-Industrie. Sachs-Kupplungen, -Stoßdämpfer und -Drehmomentwandler werden in Schweinfurt entwickelt und in Millionen-Stückzahlen für über 40 Automobil-Hersteller produziert. Auf anderen Märkten sind wir mit Motoren, Fahrrad-Naben und Kleingetrieben nicht weniger erfolgreich. 10000 Mitarbeiter schaffen mit modernsten Fertigungstechnologien weit über 1 Milliarde DM Umsatz.

Das sind Chancen für:

## DIPLOM-INGENIEURE

der Fachrichtungen Maschinenbau, Kfz-Technik, Elektro-Technik, Wirtschaftswesen.

Die Sachs-Aufgabengebiete sind so vielseitig wie Ihre Neigungen: Entwicklung, Konstruktion, Versuch, Fertigungs-Steuerung oder Arbeitsvorbereitung. Ihren Interessen sind keine Grenzen gesetzt.

Im Rahmen eines training on the job werden Sie unmittelbar in den Aufgabenbereich Ihrer Wahl eingesetzt und eingearbeitet. Die Ausbildung wird durch interne und externe Weiterbildungsmaßnahmen ergänzt. Das ist die richtige Entwicklungsbasis für Ihre Karriere.

Wenn Sie in einem Team arbeiten wollen, bei dem Ideen nicht gefährdet, sondern gefördert werden, sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen. Herr Schuhmacher und Herr Emer, Telefon 097 21-982802, stehen Ihnen gern zur Verfügung.



# FICHTEL & SACHS AG

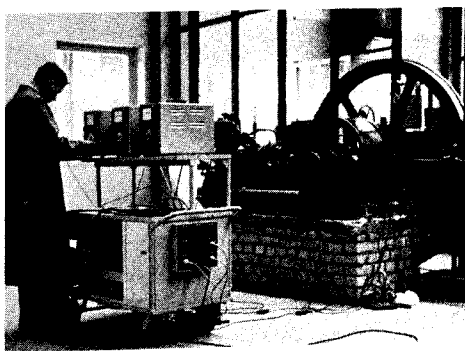
Personalwirtschaft, Postfach 1140, 8720 Schweinfurt

Wirkliche „Revolutionen“ gab und gibt es in der Technikgeschichte selten – meist haben nachfolgende Generationen solche Wertungen für historische Prozesse gegeben. Gerade das Jubiläumsjahr „100 Jahre Automobil“ und das vorausgegangene, jahrelange publizistische Hickhack, wem und welcher Nation das Verdienst gebühre, das erste Automobil „erfunden“ zu haben, werfen ein Schlaglicht auf das Problem, technische Evolutionen und die in deren Verlauf gelungenen Problemlösungen, Erfindungen, Zufälle etc. zeitlich einzuordnen. Je mehr man sich mit diesem Thema befaßt, um so mehr wächst die Abneigung, technikhistorische Ereignisse und Entwicklungen generalisierend an Personen und Jahreszahlen zu binden: Oft war die Zeit für neue Impulse „reif“, sehr oft wurden Erfindungen etwa gleichzeitig an verschiedenen Orten gemacht, scheiterten geniale Denker an handwerklichen Problemen, die der erfolgreiche Praktiker schließlich löste. Die – man kann sagen: jahrhundertelange! – Entwicklung der Dampfmaschine zur universell einsetzbaren Kraftquelle ist ein klassisches Beispiel dafür . . .

Noch nicht am Ende ihrer Entwicklung angelangt, bekam die Dampfmaschine bereits Konkurrenz durch den Gasmotor. Ein Relikt aus der Motorenentwicklung ist der in den Jahren von 1905 bis 1910 von der Motorenfabrik DEUTZ gebaute Gasmotor in unserer Maschinenhalle. Bis 1950 wurden solche Motoren – die übrigens der Dampfmaschine des 19. Jahrhundert sehr ähnlich sehen – gebaut. Manche Firma erlangte mit diesen von Kokereigas angetriebenen Universalmaschinen Welt-erfolg; sie hatten gegenüber der Dampfmaschine, die man gerne als „Schwungrad der Industriellen Revolution“ in Deutschland bezeichnet, wesentliche Vorteile. Manche Produktionsstätte hatte mit dem Bau stationärer Gasmotoren

begonnen und sich dann um die Jahrhundertwende dem Fahrzeugbau zugewandt; neben der jetzt in aller Munde geführten Firma Daimler seien stellvertretend für viele andere DEUTZ und M.A.N. genannt.

Unter den wenigen Unterrichtsmaterialien, die den verheerenden Bombenhagel auf Nürnberg und hier vor allem auf Wöhrd überstanden, befand sich auch der altehrwürdige Gasmotor. Solange Kokereigas zur Verfügung stand, konnte er in der alten Maschinenhalle – trotz ihrer baulichen Schwächen von den Studenten des „Ohm-Polytechnikums“ liebevoll „Onkels Ohms Hütte“ getauft – im Rahmen der Maschinenbau-Praktika zum mechanischen Indizieren in Betrieb genommen werden. Dabei lieferte der leise stampfende Kolöß „uralte“ Werte, die in der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg beeindruckend gewesen sein mögen.



*Schwingungsmessungen  
zur Beurteilung der Stabilität  
des Fundaments im Jahre 1962*

Daß die wuchtige Maschine nicht dem Schneidbrenner zum Opfer fiel, daß sie nicht auf dem Alteisen landete und auch bis heute als Demonstrationsobjekt dienen kann, ist zum einen auf eine gewisse Anhänglichkeit unserer Dozenten zurückzuführen, vielleicht auch schon auf ein Ahnen, daß es sich bei diesem „Dinosaurier“ des Motorenbaus um ein epochales Industriedenkmal handelt. Schließlich mußte viel Arbeit und Geld investiert werden, um den Motor in die Anfang der sechziger Jahre gebaute Maschinenhalle zu verpflanzen. Zum anderen ist es unseren Professoren und Technikern gelungen, den Antrieb der Maschine mit dem energiereicheren Erdgas zu „beworkstelligen“ – im wahren Sinne dieses Wortes! Wochenlange Umstellarbeiten mit zahllosen Startversuchen waren notwendig; da diese Unmenge an Start- und Anlaßvorgängen die zur Verfügung stehende Menschenkraft bei weitem überforderte, wurde ein elektrischer Anlasser eingebaut. Auch die zu Messungen notwendige Bremsung wurde auf elektrischem Wege gelöst.

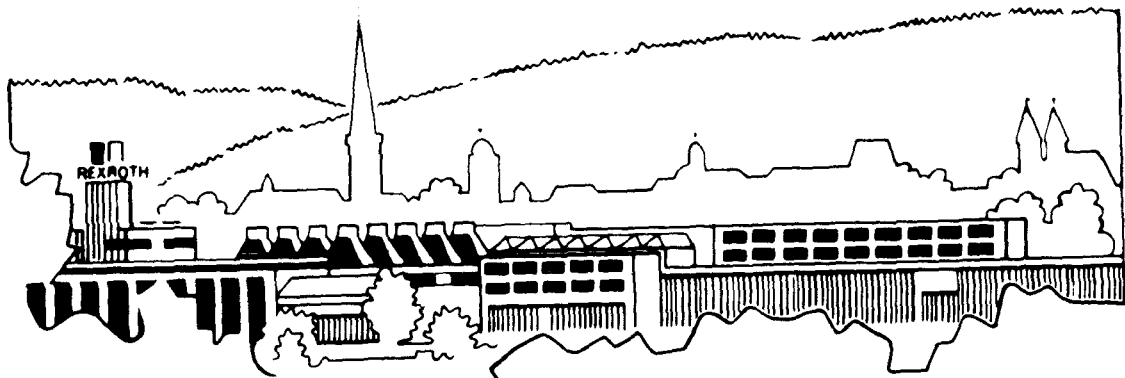
Die erfolgreiche Umstellung auf Erdgas gilt in Fachkreisen als kleine Sensation, sind doch ähnliche Versuche an anderen technischen Hochschulen nicht oder nicht überzeugend gelungen. Dieser Vorgang ist für die Ingenieurausbildung von hohem Interesse. Deswegen wird der Leiter unseres Maschinenbau-Labors, *Prof. Karlheinz Keller*, in der nächsten Ausgabe unserer FHNachrichten eine ausführliche Abhandlung über Verlauf und Erfolg der Umstellarbeiten veröffentlichen.

Beinahe wäre unser Gasmotor zu einem der Großgeräte-„Stars“ der Ausstellung „Leben und Arbeiten im Industriezeitalter“ – im letzten Jahr vom Germanischen Nationalmuseum ausgerichtet – avanciert. Bei der Untersuchung der Transportmöglichkeiten stellte sich heraus, daß die Fundamentierung für den Gasmotor zu stabil war: Ein- und Ausbau hätten astronomische Geldsummen verschlungen. So blieb er am jetzigen Ort, und Fotos kündeten in der Ausstellung von seiner Existenz. Ob er die Zukunft überdauert? Wer so eisern ist . . .

(W)

Ein Industriedenkmal trotz der neuen Ära

# MANNESMANN REXROTH



**Wir beschäftigen Ingenieure der Fachrichtungen  
Hydraulik, Allgemeiner Maschinenbau, Elektrotechnik,  
Meß- und Regeltechnik  
in unserem Bereich Maschinenbau Hydraulik.**

Die Mannesmann Rexroth GmbH in Lohr am Main ist der größte Hydraulikhersteller auf dem europäischen Kontinent. Mit seinen über 30 Tochtergesellschaften innerhalb und außerhalb Europas ist Mannesmann Rexroth auf allen Märkten der Welt vertreten.

Das Hydraulikprogramm umfaßt: Wegeventile, Stromventile, Druckventile, Sperrventile, 2/2-Wege-Einbauventile, Flügelzellenpumpen, Radialkolbenpumpen, Axialkolbenpumpen und -motoren, Zahnradpumpen, Hydrostatische Getriebe, Zylinder, Wasserhydraulik, Servohydraulik, Aggregate und Anlagen.

Die Produkte werden u.a. in folgenden Branchen verwendet: Werkzeugmaschinen, Kunststoffmaschinen- und Schwermaschinenbau, Eisenhüttenindustrie, Pressen- und Schiffbau, Offshore- und Onshore-Anlagen, Landmaschinen, Mobilgeräte, Stahl- und Stahlwasserbau und in der Fördertechnik.

Die Inspiration für das "Hydraulikgeschäft" geht jedoch von der sehr viel älteren Gießerei aus (Gründungsjahr 1795), die auf dem Gebiet des Spezialgusses auch heute noch zu den leistungsfähigsten Europas zählt.

Das Fertigungsprogramm ist vielseitig:  
HK-Sonderguß – Hydraulikguß – Kokillen-Sphäroguß GGG 40, 50 und 60 – Sphäroguß in Sand, vergossen GGG 40, 50, 60 und 70 (Hydraulikqualitäten) – Stranguß – Sonderlegierungen.

Das ehemalige Familienunternehmen Rexroth ist seit dem 1.1.1976 eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Mannesmann AG in Düsseldorf.

Die Unternehmensgruppe Mannesmann Rexroth mit insgesamt über 10000 Beschäftigten entwickelt weltweite Aktivitäten mit ihren Beteiligungsgesellschaften u.a. in: USA, England, Frankreich, Italien, Schweiz, Spanien, Österreich, Belgien, Brasilien, Indien, Schottland, Thailand, Japan, Singapur und Skandinavien. Im Stammhaus in Lohr am Main sind mehr als 3000 Mitarbeiter beschäftigt.

Die breite Anwendungspalette der Hydraulik und die Nachfrage nach hochwertigen Gußerzeugnissen fordern ständig neue Aufgabenlösungen. Neue Produkte müssen entwickelt, produziert und verkauft werden.

Ein erfolgreiches Unternehmen braucht qualifizierte und engagierte Mitarbeiter: Möglichkeiten zur Fort- und Weiterbildung finden unsere Mitarbeiter bei der Volkshochschule, im betriebseigenen Bildungsprogramm oder bei anderen Bildungsträgern.

Falls Sie Interesse an einer Mitarbeit in unserem Hause haben, bewerben Sie sich bitte mit Lichtbild, Zeugnisabschriften und handgeschriebenem Lebenslauf.

**Mannesmann Rexroth GmbH · Personalabteilung · Postfach 340 · 8770 Lohr a.Main  
Telefon 0 93 52 / 18-0**

Gleich geblieben sei leider auch die miserable Personalsituation. Mehr noch als an Professoren mangle es an nicht-wissenschaftlichen Mitarbeitern. Die Folge seien unerträgliche Engpässe in Bibliotheken, in Labors, im Rechenzentrum und in der Verwaltung. Die Hochschule setze deswegen große Hoffnungen auf den Staatshaushalt 1987/88.

Mit der qualvollen Enge in den jetzigen Räumlichkeiten werden Studenten und Lehrende länger als erwartet leben müssen. Aufgrund der ungünstigen Witterung laufen die Arbeiten am Neubau beim Wöhrder Talübergang derzeit auf Sparflamme. Daher wird sich der lang ersehnte Zeitpunkt für das Richtfest für den ersten Bauabschnitt voraussichtlich auf den Spätsommer verschieben.

Beachtliche Erfolge habe die FHN in ihren Bestrebungen erzielt, noch enger als bisher mit der Wirtschaft zusammenzuarbeiten. Ein qualitativer Sprung sei vor allem mit der Errichtung des „Zentrums für angewandte Mikroelektronik der Bayerischen Fachhochschulen (ZAM) e. V.“ gelungen, das projektbezogene Ausbildung für Studenten sowie Seminare für Praktiker aus der Industrie und Professoren der bayerischen Fachhochschulen veranstaltet. Das Aus- und Weiterbildungsangebot habe bei den Teilnehmern großen Anklang gefunden.

Während technische Studiengänge und Betriebswirtschaft hoch im Kurs stehen, entscheiden sich immer weniger Abiturienten für die Ausbildungsrichtung Sozialwesen. „Die jungen Leute schätzen ihre Berufsperspektiven realistisch ein“, begründete der Präsident der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg (FHN), Prof. Dr. Helmut Stahl, diesen Trend.

Der für alle Studiengänge gültige Numerus clausus – so Dr. Stahl in seinem Bericht vor den Mitgliedern des Kuratoriums der Hochschule – habe bewirkt, daß die Zahl der Studierenden zum Studienjahr 1985/86 mit 7040 nahezu gleich geblieben ist.

*Bei der jüngsten Sitzung des Kuratoriums wurden der Vorsitzende, Senator e. h. Dipl.-Ing. Hans Georg Waeber, und sein Stellvertreter, Dr. Hans-Ludwig Hofmann, in ihren Ämtern bestätigt (links und rechts außen im Bild).*



Als erfreuliche Neuigkeit kündigte Dr. Stahl dem Kuratorium ein ganzes Bündel vielversprechender Projekte auf den Gebieten Produktdesign, Optoelektronik, Werkstofftechnik und Umweltschutz an: In besonderen fachbezogenen Einrichtungen sollen das Wissenspotential und die spezielle Ausstattung der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule der regionalen Wirtschaft zur Verfügung stehen.

„Wir lassen unsere Studenten keine ausgedachten Probleme beackern“, betonte der Präsident. Anwendungsbezogene Lehre und Forschung bleibe weiterhin die Leitlinie der Fachhochschule. Dies zeige sich u. a. an den zeitgemäßen Entwicklungszielen, die die FHN für die nahe Zukunft ansteuert. Als Beispiele nannte er Biotechnologie, Elektronik für Behinderte und Spielzeugtechnik.

Bei den Wahlen zum Vorstand des Kuratoriums wurden der Vorsitzende, Senator e. h. Dipl.-Ing. Hans Georg Waeber, und sein Stellvertreter, Dr. Hans-Ludwig Hofmann, in ihren Ämtern bestätigt.

## Vielversprechende neue Projekte

Das Kuratorium tagte am 13. 1. 1986

## Auswertungsmöglichkeiten unserers Testverfahrens

Wegen der besonderen Struktur unseres Verfahrens ist nur im Ausnahmefall eine Auswertung nach den Anweisungen von Hersey und Blanchard möglich, die wir bereits ausführlich dargestellt haben (11). Dieser Ausnahmefall ist dann gegeben, wenn ein Leser als Ergebnis eines Vergleichs seiner Antworten mit den obigen Daten feststellt, daß er keine Grid 9,9-Wahlmöglichkeit angekreuzt hat. In diesem Fall sollte der betreffende Leser nach den Anweisungen von Hersey und Blanchard vorgehen und so seine Führungsstil-Präferenzen und deren Leistungswirksamkeit im Sinne von LEAD/SELF ermitteln.

Die bisherigen Erfahrungen mit unserem Verfahren (12) zeigen jedoch, daß dies tatsächlich ein Ausnahmefall bleiben wird. Auch möchten wir an dieser Stelle nochmals daran erinnern, daß die Umfrage keine empirisch-analytischen Zielsetzungen verfolgt, sondern als didaktisch orientierte Einführung in eine aktuelle Kontroverse des Führungstrainings konzipiert wurde. Für den Leser, dessen Antworten keinen Ausnahmefall darstellen, bieten sich mindestens zwei Möglichkeiten, seine Daten auszuwerten bzw. vor dem Hintergrund dieser Kontroverse zu bewerten.

**Erstens:** Er prüft kritisch und diskutiert gegebenenfalls mit Kollegen jede seiner Wahl-Antworten unter dem besonderen Blickwinkel, den die eingeführten Führungsansätze von Blake und Mouton sowie Hersey und Blanchard konstruiert haben. Für jede der zwölf vorgelegten Situationen sollte ausführlich untersucht werden, in welchem Maß die jeweils vorgeschlagene Problemlösung den Erfahrungen der Praxis entspricht. Dies gilt vor allem für die sog. Best-Lösungen, die nach dem Verständnis von Hersey und Blanchard mit +2 Punkten gewichtet wurden sowie die Grid 9,9-Alternativen, die nach der Überzeugung von Blake und Mouton ohnehin als optimale Problemlösung gelten sollen. Wahrscheinlich werden sich auch viele Diskussionen an den Zwischenlösungen entzünden, während die jeweils schlechteste Lösung (bisher wenigstens) selten Widerspruch provoziert. Auf einige besonders krasse Widersprüche werden wir – wie bereits im

Zusammenhang mit der Analyse einer Situation angekündigt – noch eingehen.

**Zweitens** besteht noch die Möglichkeit, die Daten unter Gesichtspunkten auszuwerten, die wir (etwas plakativ) als Realitätsorientierung von Führungsangeboten bzw. Orientierung an Organisationsentwicklung bezeichnen wollen. Diese zweite Möglichkeit wollen wir nun ausführlich beschreiben. Deshalb hatten wir unsere Leser gebeten, den Test nochmals zu absolvieren – diesmal mit dem Ziel, neben der besten Antwort (Führungsangebot) auch die jeweils schlechteste Empfehlung anzugeben. In der Antwort-Box 1 haben Sie Ihre Empfehlungen zusammengestellt.

Mit Hilfe einer weiteren Antwort-Box 2, die eine Zusammenschau der für unsere Auswertung relevanten Daten zeigt, können Sie Ihre Empfehlungen bewerten: Sie vergleichen Ihre Antworten mit den Soll-Vorgaben, die der ausführlichen Diskussion der 12 Situationen unseres Testverfahrens entnommen wurden.

Die Kriterien, nach denen Sie jede der 12 Situationen bewerten, sind die prinzipienorientierte Ideallösung nach Blake und Mouton bzw. die beste und schlechteste Lösung, die von Hersey und Blanchard mit +2 oder -2 Punkten bewertet werden. Da Sie für jede der 12 Situationen zwei Empfehlungen abgegeben haben, könnten Sie auch für jede dieser Situationen maximal 2 Übereinstimmungen erhalten: eine mit der schlechtesten und eine mit der besten Lösung, letztere entweder nach Grid als „ideal“ bzw. nach der situativen Theorie als „beste“ definiert, weil korrespondierend. Die schlechteste Lösung wird hier im Sinne von Hersey und Blanchard verstanden und erhält bei diesen bekanntlich -2 Punkte. Addieren Sie nach diesem Vergleich Ihre Übereinstimmungen und tragen Sie diese in die passende Spalte der Antwort-Box 2 ein.

In der dritten und letzten Folge seines Beitrags „Führung als Dilemma“ wertet Prof. Dr. Kliem die Umfragedaten aus. Dem Praktiker werden Entscheidungshilfen an die Hand gegeben zu der Frage, welcher Führungsstil unter welchen Bedingungen die größte Aussicht auf Erfolg hat. Vor voreiligen Rückschlüssen sei allerdings gewarnt: Aussagen darüber, welche nun die optimale Methode der Menschenführung ist, läßt die Studie – so der Autor – nicht zu.



Antwort-Box 1

Ihre Antworten/Lösungen

auf die 12 Situationen/Führungsprobleme

Situation	Antwort/Lösungen	
	Beste	Schlechteste
S 1		
S 2		
S 3		
S 4		
S 5		
S 6		
S 7		
S 8		
S 9		
S10		
S11		
S12		

Antwort-Box 2

Vergleich der Antworten mit den Vorgaben der beiden Führungsphilosophien

Situation	Ideale Lösung	Treffer	oder Beste Lösung	Treffer	und Schlechteste Lösung	Treffer
S 1	a		c		d	
S 2	c		a		b	
S 3	d		e		a	
S 4	b		a		e	
S 5	e		d		a	
S 6	b		a		c	
S 7	b		d		a	
S 8	a		c		d	
S 9	c		b		e	
S10	b		d		e	
S11	d		c		a	
S12	a		c		e	
Treffer insgesamt			oder		und	

Mein Kommentar zur Verteilung der

Treffer:.....

Antwort-Box 3

Zum Verhältnis von persönlicher Orientierung an Prinzipien zur Orientierung an Situationen

	Situationen des Tests				
	12	oder	12	und	12
Führungsphilosophie	"Optimaler Führungsstil"		Reifeorientierter Beststil		Reifeorientierter Schlechtestil
Trefferzahl des Lesers					
Prozentzahl von 12					

Verhältnis: Punktzahl Optimaler Stil	versus	Punktzahl Reifeorientierter Beststil
.....	:	.....

Mein Kommentar zu den Tendenzen:

- Orientierung an Prinzipien: .....
- Orientierung an Situationen: .....

Wie wir bereits ausführlich dargestellt haben, stehen hinter den Orientierungen an Prinzipien bzw. Situationen die beiden konkurrierenden Führungs- und Trainingsphilosophien von Blake und Mouton bzw. Hersey und Blanchard. Bevor wir in eine kritische Diskussion dieser Philosophien eintreten, wollen wir diese Orientierungen noch etwas erläutern: In den noch zu diskutierenden Grenzen des Ansatzes von Hersey und Blanchard könnte man die Orientierung an Situationen als individuelle Fähigkeit des Lesers verstehen, sich in Situationen mit Mitarbeitern unterschiedlicher beruflicher Reife hineinzuversetzen („einzufühlen“). Damit wären also wichtige diagnostische Möglichkeiten von Führungskräften angesprochen. Die provisorische Prüfliste für die Ausdrucksformen beruflicher Reife kann durchaus als ein Einstieg in ein Reife-Diagnose-Training eingesetzt werden, wie Erfahrungen des Verfassers mit Praktikern der Personalarbeit bisher gezeigt haben.

Unabhängig von den grundsätzlichen Einwänden, die noch gegen die situative Theorie der Personalführung erhoben werden, lohnt sich für den Praktiker der tägliche Versuch, die Eigentümlichkeiten seiner Mitarbeiter einzuschätzen, die Hersey und Blanchard als berufliche Reife definiert haben. Außerdem werden mit diesen Eigentümlichkeiten Taktik im Umgang mit anderen Menschen sowie Anpassung an aufgabenorientierte Situationen angesprochen – Verhaltensmöglichkeiten, die für Manager wie Unternehmer gleichermaßen wichtig sind.

Dagegen erscheint uns die Orientierung an Prinzipien als Ausdruck einer Fähigkeit, vorgegebene Situationen gestalten zu können. Nicht taktische Anpassung an unterschiedliche Situationen ist hier das Ziel, sondern der Wille (und vielleicht auch das Können), vorgegebene Funktionen und Strukturen nach übergeordneten Werten „politisch“ zu gestalten. Führungskräfte und engagierte Mitarbeiter sind in der Lage, Prozesse eines soziokulturellen Wandels auszulösen, der in der Regel in ihrem eigenen Unternehmen beginnt und nicht dort endet. Oder wie die Organisationsforscher Fred Luthans und Tim Davis schreiben: „The individual manager is the proactive agent of change“ (13).

# Führung als Dilemma

Robert Blake und Jane Mouton glauben in dieser Orientierung den entscheidenden Beitrag zu erkennen, den jedes Individuum zur Entwicklung seiner jeweiligen Organisation leisten sollte: „As we see our business, government and educational institutions facing crisis after crisis, we realize the need for change becomes more imperative with each passing day. Behavioral science ideas and technology now provide a way through which need can become actuality. Organizations can change! This issue is will they? Problems are inherent in every organization. What needed is the will, determination and effort to solve them“ (14).

Umfangreiche Studien, die ich vor einiger Zeit für ein entwicklungspolitisches Projekt in einem fernöstlichen Land durchgeführt habe, ließen zumindest die Nützlichkeit dieses Ansatzes erkennen: Asiaten unterschiedlicher ethnischer und sozialer Herkunft, die sich um die Aufnahme in eine Maßnahme zum Aufbau von kleinen Unternehmen bewarben, definierten sich in ihrem Selbstverständnis ausdrücklich als Motoren des kulturellen Fortschritts in ihrer Region.

Wir wollen die Perspektiven dieser beiden Orientierungen, die meine Umfragen unter deutschen Professoren, Personalchefs und Studenten ergeben haben, nicht überschätzen, zumal wir die Voraussetzungen noch befragen müssen. Daher werden wir auf weitere Überlegungen verzichten.

#### **Resonanz bei den Lesern unserer Festschrift**

Insgesamt sind 98 Antworten eingegangen. Dieses Echo ist beachtlich, wenn man es mit dem ähnlicher Projekte vergleicht. Viele Leser fügten ihren Antworten umfangreiche und teilweise auch sehr persönliche Stellungnahmen bei, auf die ich wegen des begrenzten Platzes leider nicht eingehen kann. Diese Kommentare waren ausnahmslos zustimmend und konstruktiv. Wegen der besonderen (didaktischen) Zielsetzung meiner Umfrage soll an dieser Stelle ausdrücklich auf eine detaillierte Analyse dieser 98 Antworten verzichtet werden.

Wichtiger erscheint mir in diesem Zusammenhang die Möglichkeit für alle Leser unserer FHNachrichten, unabhängig von der damaligen Umfrage an dieser Übung teilzunehmen und anschließend die ermittelten Daten persönlich auszuwerten. Eine solche ausführliche Darstellung würde zumindest die Grenzen dieses Beitrages sprengen (15).

Daher soll es (vorläufig) bei dem Hinweis bleiben, daß die meisten Leser als jeweils „beste“ Wahlmöglichkeit die normativistischen Alternativen von Blake und Mouton den reife-orientierten Führungsempfehlungen von Hersey und Blanchard vorgezogen haben. Dieser Hinweis ist deshalb notwendig, weil er unsere Einführung zu einem Kapitel führt, in dem wir die beiden Philosophien kritisch diskutieren wollen.

#### **Zur Kritik an den beiden Führungs- und Trainingsphilosophien**

Die nachweisbare Vorliebe der Teilnehmer unserer Umfrage für die von Blake und Mouton vorgeschlagenen Führungsmaßnahmen entspricht den Ergebnissen einer ehrgeizigen Studie, die diese Autoren vor zwei Jahren in mehreren Fachzeitschriften veröffentlicht hatten (16). Blake und Mouton legten 100 erfahrenen Führungskräften den original LEAD/SELF-Test von Hersey und Blanchard vor, den sie um jeweils eine fünfte Alternative ergänzten, und die sie wiederum im Sinne ihres optimalen Führungsstils (Grid 9,9) formulierten. Die Probanden wurden unter zwei Bedingungen interviewt, die stark voneinander abwichen: Fünfzig Manager, die als unbeteiligt an der aktuellen Kontroverse zwischen den beiden Lagern beschrieben wurden, antworteten direkt am Arbeitsplatz auf die Fragen des Tests. Die anderen fünfzig Probanden beantworteten die Fragen im Rahmen eines Tagesseminars, das sich ausführlich mit dem „Glaubenskrieg“ der Trainer beschäftigte. (Allerdings legten Blake und Mouton ihren Probanden – Gegensatz zu unserer Umfrage – eine fünfstufige Skala zur Beurteilung der jeweiligen Leistungswirksamkeit der fünf Alternativen vor). Da sich die Daten aus beiden Stichproben statistisch signifikant nicht unterschieden, wurden sie als eine Gesamtheit ausgewertet. Diese Auswertung, die mit Hilfe einschlägiger Prüfver-

fahren durchgeführt wurde, zeigte, daß auch von diesen Führungskräften der optimale Führungsstil (One Best Style) als der leistungswirksamste von allen fünf Alternativen angesehen und damit auch gegenüber dem reifeangemessenen Vorschlag von Hersey und Blanchard bevorzugt wurde.

Eine weitere Studie mit 36 Verhaltenswissenschaftlern bestätigte den „Sieg“ von Grid 9,9. Nach einer ausführlichen Auseinandersetzung mit den verhaltenswissenschaftlichen Grundlagen und implizierten Glaubenssätzen ihrer Konkurrenten geben Blake und Mouton ihr Fazit als geschickte Mahnung (oder besser: als Wink mit dem Zaunpfahl) an die Gemeinde ihrer weltweiten Adressaten weiter: Führungstrainer, die die Beweise der Forschung ignorieren, indem sie Grid zugunsten eines pragmatischen Situationalismus aufgeben, seien nicht besser als Praktiker, die anderen Praktikern willkürlich ungesicherte, weil subjektive Überzeugungen vermitteln. Professionalität und Wissenschaftlichkeit seien letztlich das Kriterium für leistungswirksames und zukunftssicheres Personal – und Organisationstraining. Eine solche Werbebotschaft ist unüberhörbar. Auch wenn die Antwort der direkt angesprochenen Konkurrenz überraschend matt ausgefallen war, fehlte vielen unabhängigen Beobachtern des Streits der rechte Glaube . . . Namhafte unabhängige Forscher und Trainer formulierten bereits etliche Jahre vor dieser Kontroverse grundsätzliche Einwände gegenüber beiden Führungsphilosophien (17).

Meistens werden beiden Schulen gleichermaßen ungenügende, methodologische Grundlegung und mangelhafte Forschungsdokumentation vorgeworfen. So kommt z. B. George Strauss 1973 als Ergebnis einer Bestandaufnah-

# SIEMENS

Siemens entwickelt und fertigt für alle Anwendungsbereiche der Elektrotechnik komplexe Systeme und Anlagen. Heute machen wir bereits über die Hälfte unseres Umsatzes mit Produkten, die jünger sind als fünf Jahre. Und ein Blick auf unser Entwicklungsprogramm zeigt, daß wir das Tempo der Innovation noch steigern.

Daraus ergeben sich für kreative und engagierte Absolventen der Fachrichtungen Elektrotechnik (alle Studiengänge), Informatik, Physik oder Mathematik von Universitäten und Fachhochschulen eine Vielzahl von Herausforderungen und Chancen.

## Sie haben es in der Hand, wo Ihr Weg bei uns beginnt. Und es liegt an Ihnen, wohin er Sie führt.

---

**Diplom-Ingenieure  
Diplom-Informatiker**

Einige Einstiege bei uns:

Automatisierungstechnik  
Büro- und Telekommunikation  
Computertechnik  
Informationsverarbeitung  
Kommunikationsnetze  
Medizinische Technik  
Mikroelektronik  
VLSI-Design

Einen Einblick in diese Gebiete können Sie bereits während des Studiums in einem praktischen Studiensemester gewinnen

---

Den größten Bedarf haben wir in unseren Entwicklungszentren in München und Erlangen. Aber auch in anderen Orten gibt es zahlreiche Möglichkeiten. Was Sie noch nicht wissen und können, lernen Sie bei uns. Ein persönlicher Einarbeitungsplan sorgt dafür, daß Sie schnell die Übersicht gewinnen. Wenn Sie gut sind, steckt unser Angebot voller Chancen für Sie. Unser Grundsatz „Führungsnachwuchs möglichst nur aus den eigenen Reihen“ eröffnet Ihnen vielfältige Entwicklungsperspektiven.

Über das Finanzielle werden wir uns sicher schnell einig, unsere sozialen Leistungen sind anerkannt gut. Auch wenn Sie Ihr Studium noch nicht ganz beendet haben, sollten Sie uns schreiben. Wir schicken Ihnen die nötigen Bewerbungsunterlagen und unsere Druckschrift „Informationen für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler.“ Unsere Anschrift: Siemens AG, Abteilung Hochschulkontakte, Werner-v.-Siemens-Str. 50, 8520 Erlangen

**Siemens AG**

Schaubild 5  
Die Alternative zum  
Führungsstil-Training:  
Dreilinger's Domino-Theorie

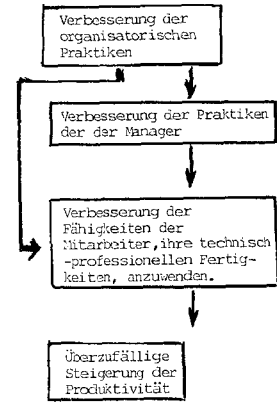
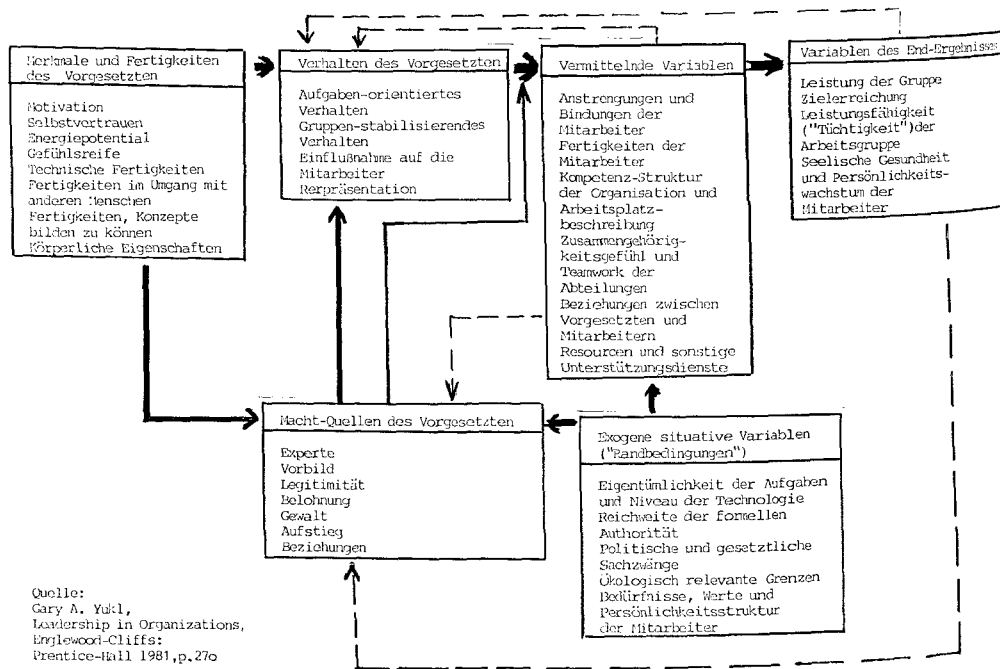


Schaubild 6  
Skizze der Verflechtungen  
von "Führung" und "Erfolg"



Quelle:  
Gary A. Yukl,  
Leadership in Organizations,  
Englewood-Cliffs:  
Prentice-Hall 1981, p. 276

me von gängigen Programmen zum geplanten Organisationswandel (O.D.) zu einer eher zurückhaltenden Stellungnahme: „Es gibt gewisse Beweise, daß Organisationen, die sich einem Grid-Training unterzogen hatten, leistungswirksamer wurden. Aber mir ist keine Studie bekannt, die Grid als Forschungsinstrument eingesetzt hat, um herauszufinden, ob 9,9-geführte Unternehmen tatsächlich leistungswirksamer sind als andere“ (18).

Die Organisationsberater Craig Dreilinger, Richard McElheny, Bruce Robinson und Dan Rice äußern sich aufgrund ihrer eigenen Forschungsprojekte noch kritischer zur Führungsstil-Debatte im allgemeinen und der behaupteten Überlegenheit des Ansatzes von Blake und Mouton (19) im besonderen. Ihre wichtigsten Forschungsergebnisse müssen wir aus Platzgründen so zusammenfassen:

1. Der Einsatz eines angemessenen (appropriate) Führungsstils durch Vorgesetzte erhöht nicht überzufällig die Produktivität ihrer Mitarbeiter.

2. Der Einsatz von bestimmten organisatorischen Praktiken hat einen höheren Einfluß auf die Produktivität als jeder andere Faktor.

Daher sollte jeder unternehmerisch orientierte Manager, der Gewinn und Produktivität steigern will, zuerst und vor allem die organisatorischen Rahmenbedingungen für diese Ziele entwickeln. (Schaubild 5 verdeutlicht diese Position). Ihr Fazit: „Leadership-style training may not be a myth, but it is certainly misdirected“.

Kehren wir nach diesen kritischen, letztlich aber pauschal referierten Einwänden noch einmal zu den Daten unserer Umfrage zurück. Zunächst einmal

leistungswirksamste Methode moderner Menschenführung. Diese Daten demonstrieren lediglich, daß viele Menschen Grid 9,9 als effektivsten Stil wahrnehmen. Auch wenn der Glaube sprichwörtlich Berge versetzen kann, liegt doch zwischen diesen beiden Vorstellungen ein (wissenschaftslogischer) „Abgrund“! Die Einwände gegenüber der vermeintlichen Überlegenheit des Managerial Grid bedeuten keineswegs, daß wir in der Situativen Theorie der Personalführung das bessere Instrument für Praktiker sehen, Führungsprobleme zu bewältigen.

In ähnlicher Weise gelten auch für diesen Ansatz methodologische Bedenken. Außerdem ist der Ideologieverdacht, den Neuberger hegt, nicht von der Hand zu weisen. Bekanntlich können Mitarbeiter mit hoher Reife weitgehend auf (direkte) Führung verzichten. Deshalb könne ein solcher Mensch – so Neuberger – gar nicht anders, als die Ziele der Organisation zu den seinen zu machen („Harmonismus“). Und: „Diese Ziele bleiben inhaltlich unanalysiert. Effektivität wird rein formal definiert als Zueinanderpassen von ‚Situationsforderungen‘ und ‚Führungsstil‘“ (20).

Dennoch hat dieser Ansatz auch eine positive Botschaft an die Personalpraktiker zu verkünden: Er betont überzeugend die Notwendigkeit eines flexiblen und anpassungsfähigen Vorgesetztenverhaltens. Hersey und Blanchard begründen zumindest konzeptuell die Alltagserfahrung, daß Mitarbeiter Individuen sind und als solche behandelt werden sollten. Und daß selbst ein und dasselbe Individuum, wenn seine Arbeitsbedingungen sich ändern, wiederum anders (also angepaßt an diese neue Bedingung) geführt werden sollte! Diese Anpassung des Vorgesetzten an die jeweilige Situation beinhaltet auch die Chance, die Reife (also aufgabenorientierte Fertigkeiten) seiner Mitarbeiter zu fordern und zu fördern. Schließlich sollte nicht übersehen werden, daß das Zusammenspiel von Reife und angemessener Führung nur dann „funktioniert“, wenn der betreffende Vorgesetzte über die erforderlichen (z. B. diagnostischen) Fertigkeiten tatsächlich verfügt.

## Anregungen und Ausblick

In direktem Zusammenhang mit der Auseinandersetzung zwischen Blake und Mouton auf der einen und Hersey und Blanchard auf der anderen Seite entwickelte Don Edward Beck einen anregenden und vielleicht auch wegweisenden Ansatz, der die Kontroverse in einem völlig neuen Licht erscheinen läßt (21). Beck, der in Texas beide Trainingssysteme sowohl in Management-Seminaren an der Universität wie in der Fortbildung von Führungskräften „erfolgreich“ (d. h.: mit positiver Beurteilung durch seine Klienten) eingesetzt hat, ist inzwischen zu der Überzeugung gekommen, daß beide Systeme lediglich „Manifestationen eines veralteten Wissenschaftsparadigma“ sind.

Dieses „veraltete Paradigma“ – gemeint ist damit der Versuch, systematisch und widerspruchsfrei unsere Welt zu erklären –, ist durch Naturwissenschaftler wie Newton, Bacon, Descartes und Locke begründet worden. Ausdrucksformen dieses Paradigma sind Modelle, die mechanistisch und geometrisch strukturiert, Sprachen, die empirisch orientiert sind und sich hirnbilologisch der linken Cortexhälfte zuordnen lassen (22). Beck setzt dagegen das zur Zeit im Entstehen begriffene Paradigma „Lebende ganzheitliche Systeme“: Der Mensch und seine Welt werden nicht mehr als isolierte und unverbundene Atome gesehen, sondern als organische Elemente („Subsysteme“) einer übergeordneten Einheit. Dieses „neue Paradigma“ wird von Beck auf beliebige, moderne Organisationen übertragen, die dann so verstanden werden sollten: Organisationen sind dynamische Einheiten, die sich wie ihre Sub-Strukturen ständig verändern können. Diese Sub-Strukturen – und dazu gehören selbstverständlich auch Vorgesetzte und Mitarbeiter – sind einzigartige Einheiten. Diese Liste läßt sich noch verlängern. Dennoch würde für sie unsere Diskus-

wollen wir fragen: Haben die Teilnehmer unserer Umfragen bzw. die Manager, die von Blake und Mouton systematisch interviewt wurden, eigentlich die Überlegenheit der Grid-Theorie über die Situative Theorie der Personalführung „bewiesen“? Mit Sicherheit nicht, denn die Daten lassen lediglich den Schluß zu, daß bei uns wie in den USA die meisten Befragten die 9,9-Alternativ-Empfehlung bevorzugten. Dies sagt über die Richtigkeit einer Theorie nichts, dagegen über deren Popularität viel aus. Genauso falsch wäre folgender Schluß: Weil viele Millionen die Bild-Zeitung lesen, muß dieses Blatt gut sein. Denn können sich Millionen von Lesern irren? Natürlich hinkt dieser Vergleich. Aber das wissenschaftsphilosophische Problem wird damit angedeutet.

Die Vorliebe vieler Manager für Grid 9,9 wie der große Erfolg von BILD am Zeitungsstand haben viele Gründe – also nicht einen einzigen, den die Erfinder dieses Produkts einer oft verblüfften Öffentlichkeit glaubhaft machen wollen. Die Wirklichkeit ist viel komplizierter. Gerade deshalb sind einfache Schemata plausibel und sehr populär. Einen Eindruck, wie kompliziert das Geflecht von „Führung“ und „Erfolg“ sein kann, vermittelt unser Schaubild 6.

Vorläufiges Fazit: Die Studien von Blake und Mouton sowie die eigenen Umfragen unter unseren Lesern und Management-Studenten verifizieren nicht die These (besser: den Glaubenssatz), der Führungsstil Grid 9,9 sei die

(11) Wir beziehen uns hier ausdrücklich auf die Seiten 255 ff. unserer Darstellungen in EHK 11/82 ff.

(12) Umfragen mit diesem Instrument, die der Verfasser unter Hochschullehrern, Praktikern der Organisationsarbeit und Management-Studenten durchgeführt hatte, zeigten, daß von der Grid 9,9-Möglichkeit oft Gebrauch gemacht wurde.

(13) Beide Autoren gehören nicht dem „Trainingslager“ von Blake und Mouton an. Sie schreiben jedoch wie diese den strategischen Möglichkeiten von Führungskräften eine gesellschaftliche Bedeutung zu; cf. F. Luthans und T. R. Davis, Behavioral self-management: the missing link in managerial effectiveness, in: Organizational Dynamics, Summer 1979, p. 43.

(14) Robert Blake und Jane Mouton, A overview of the grid, in: Training and Development Journal, May 1975, p. 37.

(15) Sollte bei unseren Lesern tatsächlich Interesse vorhanden sein, auch die Details aller Antworten der Teilnehmer als systematisch aufbereitete Rückmeldung zu erhalten, ist der Verfasser bereit, diese Darstellung in einem weiteren Artikel zu liefern. Für soziologisch relevante Schlußfolgerungen dürften allerdings Instrument und Sample nicht ausreichen.

(16) Wir wollen uns auf diese beiden Quellen beschränken: A comparative analysis of situationalism and 9.9 management by principle, in: Organizational Dynamics, Spring 1982, 20–42, sowie How to choose a leadership style, in: Training and Development Journal, Februar 1982, 39–46.

(17) Zu jenen Fachleuten, denen nach wie vor der rechte Glaube fehlt, zählt auch der führende deutsche Organisationspsychologe Oswald Neuberger aus Augsburg, der beiden Seiten vorhält, die Vielfalt des konkreten Führungshandelns auf das inhaltlich schillernde Dimensionspaar (Aufgabe versus Mitarbeiter) zu reduzieren. Allerdings stützt er sich auf ältere Quellen. Seine kritischen Darstellungen sind auch für den Praktiker interessant und informativ; cf. Oswald Neuberger, Führung-Ideologie-Strukturverhalten, Stuttgart: Enke 1984, besonders die Seiten 110 ff.

Neuberger ist auch der Verfasser einer Broschüre, die mit Witz und noch mehr Ironie die Sackgassen moderner Führungsdebatten beschreibt (treffender: auf den Arm nimmt): Die S.P.D. – Theorie der Führung. Eine Wende in den Beziehungen zu unseren amerikanischen Freunden, Augsburg: Selbstverlag 1983.

(18) Cf. George Strauss, Organizational development: credits and debits, in: Organization Dynamics, Winter 1973, p. 14.

(19) Dreilinger, Craig et al., Beyond the myth of leadership style training: planned organizational change, in: Training and Development Journal, October 1982, 70–74.

(20) Cf. Neuberger op. cit., 167.

(21) Becks Erklärungsversuch ist wirklich lesenswert und bedenkenswert. Allerdings setzt er zumindest elementare Kenntnisse der noch anhaltenden Paradigma-Diskussion voraus. Cf. Don Edward Beck, Beyond the grid and situationalism: a living systems' view, in: Training and Development Journal, August 1982, 76–83.

Interessierten Lesern empfehle ich die auch bei uns inzwischen erschienenen Bücher der Physiker und erfolgreichen Wissenschaftspublizisten Rifkin („Das Entropie-Prinzip“) und Capra („Wendezeit“).

(22) An dieser Stelle verweist der Verfasser auf seinen in diesen Zusammenhang passenden Beitrag: Erfolgreiches Management nur durch Mobilisierung der richtigen Gehirnhälfte?, in: EKH 12/81, 119–128.

**Erstens:** Vorgesetzte, die aufgabenorientiert führen wollen, haben eine Chance auf Erfolg, wenn sie ihre Rolle als Führer glaubhaft partnerschaftlich oder autokratisch vermitteln können.

**Zweitens:** Vorgesetzte, die mitarbeiterorientiert führen wollen, haben eine Chance auf Erfolg, wenn sie ihr bisher dominierendes, autokratisches Rollenverständnis von Führung überzeugend patriarchalisch vermitteln oder ihr bisher dominierendes partnerschaftliches Verständnis an dem tatsächlichen Verhalten ihrer Mitarbeiter orientieren.

**Drittens:** Diese partnerschaftliche Vermittlung kann über das motivationale Potential die Leistung der Mitarbeiter günstig beeinflussen. Die Chance ist dann besonders groß, wenn hohe Mitarbeiter-Orientierung und hohe Aufgaben-Orientierung zusammentreffen. Daher sollten Vorgesetzte versuchen, sich in beiden Richtungen stark zu engagieren.

**Viertens:** Partnerschaftlich verstandene Führung kann die Motivation von Mitarbeitern günstig beeinflussen, weil diese als Persönlichkeit involviert werden. Die Chance, daß auch die Leistung ansteigt, ist groß, wenn der Vorgesetzte die Unterstützung seiner Mitarbeiter gewinnt, diese sich mit den Zielen des Management identifizieren, und er auch die erforderliche Kompetenz besitzt.

**Fünftens:** Aufgabenorientiertes Verständnis von Führung kann die Leistung von Mitarbeitern günstig beeinflussen, weil die Lernangebote vorhandene Fertigungsdefizite ausgleichen und Ergebnisse bringen sollen.

**Sechstens:** Auch partnerschaftlich verstandene Führung kann problembewußtes und ergebnisorientiertes Management günstig beeinflussen, wenn sie an leistungsmotivierte und kompetente Mitarbeiter adressiert ist.

**Siebten und letzten:** Wahrscheinlich ist leistungswirksame Führung ein „Königsweg“ zwischen der Resignation des ANYTHING GOES und der Annäherung des OPTIMALEN Führungsstils. Vermutlich liegt auch hier die „Wahrheit“ in der Mitte.

sion nicht fruchtbarer werden, weil sie sich (vorläufig noch) auf einem abstrakten Niveau bewegt und auch nicht frei von der Eitelkeit der Neuigkeit und Alternative ist.

Mit der Skizze dieser Perspektive sind wir in unserer Diskussion der Umfrage-Daten an einem Punkt angekommen, der Ratlosigkeit aufkommen läßt. Was hat eigentlich die weltweite Diskussion um optimale und andere Führungsstile für den Organisationspraktiker gebracht? Viel Lärm um nichts? Außer Spesen nichts gewesen? Oder ganz einfach nur einen erbarmungslosen Konkurrenzkampf um weltweite Märkte? Sicherlich ist jede dieser Fragen berechtigt, und es könnten noch radikalere gestellt werden. Dennoch – und das scheint ein kleiner Trost für unsere Leser zu sein – lassen sich einige Orientierungspunkte festmachen, ohne daß ihnen gleich der zweifelhafte Ruf von Rezepten zugeschrieben werden kann.

Das tägliche Leben lehrt jeden Menschen, der bewußt mit anderen zusammenlebt, daß es so etwas wie existentielle Orientierungen an Aufgaben bzw. Leistung und Menschen bzw. deren Bedürfnisse gibt, und daß diese allgemeinen Orientierungen besonders in Beziehungen zwischen Menschen, die man als Führung bezeichnet, direkt beobachtet oder indirekt erschlossen werden können. Alltägliche Praxiserfahrung und systematische Laborstudien unterstützen die folgenden Hypothesen, die wir als Orientierungen an unsere Leser weitergeben wollen:

Die Niehoff-Unternehmensgruppe mit ihren Werken in Schwabach, Herborn/Hessen, Leuterschach/Allgäu, Sao Paulo/Brasilien sowie einem Verkaufs-/Service-Center in New York/USA ist weltweit aktiv.

Auf dem Sektor Drahtproduktionsanlagen für NE- und FE-Metalle sind wir führend.

Für unser Stammhaus in Schwabach suchen wir zum weiteren Ausbau unserer Verkaufsabteilung

# Verkaufsingenieure

Anforderungsprofil:

Abgeschlossene Ingenieurausbildung für Maschinenbau und/oder Elektrotechnik.

Sie sind zuständig für Angebotserstellung, Auftragsbearbeitung und Kundenbetreuung/-beratung in technischer und kommerzieller Hinsicht im Bereich Anlagen für die drahtverarbeitende Industrie.

Im Rahmen der Tätigkeit ist Verhandlungsgeschick, Teamarbeit, Flexibilität und Kontaktfähigkeit erforderlich.

Gute englische Sprachkenntnisse sind notwendig.

Kenntnisse in der französischen Sprache sind erwünscht.

Nach einer sorgfältigen Einarbeitung in unseren Werken erfolgt der weltweite Einsatz im Außendienst.

Wir bieten in einem modern geführten Unternehmen leistungsgerechte Vergütung.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder telefonisch bei unserer Personalabteilung.



## Maschinenfabrik Niehoff

Kommanditgesellschaft  
Fürther Straße 30  
8540 Schwabach  
Telefon (0 91 22) 18 11 47



Die Diehl-Gruppe ist eine deutsche Firmengruppe mit weltweiten Aktivitäten. Über 12 500 Mitarbeiter sind in den Geschäftsbereichen Metallhalbzeug, Uhren, Schaltsysteme, Maschinenbau, Waffen, Munition und Gleisketten tätig. Mit neuen Entwicklungen und Fertigungstechniken bereiten wir uns auf zukünftige Anforderungen vor.

In Röthenbach/Pegnitz bearbeiten unsere Entwicklungsabteilungen neueste Konzepte für Luftfahrtgeräte und Flugkörper. Höchste Qualitätsstandards erfordern den Einsatz modernster Technologien, z. B. CAD/CAE, neueste Hybrid-, Bond- und Löttechniken, komplexe Rechensysteme.

Als angehende(r) **Jungingenieur(in)** der Fachrichtungen

# **FEINWERKTECHNIK/ NACHRICHTENTECHNIK ALLGEMEINE ELEKTROTECHNIK MASCHINENBAU**

suchen Sie eine interessante und herausfordernde Aufgabenstellung in der Industrie.

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, in aktuellen Projekten (teilweise mit internationaler Kooperation) Ihr erworbenes Hochschulwissen in die Praxis umzusetzen. Sie begleiten ein Projekt in allen Phasen der Produktentwicklung: Entwurf, Konstruktion und Auslegung, Musterbau, Versuchsvorbereitung und -durchführung, Ergebnisanalyse, Serienvorbereitung. Ihr Arbeitsplatz ist dabei nicht nur der Schreibtisch oder das Terminal sondern auch in den verschiedenen Werkstätten und Laboratorien.

In diese interessanten Aufgabengebiete werden Sie durch erfahrene Ingenieure eingearbeitet. Interne und externe Seminare vermitteln Ihnen die Fachkenntnisse, die Sie für Ihre Arbeit benötigen.

Auch wenn Sie Ihr Studium noch nicht abgeschlossen haben, sollten Sie schon jetzt über Möglichkeiten und Perspektiven mit uns sprechen. Rufen Sie bitte Herrn Strecker an, Telefon: 09 11/59 77-3 02, der Ihnen einen unverbindlichen Besuchstermin oder ein weiterführendes Gespräch in unserem Hause vermitteln kann.

**DIEHL GmbH & Co  
Personalabteilung  
Fischbachstraße 16  
8505 Röthenbach/Pegnitz**



Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Datentechnik standen im Mittelpunkt der diesjährigen Informationsveranstaltung des Fachbereichs Nachrichten- und Feinwerktechnik. Im vollbesetzten Versammlungsraum A 525 schilderte Dekan Prof. Robert Schimke Vertretern von Industrie und Behörden die jüngste Entwicklung des Fachbereichs. Dabei hob er insbesondere hervor, daß die Überlastquote seines Fachbereichs etwa doppelt so hoch sei wie die der FHN insgesamt. Einen starken Zustrom von Studenten stellte der Dekan vor allem für die neuen Techniken fest. Dennoch strahlte er Optimismus aus: „Wir haben keine Angst vor der Zukunft.“

Zuversichtlich stimmt die Nachrichten- und Feinwerktechniker der gegenwärtig eingeleitete weitere Ausbau ihres Fachbereiches in personeller und materieller Hinsicht. Einige Überlaststellen für Professoren können noch 1986 besetzt werden, und Anträge für die Einrichtung zweier Labors für Schaltungsintegration und Dickschichttechnik aus dem Förderprogramm Mikroelektronik wurden auf den Weg gebracht. Auch kommt nun der Bezug des Neubaus an der Wasserstorstraße langsam in Sicht. Nicht zuletzt ermöglichten namhafte Spenden einiger Firmen, eine Reihe zusätzlicher Computer- und Laborarbeitsplätze für Studenten einzurichten.

Im Anschluß an den ersten Fachvortrag von Prof. Dr.-Ing. Schwarz über ein „Digital programmierbares Universalfilter für den Audibereich“ (vgl. FHNachrichten 4/85) berichtete Prof. Dr.-Ing. Jörg Robra „Von Mäusen und Menschen“. Kein kleines graues Nagetier sahen die Besucher über den Bildschirm huschen, sondern einen Pfeil, mit dessen Hilfe der Benutzer eines „Schreibtischcomputers“ nach Belieben Dokumente heraussuchen, abheften oder im simulierten Papierkorb verschwinden lassen kann. Und alles, ohne die Körperhaltung auch nur im geringsten zu ändern. Mit der Maus erübrigt sich das lästige Auswendiglernen von Befehlen, ohne die herkömmliche Computer kaum bedienbar sind. Es reicht, mit der Maus auf die erwünschte Funktion zu tippen, und schon erscheint das gesuchte Objekt auf der Bildschirmoberfläche.

Obwohl die menschenfreundliche, weil spielend leicht bedienbare Maus als Eingabegerät schon vor 20 Jahren erfunden wurde, konnte sie sich auf dem Markt noch nicht durchsetzen. Warum? Ihr fehlt – so Prof. Dr. Robra – der geheimnisvolle High-Tec-Schleier anderer komplizierter Elektronikgeräte, zu deren Bedienung nur ein „mittleres technisches Genie“ in der Lage ist. Mangelndes Prestige senkte die Akzeptanz.

Weniger um die Technik selbst als um ihren sozialen und ökonomischen Nutzen ging es auch Prof. Dr.-Ing. Rudolf Lindner bei seinem Experimentalvortrag „Elektronik für Behinderte“. Er stellte ein Gerät vor, anhand dessen musizierende Blinde Noten lesen können. Mittels CAD-Technik werden auch Graphiken oder andere Zeichen in tastbare Punkte übersetzt. Gegenüber den bereits vorhandenen Geräten, die zu unerschwinglichen Preisen einzeln gefertigt werden, haben die neuen Entwicklungen den Vorteil, daß sie sich an einen handelsüblichen Personalcomputer anschließen lassen.

Vorteile böten diese Projekte, an deren Perfektionierung noch gearbeitet wird, auch für die Ausbildung der Studenten: Sie sind gezwungen, gebrauchsfertige Produkte anstelle von Prototypen zu entwickeln. Da die industrielle Konkurrenz fehlt, haben diese Geräte außerdem gute Aussichten, zum Einsatz zu kommen.

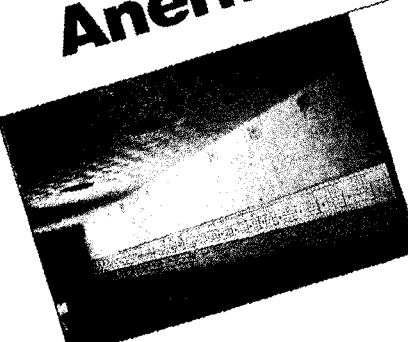
*Großes Gedränge vor den Computer-Arbeitsplätzen: Die Vertreter der mittelständischen Industrie nahmen das Informationsangebot des Fachbereichs Nachrichten- und Feinwerktechnik gern wahr.*



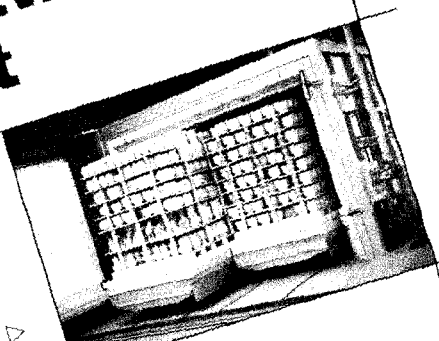
## Info-Tag

bei den Nachrichten- und Feinwerktechnikern

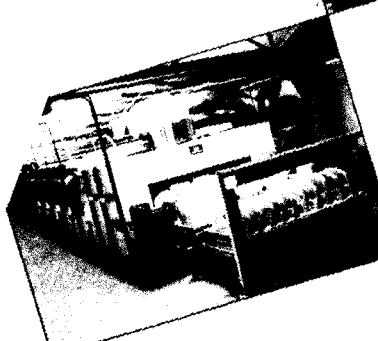
# Ofenanlagen, deren Spitzentechnik weltweit Anerkennung findet



◁ Moderne Kammer-  
und Herdwagenöfen ▷



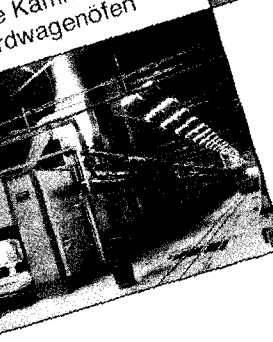
◁ Muffeltunnelöfen



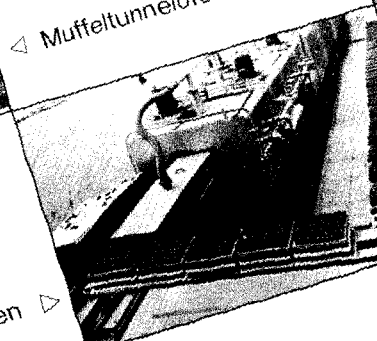
◁ Rollenherdöfen ▷



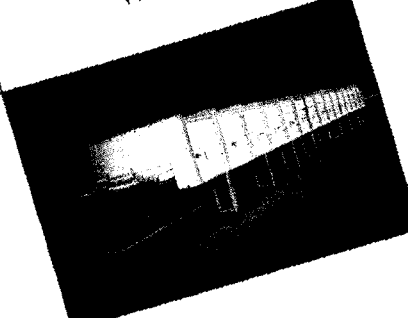
◁ Freifeuertunnelöfen



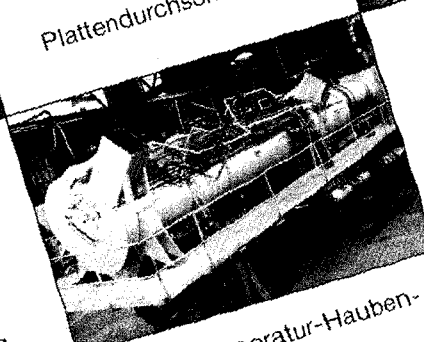
◁ Plattendurchschuböfen ▷



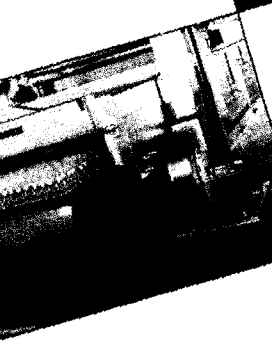
◁ Drehrohr- und  
Pendelöfen



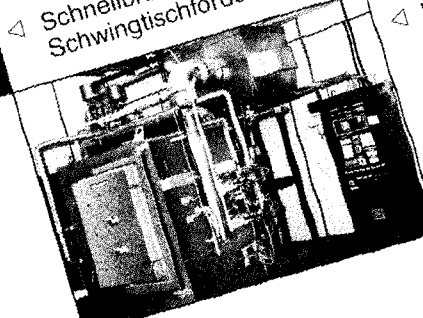
◁ Schnellbrandöfen mit  
Schwingtischförderung



◁ Hochtemperatur-Hauben-  
und Kammeröfen



◁ Förderbandöfen



◁ Öfen für Schule  
und Labor



◁ Einbahntunnelöfen

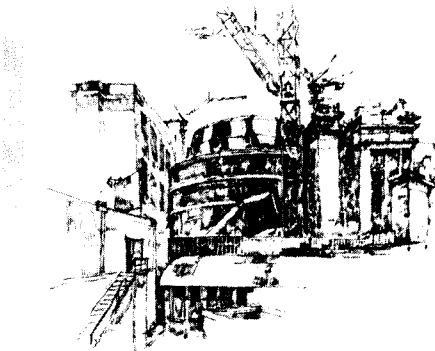
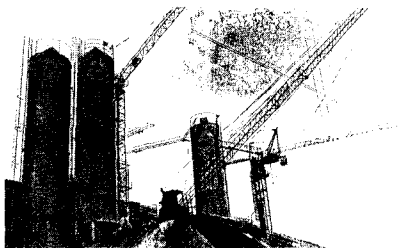
**Ludwig Riedhammer GmbH**  
Schleifweg 45, Postfach: 120169  
D-8500 Nürnberg 10  
(W.-Germany),  
Telefon 09 11/3 50 11,  
Telex 6 22 7 10,  
Telegramm  
Riedhammer  
Nürnberg



Von einem „neuen und interessanten Angebot“ der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule an die mittelfränkische Wirtschaft im Fachbereich Design sprach Präsident Prof. Dr. Helmut Stahl vor dem Industriausschuß der IHK. Neben dem werblich-marketing-orientierten Kommunikations-Design und dem Studienschwerpunkt „Display-Design“ (Messe-Gestaltung), der sich in Vorbereitung befindet, plant die Hochschule die Einführung eines Studiengangs Industrie-Design, der bisher in Bayern nur an der Fachhochschule München vertreten ist. Das Kuratorium der Fachhochschule habe bereits einstimmig beschlossen, beim Kultusministerium in München auf die Einführung eines solchen Studienganges hinzuwirken. Stahl vertrat außerdem die Auffassung, daß der neue Studiengang Produkt- oder Industrie-Design mit den bereits vorhandenen Design-Disziplinen in dem am Wöhrder Tal für den dritten Bauabschnitt geplanten Design-Gebäude untergebracht werden könnte. Die Einführung dieses neuen Studiengangs an der Fachhochschule wäre in Nordbayern auch eine gute Grundlage für die Heranbildung der dringend benötigten Fachleute, meinte Stahl.

Vertreter der mittelfränkischen Wirtschaft hatten zuvor über einen empfindlichen Mangel an erfahrenen Designern in Bayern geklagt. Professor Dr. Ingo Klöcker von der Fachhochschule konnte mit konkreten Zahlen aufwarten. Während allein im Raum Stuttgart 178 Designer ansässig sind, stehen für ganz Nordbayern nur 20 zur Verfügung. Mittelfränkische Unternehmen holen sich „ihre“ Designer bisher auch vorwiegend aus dem Nachbarland Baden-Württemberg.

Auch nach Ansicht des Ausschußvorsitzenden Hans Georg Waeber hat Bayern auf diesem Gebiet noch einen Nachholbedarf. Baden-Württemberg dagegen hat frühzeitig die Bedeutung des Design für die Wettbewerbsfähigkeit vor allem der mittelständischen Wirtschaft erkannt und in Stuttgart das inzwischen international anerkannte „Designzentrum“ errichtet.



Die Kraftwerk-Union in Erlangen stellt mit Vorliebe Absolventen der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg ein. Diese „Affinität“ begründete KWU-Vorstandsmitglied Dr. Anton Peisl mit der praxisorientierten Ausbildung, „die wir besonders schätzen“. Er ermunterte Hochschul-Präsident Prof. Dr. Helmut Stahl, von dieser Zielrichtung auch künftig nicht abzulassen.

Anlaß für die Sympathiebekundung war die Eröffnung einer Wanderausstellung in den Räumen der KWU, bei der Design-Studenten der Fachhochschule Nürnberg (FHN) besonders gelungene Studienarbeiten über die Kraftwerke Franken II und Isar II vorstellten. In Anbetracht der erschwerten Arbeitsbedingungen vor Ort – so betonte KWU-Sprecher Dr. Gottfried Brückner – haben die jungen Künstler bewiesen, daß sie „motiviert, belastbar und wetterfest“ sind.

Dauerregen und eisiger Wind konnten den meisten nicht den Spaß an der Arbeit verderben. „Super war's, ich würde es sofort wieder machen“, sagt Axel Platz, Design-Student im fünften Semester. Er gehört zu der Gruppe, die im vergangenen Jahr eine Woche lang an der Baustelle von Isar II campierte und die Entstehung des Großprojekts zeichnete. Wie manche seiner Kommilitonen erlebte auch er die Exkursion als Abenteuer: Die Chance, in eine unbekannte Welt vorzudringen, wog die Unbilden der Natur allemal auf: Regenpfützen unter der Pritsche im Zelt und klamme Kleidung wurden mit Humor getragen.

Da das Lehrangebot „Technik aus Designer-Sicht“ bei den Studierenden und der Industrie hervorragend angekommen ist, will Prof. Reinhold Fürst vom Fachbereich Gestaltung der FHN dieses Projekt fortführen. ag

Designzentrum  
notwendig

KWU schätzt FHN-Absolventen

## 1. Einführung

Bei den heute vorgeschlagenen Hochgeschwindigkeitszügen wird die Energieübertragung mit herkömmlichen Stromabnehmern und Fahrleitungen zu einem Problem<sup>1)</sup>. Um die Stromübertragung zu verbessern, wurden von der Deutschen Bundesbahn und anderen Staatsbahnen experimentelle Untersuchungen sowie analytische Berechnungen mit vereinfachenden Annahmen durchgeführt<sup>2,4,7)</sup>. Heutzutage ist eine Computer-Simulation schneller und kostengünstiger, da dazu bei Konstruktionsänderungen keine neue Hardware entwickelt werden muß<sup>3,5,8)</sup>.

Der Inhalt dieses Aufsatzes ist die Darstellung der mathematischen Grundlagen des FORTRAN Computer Programms FAST, das zur Verbesserung von Stromabnehmern an der bereits bestehenden Fahrleitung RE 250 (= Regelfahrleitung der Deutschen Bundesbahn für Fahrzeuggeschwindigkeiten bis 250 km/h) geeignet ist.

Das zusammengesetzte Fahrleitungskettenwerk wird mit Hilfe der Modalkoordinaten beschrieben, wobei als Systemparameter die mit der FINITE-ELEMENT-METHODE ermittelten Eigenwerte und -formen des Problems verwendet werden. Eine Approximation der Lösung erhält man bei Berücksichtigung von nur  $n^*$  Eigenformen. Der Stromabnehmer wird durch ein Zweimassenmodell dargestellt, das durch passive Feder-Dämpfer-Elemente oder auch durch aktiv geregelte Hydraulikzylinder miteinander gekoppelt werden kann<sup>5,7)</sup>. In diesem Aufsatz werden nur passive Stromabnehmer behandelt.

Die mathematische Beschreibung des linearen, zeitvariablen Systems von Stromabnehmern und Fahrleitung erfolgt in einer Zustandsraumdarstellung, die unmittelbar für die digitale Computer-Simulation verwendet werden kann. Das System von 162. Ordnung wurde mit Hilfe eines RUNGE-KUTTA Algorithmus 4. Ordnung numerisch integriert. Das mathematische Modell berücksichtigt deterministische Störungen, welche durch die Nominalanpreßkraft des Stromabnehmers verursacht werden.

Windkräfte, Fahrdrahtdurchhang zwischen den Hängern sowie die vertikale Fahrzeugbewegung werden in der Simulation nicht berücksichtigt. Außer-

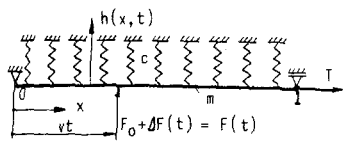
*Dieser Aufsatz ist die deutsche Version des anlässlich des „11th IMACS World Congress on System Simulation and Scientific Computation“ in Oslo, Norwegen, im August 1985 gehaltenen Vortrags mit dem Originaltitel: „Simulation of Catenary-Pantograph Dynamics for Electric Traction at High Speeds“. Die Implementierung des Simulationsprogramms am Rechner des Labors für Simulationstechnik und Finite-Element-Methode wurde im Rahmen einer Diplomarbeit von Holger Friebe durchgeführt.*

### Simulation der Dynamik von Fahrleitung und Stromabnehmer für einen Hochgeschwindigkeitszug

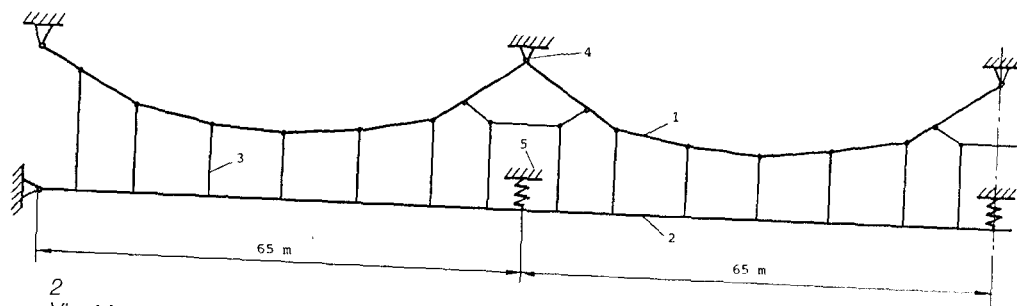
In den letzten Jahren wurde in Testfahrten die Geschwindigkeit von elektrisch angetriebenen Schienenfahrzeugen auf ca. 350 km/h gesteigert. Der erfolgreiche Entwurf der dazu benötigten Hochgeschwindigkeits-Stromabnehmer setzt eine Computer-Simulation des gekoppelten Systems Fahrleitung-Stromabnehmer voraus. Zur mathematischen Beschreibung der Fahrleitung wird die Modalapproximation verwendet. Der Stromabnehmer wird, wie häufig angenommen, durch ein Zweimassenmodell beschrieben. Wegen der Koppelung zwischen dem bewegten Stromabnehmer und der Fahrleitung wird das System durch eine gewöhnliche Vektordifferentialgleichung mit zeitvariablen Koeffizienten charakterisiert. Mit dem FORTRAN Computer Programm FAST (= Fahrleitung-Stromabnehmer) wurden Simulationsrechnungen durchgeführt, und die Lage der Stromabnehmerschleifleiste sowie die Größe der Kontaktkraft bis zu Geschwindigkeiten von 360 km/h dargestellt. Die Simulationsergebnisse stimmen mit den veröffentlichten Meßergebnissen gut überein.

Prof. Dr.-Ing. Reinhold Meisinger lehrt Technische Mechanik, Maschinendynamik, Analogsimulation und Finite-Element-Methode im Fachbereich Maschinenbau an der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg.





1 Vereinfachte Fahrleitung



2 Vier Mastfelder der Regelfahrleitung RE 250 der Deutschen Bundesbahn (eine Hälfte)

dem wird angenommen, daß keine Kontaktkraftunterbrechungen vorkommen und der Fahrdraht gedämpft ist.

## 2. Mathematisches Modell der Fahrleitung

Die Fahrleitung wird mit Modalkoordinaten beschrieben, wobei als Parameter die Eigenwerte, Eigenformen, Masse und modale Dämpfung des Systems verwendet werden. Um die Bewegungsgleichungen in Modalkoordinaten herzuleiten, wird das in Bild 1 dargestellte, sehr vereinfachte Fahrleitungssystem mit bewegter Kontaktkraft zugrundegelegt. Mit der Fahrdrahtspannkraft  $T$ , der Fahrdrahtmasse  $m$ , der Fahrdrahtlänge  $l$ , der Bettungsziffer  $c$  und der bewegten Kontaktkraft  $F(t)$  ergibt sich die partielle Differentialgleichung zu:

$$\ddot{h}(x, t) - \frac{T}{m} h''(x, t) + \frac{c}{m} h(x, t) = \delta(x - vt) \frac{F(t)}{m}, \quad (1)$$

wobei  $\delta$  die DIRAC'sche Deltafunktion und  $v$  die Geschwindigkeit der bewegten Kraft ist.

In Gl. (1) symbolisiert  $(\dot{\phantom{x}})$  die Ableitung nach der Zeit  $t$  und  $(\phantom{x})'$  die Ableitung nach der Ortskoordinate  $x$ .

Die Randbedingungen sind:

$$h(0, t) = h(l, t) = 0. \quad (2)$$

Modale Approximation:

Mit Hilfe der Randbedingungen (2) können die Eigenfunktionen  $\varphi_j(x)$  und die Eigenwerte  $\omega_j$  durch Lösung des Eigenwertproblems

$$\varphi_j(x) - \beta_j^2 \cdot \varphi_j(x) = 0, \quad j = 1(1)\infty. \quad (3)$$

berechnet werden. Mit der Orthonormalitätsrelation

$$\int_0^l \varphi_j(x) \cdot \varphi_k(x) \cdot dx = \begin{cases} 1 & \text{for } j = k \\ 0 & \text{for } j \neq k \end{cases}$$

erhält man folgende Ergebnisse:

$$\varphi_j(x) = \sqrt{2} \sin(\beta_j x), \quad \beta_j = j\pi/l.$$

Wenn nur  $n^*$  Eigenfunktionen der Fahrleitung berücksichtigt werden, erhält man für die Lösung von Gl. (1) folgende Approximation für den Kontaktpunkt  $x = vt$

$$h(vt) = \varphi^T(vt) \cdot \underline{h}^*(t), \quad (4)$$

wobei  $\varphi(vt)$  der  $n^* \times 1$ -Vektor der Eigenfunktionen an der Stelle  $x = vt$  und  $\underline{h}^*(t)$  der zugehörige  $n^* \times 1$ -Vektor der Modalkoordinaten ist.

Wird eine modale Fahrdrähtdämpfung mit dem modalen Dämpfungsgrad  $\xi_j$  angenommen, so erhält man  $\underline{h}^*(t)$  als Lösung der Vektordifferentialgleichung

$$\ddot{\underline{h}}^*(t) = \Delta \underline{h}^*(t) + \Delta_d \dot{\underline{h}}^*(t) + \varphi(vt) [F_0 + \Delta F(t)]/m, \quad (5)$$

mit der  $n^* \times n^*$ -Diagonalmatrix der Eigenwerte

$$\Delta = \text{diag} [-\omega_j^2], \quad \omega_j^2 = \beta_j^2 \frac{T}{ml} + \frac{c}{m},$$

und der  $n^* \times n^*$ -Diagonalmatrix der modalen Dämpfung

$$\Delta_d = \text{diag} [-2\xi_j \omega_j].$$

Um die Eigenformen  $\varphi_j$  und Eigenwerte  $\omega_j$  des in Bild 2 dargestellten zusammengesetzten Kettenwerks (bestehend aus Tragseil 1, Fahrdraht 2, Hänger 3, fester Aufhängung des Tragseils 4, elastischer Aufhängung des Fahrdrahts 5) zu berechnen, wird mit Hilfe der FINITE-ELEMENT-METHODE eine numerische Lösung des Eigenwertproblems durchgeführt<sup>6)</sup>. Die Bewegungsgleichungen sind dann dieselben, wie sie für das sehr vereinfachte Fahrleitungssystem in Bild 1 hergeleitet wurden.

## Rechner simuliert ICE

### 3. Mathematisches Modell des Stromabnehmers

Die in Bild 3 dargestellte, häufig verwendete Stromabnehmerkonfiguration kann durch das in Bild 4 dargestellte mathematische Modell beschrieben werden. Es enthält die Ersatzwippenmasse  $m_1$ , die Ersatzscherenmasse  $m_2$  und die dynamische Kontaktkraft  $\Delta F(t)$  zwischen Schleifleiste und Fahrdrabt. Die Feder  $c_1$  und der geschwindigkeitsproportionale Dämpfer  $d_1$  repräsentieren die Sekundärfederung, und der geschwindigkeitsproportionale Dämpfer  $d_2$  die Scherendämpfung.

#### Bewegungsgleichungen der Wippe:

Mit der Koppelkraft zwischen Wippe und Schere

$$\Delta F_1(t) = c_1 [z_2(t) - z_1(t)] + d_1 [\dot{z}_2(t) - \dot{z}_1(t)], \quad (6)$$

ergibt sich folgende Differentialgleichung für die Wippe, vgl. Bild 4:

$$m_1 \cdot \ddot{z}_1(t) = \Delta F_1(t) - \Delta F(t). \quad (7)$$

Werden Kontaktkraftunterbrechungen ausgeschlossen, so erhält man mit Gl. (4) die Lage der Schleifleiste zu

$$z_1(t) = h(vt) = \varphi^T(vt) \cdot h^*(t). \quad (8)$$

Die Schleifleisten-Vertikalgeschwindigkeit und die Schleifleisten-Vertikalbeschleunigung ergeben sich dann zu

$$\dot{z}_1(t) = \dot{\varphi}^T h^*(t) + \varphi^T \dot{h}^*(t), \quad (9)$$

$$\ddot{z}_1(t) = \ddot{\varphi}^T h^*(t) + 2\dot{\varphi}^T \dot{h}^*(t) + \varphi^T \ddot{h}^*(t), \quad (10)$$

mit  $\dot{\varphi} = v\varphi'(vt)$  und  $\ddot{\varphi} = v^2\varphi''(vt)$ . Mit Gl. (5), (7), (10) ergibt sich dann die dynamische Kontaktkraft zu

$$\Delta F(t) = -[\Delta F_1(t) - m_1 \cdot \ddot{h}_{mf}]/\left(1 + \frac{m_1}{m} \varphi^T \varphi\right) \quad (11)$$

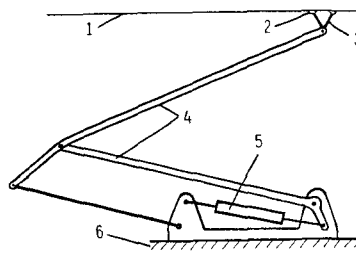
mit

$$\ddot{h}_{mf} = [\ddot{\varphi}^T + \varphi^T \Delta] \dot{h}^*(t) + [2\dot{\varphi}^T + \varphi^T \Delta_d] \dot{h}^*(t) + \varphi^T \varphi F_0/m.$$

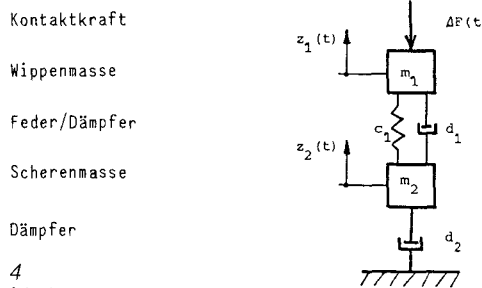
$$\begin{matrix} \text{Fahrleitung} \\ \text{Schere} \end{matrix} \begin{bmatrix} \dot{h}^* \\ \dot{h}^* \\ \dot{z}_2 \\ \dot{z}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & E & 0 & 0 \\ \Delta & \Delta_d & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \dot{h}^* \\ \dot{h}^* \\ \dot{z}_2 \\ \dot{z}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{m} \varphi(vt) \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} [F_0 + \Delta F(t)] + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{1}{m_2} \end{bmatrix} [\Delta F_1(t) - \Delta F_2(t)]. \quad (14)$$

$\Delta F(t)$  aus Gl. (11),  $\Delta F_1(t)$  aus Gl. (6),  $\Delta F_2(t)$  aus Gl. (12),  $z_1(t)$  aus Gl. (8),  $\dot{z}_1(t)$  aus Gl. (9).

- 1 = Fahrdrabt
- 2 = Wippe
- 3 = Feder/Dämpfer
- 4 = Schere
- 5 = Dämpfer
- 6 = Fahrzeug



3 Stromabnehmer



4 Mathematisches Modell des Stromabnehmers

#### Bewegungsgleichungen der Schere:

Mit der Koppelkraft zwischen Wippe und Schere  $\Delta F_1(t)$  entsprechend Gl. (6) und der Koppelkraft zwischen Schere und Fahrzeug

$$\Delta F_2(t) = -d_2 \cdot \dot{z}_2(t), \quad (12)$$

ergibt sich die Differentialgleichung der Schere zu (vgl. Bild 4):

$$\ddot{z}_2(t) = [\Delta F_2(t) - \Delta F_1(t)]/m_2. \quad (13)$$

Anmerkung: Für den Fall eines aktiven Hochgeschwindigkeitsstromabnehmers<sup>5)</sup>, werden die Koppelkräfte  $\Delta F_1(t)$  und  $\Delta F_2(t)$  entsprechend den Gl. (6), (13) durch geregelte Hydraulikzylinder erzeugt. Der zugehörige Reglerentwurf ist in Fußnote 7 ausführlich beschrieben.

Sollen Stromabnehmer mit anderer Konfiguration (z. B. Dreimassenmodell) nachgebildet werden, so sind die Gl. (12), (13) durch die entsprechenden Bewegungsgleichungen zu ersetzen.

### 4. Computer-Simulation

Die Simulationsrechnungen für das System Stromabnehmer-Fahrleitung wurden auf der Basis der Zustandsgleichung (14) durchgeführt. Das lineare, zeitvariable System mit  $2n^*+2$  Zustandsgrößen und zeitinvarianten Diagonalsubmatrizen in  $A$  wurde mit Hilfe eines RUNGE-KUTTA Algorithmus 4. Ordnung über eine Periode (vier Mastfelder) integriert. Außer den in den Bildern angegebenen Größen wurden die Simulationsrechnungen mit folgenden Parametern durchgeführt:

#### a) Regelfahrleitung RE 250<sup>2)</sup>

Länge des Kettenwerks	$l = 260$ m
Masse des Kettenwerks	$m = 430,30$ kg
Fahrdrabtspannkraft	$T_1 = 15$ kN
Tragseilspannkraft	$T_2 = 19$ kN
Fahrdrabtmasse/Länge	$\mu = 1,05$ kg/m
modaler Dämpfungsgrad	$\xi = 0,05$

Anzahl der berücksichtigten Eigenformen  $n^* = 80$

#### b) Stromabnehmer<sup>3)</sup>

Ersatzmasse für die Wippe	$m_1 = 9$ kg
Ersatzmasse für die Schere	$m_2 = 17$ kg
Federkonstante der Sekundärfederung	$c_1 = 7$ kN/m
Dämpferkonstante der Sekundärfederung	$d_1 = 130$ Ns/m
Ersatzdämpferkonstante der Schere	$d_2 = 30$ Ns/m
Nominalanpreßkraft	$F_0 = 90$ N

Die Anfangsbedingungen von Fahrleitung und Stromabnehmer werden zu null angenommen.

Um die Konvergenz von Gl. (4) zu demonstrieren, ist in Tabelle 1 der statische Fahrdrabtanhub in Feldmitte

((Formel 15))

in Abhängigkeit der berücksichtigten Eigenformen dargestellt. Tabelle 2 enthält die zugehörigen Eigenfrequenzen  $f_j$ .

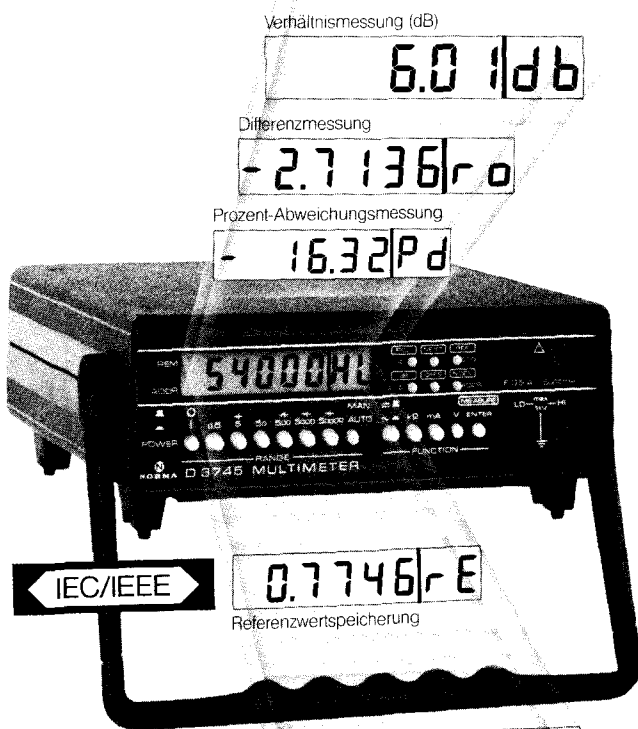
$n^*$	$h_{sm}$ [cm]	$j$	$f_j$ [Hz]
1	1.0466	1	0.8274
3	1.3321	3	1.0217
5	2.1950	5	1.5928
7	2.6287	7	1.9634
9	2.9447	9	2.3980
11	3.2003	11	2.8334
15	3.3423	15	3.7725
25	3.6794	25	5.4696
35	3.8541	35	7.2482
55	4.0017	55	9.6330
80	4.0842	80	12.3610

Tabelle 1

Tabelle 2

# Intelligenz ist hier angezeigt.

Jede der angezeigten Funktionen zeugt für die Fähigkeiten dieses speichernden und rechnenden Multimeters D 3745 mit automatischer oder manueller Meßbereichswahl (bei Spannungs- und Widerstandsmessung). Das Gerät speichert – erstens – Ihre Grenz-, Meß- und Referenzwerte. Es mißt – zweitens – Spannung und Strom effektivwertrichtig, Widerstand bis 50 M $\Omega$ . Es berechnet – drittens – Verhältnis-, Differenz- oder Abweichungswerte (in %, dB oder absolut).



Der Anzeigebereich beträgt 54 000 Digit.

Sie können das D 3745 somit universell einsetzen: In der Elektronik oder in der Starkstromtechnik. Als selbständig arbeitendes, mobiles Tischgerät ohne Rechnerverbund oder eingebunden in ein Meßsystem (IEC 625 und IEEE 488 Interface als Option). Mehr erfahren Sie, wenn Sie uns schreiben.

Weitere Daten des D 3745: Meldung der Grenzwertüberschreitung; 13 mm LCD-7-Segment-Ziffern; Meßbereiche bei Gleich- und Wechselstrom 0,5 mA bis 5 A, bei Gleich- und Wechselspannung 500 mV bis 1000 V, bei Widerstand 500  $\Omega$  bis 50 M $\Omega$ .

## Mit Gossen erhalten Sie Werte. **GOSSEN**

Für seine Tochtergesellschaft NORMA, Wien, hat Gossen den Generalvertrieb für Meßgeräte in der Bundesrepublik Deutschland.

### Coupon

Ja, wir möchten mehr über die intelligenten Fähigkeiten des D 3745 erfahren. Schicken Sie uns bitte kostenlos

Ausführliche Unterlagen über das Digital-Multimeter D 3745

Kurzkatalog „Meßgeräte und Stromversorgungen für Labor und Prüfwesen“

Name/Firma

Straße/Postfach

PLZ/Ort

Telefon

GOSSEN GMBH, MESS- UND REGELTECHNIK  
Postf. 17 80, D-8520 Erlangen, Tel. (091 31) 8 27-1, Tx. 6 29 845

2 28.84

LPW

# ...ENTSCHEIDEND IST DOCH, DASS SIE IHREN STUDIENWEG SPÄTER IN DEN RICHTIGEN BERUFSWEG UMSETZEN.

## VIELLEICHT BEI BBC!

### Warum bei BBC?

Weil die gesicherte Versorgung mit elektrischer Energie heute wie morgen eine Existenzfrage für alle ist: Basis für gesunde Wirtschaftsstärke, Wohlstand und menschenwürdige Lebensbedingungen. Als führendes Unternehmen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus sorgt BBC dafür, daß Strom erzeugt werden kann und daß er auch fließt. Energie für viele und vieles: Aufgabenstellungen, die vom schlüsselfertigen Bau aller Kraftwerksarten über sämtliche Bereiche elektrischer Energieversorgung und -anwendung bis zu komplexen Problemlösungen mit Hilfe von Automatisierung und Prozeßdatenverarbeitung reichen. Meß- und Regelungstechnik und Technische Seriengüter inbegriffen.

Sie finden bei uns eine vernünftige Mischung aus konventionellen und hochmodernen Technologien: die Praxis braucht beide Richtungen! Entsprechend weit gesteckt ist das Feld verantwortungsvoller Tätigkeitsbereiche innerhalb weltweiter Aktivitäten. Mit einem guten Mittelplatz unter den 100 größten Unternehmen

der Bundesrepublik sind wir groß und expansiv genug, um »interessant« für einen vorwärts und nach oben strebenden Ingenieur, Informatiker, Techniker zu sein - aber nicht so groß, daß der einzelne in der Anonymität untergeht.

Im Gegenteil: kreatives Denken, eigene Initiativen und Mitverantwortung, kurz »die Persönlichkeit« zählen bei uns. Deshalb investieren wir auch viel für Aus- und Fortbildung - und somit für die Existenzsicherung des Unternehmens wie der Mitarbeiter, die es mit ihrer Arbeit tragen.

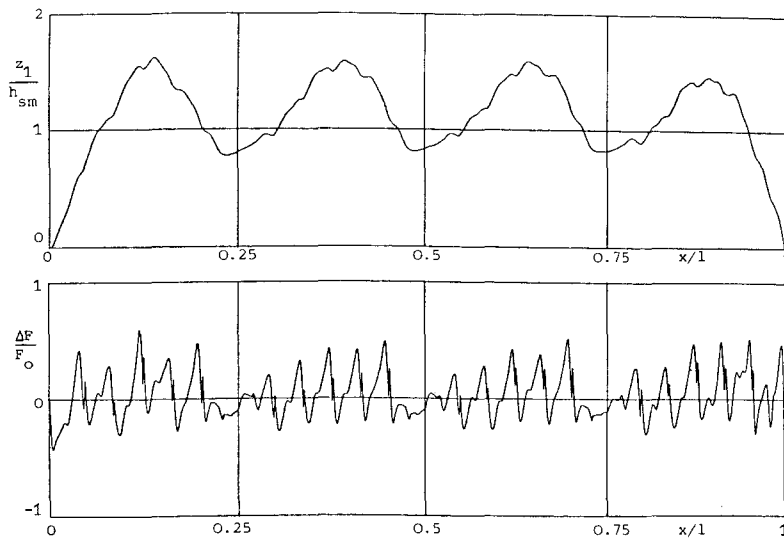
Sie müssen sich beizeiten umsehen, umhorchen, informieren. Vielleicht kommen Sie zu dem Ergebnis, daß BBC eines Tages ein guter Einstieg ins Berufsleben sein könnte!

Nehmen Sie Kontakt, am besten schriftlich, mit unserem Zentralbereich Personalwesen Angestellte (ZPA) auf.  
**BROWN, BOVERI & CIE  
AKTIENGESELLSCHAFT**

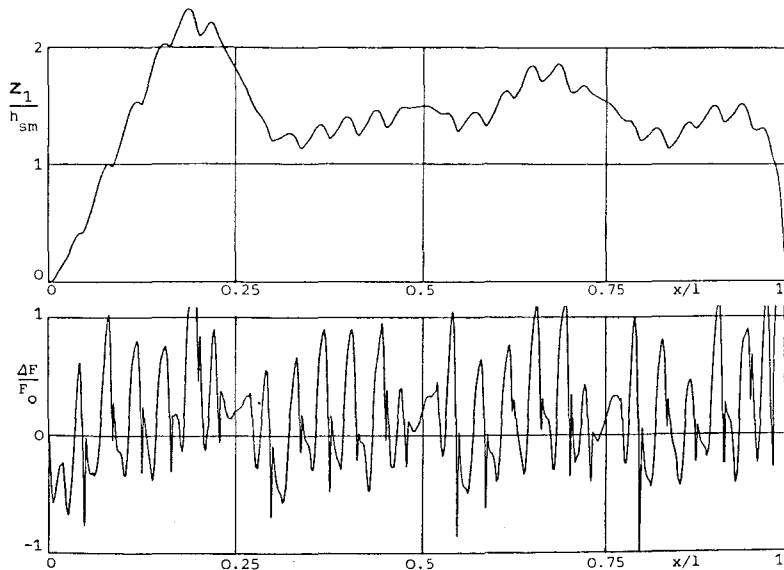
**BBC**  
BROWN BOVERI

Außenbüro Nürnberg  
Telefon (09 11) 20 22-2 50  
Bahnhofstraße 13  
8500 Nürnberg

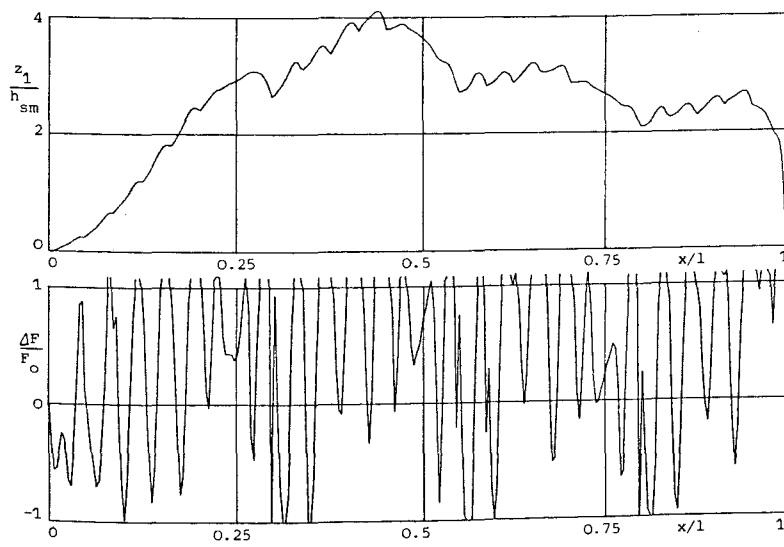




5  
Schleifleistenhöhe  
und Kontaktkraft  
bei  $v = 40 \text{ m/s}$



6  
Schleifleistenhöhe  
und Kontaktkraft  
bei  $v = 70 \text{ m/s}$



7  
Schleifleistenhöhe  
und Kontaktkraft  
bei  $v = 100 \text{ m/s}$

Die Bilder 5–7 sind Plotzeichnungen der Simulationsergebnisse. Die dynamische Kontaktkraft ist normiert mit der zugehörigen Nominalanpreßkraft, so daß der Wert 0 eine Kraft anzeigt, die der statischen Anpreßkraft entspricht, und der Wert  $-1$  eine Kontaktkraftunterbrechung bedeutet. Der Schleifleistenanhub, der von der Höhe des unbelasteten Fahrdrachts aus gemessen wird, ist normiert mit dem statischen Fahrdrachtanhub in Feldmitte entsprechend Gl. (15).

Nach Darstellung der mathematischen Grundlagen des Computer-Programms FAST zeigen die Simulationsabläufe, daß mit Hilfe eines passiven Stromabnehmers die Energieübertragung von der Regelfahrleitung RE 250 bis zu Geschwindigkeiten von  $250 \text{ km/h}$  möglich ist.

Für höhere Fahrgeschwindigkeiten wird ein aktiv geregelter Stromabnehmer vorgeschlagen, da in Bild 7 bei  $360 \text{ km/h}$  sehr häufig Kontaktkraft-Unterbrechungen auftreten.

#### Literatur:

- (1) Dupuy, J.:  $380 \text{ km/ Stunde}$ , Schienen der Welt (1981), S. 316–323.
- (2) Bauer, K. H.: Ergebnisse aus dem Problemkreis Stromabnehmer-Fahrleitung bei Betriebsgeschwindigkeiten von  $200$  bis  $250 \text{ km/h}$ , Leichtbau der Verkehrsfahrzeuge 23 (1979), S. 26–28.
- (3) Fischer, W.: Eine Methode zur Berechnung des Schwingungsverhaltens von Kettenwerk und Stromabnehmer bei hohen Zuggeschwindigkeiten. Diss. TH Darmstadt, 1975.
- (4) Gilbert, G., Davies, H. E. H.: Pantograph Motion on a nearly Uniform Railway Overhead Line. Proc. Inst. Elec. Eng., Vol. 113, Mar. 1966, pp. 485–492.
- (5) Leo, R./Meisinger, R.: Theorie und Versuchsergebnisse zum Vorhaben Stromabnehmerversuchssystem, Statusseminar Rad/Schiene-Technik des BMFT, Titisee 1982.
- (6) Link, M.: Zur Berechnung von Fahrleitungsschwingungen mit Hilfe frequenzabhängiger finiter Elemente. Ingenieur-Archiv 51 (1981), S. 45–60.
- (7) Meisinger, R.: Systemuntersuchung und Bereitstellung eines Versuchssystems für die Energieübertragung. BMFT-Forschungsbericht TV 7926, 1981.
- (8) Meisinger, R.: Simulation von Stromabnehmer und Fahrleitung bei hohen Fahrgeschwindigkeiten. ZAMM 64 (1984), Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik, S. T 69–T 70.



*Vor dem Preisgericht und den Studenten  
lobte Wirtschaftsreferent Dr. Wilhelm Doni  
die Ernsthaftigkeit der Entwürfe.*

*Für die 1. Preisträger  
Yvonne Oppermann und Stefan Hofmann  
hat sich der Arbeitseinsatz  
gelohnt.*

Von morgens früh bis tief in die Nacht debattierten die Fachleute über die Qualität der studentischen Vorschläge. Heiß umstritten war vor allem die Arbeit des Diplomanden Ludger Sterzenbach. Er will „Grün in die Beamtenstuben bringen“ (gemeint ist das angrenzende Einwohnermeldeamt) und „Kunst im Vorbeigehen“ in der Universitätsgasse anbieten. In einer reflektierenden Glasfront des Wohnheims soll sich das gegenüberliegende Tucherschlößchen spiegeln. Die vorgesehene Tiefgarage wird durch einfallendes Licht freundlicher gestaltet.

„Dieser Entwurf hat sich am meisten mit dem städtebaulichen Umfeld auseinandergesetzt, zeugt von Phantasie und zeitgemäßem Denken“, erläutert Prof. Göttler. Daher würdigte die Jury sie mit einem zweiten Preis.

In die erste Preisgruppe kamen Stefan Hofmann, an dessen Plan die geneigten Pultdächer besonders gefielen, und Yvonne Oppermann. Obwohl der Vorschlag der Studentin, begrünte Flachdächer in die Altstadt zu pflanzen, als recht „extreme Lösung“ betrachtet wurde, honorierte das Preisgericht, daß sie ihre Auffassung „in sich stimmig und durchgängig“ vertritt.

Nach dem Urteil Prof. Göttlers sind die Wettbewerbs-Ergebnisse „keine Phantasiegebilde, sondern sehr realistisch“. Er geht davon aus, daß einige Anregungen in die Verwirklichung des Projekts einfließen werden.

Bei der feierlichen Preisverleihung dankte Prof. Hermann Scherzer, Dekan des Fachbereichs Architektur der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg, der siebenköpfigen Jury für ihre zeitaufwendige Tätigkeit. Den 13 Preisträgern überreichte er als Anerkennung für ihr Engagement Schecks in Höhe von 100 bis 600 Mark. Der Leiter des Studentenwerks, H. D. Zimmermann, gab seiner Hoffnung Ausdruck, daß die Ideen der Studenten später auch in die Praxis umgesetzt werden. Dazu Wirtschaftsreferent Dr. Wilhelm Doni: „Die Stadt hat es mit dem Projekt nicht übermäßig eilig.“ Er könne sich jedoch vorstellen, daß manche Ansätze als Impulse verwertet werden. Abschließend hob der Amtsleiter anerkennend hervor, die Studenten hätten „sehr ernsthaft“ gearbeitet.

Doppelt so viele Studenten wie in den Vorjahren beteiligten sich heuer am Architektur-Wettbewerb der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg. Die Jury hatte die schwere Aufgabe, unter 51 bewertbaren Entwürfen zum Thema „Studentenwohnen in der Altstadt“ die ideenreichsten herauszusieben. Zur Prämierung der besten Arbeiten hat die Bayerische Architektenkammer insgesamt 3 500 DM bereitgestellt.

Ziel des Wettbewerbs ist, dem „innerstädtischen Wohnen verstärkt Geltung zu verschaffen“. Das anvisierte Gelände befindet sich zwischen der Äußeren Laufer Gasse und der Hirschelgasse. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, daß sich der geplante Gebäudekomplex in die Dachlandschaft des benachbarten Tucherschlößchens und der Universität einfügt.

Mit Blick auf die späteren Nutzer der Studentenwohnanlage sollte in den Entwürfen auch der Freizeitbereich nicht zu kurz kommen. So dachten die Veranstalter in der Aufgabenstellung zum Beispiel an einen Versammlungssaal und einen „Krachraum“ für rauschende Feste.

Die Spitzenbeteiligung führt Aufgabensteller Prof. Jürgen Göttler vom Fachbereich Architektur der FHN auf das reizvolle Thema zurück: Weil sich die Teilnehmer nicht erst in die speziellen Lebensbedürfnisse der Zielgruppe einfühlen mußten, ersparten sie sich lange Vorlaufzeiten.

Das Preisgericht, darunter namhafte freie Architekten aus der Region, Vertreter des Studentenwerks und der Fachhochschule, machten es sich mit der Bewertung der Entwürfe nicht leicht.

Für Yvonne Oppermann und Ludger Sterzenbach (beide A7) gipfelte der denkwürdige Tag in einer Einladung ins Studio von Radio F. Die bislang rund 30 000 verkabelten Haushalte in der Nürnberger Region konnten „life“ hören, was sich die beiden angehenden Architekten bei ihren Entwürfen gedacht hatten. „Grün ist Trumpf“, kam unterm Strich dabei heraus. Vom Lampenfieber sind die beiden Radio-Debütanten natürlich nicht verschont geblieben. Trotz aller Aufregung hat ihnen der Besuch beim Lokalfunk Spaß gemacht.

Hier die vollständige Liste der Preisträger:

1. Preisgruppe: \_\_\_\_\_  
Stefan Hofmann, Yvonne Oppermann (A7)
2. Preisgruppe: \_\_\_\_\_  
Ludger Sterzenbach, Stefan Schüller (A9)
3. Preisgruppe: \_\_\_\_\_  
Hansjörg Riedle, Irmgard Hofmann (A9) sowie Sven Henschel (A5)
1. Ankauf: \_\_\_\_\_  
Wolfgang Held (A5), Thomas Krügel (A7),  
Cornelia Seipel (A9)
2. Ankauf: \_\_\_\_\_  
Peter Michael, Sabine Schenkel,  
Peter Veiz (A7)

## Grünes ist Trumpf

Architektur-Wettbewerb

Wir sind weltweit führend als Hersteller hochwertiger Grundstoffe wie beispielsweise Reinstsilizium für die ständig wachsenden zukunftsorientierten Industriezweige

## **Mikroelektronik – Optoelektronik – Photovoltaik.**

Derzeit beschäftigen wir über 2200 Mitarbeiter. Unsere Erfolge lassen uns weiter wachsen und stellen uns neue, interessante Aufgaben. Für unsere Produkt- und Prozeßentwicklung suchen wir

### **Diplom-Ingenieure (FH)**

**der Fachrichtungen Feinwerktechnik, Maschinenbau, Physik, Elektrotechnik.**

**Aufgaben:** Eigenverantwortliche Mitarbeit bei der Entwicklung unserer Produkte sowie der entsprechenden Prozeßtechnologie;  
Ermittlung der prozeßrelevanten Einflußfaktoren mit dem Ziel, Qualität und Wirtschaftlichkeit unserer Produkte ständig zu optimieren;  
Erstellung von Pflichtenheften für Konstruktion und/oder Beschaffung von Produktions-, Materialhandlings- sowie Meß- und Prüfeinrichtungen;  
Erprobung und Beurteilung der prozeßbeeinflussenden Systeme;  
Übertragung von Neuentwicklungen von der Entwicklung in die Produktion.

**Anforderungen:** Mit überdurchschnittlichem Erfolg abgeschlossenes Studium einer der obengenannten Fachrichtungen;  
Kenntnisse auf den Gebieten Fertigungs- und Zerspanungstechnik bzw. auf den Gebieten moderner Meßtechnik und Datenerfassungssysteme;  
Fähigkeit zur analytischen, selbstkritischen Arbeitsweise sowie Bereitschaft zu aufgeschlossener kooperativer Zusammenarbeit;  
ausbaufähige Englischkenntnisse.

Wenn Sie sich mit Engagement und Kreativität den Herausforderungen einer hochwertigen Technologie stellen und in einem erfolgreichen Team mit dem Freiraum zur persönlichen Entfaltung mitarbeiten wollen, erwarten wir gerne Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen – mit Lichtbild und Angabe Ihrer Einkommensvorstellungen.

Unser Standort ist Burghausen, eine Stadt mit rund 18 000 Einwohnern, in der alle Einkaufsmöglichkeiten bei vernünftigen Lebenshaltungskosten vorhanden sind, die sämtliche Schulen hat und in einer reizvollen Voralpenlandschaft ideale Sport- und Freizeitmöglichkeiten bietet.

**Wacker-Chemitronic  
Gesellschaft für Elektronik-Grundstoffe mbH,**  
Postfach 11 40, 8263 Burghausen/Obb.,  
Telefon (08677) 83-2586 (Durchwahl Personalabteilung)

Prominenz aus dem politischen Leben und der Fachwelt durfte der Präsident unserer Hochschule bei der Eröffnung der Ausstellung „Wohnen in den Städten?“ begrüßen. Besonders herzlich hieß er den Ehrengast Dr. Karl Hillermeier willkommen, Innenminister und stellvertretender Ministerpräsident Bayerns, der als Kuratoriumsmitglied unserer Hochschule in besonderer Weise verbunden ist.

Mit einem „spontanen Ja“ beantwortete der Besucher aus der Landeshauptstadt die im Ausstellungsthema enthaltene Frage. Der historische Satz „Stadtluft macht frei“ habe auch heute noch seine Berechtigung. Zwar habe die krakenartige Ausdehnung der Städte mitunter auch unerfreuliche Folgen mit sich gebracht. Kritisch erwähnte der Eröffnungsredner die „in den sechziger und siebziger Jahren zu Recht beklagte Unwirtlichkeit unserer Städte“. Nürnberg jedoch sei von einem regelrechten Kahlschlag verschont geblieben und daher eine „lebens- und liebenswerte Stadt“. Dies zeige gerade der Stadtteil Langwasser, einer von 24 Marksteinen in der Ausstellung.

Zufrieden äußerte sich auch Oberbürgermeister Dr. Andreas Urschlechter darüber, daß das Modell Langwasser in der Ausstellung als Beispiel für „organischen Wohnungsbau“ erwähnt wird.

Zum Abschluß der gut besuchten Veranstaltung referierte Dipl.-Architekt Prof. Friedrich Spengelin aus Hannover, unter dessen Federführung die Wanderausstellung entstanden war, über Ziele und Gliederung seines Werkes.

Mit Interesse folgen Stadtrat Dr. Doni, Oberbürgermeister Dr. Urschlechter und Staatsminister Dr. Hillermeier den Erklärungen Prof. Spengelins (von rechts nach links) zur Stadtentwicklung.

Im Anschluß an die Ausstellungseröffnung nahm Innenminister Dr. Karl Hillermeier (Mitte) die Gelegenheit wahr, die Pläne im Baubüro am Wöhrder Tal zu begutachten. In Begleitung des Präsidenten der Hochschule, Prof. Dr. Helmut Stahl, überzeugte er sich dann vom zügigen Fortschritt des Neubaus.



Ausstellung ›Wohnen in den Städten?‹

Das Image der „mit Abstand jüngsten Mannschaft der Bundesliga“ liegt dem Mitglied des Präsidiums gegenwärtig besonders am Herzen: Künftig soll sich an der Struktur der Mannschaft einiges ändern. Prinzipiell hält er nichts davon, wenn einzelne Kicker zu Stars hochgejubelt werden und sich dabei eine goldene Nase verdienen. „Die Spieler sollten sich so darstellen, daß sich die Zuschauer mit ihnen identifizieren können“, meint Karg. Daß das Endergebnis dabei so großes Gewicht gewinnt, findet der Manager im Grunde schade: „Das Publikum sollte sich vorrangig am schönen, fairen Spiel erfreuen.“

Es versteht sich von selbst, daß der Schatzmeister selbst zum Heer der Fußballfans gehört. Aber: „Ich bin kein Sportschau-Gucker.“ Auch vom geselligen Teil des Vereinslebens hält er sich eher fern. Vereinsmeierei liegt ihm nicht, und außerdem nimmt ihn sein Amt so in Beschlag, daß ohnehin nur wenig Freizeit übrig bleibt.

Seine Lehrtätigkeit an der FHN im Fach „Betriebliche Steuern“ sieht der Steuerexperte rundum positiv, und zwar für beide Seiten: Die Studenten profitieren vom Wissen des Praktikers, und Karg seinerseits erhält nützliche Denkanstöße. „In der alltäglichen Arbeit kommen grundsätzliche Fragen des Steuerwesens auf die Dauer zu kurz“, erklärt der Dozent. ag

Peter Georg Karg, Lehrbeauftragter im Fachbereich Betriebswirtschaft unserer Hochschule, ist einer der wichtigsten Männer beim 1. FCN. Als Schatzmeister des Clubs hat er die verantwortungsvolle Aufgabe, den Geldumlauf in Höhe von 10 Millionen Mark jährlich zu dirigieren. Allein zwei Drittel dieser stattlichen Summe fallen in den Lizenzbereich, läuft also über die Profispieler.

Karg herrscht aber nicht nur über die Finanzen des Clubs, er wirkt auch bei der Unternehmensführung insgesamt mit, angefangen beim Marketing über die Imagepflege bis hin zur Betreuung der 7000 Mitglieder.

#### Fachbereich

Allgemeinwissenschaften  
und Informatik

#### **Umgetauft**

Auf Antrag unserer Hochschule wurde der Fachbereich Allgemeinwissenschaften in „Fachbereich Allgemeinwissenschaften und Informatik (AI)“ umbenannt. Die Namensänderung ist notwendig geworden, nachdem zum Wintersemester der Studiengang Informatik neu eingerichtet wurde. Die erweiterte Fachbereichsbezeichnung ist ab Ende Januar 1986 gültig.

#### Technik

Preise für Diplomarbeiten

Der Verein Deutscher Ingenieure (VDI), Bezirksverein Nürnberg e.V., plant in Zusammenarbeit mit dem Präsidenten unserer Hochschule, Prof. Dr. Helmut Stahl, die besten Diplomarbeiten in der Ausbildungsrichtung Technik im Zeitraum von 1984 bis 1986 auszuzeichnen.

Der Arbeitskreis Aus- und Fortbildung des VDI will den Studenten damit einen Ansporn geben und ihnen verdeutlichen, daß ihre Arbeiten auch außerhalb der Hochschule beachtet und gewürdigt werden. Die Preisverleihung findet am 30. April um 16 Uhr in A525 statt.

Kontakt über Prof. Dr. Wolfgang Schneider, Fachbereich Maschinenbau.



Der Club-Schatzmeister und Lehrbeauftragte des Fachbereichs BW am Vorstandspodium des 1. FCN (rechts).

## Das Portrait: Club-Schatzmeister Karg

# Studentenverbindung „Bayern“



Studenten-Verbindung  
im N.C.T.C.  
„BAYERN“  
8500 Nürnberg,  
Tucherstraße 21

Gegründet am  
3. November 1875  
Wahlspruch  
„unus pro omnibus et  
omnes pro uno“



◀ „Bayernhaus“ vor dem Krieg

Wir laden zu unseren Veranstaltungen ein.

Willkommen sind Freunde und Studierende, die Interesse an einer Freundschaft für's Studium und für's weitere Leben haben. Wir bieten Unterstützung beim Studium, Beschaffung von Praktikumsplätzen u. s. w. Wir sind eine große Familie mit sehr viel gesellschaftlichen Akzenten und Tradition. Wir treffen uns alle Freitag in unserem eigenen Haus, dem Bayernhaus, Tucherstraße 21, 8500 Nürnberg 1.

Unsere Kontaktleute:

Dipl.-Ing. FH A. Endres Tel. (0911) 50 04 79  
Dipl.-Ing. FH R. Kohl Tel. (0911) 54 18 32  
stud. BWL W. Schmidt Tel. (0911) 22 77 31

Bitte Semesterprogramm anfordern!



## Für die richtige Krankenkasse kann man sich nicht früh genug entscheiden.

Spätestens bei der Immatrikulation wird man Sie nach Ihrer Krankenversicherung fragen. Bis dahin sollten Sie sich entschieden haben. Denn auch bei der Wahl Ihrer Krankenkasse stellen Sie Weichen für die Zukunft. Warum die AOK die richtige Entscheidung ist? Weil sie umfassende Leistungen bietet. Weil sie überall erreichbar ist. Weil sie schnell und großzügig hilft. Weil sie auch für Sie den maßgeschneiderten Service hat. Weil sie einfach ein starker Partner ist.



**Wir möchten,  
daß Sie gesund  
bleiben.**

Die AOK: Ihr Partner am Studienort, Berufsort, Heimatort. Rufen Sie uns an – wir stehen in jedem Telefonbuch. Oder kommen Sie direkt in eine unserer Geschäftsstellen. Wir beraten Sie gern – persönlich.

Die neue Bahn

## Wie man Land und Leute kennenlernt.



Z.B. mit dem Junior-Paß für 110 DM. Damit gibt's ein Jahr lang 50% Ermäßigung auf den normalen Fahrpreis.


Oder mit dem Tramper-Monats-Ticket. Für 245 DM fährt der Junior einen Monat lang so weit und so oft er will auf dem gesamten DB-Schienennetz. Oder gar mit dem Inter-Rail-Ticket. Die kostet 420 DM und ist einen Monat fürs unbegrenzte Reisen in 19 europäischen Ländern und Marokko gut. Im Ausgabeland 50% Ermäßigung auf den normalen Fahrpreis. Zuschläge gehen extra.

Weitere Informationen überall, wo es Fahrkarten gibt.

**DB Die Bahn**



Studenten müssen  
mit jeder Mark  
rechnen.

Deshalb gibt es  
das -Girokonto  
für junge Leute  
»zum Nulltarif«.



**STADTSPARKASSE NÜRNBERG**



Heizen mit energie-  
sparenden Systemen von **mechtold**

Franz + Christian Mechtold GmbH & Co.

Georg-Strobel-Straße 61 · 8500 Nürnberg 20 · Fernruf (09 11) 53 31 49

**Elektro**  
**Ausführung**

—

**Sanitär**  
**Planung**

—

**Heizung**  
**Kundendienst**

**Spindel** GmbH  
**DRUCK**

Zeitschriften, Broschüren, Kataloge,  
Prospekte, Formulare, Industriedrucke  
Fachbücher und wissenschaftliche Werke  
Druck der Nürnberger Zeitung

Spindel-Druck, Regensburger Straße 42  
8500 Nürnberg 30, Telefon (09 11) 4 91 44



Beim Stromsparen sollten Privatleute zuallererst in der Küche ansetzen. Weil sich hier elektrische Geräte anhäufen, die zudem oft verwendet werden, zahlt sich sparsames Benutzerverhalten an diesem neuralgischen Punkt unmittelbar aus. Diese These belegte Professor Dr. Wolfgang Schneider von der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg mit konkreten Zahlen, die er über einen Zeitraum von fünf Jahren in seinem eigenen Einfamilien-Reihenhaus gemessen hat. Vor über 100 künftigen Technik-Absolventen der städtischen Fachoberschule sprach der Spezialist über sinnvolle Energieeinsparung, angefangen bei der Wärmedämmung bis hin zur Beschaffenheit von Kochtöpfen.

Lebhaftes Interesse zeigten die Schüler bei der Veranstaltung des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) insbesondere an der Frage, welche Kostenvorteile moderne Heizkessel bieten. Bei älteren Heizungsanlagen – so der Dozent vom Fachbereich Maschinenbau – lohne sich der Austausch auf jeden Fall. Allerdings bleibt unvermeidbar, daß etwa zehn Prozent der Wärme ungenutzt durch den Schornstein entweicht. Außerdem verbrauche ein Kessel auch bei Stillstand stets Energie, um die Betriebstemperatur zu halten. Alles in allem sei selbst mit modernster Technologie nicht zu verhindern, daß das Beheizen weiterhin den Löwenanteil der Nutzenergie verschlingt.

Nach Schneiders Berechnungen zahlen sich Investitionen in eine nachträgliche Wärmeisolierung – von Fachbetrieben ausgeführt – bei einem freistehenden Haus erst nach 20 Jahren aus. Für das Wohlbefinden der Bewohner jedoch sei Wärmedämmung von entscheidender Bedeutung: „Sonst tritt der sogenannte Baubudeneffekt ein. Selbst bei 30 Grad Wärme hat man das Gefühl zu frieren, weil es zieht und Boden und Wände kalt sind.“

Aber auch mit wenig Aufwand läßt sich ein großer Effekt erzielen. Wer die Raumtemperatur um nur ein Grad senkt, verpulvert sechs Prozent weniger Energie. Durch vernünftiges Lüften (nach dem Motto: kurz, aber heftig) und die Verwendung leichter Kochtöpfe mit flachen Böden läßt sich ebenfalls sparen. Auch die „gescheite Auswahl“ von Elektrogeräten mit Blick auf den Kilowatt-Verbrauch wirkt sich kostendämpfend aus. Am wenigsten dagegen sei bei der Beleuchtung einzusparen. ag

#### Benennung

##### von Hochschulvertretern

Der Senat der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg hat in seiner letzten Sitzung gemäß Art. 85 Abs. 2 BayHSchG die Vertreter der Professoren und die Vertreter der Studenten der Hochschule für die nächsten beiden Jahre benannt.

##### Vertreter der Professoren:

Dr. Wolf Dettmer,  
FB Betriebswirtschaft  
Karlheinz Keller, FB Maschinenbau  
Hermann Stephan,  
FB Techn. Chemie u. Verfahrenstechnik

##### Vertreter der Studenten:

Erich Junker  
Johannes Schilcher  
Helmut Szydlík

Für die Vertreter der Studenten wurden folgende Ersatzvertreter benannt:

Susanne Andrä  
Roland Kormann  
Dieter Möhrlein



„Ohne Energie läuft nichts“ lautete der Tenor einer Vortragsveranstaltung des VDI an der städtischen Fachoberschule. Im Anschluß an Dipl.-Ing. Hans-Georg Manns (Blohm & Voss AG) erläuterte Prof. Dr. Wolfgang Schneider vom Fachbereich Maschinenbau, wie der Privatverbraucher am sinnvollsten Energie einsparen kann.  
Foto: Bauer

## Energiesparen mit Verstand

## Ansatzpunkte für eine rationale Durchdringung des Gestaltungs-Prozesses.

### Zur Situation

„Das Streben nach funktionalem Design und schöner Form führt tendenziell zu langweiligen und austauschbaren Produkten, die das Marketing erschweren“ (1).

„Produktdesign ist die Organisation der Gesamtgestalt eines Produktes (Form, Oberfläche, Farbe, Beschriftung) und zwar so, daß das Produkt seinen jeweiligen Zweck möglichst gut erfüllt“ (2).

These und Antithese? oder: Theorie und Wirklichkeit? Zwei fast gleichzeitig, Anfang 1984, gemachte Äußerungen, die eine von einem Verhaltensforscher, die andere von einem langjährigen Design- und Marketing-Chef.

Der Funktionalismus, geboren kurz nach der Jahrhundertwende, in einer Zeit also, in der die Produkte sehr differenziert, kaum langweilig in ihrem Erscheinungsbild und ganz sicher (noch) nicht austauschbar waren, in der sie eine ungeheure Formenvielfalt repräsentierten und alle unsere Sinne beschäftigten, entsprach einem Hunger nach dem rechten Maß, nach Erkennbarkeit, nach Überschaubarkeit, nach weniger Durcheinander. Formenvielfalt und Durcheinander sind zwei sehr nahe beieinander liegende Erscheinungen, oft nur vom Geübten zu unterscheiden.

Der Funktionalismus, die Begründung und Entwicklung der Produkt-Form bzw. der Gesamtgestalt, wie es Rams (2) nennt, aus dessen Verwendungszweck heraus, hat seitdem weder an Aktualität noch an immer weiterer Verbreitung eingebüßt. Er wird in regelmäßigen Abständen infrage gestellt und tot gemeldet. Über die mehr als 65 Jahre seiner Geschichte, wenn man die Definition von Gropius im Jahre 1919 (3) als seine Geburt akzeptiert, ist er beständiger als jede, tatsächlich jede Formensprache danach. Er hat für sich, daß er auf weiten Strecken begründbar und nachvollziehbar ist — und damit relativ frei von Meinungen und Dogmen. Fanatikern und Sektierern bietet er immer nur eine kurze Bleibe.

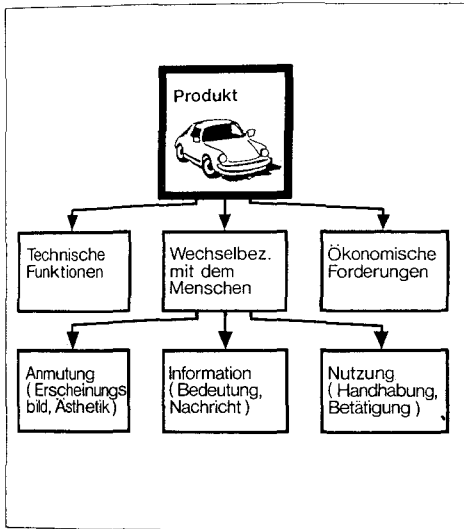
Nach den Untersuchungen der Soziologen liegt er in einer zwangsläufigen Abfolge der Entwicklung des Industrial Design und markiert dabei sogar einen Endpunkt. Nach diesen Untersuchungen ist die Verbegrifflichung und Entsinnlichung, die Intellektualisierung eine Tendenz, die in nahezu allen, lange Zeit als schöngeistig, als nicht rational, als emotional, intuitiv oder dergleichen verstandenen Disziplinen zu beobachten ist. So wurde im Laufe der Zeit die Volkswirtschaftslehre und das Marketing zur Wissenschaft intellektualisiert, Ästhetik und Ökonomie von der Ratio und der Mathematik durchdrungen, die Kunst der Konstruktion zu einem von Computern abarbeitbaren Algorithmus und der Psychologie, der Logik und vielen anderen Gebieten widerfuhr oder widerfährt noch dasselbe Schicksal. Sie treiben „mit einer prozeßförmigen Unwiderstehlichkeit“ (4) in die Rationalisierung, so daß daraus mittlerweile eine Gesetzmäßigkeit abgeleitet werden konnte. Und die gilt natürlich auch für das Industrial Design mit dessen Entwicklungs-Stadium Funktionalismus.

Der genannte Endpunkt ist nun keinesfalls mit dem Ende gleichzusetzen. Endpunkt bedeutet hier vielmehr, daß der Einsatz der Mittel und Methoden nicht mehr unbewußt, sozusagen aus dem Dunkeln heraus, gesteuert wird, und der Eingebung, der Intuition, dem „Wissen“ und „Können“ von „Eingeweihten“, gar Künstlern, was immer man darunter auch verstehen mag, vorbehalten ist, sondern nunmehr reproduzierbar und für jedermann erkennbar werden könnte. Damit markiert dieser Endpunkt gleichzeitig einen Beginn, den Beginn einer Aufbereitung der Gestaltungs-Elemente und Gestaltungs-Kriterien zum allfälligen Handwerkszeug.

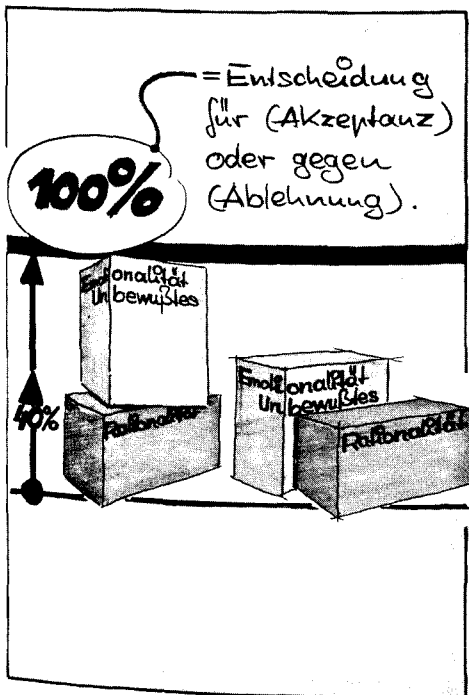
*Prof. Dr.-Ing. Ingo Klöcker, Jahrgang 1937, Studium des Maschinenbaus an der TU Stuttgart und Industrial Design an der Hochschule für Gestaltung Ulm, war nach fast 10jähriger Tätigkeit als Konstrukteur, Entwickler und Designer in Feinwerktechnik, Karosseriebau und im Investitionsgüterbereich über 7 Jahre mit der Leitung einer großen F+E in der Feinwerktechnik und anschließend mit der technischen Gesamtverantwortung eines Industrieunternehmens beauftragt. Daneben war er über 12 Jahre Honorar-Professor (Fach Industrial Design für Maschinenbauer) an der TU Braunschweig und freier Mitarbeiter der Süddeutschen Zeitung. Er betreut heute die Fächer Konstruktion, Werkstofftechnik und Industrial Design im Fachbereich Nachrichten- und Feinwerktechnik.*



Ansätze dazu gab es schon lange. Bereits zu Beginn der Bauhaus-Zeit waren unsere physiologischen Gegebenheiten, Gropius nannte das die „Anatomie unseres Sehens“ (5), bis hin zu den psychologischen Einflüssen von Form und Farbe, Lehrinhalt. Das verwundert um so mehr, als die Hoch-Zeit der Gestalt-Psychologie mit der Formulierung der Gestalt-Gesetze und den Erkenntnissen über die weiteren Zusammenhänge zwischen Ding und Umwelt einerseits und unserer Wahrnehmung andererseits erst noch kommen sollte. Seither ist mehr als ein halbes Jahrhundert vergangen. Arnheim hat die Umsetzung dieser Erkenntnisse auf die Kunst, auch auf die Baukunst Ende der fünfziger Jahre vollzogen (6), andere folgten ihm. Aus derselben Zeit datieren Bemühungen Ashford's (7) aus England und der Kammer der Technik (8) in der DDR, die dieselben Grundlagen für das Industrial Design nutzbar machen wollten – leider nur mit geringem Erfolg. Der Autor selbst legte 1981 eine Übersicht über die bis dahin verfügbaren, aber noch nicht kompatiblen Grundlagen vor und zeigte entsprechende Ansatzpunkte auf (9). Sie sollen nun nachfolgend in knapper Form vorgestellt werden. Zunächst sind dazu jedoch noch einige Festlegungen zu treffen:



1  
Die 3 Grundfunktionen eines Produktes mit weiterer Untergliederung der auf den Menschen bezogenen Funktion.



2  
Die Zusammensetzung einer Entscheidung aus emotional unbewußten und aus rationalen Anteilen.

das gefällt mit nicht. die Information (Bedeutung und Nachricht). Am gleichen Beispiel kann mit die Form signalisieren, daß es sich um ein Prestige-Fahrzeug, ein sportliches oder ein konservatives Fahrzeug handelt. Logischerweise kann ein Fahrzeug weder sportlich noch konservativ sein, das können nur Menschen. Wir können ihm aber aufgrund seiner Ausstattung und seiner Formensprache eine Bedeutung beimessen, die mir sagt, daß ich mich damit voraussichtlich über den üblichen Transportzweck hinaus auch sportlich betätigen kann bzw., im zweiten Fall, keine besonderen Reserven bezüglich der Fahreigenschaften zu erwarten habe.

Unter Nachricht sind alle Zweckinformationen zu verstehen, die Ablesbarkeit einer Skala, die Eindeutig einer Wegweisung oder die Zugehörigkeit zu einen Zeichen-System.

die Nutzung (Handhabung und Betätigung), mit der unter anderem auch die Anwendung der ergonomischen Kriterien gemeint ist, repräsentiert das Zusammenspiel Mensch-Gerät in vorwiegend mechanistischem Sinne.

In allen 3 Punkten spielen irrationale Momente mit, dominiert unser Unterbewußtsein. Wir wissen heute, daß mehr als 60 % einer Kaufentscheidung – wenn man einen Entscheidungsprozeß bis zur Zustimmung oder Ablehnung mit 100 % ansetzt – unbewußt und aufgrund von nicht rationalen Vorinformationen erfolgt (Bild 2). Das gilt für jedermann und unabhängig davon, ob wir uns einen Pullover, ein Auto oder, im Auftrag eines Unternehmens, ein Walzwerk kaufen. Soziologen und Psychologen, mehr jedoch die ersten, schaffen immer mehr, wie sie es nennen: genetisches Grundmaterial zutage, mehr als wir dafür lange Zeit angenommen haben. Das bedeutet, daß wir uns viel mehr aufgrund in uns vorgegebener Muster verhalten, als wir bereit sind zuzugeben.

### Definitorische Festlegungen

Ein technisches Produkt erfüllt immer 3 Grundfunktionen,

- die technische (physikalisch-chemische) Funktion,
- die ökonomische und
- die auf den Menschen bezogene Funktion.

Die technische und die ökonomische Grundfunktion werden von Entwicklung und Konstruktion sichergestellt, während die Optimierung der auf den Menschen bezogenen Grundfunktion in der Regel Aufgabe des Industrial Design ist. Die dritte davon, die auf den Menschen bezogene Grundfunktion, läßt sich weiter untergliedern (Bild 1) in

die Anmutung (Erscheinungsbild und Ästhetik). Am Beispiel des Autos sind das die Eigenschaften, die mich bewegen zu sagen: das gefällt mir, oder:

## Industrial Design: Intuition oder Konstruktion?

## Einige Gestaltungs-Elemente und Gestaltungs-Kriterien

Seit langem bekannt sind die mit Linien dargestellten Gestalt-Gesetze. Ich möchte davon einige herausgreifen.

### Die Gestaltungs-Methode

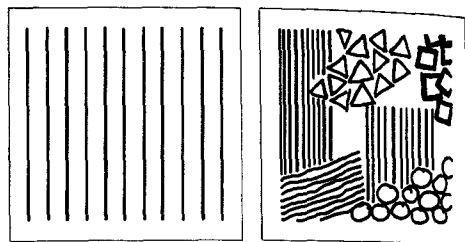
Auf der Suche über diese Verhaltensmuster zu deren Auslösern ist man nun auf eine ganze Reihe von Elementen und Kriterien gestoßen, die, für die Zwecke des Industrial Design gesichtet und sortiert, als Gestaltungs-Elemente und Gestaltungs-Kriterien gezielt eingesetzt werden können. Damit wird es möglich, die bisherige Vorgehensweise in der Gestaltung von Grund auf zu ändern und effizienter zu machen.

Der Designer hat bisher eine meist ungenaue Aufgabenstellung, die er mit verschiedenen Entwürfen einzugrenzen versucht. Dabei geht er von vorhandenen Beispielen aus, von eigenen Erfahrungen, auch Wünschen, und von den Vorstellungen, die er sich vom Adressaten, also von dem, für den er das Objekt gestalten soll, macht. Er macht mehrere Entwürfe, was bedeuten soll, daß er in Alternativen arbeitet.

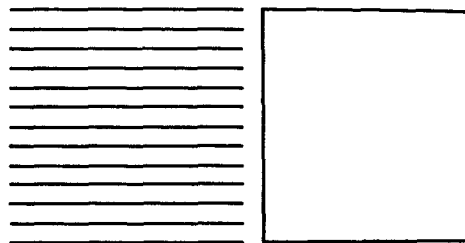
Diese Alternativen werden dann vorgestellt und gemeinsam aussortiert. Man sucht eine „beste“ Lösung aus. Dabei bleibt unklar, warum, durch welche Merkmale oder Merkmalskonstellationen diese Lösung positiv wirkt bzw. die „beste“ ist. Das Verfahren wird heute zum überwiegenden Teil praktiziert. Es ist auch die in der Lehre vorherrschende Methode.

Bei einem anderen Weg würde man anhand einer Anforderungsliste – die allerdings nicht nur die üblichen allgemeinen Angaben enthalten dürfte – aus einem Katalog von Gestaltungs-Elementen und Gestaltungs-Kriterien die geometrischen bzw. geometrisch-optischen Entsprechungen auswählen und in einem Iterationsprozess optimieren. Die Iteration wäre notwendig, weil die Addition von 2 oder mehr Gestaltungs-Elementen unter Umständen ein ganz anderes Ergebnis zeitigen kann, auch eines in entgegengesetzter Richtung, als das einzelne Element.

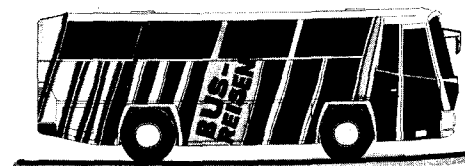
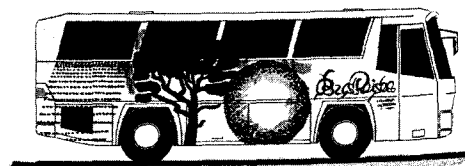
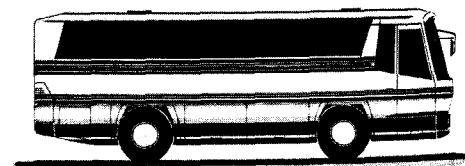
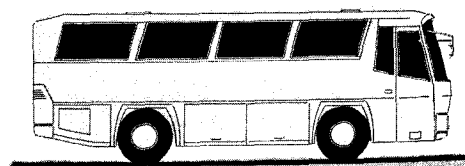
Wie sehen nun solche geometrischen bzw. geometrisch-optische Entsprechungen, die sogenannten Gestaltungs-Elemente und Gestaltungs-Kriterien aus?



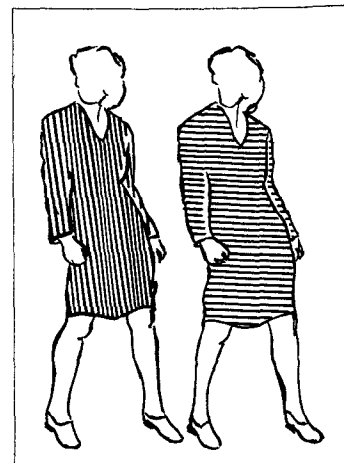
3  
Eine Gruppe von Linien wird spontan als zusammengehörig empfunden. Treten verschiedene Gruppen auf, bleibt die vorherige Zusammengehörigkeit erhalten.



4  
Beim Vergleich einer linierten mit einer nicht linierten Fläche erscheint die linierte in Längsrichtung der Striche verlängert.



5  
Durch entsprechende Produktgraphik (hier: Lineatur) können die Proportionen eines Fahrzeuges scheinbar verändert werden.



6  
Das längs- und das quergestreifte Kleid.

Eine Gruppe von Linien, gleichmäßig lang und dick, wird man spontan als zusammengehörig bezeichnen, Bild 3, linke Hälfte. Eine Gruppe von Menschen in gleicher Kleidung (Uniform) empfinden wir ebenfalls zusammengehörig; zu einer Firma, einer Armee oder einer anderen Institution. Alle Autos in derselben Farbe ordnen wir ohne weitere Kontrolle ein und demselben Unternehmen, im Falle von Gelb vielleicht der Post, zu. Eine entsprechende Anforderung könnte lauten: Zusammengehörig, oder: nicht zusammengehörig – sie könnte sogar noch weiter eingegrenzt werden.

Treffen verschiedene solcher Gruppen zusammen, dann erkennen wir sie weiterhin als jeweils zusammengehörig an, Bild 3, rechte Hälfte. Bei der Gestaltung von komplexen Zuordnungen, zum Beispiel von Schaltfeldern, ist das ein wesentliches Kriterium.

Treten diese gleichen Linien in gleichem Abstand zueinander auf, dann sagen wir, daß es sich um ein Feld von Linien, um eine schraffierte Fläche handelt – also um eine Einheit, die Einheit Feld bzw. Fläche.

Wird eine linierte Fläche mit einer gleich großen und auch in den Proportionen gleichen, jedoch nicht linierten Fläche verglichen, Bild 4, dann erscheint sie in Längsrichtung der Striche länger, quer dazu kürzer als die nicht linierte. Dieser Effekt wurde in der Gotik ausgiebig dazu benutzt, die Dome noch höher erscheinen zu lassen, als sie tatsächlich waren: alle Linien und Kanten, mehr als notwendig, waren parallel zueinander von unten nach oben ausgerichtet. Viele Busunternehmen nutzen den Effekt heute, um ihre recht gedrungene Fahrzeuge eleganter wirken zu lassen, Bild 5. Jede Frau kennt den Unterschied zwischen einem längs- und einem quergestreiften Kleid, Bild 6, jeder Architekt den zwischen einem langen Flur mit längslaufenden und einem mit querlaufenden Leuchten.

Der Ursprung dieser Empfindungen ist noch nicht so recht geklärt. Bei dem nächsten Beispiel sind sich die Experten sicher, daß er im genetischen Grundma-

BERATUNG · PLANUNG · ÜBERWACHUNG

**JBG**

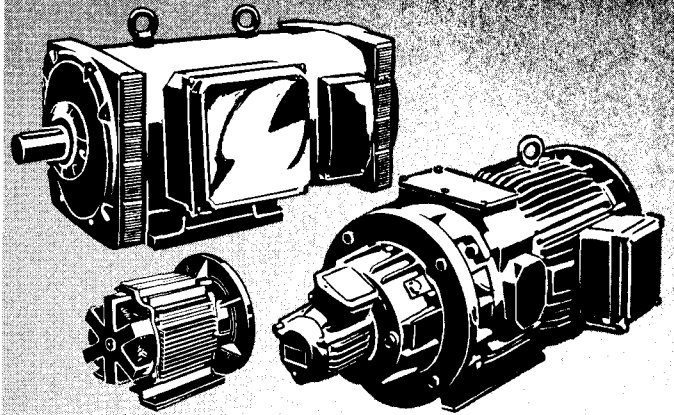
WASSERVERSORGUNG  
ABWASSERBESEITIGUNG  
ABWASSERREINIGUNG  
VERKEHRSPPLANUNG  
STRASSENPLANUNG  
GLEISPLANUNG  
BAULEITPLANUNG  
RECHENZENTRUM

H.P. GAUFF INGENIEURE GMBH & CO  
8500 NÜRNBERG PASSAUER STR. 9  
TEL. 0911/40901-0 TELEX 6-22210

GAUFF INGENIEURE · GAUFF INGE  
NIEURE · GAUFF INGENIEURE · GA  
UFF INGENIEURE · GAUFF INGENIE

# Die Lösung Ihrer Antriebsprobleme!

Drehstrommotoren  
Ringläufer für Antriebe  
Pumpen, Hebezeugen  
geregelt – in den Schutzarten IP 00 bis  
IP 68 für Unteröl- und Unterwasser-einsatz  
sowie Schiffsbetrieb unter und auf Deck.



**BEN**

**BUCHELE GMBH**  
ELEKTROMOTORENWERKE

Postfach 1250 · 8500 Nürnberg 1  
Poppenreuther Str. 49a  
Telefon 0911/373 01 · Telex 622 654

## Dresdner Bank EXTRA-SPAREN

Ihr Sparkonto  
mit dem attraktiven Zins

4¼% fest für 1 Jahr

– wenn Sie in dieser Zeit über das Guthaben  
nicht verfügen.

Ein EXTRA-SPARKONTO können Sie ab DM 5.000  
bei jeder Dresdner Bank-Geschäftsstelle eröffnen.

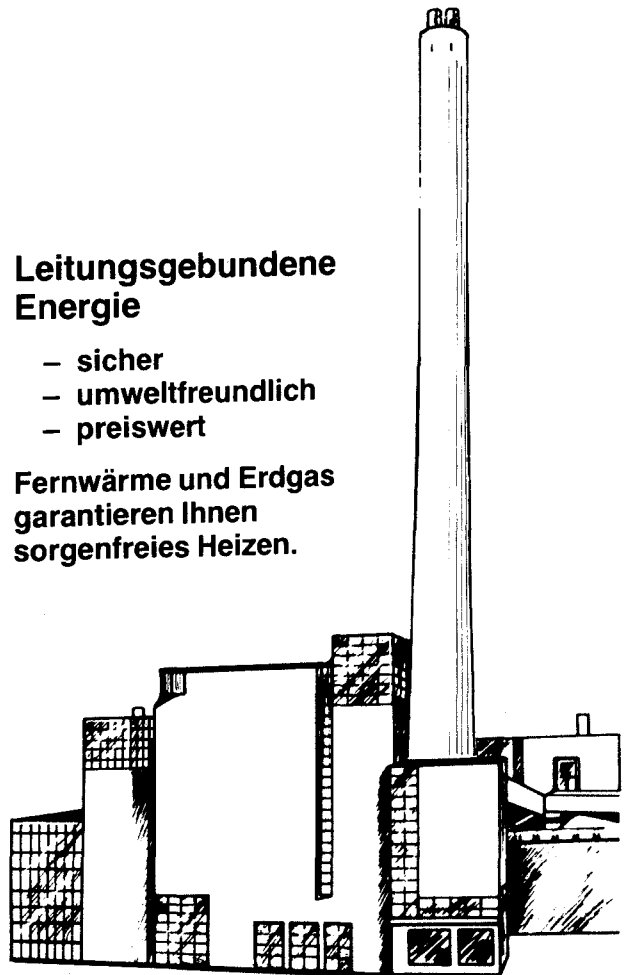
Dabei geben Sie bitte das Stichwort „EXTRA-SPAREN“  
sowie Ihren Namen und die Adresse an. Unsere  
Bestätigung erhalten Sie dann umgehend. Ihr Gut-  
haben wird vom Tage des Eingangs für 1 Jahr  
mit 4¼% verzinst.

Dresdner Bank

## Leitungsgebundene Energie

- sicher
- umweltfreundlich
- preiswert

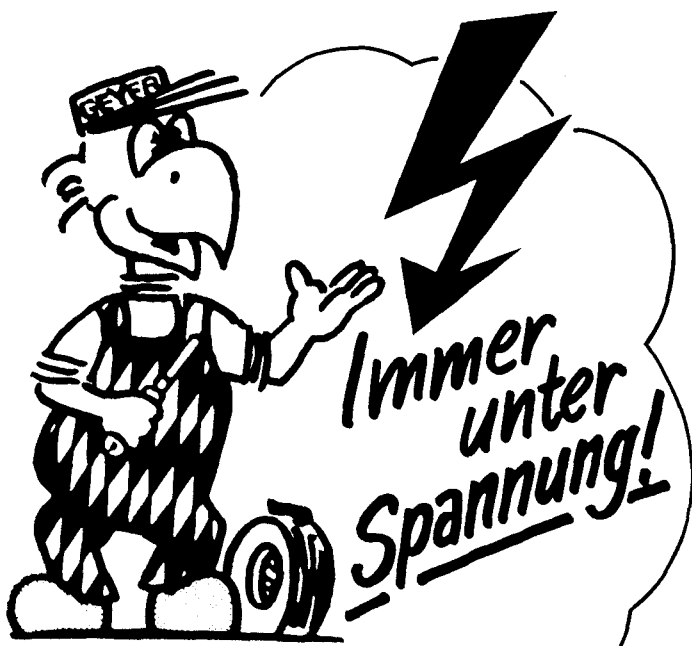
Fernwärme und Erdgas  
garantieren Ihnen  
sorgenfreies Heizen.



**ERLANGER STADTWERKE AG**

Als Spezialist für Hausanschluß- und Zählerplatztechnik bieten wir Absolventen der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg seit 75 Jahren Gelegenheit, ihr erworbenes Wissen in die Praxis umzusetzen.

Das soll auch in Zukunft so sein.

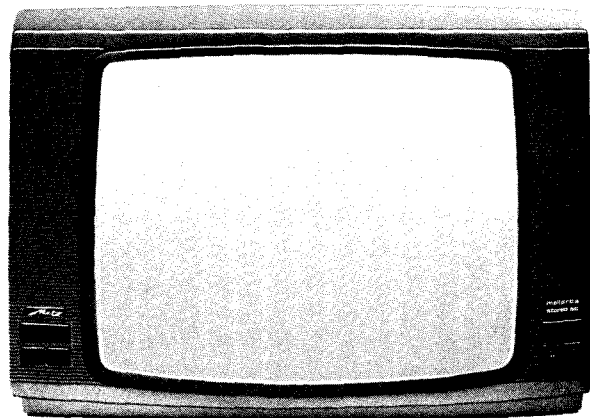


**75**  
Jahre  
**GEYER**

**WENN SIE IN ZUKUNFT**

**MEHR ALS**

**FERNSEHEN WOLLEN:**



**DANN EINEN FARBFERNSEHER VON METZ**

Von einem modernen Farbfernsehgerät verlangt man, daß es auch zusätzlich universell eingesetzt werden kann. Metz Farbfernsehgeräte haben alle Anschlußmöglichkeiten für Systeme von heute und morgen.

**Bildschirmtext · Videotext**

**PAL/SECAM-Ost und West**

**AFN in Farbe** (amerikanischer Sender)

**BFBS in Farbe** (britisches Fernsehen)

dafür gibt es bei Metz Nachrüstätze.

Home- und Games-Computer, Bildplatten-spieler, Videorecorder, Kamera, HiFi-Anlagen, Zusatz-Lautsprecher, Kabel-empfang, Satellitenempfang sind anschließbar.

Metz nur im guten Fachgeschäft.

Das Metz-Programm:

TV-Geräte, Mono und Stereo,

66/56/51/42 cm-Bildröhre.

Videorecorder, Video 2000 und VHS.



Metz - Made in Germany

**Metz**

TV · VIDEO · HIFI · MECABLITZ

terial weitergegeben, also vererbt wird. Man spricht infolgedessen vom biogenetischen Ursprung. An exponierter Stelle steht dabei die Gestalt des menschlichen Gesichtes, da es für die ersten Lebensmonate von vitaler Bedeutung ist. Gestalt meint, die auf das Wesentliche, auf den kleinsten gemeinsamen Nenner reduzierte Grundform. Sie ist in diesem Falle so einfach, daß sie sich mit 4 Strichen skizzieren läßt – bzw. doch nicht so einfach, weil bereits Kleinigkeiten grundsätzliche Unterschiede markieren, Bild 7. Wenn man einmal verstanden hat, wie wenig hier zum Beispiel mit einem einzigen Strich geschieht (er wird hier nur um 180° gedreht) und was dieses Wenig in uns auszulösen in der Lage ist, und daß sich weiter der größte Teil dieser Reaktionen auch noch im Unterbewußtsein abspielt, kann man ermessen, welche Möglichkeiten Gestaltung beinhaltet. Die beiden Produkt-Beispiele in Bild 8 und in Bild 9 sind gelaufene und abgetestete Fälle. Dabei ergab sich, daß die Käufer die Gründe für ihre Entscheidung kaum artikulieren konnten – sie kamen zum überwiegenden Teil aus dem Unterbewußtsein, Bild 2.

Neben den biogenetisch begründeten kennen wir noch die soziogenetisch begründeten Verhaltensmuster, Bild 10, das sind die, die wir im täglichen Umgang erfahren, das heißt gelernt haben. Ihre Auslöser sorgen dafür, daß wir uns in der dinglichen Umwelt überhaupt zurechtfinden. Dabei steht die Bedeutung einer Form im Vordergrund. Wenn wir zum Beispiel etwas zum Einschlagen eines Nagels suchen, dann suchen wir nach einer Form, wie sie uns von einem Hammer her geläufig ist, wie wir sie durch unsere soziale Genese kennengelernt haben. Einer anderen Form trauen wir in diesem Zusammenhang weniger zu und lassen den entsprechenden Gegenstand unbeachtet liegen. Die Form des Hammers beinhaltet die Bedeutung: „zum Einschlagen von Nägeln und dergleichen“. Aus diesem Grund ist es für ein Unternehmen immer riskant, sich mit dem Erscheinungsbild des neuen Produktes zu weit vom Vorgänger zu entfernen. Einen neuen Mercedes erkennen wir sofort wieder als solchen, einen neuen Telefonapparat ebenfalls – obwohl gerade bei diesem letzten Beispiel die eingebaute Technik heute in nahezu jede beliebige andere Form installiert werden könnte. Vielerlei

7  
Die Grundform des menschlichen Gesichtes mit geringen Unterschieden, die allerdings große Wirkung verursachen können.

8  
Das Gestaltungselement „Mundwinkel“ bzw. „positive/negative Grundstimmung“ am Beispiel Auto.

9  
Das Gestaltungselement „Mundwinkel“ bzw. „positive/negative Grundstimmung“ am Beispiel Verpackung.

10  
Sozio- und biogenetischer Ursprung von Verhaltensauslösern, die Anmutung und Bedeutung von Design-Objekten bestimmen.

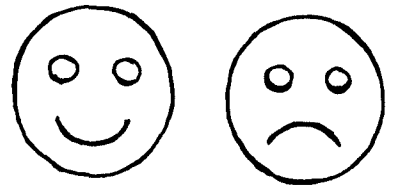
11  
Ungleicher Strichabstand oder ungleiche Strichstärke können die Bedeutung „Zunahme“ oder „Abnahme“ vermitteln.

Versuche, hier falsch verstandene Innovation realisieren zu wollen, führten zum Scheitern, das für ein Unternehmen oft lebensentscheidend sein kann. Die Grenze dafür, die uns vor dem unübersehbaren Überladen unserer Umwelt mit immer neuen und unbekannteren Erscheinungen bewahrt, wurde als MAYA-Schwelle (von: Most Advanced Yet Acceptable) definiert (10).

### Die Zusammenfügung verschiedener Elemente und Kriterien

Wieder auf das Linienmuster aus dem ersten Beispiel zurückgegangen und dort die Abstände der Linien untereinander gleichmäßig zu- oder abnehmend verändert, überlagert die Interpretation „viele Linien = Fläche“ mit der Bedeutung „Zunahme“ bzw. „Abnahme“. Dieselbe Bedeutung kann statt mit dem Strichabstand mit der Strichstärke erzielt werden, Bild 11. Eine solche Überlagerung ist im Produkt-Alltag die Regel. Das Einzelmerkmal tritt selten isoliert auf. Auch die Beispiele Auto, Bild 8, und Zigarettenpackung, Bild 9, bestehen in Wirklichkeit aus einer Fülle von Einzelmerkmalen, die sich gegenseitig ergänzen oder auch abschwächen können.

7



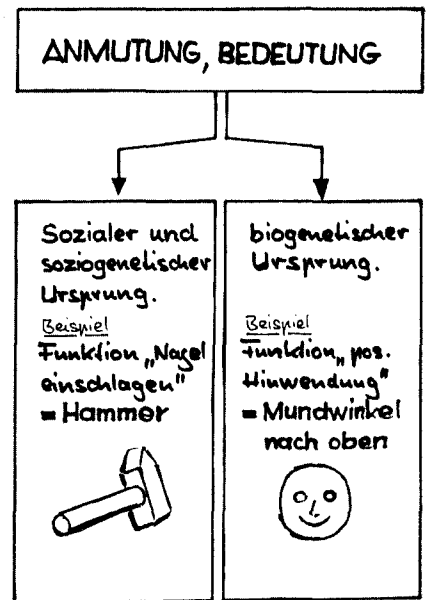
8



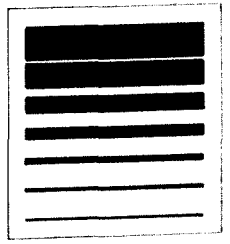
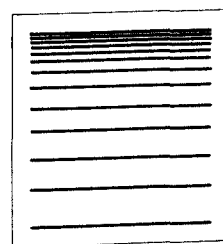
9



10



11



Als Anwendungsfall mehrerer Elemente und Kriterien mit fast ausschließlicher Ergänzung mag die Aufgabenstellung dienen, den Motorsockel einer Küchenmaschine niedriger erscheinen zu lassen, als er tatsächlich war, Bild 12 a; die horizontale und in die Mitte gelegte, dazu betonte Trennfuge der beiden Gehäuseschalen greift den Linieneffekt des ersten Beispiels auf und streckt damit das Gehäuse, Bild 12 b. Da sich in den Ecken und Kanten keine Bauteile befanden, konnte die optische Höhe mitbestimmende untere Gehäusekante durch Facettierung nach oben verschoben werden. Die Gehäuse-Höhe wird vom Auge als Entfernung zwischen den beiden Gehäuse-Kanten wahrgenommen, also als das, was man sieht. Wenn man nun die untere Kante teilweise in den durch die Perspektive bedingten unsichtbaren Teil verschiebt, verschwindet sie vor dem Auge, kann somit nicht mehr wahrgenommen werden – und der ganze Motorsockel erscheint niedriger, Bild 12 c. Durch für das Auge noch nicht wahrnehmbares Bombieren der oberen Gehäusefläche, das waren etwa 6 mm, wurden auch die oberen Gehäuse-Kanten verschoben, hier allerdings nach unten, Bild 12 d. Durch das Verwaschen (Abrunden) aller Gehäuse-Kanten werden diese optisch noch einmal näher aneinander gerückt, Bild 12 e, und schließlich durch eine schwer und in der Fläche kleiner wirkende dunkle Farbgebung des Unterteiles dieses weiter „verkleinert“, Bild 12 f.

Die „Kunst“ des Industrial Design bestünde nun darin, einerseits die vorliegenden Anforderungen brauchbar und umsetzbar zu formulieren und diese dann andererseits mit den Gestaltungs-Elementen und Gestaltungs-Kriterien im beschriebenen Sinne, das Vorhandensein eines entsprechenden Kataloges vorausgesetzt, umzusetzen. Das kann, wegen der großen Zahl der Möglichkeiten und Varianten, zu Schwierigkeiten der unterschiedlichsten Art führen. Es könnte dabei sogar der Fall eintreten, daß kein brauchbares Ergebnis – vergleichbar etwa mit der Konstruktions-Methodik – herauskommt und wieder auf die Intuition zurückgegriffen werden muß. Das wäre dann trotzdem nicht der schlechteste Weg, da jede Methode nicht nur erst einmal beherrscht werden muß, sondern da dann im Anschluß jegliche Kontrollkor-

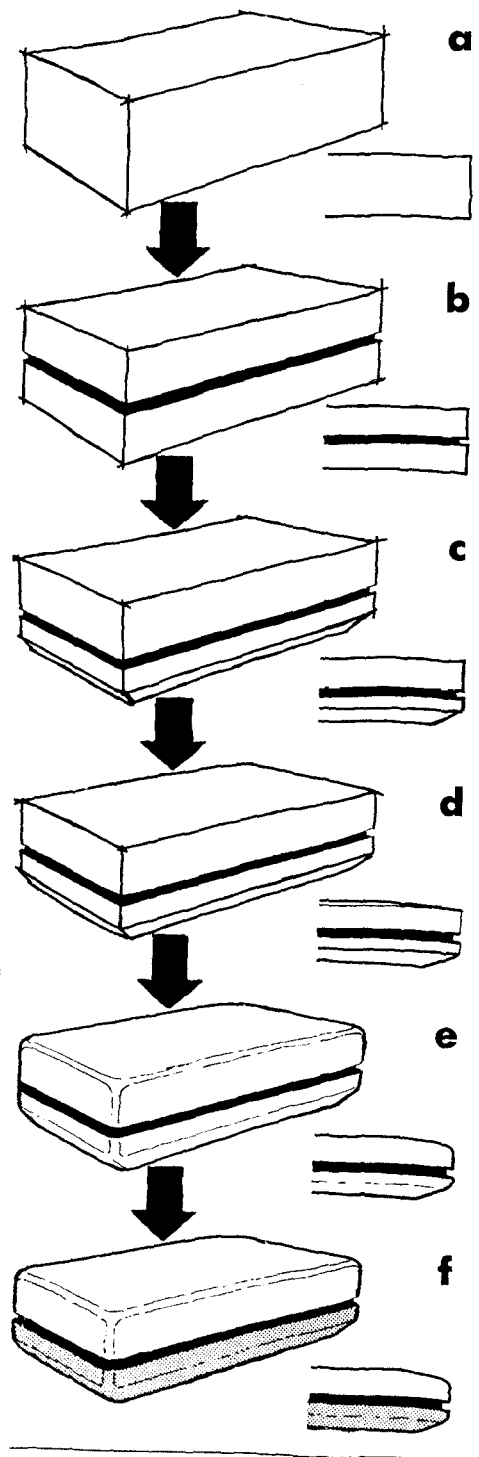
rektur wesentlich bewußter und sicherer vorgenommen werden könnte.

Denkbar ist derzeit der Ansatz, die Erscheinungen der sozialgenetischen Gegenstandsbedeutung auf Investitions- und technische Gebrauchsgüter zu konzentrieren, während die biogenetischen Gegenstandsbedeutungen immer dann im Vordergrund stehen, wenn seitens des Marketing spontane Verhaltensauslöser, spontane Entscheidungen und entsprechendes Kaufverhalten angezeigt sind.

Der Funktionalismus könnte sich damit von seinem trotz alledem vorhandenen dogmatischen Ansatz lösen und einer Gestaltung, einem Industrial Design Hintergrund (oder auch Rückhalt) bieten, vor dem sowohl die funktionalen, gut gestalteten und schönen, und damit nach dem ersten Zitat (1) auch „langweiligen und austauschbaren Produkte“ als auch alle darüber hinaus gehenden Spielarten möglich wären.

#### Literatur

- 1 Kroeber-Riel, W. in: „Das Vogelfutter emotional erlebt“, Blick durch die Wirtschaft, 6. 3. 1984
- 2 Rams, D. anlässlich einer Marketingveranstaltung unter dem Motto „Der Trend zum guten Design – Elemente des qualifizierten Wachstums“, Frankfurt 1984
- 3 Gropius, W. im Katalog der Ausstellung „50 Jahre Bauhaus“, Stuttgart 1968, S. 18 f
- 4 Gehlen, A. „Die Seele im technischen Zeitalter“, Hamburg 1972, S. 26 f
- 5 Gropius, W. „Architektur“, Frankfurt 1959, S. 22 f
- 6 Arnheim, R. „Kunst und Sehen“, Berlin 1965
- 7 Ashford, F. „Visual organisation“ in: Design 213 f, London 1966
- 8 Kammer der Technik, „Technische Formgestaltung, Leitlinien“, Berlin 1968
- 9 Klöcker, I. „Produktgestaltung“, Berlin 1981
- 10 Loewy, R. „Häßlichkeit verkauft sich schlecht“, Düsseldorf 1958, S. 191



12  
Die Überlagerung  
verschiedener Gestaltungselemente  
und Gestaltungskriterien  
am Beispiel Motorsockel einer Küchenmaschine.

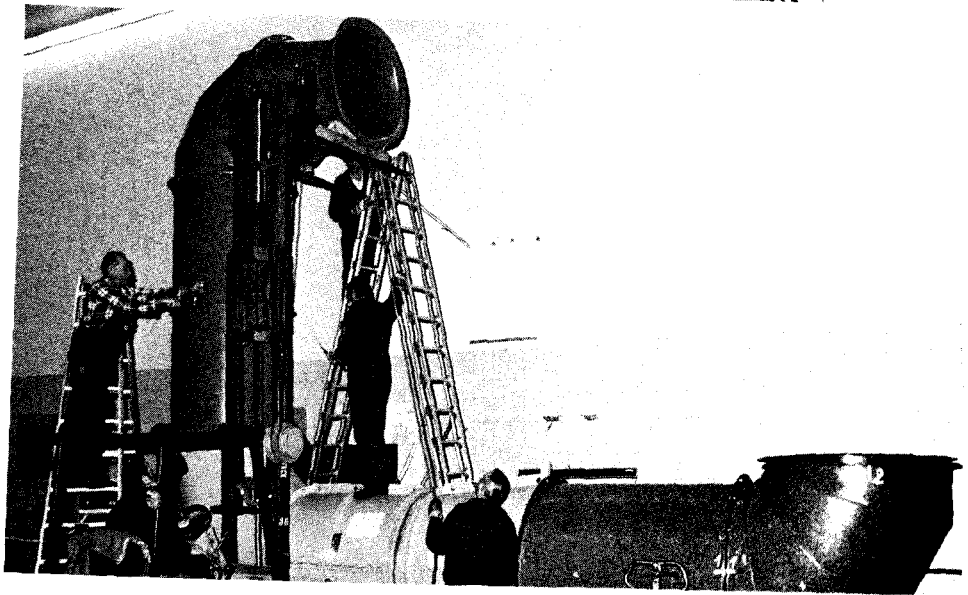
Industrial Design:  
Intuition oder Konstruktion?



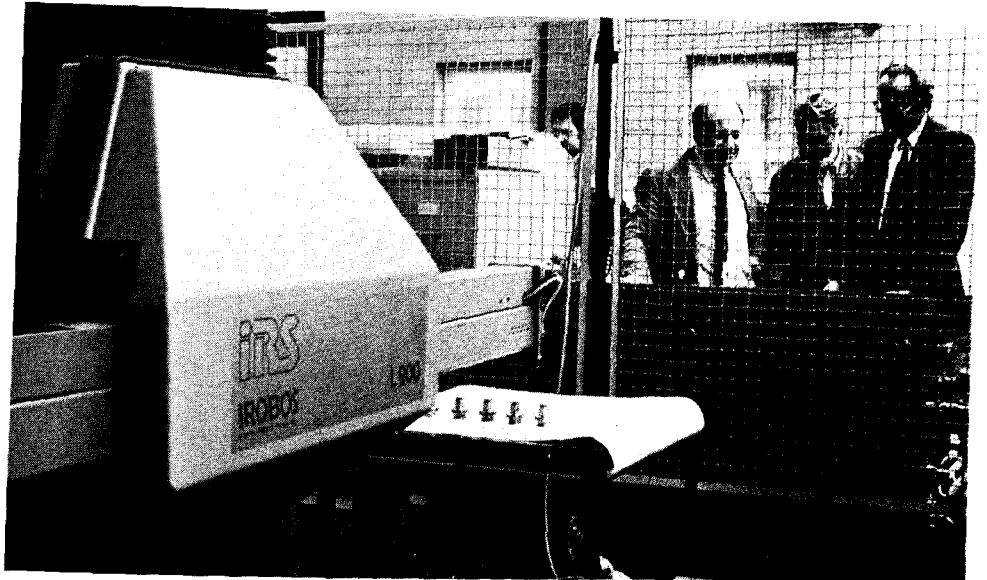
Ein Kran hievte den Parabolspiegel auf die Dachterrasse des E-Baus. Mit dem Geschenk der Bundespost wollen die Nachrichtentechniker später Satellitenfernsehen empfangen.



Mit vereinten Kräften zugepackt: Der unhandliche Windkanal mußte erst zerlegt werden, bevor die Monteure die Einzelteile eine Etage tiefer in den Keller schafften. Im nächsten Schritt wird die Decke an zwei Stellen durchbrochen. Die so verringerte Arbeitshöhe erleichtert die Versuchsdurchführung erheblich.



Gitter schützen die Programmierer vor den Tücken der Technik: Den dreiachsigen Industrieroboter hat die Firma Hahn & Kolb dem Fachbereich Maschinenbau der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg zu Studienzwecken geliehen. Doch bevor den Studenten das Übungsfeld überlassen wird, prüfen zunächst die Professoren Dr. Reinhold Meisinger und Dr. Eckhard Scheffler (links und rechts, Bildmitte Werkmeister Rolf Compensis) die Greifbewegungen der Maschine. Diplomanden der Hochschule hatten zuvor die vielfältigen Funktionen am Computer simuliert. Dank der Leihgabe können sie jetzt testen, inwieweit die „Trockenübungen“ mit der Wirklichkeit übereinstimmen.  
Foto: Athanasiadis.



Neues in der Lehre

25 Jahre im Haus

---

**Prof. Hans Etzel**  
Elektrische Energietechnik  
seit 31. 1. 1961

**Prof. Friedrich Fink**  
Betriebswirtschaft  
seit 1. 2. 1961

**Anton Wokatsch**  
Betriebsinspektor  
Elektrische Energietechnik  
seit 31. 3. 1961

Neuberufung

---

**Dr. Herbert Bassarak**  
Fachbereich Sozialwesen  
Lehrgebiet  
Sozialarbeit/Sozialpädagogik  
(1. 9. 1985)



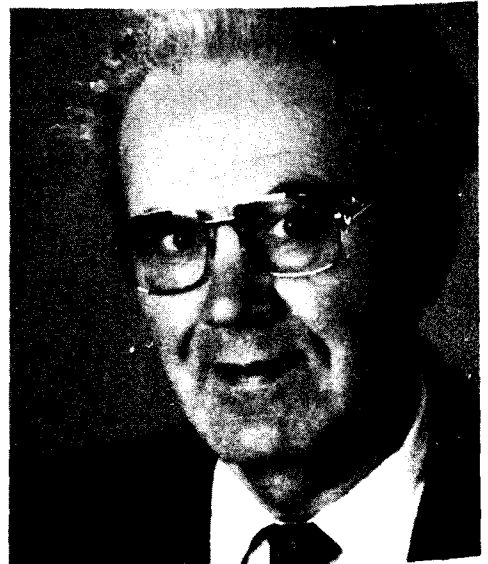
**Prof. Dr. Friedrich Küspert**  
Elektrische Energietechnik

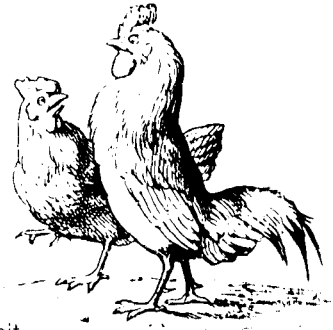


**Prof. Werner Scharrer**  
Architektur



**Prof. Dr. Otto Weis**  
Elektrische Energietechnik





Dann geschah – zumindest, soweit es der Außenstehende beurteilen kann – nichts mehr. Ende letzten Jahres faßte die Hochschule nach in der Form eines Appells an die Behörden-Verantwortlichkeit. Diese erneute Bitte um Abhilfe einer Gefahrensituation wurde mit folgenden Sätzen beschieden:

*„Wir haben Ihren Wunsch nach einer Lichtsignalanlage in Höhe der Liebigstraße in die Vormerkliste für Lichtsignalanlagen aufgenommen. In dieser Liste sind derzeit ca. 30 Lichtsignalanlagen enthalten, die seitens der Verwaltung oder seitens Dritter für notwendig erachtet werden. Die Entscheidung, welche der Anlagen im Zuge des LSA-Jahresprogramms gebaut werden, trifft letztlich der zuständige Ausschuß des Stadtrates unter Berücksichtigung der Dringlichkeit und Finanzierbarkeit der Anlagen.“*

Da fällt uns einem willkürlich der Begriff „Bürokratismus“ ein! Ist das ein Vorwurf, der Berechtigung hat? Der Interessierte greift zu einem Lexikon und läßt sich weiterbilden – wohlweisend, daß ein „-ismus“ selten Positives verheißt. Da steht unter dem Schlagwort „Bürokratismus (Bureaukratismus)“ u. a.:

„Verbeamtung‘ und Aufblähung des Verwaltungsapparates im gesamten öffentlichen Leben, eine kurzsichtige, engstirnige, lebensfremde, vom ‚grünen Tisch‘ urteilende Beamtenwirtschaft oder sogar -herrschaft, der das Verständnis für die Bedürfnisse des Lebens fehlt, die in ihrer extremen Erscheinungsform, selbst anonym, nur die anonyme Masse eines akten- und zahlenmäßig festzulegenden Publikums kennt und ihre Daseinsberechtigung in einem ‚korrekten‘, kleinlichen, dem lebendigen Leben abgewandten Schematismus begreift.“

Also, also ... Das ist doch arg übertrieben! Eine solche Haltung wird man dem Stadtverwaltungsamt Nürnberg doch (noch?) nicht vorwerfen können. Immerhin schlumbert die Sache erst ein Jahr! Wenn's aber jetzt noch länger dauert? Gar bis zum St.-Nimmerleins-Tag?

Fragen über Fragen. Auch die weitergehende, warum die Verantwortlichen unserer Stadt nicht schon selber auf diesen Gefahrenpunkt gestoßen sind? Warum ist die Gefahr nicht längst beseitigt?

Eins wollen wir aber feststellen: Die Verantwortlichen unserer Stadt und deren zuständige Behörden sind durch den Antrag unserer Hochschule voll im Bilde! Nichtwissen und Ahnungslosigkeit sind erst recht nach dem Druck dieser Zeilen kein Argument für Entschuldung mehr! Ja, soll denn erst etwas passieren, bis Veranlassung zu rascherem Handeln geboten ist???

u. n.

### Zu guter Letzt

Eine (gute) Idee droht, alt zu werden. Schlimmer noch: Wird die Fußgänger-Ampel an der Liebigstraße erst installiert, wenn ein Fußgänger zu Schaden gekommen ist?

Vor über einem Jahr setzte sich in den Leitungsgremien unserer Hochschule die schlichte Erkenntnis durch, daß die Gefahrensituationen am Fußgänger-Übergang Prinzregentenufer/Liebigstraße nicht mehr tragbar sei: Tausend und mehr Studierende müssen allmorgendlich die viel- und schnellbefahrene Straße überqueren. Anhaltende und einparkende Autos komplizieren ständig das Miteinander aller Verkehrsteilnehmer; immer wieder kommt es vor, daß rücksichtsvolle Kraftfahrer den versammelten wartenden Fußgängern „Vortritt“ lassen wollen, andere Autolenker aber dann zum Überholen ansetzen und Gefahrensituationen heraufbeschwören.

Im Januar 1985 wandte sich der Kanzler unserer Hochschule an die Stadt mit der Bitte, baldmöglichst einen Zebrastreifen einzurichten oder aber eine Ampelregelung zu installieren, damit diese gefahrenträchtige Situation entschärft werde. Rasch kam die Antwort aus dem Stadtplanungsamt, daß zwar die Anlage eines Zebrastreifens nach den maßgebenden Richtlinien nicht zulässig, wohl aber einer Lichtsignalanlage möglich sei.

Untragbar-träger St. Bürokratismus

**Wollen Sie mit modernster Informationstechnik  
in einem der größten EDV-Dienstleistungs-  
unternehmen Europas arbeiten?**

---

# Hochschulabsolventen

## Informatik und Betriebswirtschaft

---

Als genossenschaftliches EDV-Dienstleistungsunternehmen ist es unsere Aufgabe, betriebswirtschaftliche Probleme der Angehörigen des steuerberatenden Berufes und deren Mandantenbetriebe mit Hilfe der Datenverarbeitung zu lösen. Basis dafür ist eine moderne und leistungsfähige Datenverarbeitungs- und Datenübertragungstechnologie. Die Herausforderung der Zukunft, den EDV-technischen Fortschritt in praxisnahe, wirtschaftliche und zuverlässige Problemlösungen umzusetzen, eröffnet Ihnen eine breite Palette interessanter Arbeitsmöglichkeiten, wobei Sie Ihre Kenntnisse einsetzen und erweitern können.

Von den vielen Einsatzmöglichkeiten, die wir Ihnen bieten, hier einige Schwerpunkte:

Interessiert es Sie, betriebswirtschaftliche Programme zu entwickeln oder EDV-technisch zu realisieren? Wollen Sie die Weiterentwicklung des DATEV Verbundsystems – das den Einsatz von Personalcomputern im Verbund mit der Groß-EDV ermöglicht – unterstützen? Können Sie am Ausbau der Datenfernverarbeitung und von Datennetzen mitwirken? Möchten Sie an der organisatorischen Konzeption von DV-Systemen mitarbeiten?

Übrigens: Ihre individuelle Einarbeitung und persönliche Weiterbildung ist uns besonders wichtig.

Interessiert? Dann nehmen Sie Kontakt mit uns auf. Wir werden Ihnen ein gutes Angebot machen.

DATEV eG  
Personaldienst  
8500 Nürnberg 80  
Paumgartnerstraße 6-14  
Telefon 09 11/276 35 04

