

Die Referenten

Referate

- Prof. Dr. Jean-Claude Badoux, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 1015 Lausanne, Tel. 021/693 70 11
- Prof. Dr. Paul Frauenfelder, Betriebswissenschaftliches Institut der ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/632 57 59
- Heini Glauser, Metron AG, Stahlrain 2, am Perron, 5200 Brugg, Tel. 056/48 93 14
- Prof. Dr. Beat Hotz, Bundesamt für Konjunkturfragen, Belpstr. 53, 3003 Bern, Tel. 031/322 21 29
- Prof. Dr. Eberhard Jochem, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Breslauerstr. 48, D-76139 Karlsruhe, Tel. 0049/721/68 090
- Dr. Daniel Rufer, D & RSW AG, Wehntalerstr. 3, 8057 Zürich, Tel. 01/362 70 50
- Dr. Gerhard Schütz, Sulzer Chemtech AG, Postfach 65, 8404 Winterthur, Tel. 052/262 49 82
- Dr. Roland Walthert, Amstein + Walthert AG, Leutschenbachstr. 45, 8050 Zürich, Tel. 01/305 91 11
- Dr. Charles Weinmann, Weinmann-Energies SA, Route d'Yverdon 4, 1040 Echallens, Tel. 021/881 47 13

Workshops am Nachmittag

- Antonio P. Adamo, Ecole Hôtelière de Lausanne, Le Chalet-à-Gobet, 1000 Lausanne, Tel. 021/785 11 11
- Dr. Birgit Baum, ZTU/BWI der ETH, Zürichbergstr. 20, 8028 Zürich, Tel. 01/632 57 61
- Dr. Eric Bush, Amstein + Walthert AG, Leutschenbachstr. 45, 8050 Zürich, Tel. 01/305 91 11
- Stefan Gasser, Amstein + Walthert AG, Leutschenbachstr. 45, 8050 Zürich, Tel. 01/305 91 11
- Jörg Imfeld, Engeler Lampen, 8704 Herrliberg, Tel. 01/915 15 15
- Max Kugler, ONION Unternehmensberatung, Meierwiesenstr. 49, 8107 Buchs, Tel. 01/845 00 01
- Bernhard Liechti, DBK-Sekretariat, Maihofstr. 52, 6004 Luzern, Tel. 041/36 59 00
- Hans-Rudolf Ris, Schweizerische Technische Fachschule, 8408 Winterthur, Tel. 052/202 73 41
- Thomas Schärer, Bernische Kraftwerke, Viktoriaplatz 2, 3000 Bern, Tel. 031/330 51 25
- Edy Schütz, Berufsschule, Berufsschulstr. 1, 8610 Uster, Tel. 01/941 11 22
- René Sigg, Intep AG, Lindenstr. 38, 8034 Zürich, Tel. 01/383 63 64
- Peter Toggweiler, PMS Energie AG, Lindhofstr. 13, 8617 Mönchaltorf, Tel. 01/994 90 01
- Martin Villiger, Berufsschule, Berufsschulstr. 1, 8610 Uster, Tel. 01/941 11 22

Podiumsdiskussion

- Filippo Leutenegger, Schweizer Fernsehen DRS, Fernsehstr. 1-4, 8052 Zürich, Tel. 01/305 60 81
- Rosmarie Bär, Nationalrätin, Breichtenstr. 5, 3074 Muri bei Bern, Tel. 031/951 49 95
- Prof. Dr. Eberhard Jochem, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Breslauerstr. 48, D-76139 Karlsruhe, Tel. 0049/721/68 090
- Beat Kappeler, Aspiwaldweg 22, 3037 Herrenschanen, Tel. 031/23 27 94
- Dr. Gerhard Schütz, Sulzer Chemtech AG, Postfach 65, 8404 Winterthur, Tel. 052/262 49 82
- Prof. Dr. Daniel Spreng, ETH, 8092 Zürich, Tel. 01/632 41 89

1. Auflage

- Copyright: Bundesamt für Konjunkturfragen, 3003 Bern, Juni 1995.
Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt.
Zu beziehen bei der EDMZ, 3003 Bern (Bestell-Nr. 724.300.5 d/f)
-

Form. 724.300.5 d/f 6.95 1000 ISBN 3-905233-89-4 U 22627

Inhalt

Vorwort	5
Die Referate	
Neue Wege in der Technologiepolitik zur Förderung ressourcenschonender Ingenieur-Leistungen	7
Das Umweltgeschäft unter wechselnden politischen und finanziellen Rahmenbedingungen	11
Erfolge und Marktchancen für Produkte und Dienstleistungen zur Verbesserung der Energie-Effizienz	15
Das eigene Unternehmen auf die neuen Energie-Märkte ausrichten	23
RAVEL-Lösungen aktiv verkaufen: Beispiele erfolgreicher Umsetzungen und Chancen für neue Arbeitsplätze	27
Erfolgreiche Marketing-Strategien für Ingenieur-Leistungen in der Bauwirtschaft	37
Les marchés du futur appartiennent à la créativité des ingénieurs	57
Referate und Workshops für Lehrer	
Neue Technologien - neue Aufgaben bei der Berufsbildung des Berufsnachwuchses: Beispiel Solararchitektur	65
Neues Energiefachwissen für den Unterricht	75
Nouveau savoir faire pour l'enseignement en matière d'énergie	77
Energie im Berufs- und Handelsschulunterricht - eine Fachbuchreihe für die Ausbildung	79
Das Computerplanspiel RAVELMAN	83
RAVEL auf CD	85
Bessere Beleuchtung mit bis 75% weniger Energie	87
Projekt E-Mobil Berufsschule Uster	89
Audiorama/Power Generation	91
Stromsparchance Umwälzpumpe	93



Die Evolution der RAVEL-Idee

Wenn wir heute im sechsten Jahr von RAVEL nach der Wirkung dieses Impulsprogramms fragen, lohnt es sich, den angestrebten Wirkungspfad in Erinnerung zu rufen, den wir vor sechs Jahren entworfen haben und dem wir, abgesehen von notwendigen Kurskorrekturen, getreu gefolgt sind. Der Pfad heisst: neues Wissen über den rationalen Umgang mit Strom erarbeiten und in ein Weiterbildungsprogramm eingiessen - im breiten Spektrum von Berufen und Branchen eine neue fachliche Kompetenz schaffen - und damit die innovativen Firmen und Unternehmungen stärken.

Der erste Schritt, das neue Wissen aufzuarbeiten, lieferte bereits erste zählbare Resultate. In groben Zügen zusammengefasst: rund 300 Ideenträger haben sich als Projektleiter und Referenten sehr intensiv mit der Materie auseinandergesetzt und die daraus gezogenen Erkenntnisse nutzbringend in ihre eigenen beruflichen Aktivitäten eingeflochten sowie zu Weiterbildungsmodulen aufgearbeitet. Über 1'000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dieser Ideenträger arbeiteten und profitierten mit.

In einem zweiten Schritt wurden über 4'000 Fachleute dazu bewegt, sich in mehr als 10'000 Kurstagen eine neue Kompetenzgrundlage zu holen. Gleichzeitig fanden über 100'000 RAVEL-Fachbücher interessierte Käufer. Damit wurde in den verschiedenen, den Energieverbrauch beeinflussenden Branchen Kerngruppen aktiviert, die gross genug sind, um in ihren Branchen eine eigendynamische Wissensverbreitung zu bewirken. Noch kann nicht gesagt werden, in wievielen Bereichen und wie stark sich die Transparenz, d.h. das Kennen und Bewerten des Stromverbrauchs im eigenen Betrieb oder am Arbeitsplatz verbessert hat. Noch ist es offen, wie weit die riesigen Sparpotentiale erkannt sind und ob die von RAVEL erzeugte neue Kompetenz genügt, diese auszuschöpfen. Immerhin hat sich die Haustechnik innerhalb der krisengeschüttelten Baubranche bemerkenswert gewandelt und innovative, energetisch optimierte Sanierungen wurden zur Konjunkturstütze; das Wissen ermöglicht schweizerischen Ingenieurunternehmen erfolgreiche Auftritte im Ausland. Die Industrie hat viele einzelne Erfolge sowie Kostensenkungen und Produktinnovationen vorzuweisen. Bei Banken und Dienstleistungsunternehmen ist die Energieverbrauchs-Reduktion zu einem imagebildenden Argument geworden und flächendeckend ist man sensibilisiert, um bei weiteren Stromkostensteigerungen sofort Rationalisierungsmassnahmen zu ergreifen.

Der dritte Schritt zielt darauf ab, die in Fahrt gekommene Energie-Effizienz-Bewegung zu beschleunigen. Einen wichtigen Beitrag dazu will die 5. RAVEL-Tagung leisten. Ihr ist die Aufgabe zugeordnet, die Kompetenzträger dazu zu animieren und anzuleiten, ihren Wissensvorsprung im Markt aktiv anzubieten, richtig zu kommunizieren und konsequent in unternehmerische Erfolge umzusetzen. Parallel dazu wird mit der 5. RAVEL-Tagung ein weiteres Projekt mit nachhaltiger Wirkung angeschoben: RAVEL soll Eingang finden in die Erstausbildung auf allen Stufen der Fach- und Berufsschulen. Die Tagung ist für deren Lehrkräfte geöffnet worden; Ihnen gehört ein besonderer Willkommensgruss und die herzliche Einladung zum Gespräch, zum tragfähigen Kommunikationslink mit Ingenieurinnen und Ingenieuren der Industrie und der Bauplanungsberufe.



April 1995

Dr. R. Walthert
Programmleiter RAVEL

Neue Wege in der Technologiepolitik zur Förderung ressourcenschonender Ingenieur-Leistungen

Beat Hotz, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern

Auf dem Weg zu einer Technologiepolitik

Technologien sind ein strategischer Erfolgsfaktor nicht nur für einzelne Unternehmen sondern auch für ganze Volkswirtschaften. Deshalb engagierten sich Staaten seit langem in der Unterstützung und Förderung von Technologien. Seit Mitte dieses Jahrhunderts ist weltweit eine eigentliche Evolution der Technologie-Politikkonzepte zu beobachten.

In den 50er und 60er Jahren bestand Technologiepolitik vor allem in der Förderung der Forschung, primär der Grossforschung in Kerntechnik und Raumfahrt. Aufgrund neuer Problemlagen und mit der Politik gemachter Erfahrungen wurden laufend neue Instrumente hinzugefügt. Die Entwicklungslinien waren dabei ganz grob

- von der Forschungsförderung zur Förderung der Diffusion, der Verbreitung und Umsetzung von Neuerungen
- vom Finanztransfer (Subventionen) zum Realtransfer (Dienstleistungen)
- von zentralen top down-Ansätzen zu dezentralen, bottom up-Ansätzen
- von der einseitigen Intervention des Staates zur Interaktion in einem Innovationsnetzwerk zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Staat.

Die Auseinandersetzung über diesen Politikbereich wurde - wenn auch mehr implizit in der Debatte über den Einsatz dieser Instrumente in anderen Politikbereichen - auch in der Schweiz geführt. Heute ist die Diffusion zentrale Leitidee für die Technologiepolitik der Schweiz. Aufgrund der Kleinheit des Landes gibt es dazu realistischerweise gar keine Alternative. Innovationen sind das Ergebnis interaktiver Prozesse zwischen Unternehmen, Forschungsstätten und Schulen. Der wechselseitige Fluss von Wissen und Erfahrung zwischen diesen ist - national und grenzüberschreitend - von ausschlaggebender Bedeutung. Der Staat will mithelfen, Innovations- und Diffusionsnetzwerke auf- und auszubauen. Die Rolle des Staates liegt in der Unterstützung und Förderung der Weiterentwicklung des technologischen Wissens und Könnens und einer effizienten Anwendung und Umsetzung sowie Verbreitung von Technologien in der Volkswirtschaft.

Die technologische Kompetenz und damit die Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft soll primär über einen raschen Fluss von Wissen und Erfahrung vorwiegend in die mittelständische Wirtschaft gefördert werden. Zum Leitsatz in der Wirtschaft "reduce time to market" kommt der Leitsatz "reduce time to competence" im Bildungssystem. Zentral für einen solchen Diffusionsansatz sind ein leistungsfähiges Aus- und Weiterbildungssystem, eine hochstehende Forschung und ihre Einbindung in die internationale Zusammenarbeit sowie ein wirksamer, auf die Breite angelegter Technologietransfer. Damit ist Technologiepolitik ein integraler Bestandteil der Wirtschaftspolitik. Es geht um eine technologieorientierte Wirtschaftspolitik.

Ziele der Impuls- und Aktionsprogramme

Die Impuls- und Aktionsprogramme des Bundesamtes für Konjunkturfragen sind Animator, Katalysator und Basis von Technologie- und Innovationsnetzwerken in volkswirtschaftlich-strategischen Bereichen. Ueber sorgfältig aufeinander abgestimmte Massnahmen in der Aus- und Weiterbildung, der Forschungsförderung sowie des Technologietransfers soll neues Wissen rasch zielgruppenorientiert und wirksam diffundiert werden. Ueber eine zeitlich befristete Anschubfinanzierung des Bundes werden in der Wirtschaft und in Schulen neue Technologiefelder und deren Anwendung thematisiert und aufgearbeitet. Zur Zielsetzung gehört: Verbesserung der Transparenz, Förderung der Kooperationen insbesondere in Verbindung mit kleinen und mittleren Unternehmen, Steigerung der technischen und der sozialen Kompetenz, Schaffen von Marktvorteilen für aktive PartnerInnen und TeilnehmerInnen.

Der Bund will sich bei diesen Aktionen nach einer gesetzten und bekannten Frist wieder zurückziehen. Die Politik über Impuls- und Aktionsprogramme will primär Schrittmacherdienste leisten und Anstösse geben. Sie hat Pionier- und Pilotcharakter. Nach Ablauf eines Programmes werden - sofern ein Konsens über dessen Erfolg besteht - private Träger in Kombination mit Elementen der ordentlichen Politik zu einer den gemachten Erfahrungen angepassten Weiterführung gesucht.

Ueber Aktionsprogramme fördert der Bund in technologierelevanten Bereichen den Innovations-Wettbewerb: Er organisiert thematisch orientierte Debatten, betreibt Projektförderung über Ausschreibungen, stiftet Kooperationen und setzt über Wettbewerb unter den Projektnehmern Leistungsstandards. Eine solche Politik beruht stark auf organisatorischen Leistungen, d.h. auf Dienstleistungen und ist mehr und anders als eine blossе Subventionspolitik. Sie kostet gemessen an ihrer Effektivität relativ wenig. Die Leistungsfähigkeit der Politik wird durch die dramatische Finanzknappheit bei der öffentlichen Hand einmal mehr besonders herausgefordert.

Gemäss der Philosophie der Impuls- und Aktionsprogramme sowie der Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (KWF) des Bundesamtes für Konjunkturfragen soll projektorientiertes Vorgehen und Projektmanagement nicht nur in Forschung und Entwicklung, sondern auch im Aus- und Weiterbildungsbereich im Rahmen von Netzwerken fallweise und problemorientiert angewendet werden. Es geht darum, Projektziele zu formulieren, die gemessen und überprüft werden können, sowie ein Konzept der Problemlösung vorzulegen, das hinterfragt und beurteilt werden kann. Dies bedeutet mehr Leistungsorientierung und für Institutionen weniger Basis-, dafür mehr Projektmittel. Damit sollen Wettbewerb und ein unternehmerischer Geist in die Schulen, F&E-Einrichtungen, generell in die Politik gebracht werden. Revitalisieren heisst auch, Veränderung in der Fördermentalität aller Beteiligten, von Bund und Kantonen, bedeutet eine Reform im Denken und Verhalten. Der Bund will nicht bloss ein Schalter sein, an dem bei Erfüllung einiger banaler Kriterien Steuergelder abgeholt werden können.

Der Beitrag von RAVEL

Energie hat am Standort Schweiz einen hohen volkswirtschaftlich-strategischen Stellenwert. So ist z.B. die Verfügbarkeit von Strom in Zukunft für die Industrie von existentieller Bedeutung. Der spezifische Energiebedarf, die sog. Energieintensität, hat in der Schweiz auch nach 1970 in der langen Frist zugenommen. Dies sowohl in Bezug auf die wirtschaftliche Leistung als auch - verstärkt - pro Kopf der Bevölkerung. Diese Entwicklung steht im Gegensatz zum Trend in den meisten andern Industriestaaten. Der Anteil der tatsächlich genutzten Energie an der Primärenergie, der Wirkungsgrad, ist von 1970 bis 1993 gesunken und betrug 1993 42,6%.

Die Energie hat zwei in einem Spannungsverhältnis stehende Eigenschaften:

- Der Energieverbrauch ist unumgänglich, lebensnotwendig und für unseren Wohlstand eine wichtige Voraussetzung.
- Die Energieproduktion und -nutzung haben grosse Auswirkungen auf das Budget der einzelnen Haushalte, auf die Natur und Umwelt (Mikroklima, Luftqualität), auf die Gesundheit des Menschen und die Wohlstandsentwicklung.

Die künftige Wirtschaftsentwicklung ist unter energiepolitischen Aspekten eine ressourcenmässige sowie eine ökologische Herausforderung. Dabei dürfte das ökologische Problem (u.a. über die Klimaproblematik) vor der Ressourcenknappheit politisch relevanten Druck auslösen. Heute befinden wir uns an einer Wegscheide. Wir müssen über die künftige Entwicklung der Energiewirtschaft entscheiden: das Ausmass der (zusätzlichen) Energieproduktion hängt entscheidend von der rationellen Verwendung der Energie, von der bedarfsgerechten Definition der Energienachfrage und der Verbesserung der Wirkungsgrade ab.

Als Vision für den Standort Schweiz muss eine mit Energieeffizienz verbundene nachhaltige Entwicklung stehen. Aufgrund ihrer Kleinheit und den sehr bescheidenen Ressourcen ist die Schweiz auf eine nachhaltige Entwicklung und damit auch auf eine nachhaltige Energietechnik angewiesen. Die Variationsbreite des Energieeinsatzes in den verschiedenen Bereichen ist gross. In der Zukunft werden neue Technologien den Energieeinsatz in der Industrieproduktion, im Bereich Bau und Immobilien sowie bei den Dienstleistungen verändern. Sie wirken sich damit wesentlich auf den kommenden Energieverbrauch und die damit verbundenen Emissionen aus.

Damit eröffnet sich ein breites Handlungsfeld. Täglich werden viele Entscheidungen getroffen, die die energiemässige Entwicklung beeinflussen. Gemäss Studien wird z.B. vermutet, dass eine Hightech-Entwicklung und eine Produktion mit "alternativen" Technologien mittelfristig zu weniger Energieverbrauch führen kann. Wir brauchen ressourcenschonende Ingenieurleistungen, d.h. Kompetenz im effizienten Umgang mit Energie und im Einsatz regenerierbarer Energien, wie sie im Rahmen von RAVEL und anderen Impulsprogrammen vermittelt worden sind. Dazu müssen auch die Auftraggeber ganz besonders auch die öffentliche Hand durch Förderung solcher Leistungen beitragen. Auch Erstausbildner sollten dies mitnehmen und in ihrer Arbeit weiterentwickeln, vermitteln und damit zur möglichst raschen Umsetzung beitragen.

Die Rahmenbedingungen sind derart auszugestalten, dass die rationelle Verwendung von Energie aufgrund von wirtschaftlichen Ueberlegungen interessant ist. Es soll sich lohnen, den Energieverbrauch zu kennen und in die rationelle Verwendung zu investieren. Die Auseinandersetzung mit Energie- und insbesondere Stromeffizienz fördert die Innovation, eröffnet Handlungsspielräume und neue Märkte im In- und Ausland und steigert die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Energiespartechnologie ist ein wesentlicher Teil der Technologiepolitik.

Dazu hat das Impulsprogramm RAVEL vom Bundesamt für Konjunkturfragen entscheidend beigetragen:

- Durch Analysen und Untersuchungen wurde Wissen produziert und bereitgestellt.
- Durch Information und Qualifizierung verschiedener Akteurenguppen wurde marktrelevantes Wissen diffundiert.

RAVEL hat die grosse Bedeutung einer effizienten und nachhaltigen Energietechnik für die Volkswirtschaft der Schweiz herausgearbeitet. Eine Vielzahl konkreter und zu gegebenen Energiepreisen wirtschaftlicher Effizienzfelder ist aufgezeigt worden. RAVEL ist nicht nur ein Energie-, sondern vor allem ein Wirtschaftsförderungsprogramm. Es nutzt den heute engen Manövrierraum der Energiepolitik optimal. Verschiedene Projekte werden von Verbänden (u.a. SIA), Organisationen der Elektrizitätswirtschaft (INFEL) und im Rahmen von Energie 2000 weitergeführt bzw. -entwickelt.

Das Umweltgeschäft unter wechselnden politischen und finanziellen Rahmenbedingungen

Gerhard Schütz, Sulzer Chemtech AG, Winterthur

Die politischen und sonstigen Rahmenbedingungen des Umweltgeschäftes sind ein weites Feld, von dem ich hier nur einen kleinen Ausschnitt beleuchten werde. Ich möchte Ihnen aufzeigen, wo aus der Sicht eines Lieferanten die positiven Aspekte dieses Geschäftes liegen und wo der Schuh drückt. Dabei kann ich nur für unser Unternehmen, Sulzer Chemtech, sprechen. Einiges dürfte jedoch allgemein zutreffen.

Zunächst, wer ist und was macht Chemtech?

Wie vielen von Ihnen wohl bekannt ist, gehört Sulzer Chemtech zum Sulzer-Konzern, der in seiner über 160-jährigen Geschichte vorwiegend Maschinen herstellte. Nachdem diese ehemaligen Säulen des Konzerns nicht mehr dominieren, dafür neue Standbeine, wie z.B. der Bereich Medizinaltechnik, hinzukamen, versteht sich Sulzer heute vornehmlich als Technologieunternehmen.

Im diversifizierten Sulzer-Konzern ist Chemtech ein Produktbereich mittlerer Grösse, dessen Tätigkeitsfeld in der chemischen Verfahrenstechnik liegt, d.h. wir liefern Komponenten, Systeme und Anlagen für die chemische und verwandte Industrie.

- Trennkolonnen für Destillation und Gaswäsche
- Misch- und Reaktionstechnik
- Verdampfer- und Kristallisationsanlagen
- Trocknungstechnik

Auch im Geschäft mit Wasseraufbereitungs- und Abwasseranlagen haben wir eine nahezu vierzigjährige Tradition.

Gemäss unserem Konzernleitbild bemühen wir uns intensiv um die Entwicklung effizienter Komponenten und Verfahren, die hohe Leistung und Produktausbeute mit geringem Energie- und Kosteneinsatz verbinden. Die letztes Jahr auf den Markt gebrachte Optiflow-Struktur für Destillationskolonnen stellt dafür ein gutes Beispiel dar. Wir beschäftigen uns somit nicht nur mit "end of pipe"-Lösungen, sondern auch mit dem produktintegrierten Umweltschutz.

Auf der Basis der Verfahrenstechnik entwickelten sich weitere Produkte für die Umwelt, vornehmlich durch Anpassung von bestehenden Technologien an Umweltaufgaben, teils durch Neuentwicklungen und Akquisitionen. Alles in allem präsentiert sich das Programm des Bereiches Umwelttechnik heute wie folgt:

- Wasser- und Abwassertechnik
- Klärschlammrocknung
- Sondermüllverbrennung
- Rauchgaswäsche (RGW)
- Reinigung von Schlamm und Asche aus RGW
- Rückgewinnung von Abfallsäuren, Salzlösungen aus RGW sowie organischen Stoffen (VOC) aus Abgas

Ich darf sagen, dass der Einstieg in den Markt der Umwelttechnik für Sulzer Chemtech zur rechten Zeit kam, liessen sich damit doch der Rückgang des Geschäfts mit Nuklearanlagen und stagnierendes Wachstum anderer Gebiete kompensieren. Der Stellenwert der Umwelttechnik wird durch den Anteil am Umsatz der Firma deutlich, der in den letzten Jahren zwischen 40 und 50% erreichte.

Wie man sieht, kennen wir bei Chemtech sowohl den Markt der Umwelttechnik als auch den der chemischen Verfahrenstechnik, das Geschäft mit industriellen Kunden als auch das mit der öffentlichen Hand. Trotz vieler Gemeinsamkeiten - beispielsweise sind beide Märkte heute in gleichem Masse hart umkämpft - weist der Umweltmarkt einige besondere Merkmale auf, deren Kenntnis für die Festlegung der Geschäftsstrategie und deren operative Durchführung wesentlich sind. Hier sind zu nennen:

- Der planwirtschaftliche Zug, der dem Umweltmarkt infolge seiner Abhängigkeit von der Gesetzgebung zu eigen ist. Ich denke an den Einfluss von Grenzwerten, Prognostizierung des Bedarfs, z.B. im Falle von KVAs, und die Wirkung von Lenkungsabgaben, durch die der Markt Veränderungen erfährt.
- Das Entscheidungsrecht des Souveräns über Kredite - in der Schweiz eine zusätzliche Hürde - für Projekte im öffentlichen Sektor
- Der Einfluss der Politik bei der Vergabe von Projekten
- Die starke Stellung beratender Ingenieure

Ich will nun an einigen Beispielen illustrieren, was der Einfluss der politischen Rahmenbedingungen für uns als Lieferanten bedeutet:

Der Bereich Wasser-/Abwasseranlagen ist auf der einen Seite durch eine vorsichtige, stufenweise Erhöhung der Anforderungen seitens der Gesetzgebung, andererseits durch technologische Fortschritte, wie z.B. die Trägerbiologie geprägt, die ein relativ stetiges Geschäftsvolumen ermöglichen. Unsere Kapazität in diesem Bereich ist dadurch seit längerem gleichmässig gut ausgelastet.

Im Gegensatz dazu präsentiert sich die Situation in den Bereichen Kehr- und Sondermüllverbrennung weniger gut.

Ich nehme als Beispiel das Projekt Sonderabfall-Beseitigungsanlage, kurz SABA, für deren Bau und Betrieb auf Sulzer-Gelände Sulzer Chemtech sich interessierte. Nachdem der Bedarf vom zuständigen Bundesamt ausgewiesen und der Kanton sich auf den Standort OW festgelegt hatte, liefen bei uns umfangreiche Planungen an, leider auch eine vehemente Abwehrkampagne seitens lokaler politischer Parteien und Teilen der Bevölkerung. Während der Streit das Bundesgericht erreichte, löste sich das Streitobjekt im Nichts auf. Was war geschehen? Weil der Bedarf ursprünglich zu optimistisch

ermittelt wurde, der Anfall von Sondermüll infolge Umgestaltung von Produktionsverfahren und infolge der dämpfenden Wirkung der Rezession abnahm, musste die Prognose revidiert werden. Auch drängen Zementwerke neuerdings in diesen Markt. Heute ist es fraglich, ob die Anlage je gebaut wird.

Um Missverständnissen vorzubeugen: Ich beziehe hier keine Stellung gegen die Alternative der Verbrennung von Sondermüll in Zementfabriken, sofern sie die gleichen Anforderungen, die an Sondermüllanlagen gestellt werden, kostengünstiger erfüllen. Der Fall zeigt jedoch, wie schwierig die Beurteilung dieses Marktes zur Zeit ist.

Ganz ähnlich ist die Situation beim normalen Kehricht, wie ein Beispiel von unserem Standort Winterthur zeigt, das uns nicht nur als Anlagen- sondern auch als Kehrichtlieferant berührt. Nachdem der Kanton mit technologisch fortschrittlichen KVAs sehr gut versehen ist, sank - aus ähnlichen Gründen wie oben - das Kehrichtaufkommen. Die KVAs bewerben sich nun ausserhalb ihres eigentlichen Einzugsgebiets um Kehricht. Ein Splitting von Gebühren ist die Folge, wovon externe Kehrichtanlieferer, die bisher nicht in KVAs investierten, profitieren, da sie unter mehreren Angeboten wählen können.

Das Nachsehen haben die Anlieferer aus der Stadt und den Vertragsgemeinden. Dies ist eine ungesunde Situation, bedauerlich auch deshalb, weil einige Regionen den Müll immer noch entgegen den gesetzlichen Bestimmungen deponieren oder in Anlagen verbrennen, welche die Emissionsgrenzwerte nicht erfüllen.

Es bleibt zu hoffen, dass diese Bestimmungen baldmöglichst flächendeckend durchgesetzt werden und sich die Konkurrenz der Zementfabriken, die z.B. beim Altholz zu spüren ist, in Grenzen hält. Andernfalls werden die Entsorgungsgebühren enorm ansteigen, da die KVAs kostendeckend arbeiten und ihre Anlagen über Gebühren abschreiben müssen. In diesem Sinne wirkt auch die in der Einführung begriffene Kehrichtsackgebühr "gebührentreibend", sofern sie die Auslastung bestehender KVAs reduziert.

Ein weiteres Beispiel erleben wir zur Zeit mit einer Anlage zur Verfestigung von gereinigter Flugasche und Schlamm aus einer Rauchgaswäsche. Nachdem das Deponieren in loser Form wieder möglich ist, können wir den Entwicklungsaufwand für die Verfestigung für die nächste Zukunft abschreiben.

Wie man sieht, ist das Umweltgeschäft mit einigen, im Vergleich zum übrigen Geschäft, zusätzlichen Unwägbarkeiten belastet, die einen kontinuierlichen Geschäftsgang erschweren.

Wie steht es um die finanziellen Rahmenbedingungen im Umweltgeschäft?

Während der vergangenen Rezession hat sich die öffentliche Hand im Umweltbereich insgesamt gesehen nicht wie erhofft antizyklisch verhalten oder verhalten können. Ähnlich wie im Industriebereich wurden viele Projekte verschoben. Gegenüber letzterem verzögert sich der Aufschwung sogar, da zunächst die Steuereinnahmen wieder reichlicher fließen müssen.

Allerdings gab es auch Ausnahmen wie den Wasser/Abwasserbereich, in dem wir, was die Schweiz betrifft, 1994 trotz der Wirtschaftskrise ein gutes Jahr erlebt haben. Anders

ist die Lage in der BRD, wo wir in einem - hoffentlich nur temporär - geschrumpften Markt, mit sehr tiefem Preisniveau zu kämpfen hatten und substantielle Einbussen hinnehmen mussten. Dort sind Gemeinden und Zweckverbände zunehmend mit der Finanzierung von Umweltschutzprojekten überfordert.

In zwei Fällen blieb uns nur noch der Ausweg, sogenannte Betreiberverträge abzuschliessen. Dabei übernahmen wir auf eigene Rechnung den Bau und den Betrieb von Anlagen zur Trocknung von Klärschlamm. Der Aufwand für Amortisation, Kapitaldienst und Betrieb wird uns via Entsorgungsgebühren vergütet. Auf die komplexe Materie dieser Betreibermodelle will ich an dieser Stelle nicht näher eingehen. Generell lässt sich jedoch feststellen, dass solche, aus dem Energiesektor schon länger bekannten Modelle, den Lieferanten hinsichtlich Kapitalbindung bzw. Kreditaufnahme wesentlich stärker belasten, als reine Liefergeschäfte. Dafür scheinen sie dem Nutzer und dem Betreiber (Lieferanten) Vorteile zu bringen, was sich aus der zunehmenden Verbreitung schliessen lässt, vgl. auch den Einstieg von Energieversorgern in der BRD in das Betreibergeschäft. Für nicht kapitalkräftige Lieferanten bedeutet das Betreibergeschäft allerdings ein zusätzliches, langfristiges Risiko, das es, soweit irgend möglich, vertraglich abzusichern gilt.

Wie sich schon nach kurzer Zeit zeigt, zahlt sich das eingegangene Risiko aus, indem wir mit diesen Anlagen über ein kontinuierliches Basisgeschäft, sehr gute Referenzanlagen und Möglichkeiten zur technischen Weiterentwicklung verfügen, die ein Versuchsbetrieb im eigenen Labor nicht bieten kann. Für die beteiligten Zweckverbände ergab sich ausser den Vorteilen, dass die Finanzierung und die Sorge für den Betrieb der Anlagen entfielen, ein zusätzlicher Nutzen in Form niedriger Entsorgungsgebühren, da die Anlagen in kürzester Zeit von einer Hand geplant und schlüsselfertig aufgestellt wurden, was den Investitionskosten zugute kam.

In der Zwischenzeit liefen die Anlagen sehr gut an. Über die Zusammenarbeit zwischen Sulzer Chemtech als privatem Betreiber und den zahlreichen Vertragsgemeinden als kommunalen Nutzen kann ich nur Gutes berichten.

Zum Abschluss darf ich feststellen, dass es Sulzer Chemtech in recht kurzer Zeit gelang, sich im Umweltgeschäft einen guten Namen zu schaffen und erfolgreich zu sein. In diesem Geschäft wird von einem Lieferanten ein hohes Mass an Anpassungsfähigkeit an sich ändernde, politische und finanzielle Rahmenbedingungen verlangt, in Zukunft, wegen der zuletzt geschilderten Entwicklung, wohl auch ein hohes Mass an Finanzkraft bzw. Kreditwürdigkeit.

Erfolge und Marktchancen für Produkte und Dienstleistungen zur Verbesserung der Energie-Effizienz

Eberhard Jochem, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe

Jobsicherung, eine verbesserte internationale Wettbewerbsposition und verringerte Importabhängigkeit sind Argumente, die auch die Energiewirtschaft gerne benutzt. Beispielsweise betont eine jüngst erschienene Untersuchung (Ernst & Young, 1993) die positiven Beschäftigungswirkungen der kanadischen Kernkraftwerkstechnik, die direkt 30'000 Arbeitsplätze in 150 Unternehmen erzeuge und weitere 10'000 Jobs indirekt. Die Nettoexporte der kerntechnischen Industrie Kanadas machen 500 Mio. \$ pro Jahr aus, und die Stromerzeugung durch Kernkraft vermeide Importe von fossilen Energieträgern in Höhe von fast 1 Mrd. \$ jährlich.

Nur wenig hört man dagegen über den gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Stellenwert der technischen Alternative: der verbesserten Energieeffizienz. Statt weltweit immer mehr fossile und nukleare Energieträger zu verwenden, könnten Wirtschaft und Politiker der rationelleren Energieanwendung größere Beachtung schenken; dies wird zwar auch inzwischen in allen energie- und klimapolitischen Stellungnahmen in den europäischen Ländern festgestellt, aber die energiepolitischen Taten (gemessen an der Verteilung des FuE-Budgets der Europäischen Union oder der meisten europäischen Staaten an der Personalstärke der Aufgabenbereiche in den jeweiligen Ministerien sowie an der steuerfreien Nutzung von Flugtreibstoffen) zeigen vielfach, daß die rationelle Energieanwendung in der energiepolitischen Praxis eher als Neben aspekt betrachtet wird, der dem Marktgeschehen weitgehend überlassen werden könne.

Diese faktische Geringschätzung der rationellen Energieanwendung in der energiepolitischen Praxis ist zunächst aus einer Reihe von Gründen verständlich:

- Die technologische Vielfalt und Heterogenität der Energieeffizienz bieten nicht die Möglichkeit, die Lösung auf einen Begriff oder ein paar einfache Schlagworte zu bringen wie beim Energieangebot ("Kernenergie", "Photovoltaik", "Naturgas").
- Die Zahl und die Vielfalt der Energieverbraucher mit ihren eigenen und divergierenden Interessen und Prioritäten ermöglichen keine Gesprächsrunde wie mit den weniger als zehn Vertretern der Strom-, Öl- oder Gaswirtschaft in der Schweiz oder Deutschland.
- Dies alles erklärt auch, warum die rationelle Energieanwendung - gemessen an den Aktivitäten der Anbieter von Energie oder Straßenverkehr - eine nicht wahrnehmbare Lobby hat.

Aber aus volkswirtschaftlicher Sicht ist die rationelle Energieanwendung eine wenig genutzte Chance und selbst in ihrer geringen, heute erreichten Realisierung ein nicht voll wahrgenommener Baustein für Beschäftigung, Wettbewerbssicherung und Verminderung externer Kosten, die mit jeder Energienutzung verbunden sind.

Mehr, sowie zeitlich und regional richtig verteilte neue Arbeitsplätze

In Deutschland übersprang die seit Ende der 70er Jahre sich verschärfende Arbeitslosigkeit erstmals im Winter 1993/94 die 4-Mio.-Grenze. Während man Anfang und Mitte der 80er Jahre vielfach noch glaubte, es handle sich im wesentlichen um eine strukturell und konjunkturell bedingte Arbeitslosigkeit, so ist inzwischen deutlich, daß die Arbeitsproduktivitätsfortschritte in den OECD-Staaten auch in Zukunft eher größer ausfallen dürften als die Produktionszuwächse und damit bei unveränderter Wirtschafts- und Steuerpolitik die Langzeit-Arbeitslosigkeit das konsequente Ergebnis ist.

In dieser neuen Situation, in der sich auch die Schweiz befindet, muß die rationelle Energieanwendung nicht nur energie- und umweltpolitisch bewertet werden, sondern auch unter industrie-, außenhandels- und beschäftigungspolitischen Gesichtspunkten:

- Effizientere Nutzung von Energie vermindert die Energiekosten. Der Energieverbraucher reduziert seine Energiebezugskosten und erhöht seine Kapitalkosten oder Instandhaltungs- und Wartungskosten, um die Energieeffizienz zu steigern. Und solange derartige Maßnahmen rentabel sind, reduziert der Verbraucher seine Gesamtenergiekosten und kann die Ersparnisse für andere Zwecke wieder verausgaben. Diese Wiederverausgabung erzeugt Nachfrage und zusätzliche Arbeitsplätze.

In vielen Fällen sind in neuen Maschinen und Anlagen sowie Geräten und Gebäuden energietechnische Verbesserungen integriert, die einen geringeren spezifischen Energiebedarf haben, häufig aber auch einen geringeren spezifischen Bedarf an Arbeit, Kapital oder Materialeinsatz. Dies alles ist aber statistisch nicht erfaßt. Lediglich für eine kleine Anzahl energiesparender Produkte und Industriewaren gibt es in Deutschland Produktionsangaben, die in der Regel allein die Funktion der rationelleren Energienutzung haben, so beispielsweise Isolationsmaterial, Wärmetauscher, Regler für wärmetechnische Anwendungen, Isolierglas und Blockheizkraftwerke. Für 15 Gruppen dieser energiesparenden Industriewaren nahm die Produktion zwischen 1976 und 1992 um durchschnittlich 4,9 % pro Jahr von 4,8 Mrd. DM auf 10,3 Mrd. DM zu (vgl. Tabelle 1), während in der gleichen Dekade die industrielle Produktion insgesamt deutlich langsamer zunahm.

Der direkte Beschäftigungseffekt des Produktionswachstums dieser ausgewählten energiesparenden Industriewaren wurde für die Periode 1976 bis 1992 auf rund 50'000 neue Arbeitsplätze geschätzt. Zunächst bewirken Planung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Instandhaltung dieser energiesparenden Industriewaren weitere zusätzliche Beschäftigung, die erfahrungsgemäß von gleicher Größenordnung wie diejenige in der industriellen Fertigung ist, d. h., insgesamt dürften für diese Warengruppen 90'000 bis 100'000 Arbeitsplätze zusätzlich entstanden sein.

Tab. 1: Produktion von Industriewaren zur rationellen Energieanwendung in Deutschland 1976-1992 (ab 1991 für Gesamtdeutschland)

Gesamtdeutschland

	1976	1980	1982	1984	1986	1988	1990	1992	1991	1992	1993
Elektrotechn. Güter	538	597	1038	1247	1640	2140	3258	3299	3123	3246	3031
Wärmetauscher	846	857	1030	909	1005	1068	1217	1075	1285	1156	1029
Isolierflachglas	657	1028	758	773	823	996	1148	1388	1220	1406	1492
Isoliermaterial	825	902	758	707	735	816	842	939	946	1013	1041
Heizkessel	1295	1354	948	964	982	1071	1274	1832	2036	1859	1619
Brenner u. Gasturbinen	630	1142	774	1358	1148	1083	1240	1518	1463	1518	1560
Blockheizkraftwerke	6	39	55	63	82	109	151	113 *)	111 *)	113 *)	-
Summe	4797	5920	5360	6020	6600	7282	9129	10067	10183	10310	9771

*) Vermutlich nicht ganz vollständig erfaßt.

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 4, Reihe 3.1; Fachserie 17, Reihe 2, Hess. Min. für Umwelt, Energie und Bundesangelegenheiten (1993), Suttor, W., Teil 5/5.1, S. 2; Eigene Berechnungen

Netto neue Arbeitsplätze durch rationelle Energieverwendung

Diese Bruttobeschäftigungswirkungen von vielleicht 100 000 Arbeitsplätzen in den untersuchten Produktgruppen sind aber um jene Arbeitsplätze zu vermindern, die durch den geringeren Absatz von Heizöl, Strom, Kohle oder Gas wegfallen. Außerdem gilt es zu berücksichtigen, welche Beschäftigungswirkungen durch die jeweiligen Vorleistungsbranchen neu hinzukommen oder wegfallen. Macht man derartige Netto-Analysen, so kommt man zu einer Nettobeschäftigungswirkung von durchschnittlich 100 neuen Arbeitsplätzen je eingesparte PJ Energie (Hohmeyer u.a., 1985). Rechnet man mit diesem spezifischen Durchschnittswert, so sind netto ca. 400'000 neue Arbeitsplätze in Deutschland während der letzten 20 Jahre entstanden (Jochem, 1994).

Die neuen Jobs entstehen in vielen Branchen, im Baugewerbe und dessen industriellen Zulieferbranchen, im Maschinenbau, Schienenfahrzeugbau und der Elektrotechnischen Industrie. Verlierer sind im wesentlichen die Energieversorger, die Mineralölverarbeitung sowie die Erdgas- und Stromversorger. Diese positiven Netto-Beschäftigungswirkungen von Investitionen in rationellere Energieverwendung sind auf folgende Einflüsse zurückzuführen (Jochem, u.a., 1992):

- Energieimporte, die für ein Land wie die Bundesrepublik oder die Schweiz heute fast drei Viertel des Energieverbrauchs ausmachen, werden durch meist inländisch erzeugte Güter und Dienstleistungen substituiert.

- Die Arbeitsintensität zur Herstellung von energiesparenden Gütern (z. B. Maschinen und Anlagen) und Dienstleistungen (z. B. Bauplanung, Beratung, Bauerstellung) ist meist etwas größer als diejenige zur Herstellung und Verteilung von Energie.
- Solange die Energieeinsparinvestitionen rentabel sind, können die eingesparten Energiekosten wieder verausgabt werden und durch die zusätzliche Nachfrage weitere Arbeitsplätze nach sich ziehen.

Selbst wenn rationelle Energieverwendung in einem europäischen Land nicht entscheidend dazu beiträgt, die globalen drohenden Klimaveränderungen zu begrenzen, wäre eine strikte Politik zur Realisierung aller wirtschaftlichen Energieeinsparpotentiale ein merklicher Beitrag zur Verminderung der hohen Arbeitslosigkeit. Dieses Faktum wird heute in der politischen Diskussion noch nicht deutlich genug herausgehoben.

Neue Arbeitsplätze zur richtigen Zeit (dynamischer Effekt)

Investitionen zur rationellen Energieverwendung konzentrieren in den meisten Fällen die Beschäftigungswirkung auf die Investitionsphase. Beispielsweise sind Wärmetauscher, Wärmeisolation, Ofenauskleidungen, Regel- und Steuerungsanlagen kaum mit Wartungs- und Instandhaltungsaufwendungen verbunden. Die Beschäftigungswirkungen entstehen ganz überwiegend in der Investitionsphase selbst, während nach Inbetriebnahme die Beschäftigungseffekte häufig sehr gering sind. Die Netto-Beschäftigungswirkungen von Energieeinsparinvestitionen verteilen sich somit nicht gleichmäßig über die Nutzungsdauer, während der Energieverbrauch - bei nicht getätigter Energieeinsparinvestition - eine zeitlich relativ konstante Beschäftigung über die gesamte Nutzungszeit der energieverbrauchenden Anlage bedingt.

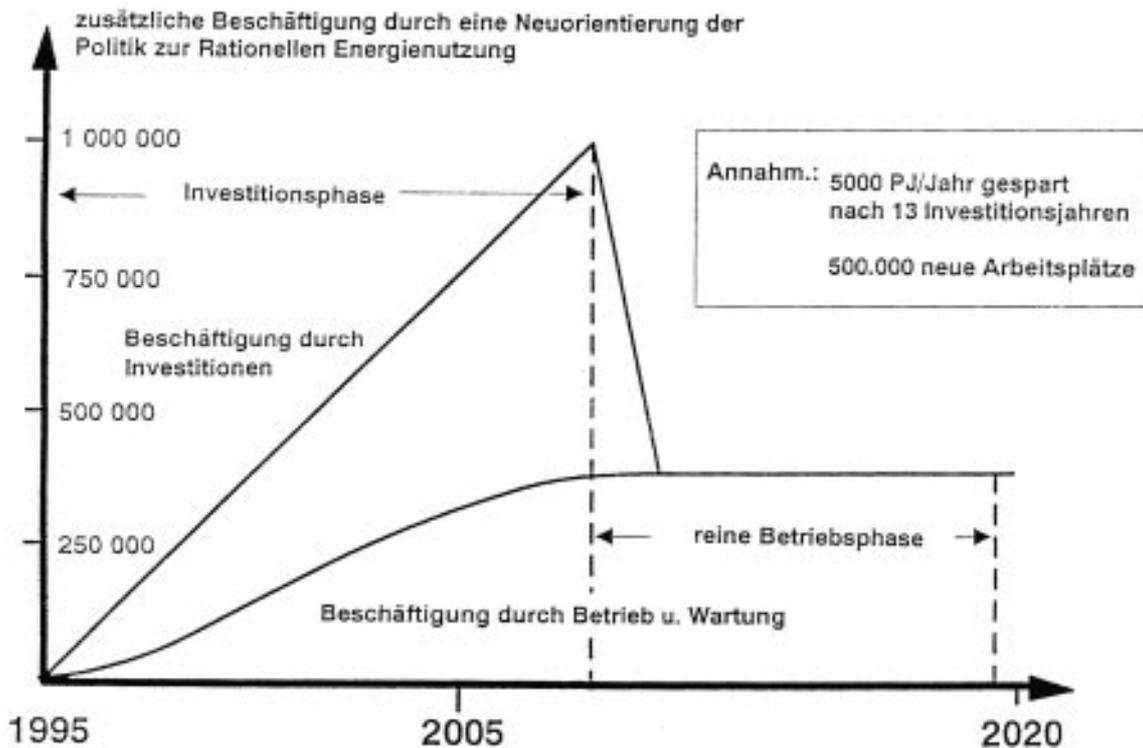
Dieser dynamische Einfluß auf die Arbeitsplätze wurde beispielsweise für die 12 Mitgliedstaaten der Europäischen Union anhand einer 13jährigen Investitionsphase überschlägig berechnet: Mit der Annahme, daß in diesem Zeitraum EU-weit der Verbrauch von 5'000 PJ Energie durch verbesserte Energieeffizienz vermieden werden kann, ergeben sich für die kommenden 25 Jahre folgende Netto-Beschäftigungswirkungen (vgl. Abb. 1):

- In der Investitionsphase steigt die Zahl der neuen Arbeitsplätze auf ungefähr 1 Million. Dies wird im wesentlichen durch die zusätzlichen Investitionen und zu einem Teil durch die zusätzlichen Aufwendungen für Betrieb und Instandhaltung sowie durch die Wiederverausgabung der eingesparten Energiekosten bewirkt.
- Erst wenn die Investitionsphase beendet ist, sinkt die Beschäftigung deutlich (hier aus didaktischen Gründen plötzlich ab dem Jahr 2008).

Diese Konzentration der neuen Arbeitsplätze auf die Investitionsphase könnte sich die Wirtschaftspolitik zunutze machen, um die aus demographischen Gründen hohe Arbeitslosigkeit der 90er Jahre zu vermindern. Ein auf die nächsten 10 Jahre konzentriertes Energieeinsparprogramm würde zusätzliche Arbeitsplätze nicht nur wegen der positiven Netto-Beschäftigungswirkung nach sich ziehen, sondern wäre auch wegen der Konzentration der Beschäftigungswirkungen auf die Investitionsphase und des Verlaufs

des Arbeitskräfteangebotes in den nächsten 20 Jahren aus arbeitsmarktpolitischen Gründen sehr hilfreich.

Abb. 1: Zeitliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte durch Energie-einsparinvestitionen für die Europäische Union bis 2008 und in der nachfolgenden Betriebsphase bis 2020



Quelle: Jochem, 1994

Neue Arbeitsplätze ohne Verstärkung der Ballungstendenzen

Analysen von Warren (1984) und Tschanz (1985) betonen, daß die Netto-Beschäftigungseffekte eine relativ gleichmäßige regionale Verteilung haben. Denn Energieeinsparinvestitionen erfordern in hohem Maße planerische und handwerkliche Leistungen vor Ort in den einzelnen Betrieben und Gebäuden. Dagegen konzentrieren sich die Arbeitsplätze für Produktion, Umwandlung und Verteilung von Energie (z. B. Braun- und Steinkohlebergbau, Raffinerien, Kraftwerke) auf wenige zentrale Standorte, wodurch bestehende Konzentrationstendenzen mit all ihren nachteiligen Auswirkungen noch verstärkt werden. Investitionen in rationelle Energieverwendung dagegen wirken diesen Ballungstendenzen entgegen.

Aus dem örtlichen oder regionalen Gesichtspunkt muß Energie in den allermeisten Fällen "importiert" werden. Die örtliche Beschäftigungswirkung in rationelle Energieverwendung ist nach ersten Untersuchungen bis zu einem Faktor fünf größer als beim Kauf von Energie. Dieser Unterschied hängt ab von der Art der Investition, der Art des eingesparten Energieträgers, dem Bedarf für Wartung, Betrieb und Instandhaltung so-

wie der Verwendung der eingesparten Energiekosten. Warren (1984) betont außerdem, daß bei vielen Energieeinsparinvestitionen auch in relativ höherem Maße weniger qualifiziertes Personal benötigt wird, d. h. gerade jene Gruppe von Arbeitskräften, die insbesondere von Arbeitslosigkeit betroffen ist.

Insgesamt bleibt festzustellen, daß die Intensivierung der Energieeffizienz ausgesprochen positive Auswirkungen auf die Beschäftigung hätte und sowohl excellent zur Dynamik des Arbeitsmarktes der nächsten 20 Jahre passen würde und mit dazu beitragen würde, daß die Trends zu Ballungszentren nicht weiter unterstützt würden.

Auswirkungen auf den Außenhandel und die Energieimporte

Ähnlich ausgeprägt wie im Produktionsbereich ist die Entwicklung im Außenhandel energiesparender Güter. Ihr Export verlagerte sich in Deutschland zwischen 1976 und 1992 um 1,5 Mrd. DM (in Preisen von 1985), der Import dieser energiesparenden Produkte verdreifachte sich sogar und stieg um 1,2 Mrd. DM seit 1976. Auch hier verlief die Entwicklung uneinheitlich (Stat. Bundesamt, 1993 a):

- Ausgesprochene Exportschlager waren in den 80er Jahren Regelgeräte, Isolierflachglas, Isolationsmaterial auf mineralischer Basis sowie Heizkessel und übrige Wärmetauscher.
- Seit der zweiten Hälfte der 80er Jahre stagniert der Export von Thyristoren und Wärmetauschern für lufttechnische Anlagen. Die Exportzahlen für Öl- und Kombibrenner hatten in den 80er Jahren eine Stagnationsphase mit einem deutlichen Wiederanstieg seit 1989.
- Lediglich die Gasturbinen bis 50 MW hatten seit Mitte der 80er Jahre einen erheblichen Einbruch im Export, aber einen Importboom aus den USA.

Betrachtet man die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie bei Gütern zur rationellen Energieverwendung anhand der Ausfuhr-/Einfuhrverhältnisse, so liegt sie für diese Warengruppen insgesamt mit etwa 2,0 über dem Industriedurchschnitt, allerdings mit laufenden Verlusten des Wettbewerbsvorteils. Insgesamt verlief der Export der angegebenen energiesparenden Waren durchschnittlich 4,4%/a in den letzten 10 Jahren deutlich schneller als der Durchschnitt deutscher Industriewaren, der nur 3,3%/a in dieser Zeit betrug.

Für die Bundesrepublik Deutschland hatten die Mineralölpreissprünge von 1973 und 1979/80 die Importe von Rohöl und Mineralölerzeugnissen außerordentlich verteuert. Die Devisenrechnung für Energieimporte schnellte von 12 Mrd. DM im Jahr 1973 auf 80 Mrd. DM in 1985. Um den Einfluß der rationellen Energieanwendung auf die Begrenzung der Energieimporte zu ermitteln, muß der Einfluß der Verbesserung der Energieeffizienz (im technischen Sinne) von strukturellen Veränderungen getrennt werden. Diese bewirkten etwa ein Viertel der Verminderung der Energieintensität; so verbleibt eine Energieeinsparung von etwa 4'000 PJ zwischen 1973 und 1993. Bei einer Importquote des inländischen Primärenergiebedarfs von 1990 errechnen sich die durch rationellere Energieanwendung vermiedenen Energieimporte von etwa 3'000 PJ. Bewertet man mit dem durchschnittlichen Energieeinfuhrpreis des Jahres 1990 in Höhe von 4,35 DM/GJ (127 DM/t SKE) diese vermiedenen Energieimporte, so reduzierte die

seit 1973 gewonnene Energieeffizienz die Devisenrechnung für Energieimporte der alten Bundesländer um 12,5 Mrd. DM im Jahre 1993.

Durch Energieeffizienz verminderte externe Kosten der Umwandlung und Nutzung von Energie

In den letzten Jahren wurden einige Fortschritte im Bereich der monetären Bewertung von energiebedingten Umweltschäden erzielt. Von Wicke wurde 1986 erstmals für ein Land - vor allem an Hand von Zahlungsbereitschaftsanalysen - eine ökologische Schadensbilanz aufgestellt. Die "rechenbaren Schäden" waren für Westdeutschland auf über 100 Mrd. DM/Jahr geschätzt worden, darunter für die Schadensposition Luftverschmutzung rund 48 Mrd. DM, wobei mögliche zukünftige Schäden infolge von Klimaänderungen noch nicht miteinfaßt sind.

Mit der Schätzung der Untergrenze der jährlichen westdeutschen Umweltschäden sollten gleichzeitig Anhaltspunkte für vergleichbare Länder gegeben werden. Eine Vielzahl von "prinzipiell rechen- oder monetarisierbaren" Schadenspositionen waren nicht oder nur mit "Erinnerungsposten" berücksichtigt worden. Mittlerweile hat Wicke für 1992 eine gesamtdeutsche Schätzung der jährlich durch Umweltverschmutzung verursachten Kosten vorgelegt: rund 203 Mrd. DM, davon 43% durch Bodenbelastung, 18% durch Luftverschmutzung, 17% durch Lärm und je 11% durch Gewässerverschmutzung und Kosten für ökologische Schadensbegrenzung. Nach Wicke fielen rund zwei Drittel der Schäden in den alten und ein Drittel in den neuen Bundesländern an. Somit wurde der auf Westdeutschland entfallende Anteil externer Kosten durch Luftbelastungen auf ca. 25 Mrd. DM geschätzt. Unterstellt man, daß 10% dieser externen Kosten nicht durch Energieanwendung verursacht sind, so ergeben sich durchschnittliche externe Kosten des Energieverbrauchs von 1,90 bis 3,70 DM/GJ. Die rationelle Energieanwendung hatte somit etwa 8,0 bis 15 Mrd. DM/a externe Kosten im Jahr 1990, auf der Vergleichsbasis von 1973, vermieden.

Ausblick

Wenngleich die quantitativen Angaben dieses Papiers sich im wesentlichen auf Westdeutschland beziehen, so sind sie doch auch für andere Industrieländer wie die Schweiz durch eine entsprechende Pro-Kopf- oder Bruttoinlandsprodukts-Anpassung größenordnungsmäßig, d.h. in ihrer inhaltlichen Aussage im wesentlichen übertragbar. Zeitgleich nicht übertragbar aber sind die einzelnen Initiativen zur Realisierung der möglichen Potentiale der Energieeffizienz und zusätzlicher Beschäftigung; hier gilt es, voneinander zu lernen:

- Die weltweit beispielgebende Initiative und Konzeption des Impulsprogramms des Schweizer Amtes für Konjunkturfragen hat einen neuen Qualitätsstandard beruflicher Fortbildung gesetzt. Das, was 1978 in der Schweiz begonnen wurde und dort heute im RAVEL-Programm angewandt wird, wurde erst 15 Jahre später von Nordrhein-Westfalen, in diesem Jahr von Hessen und wird 1996 vielleicht von Baden-Württemberg aufgegriffen.

- 14 Jahre ist es nun her, daß in Großbritannien ein Verband von Unternehmen entstand, (Association of the Conservation of Energy), die ihren Umsatz nicht zuletzt mit Industrieerzeugnissen zur Energieeffizienz machen. Dieser Verband zeichnet sich auch dadurch aus, daß er seine Lobby-Arbeit auf die Arbeitsergebnisse einer eigenen kleinen wissenschaftlichen Gruppe basiert. Auch hier ein neuer Markstein von Qualität, der leider so langsam in andere europäische Länder diffundiert.

Wie schnell die Industriestaaten diese Zusammenhänge und Qualitätsverbesserungen von einander lernen, davon wird entscheidend die Ausschöpfung der Potentiale für Energieeffizienz und Beschäftigung abhängen, nicht nur in den OECD-Staaten, sondern weltweit, weil die OECD-Staaten durch den Technologietransfer und den Ideentransfer in alle Welt eine globale Ausstrahlung haben, die allzuleicht in diesem Feld unterschätzt werden könnte.

Literatur

Ernst & Young: Economic impact of the Canadian nuclear industry. Zitiert in: Electricity International, 6 (Dezember 1993/Januar 1994), 1, S. 31 - 32

Hohmeyer, O. u.a.: Employment Effects of Energy Conservation Investment in EC Countries. Commission of the European Communities (Hrsg.), Luxemburg 1985

Jochem, E.: Comments on the Discussion Paper European Community: "New Orientations in Energy" - with Specific Regard to Employment. ENER Bulletin Karlsruhe 14(1994) p. 26-38

Jochem, E. u.a.: Programmstudie Rationelle Energieverwendung in Industrie und Kleinverbrauch, Teil IV: REV in der deutschen Wirtschaft, Erfolge und Zukunftschancen für Wachstum und Umwelt. Abschlußbericht für den Bundesminister für Forschung und Technologie. FhG-ISI-Bericht, Karlsruhe 1992

Jochem, E. Long-term potentials of rational energy use - the unknown possibilities of reducing greenhouse gas emissions, Energy & Environment, 2 (1991), 1, S. 31 - 44

Jochem, E.: Sparen als Konjunkturspritze (Teil I und II) in Energie und Management, 6(1994)

Schön, M. u. a.: Makroökonomische Wirkungen von Maßnahmen zur Luftreinhaltung und zum Klimaschutz. Abschlußbericht über das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Forschungsvorhaben Jo 100/5-2. FhG-ISI-Bericht, Karlsruhe 1992

Statistisches Bundesamt, FS 4, Reihe 3.1: Produktion im Produzierenden Gewerbe des In- und Auslandes, Wiesbaden 1993

Statistisches Bundesamt, FS 7, Reihe 2: Warenverzeichnis für die Außenhandelsstatistik, Wiesbaden 1993a

Suttor, W., (Hrsg.): Praxis Kraft-Wärme-Kopplung, Losebl.-Ausg., C.F. Müller-Verlag Karlsruhe 1992

Tschanz, J. F.: Evaluating Potential Employment Effects of Community Energy Programs. Argonne Nat. Lab., Illinois, 1985

Warren, A.: The Employment Potential of an Expanded U. K. Energy Conservation Programme-Proceedings of the ACEEE 1984, Summer Study on Energy Efficiency in Buildings. Am Council for an Energy Efficiency Economy (Eds.), Washington 1984, S. J 157-J 172

Wicke, L.: Umweltökonomie. Franz Vahlen Verlag München 1986

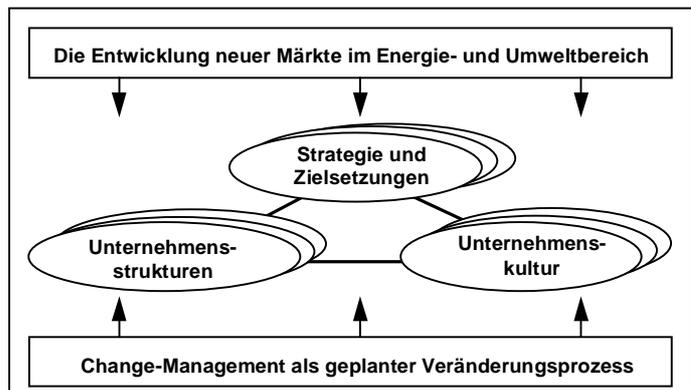
Das eigene Unternehmen auf die neuen Energie-Märkte ausrichten

Daniel Rufer, D & RSW AG, Zürich

Die neuen Herausforderungen für unsere Unternehmen

Wer heute Wirtschaftsnachrichten verfolgt, könnte meinen, die Zukunft unserer Unternehmen hänge nur noch von immer neuen Kosteneinsparungen ab. Spätestens wenn diese Potentiale weitgehend ausgeschöpft sind, wird sich wieder zeigen, dass auch die unternehmerische Innovationsfähigkeit ein entscheidender Erfolgsfaktor ist. Dabei geht es nicht nur darum, bestehende Produkte zu erneuern, sondern auf grundsätzlich neue Märkte mit neuen Marktbedürfnissen einzugehen - beispielsweise auf Produkte und Dienstleistungen zur Steigerung der Energie-Effizienz.

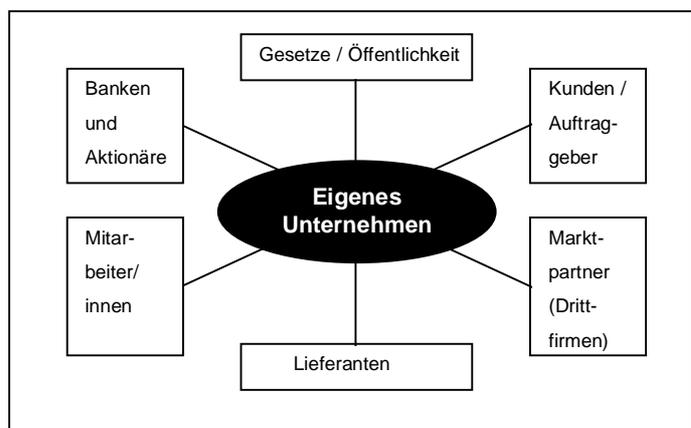
Die Entwicklung neuer Märkte stellt besondere Anforderungen an ein Unternehmen. Nicht nur sind solche Märkte frühzeitig zu erkennen und zu definieren, sondern es ist meist auch die Strategie, die Struktur und die Kultur des Unternehmens den neuen Marktgegebenheiten anzupassen. Erfahrungen zeigen, dass diese Veränderungen nur im Rahmen eines systematischen Change-Managements rasch bewältigt werden können.



These 1

Nur unternehmerische Kreativität lässt Marktchancen erkennen

Das erste grosse Hindernis liegt bereits darin, neue Marktchancen rechtzeitig wahrzunehmen. Es gilt, Anstösse und latente Kundenprobleme aufzunehmen und in der Geschäftsleitung zu verarbeiten. Insbesondere im Bereich Energie und Umwelt lassen sich aufgrund der Signale der Bezugsgruppen des Unternehmens oft Ansatzpunkte für ganz neuartige unternehmerische Aktivitäten erkennen.

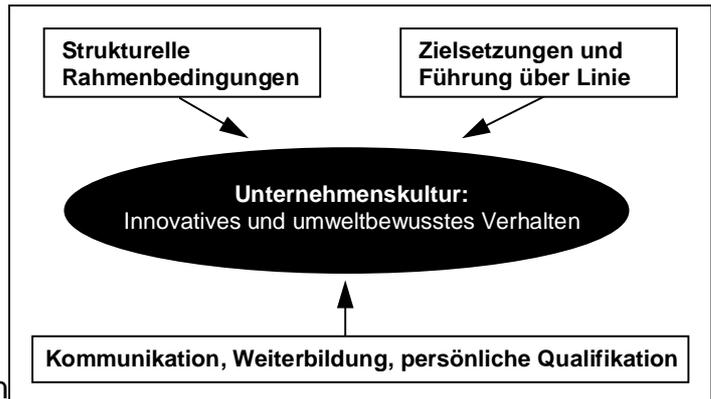


These 4

In eine innovative und umweltorientierte Unternehmenskultur investieren

Letztlich entscheidend für den Aufbau und Erfolg neuer Märkte sind alle beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Es kommt auf ihr innovatives und umweltbewusstes Verhalten, auf ihr Engagement für die neue Geschäftsaktivität an. Dies bedeutet meist eine teilweise Umorientierung der bisherigen Unternehmenskultur.

Wie kann denn eine Unternehmenskultur überhaupt beeinflusst werden? Einerseits sind die strukturellen Rahmenbedingungen im Unternehmen zu verändern (siehe These 3) und andererseits sollen Ziele und Führungsverhalten der Vorgesetzten die neuen Prioritäten klar signalisieren. Zusätzlich geht es dann auch um verschiedenste Kommunikations-, Aktivierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen, die systematisch zu planen sind.



These 5

Change-Management wird ein Schwerpunkt der Unternehmensführung

Change-Management bedeutet, die Weiterentwicklung eines Unternehmens bewusst zu beeinflussen. Strategie, Struktur und Kultur des Unternehmens werden möglichst rasch und gezielt einem neuen erfolversprechenden Umfeld angepasst.

Bisherige Erfahrungen zeigen, dass gerade auch ein Einstieg in neuartige Energie- und Umweltaktivitäten eine systematische Planung der in den Thesen 1 bis 4 beschriebenen Veränderungen bedingt. Der Prozess des Change-Management verläuft in den ersten Phasen meist "top-down" im Unternehmen, bis schliesslich alle Mitarbeiter/innen involviert und aktiviert werden und weitere Veränderungen "bottom-up" auslösen.



Diese hier nur kurz skizzierten Thesen werden an der Tagung ausführlicher behandelt und in Gruppenarbeiten von den Teilnehmern diskutiert. Aufgrund der persönlichen Erfahrungen sollen ausgewählte Problemkreise vertieft werden. Die Erkenntnisse aus den Gruppenarbeiten werden ausgewertet und anschliessend präsentiert.



RAVEL-Lösungen aktiv verkaufen: Beispiele erfolgreicher Umsetzungen und Chancen für neue Arbeitsplätze

Heini Glauser, Metron AG, Brugg

Dank RAVEL verfügen wir nach 5 Jahren Arbeit über grosses Wissen zum effizienten Energieeinsatz. Ob dieses Wissen umgesetzt wird und in unsere Projekte einfließt, haben wir zu einem grossen Teil in der Hand. Mit Hilfe staatlicher Rahmenbedingungen, die private Investoren in der effizienten Energienutzung unterstützen, würde dem Durchbruch von RAVEL nichts mehr im Wege stehen. Volle Auftragsbücher, tieferer Energieverbrauch und eine auf zukünftige Herausforderungen ausgerichtete Wirtschaftsstruktur sind die Chancen.

"Weniger wäre mehr "

RAVEL-Lösungen haben eines gemeinsam: sie nutzen Energie und im speziellen Strom effizienter, oder anders gesagt: mit weniger Energieeinsatz kann mehr erreicht werden. Eigentlich eine Qualität, die selbstverständlich sein sollte. Sollte? Offensichtlich ist diese Selbstverständlichkeit noch nicht selbstverständlich. Vorurteile wie "hohe Kosten", "Risiko" und "Qualitätsverlust" stehen der Energieeffizienz noch häufig im Weg. Und oft gibt es einfach keinen Grund, in diese Richtung zu denken und zu planen, Motivation und Anreize fehlen. Wie gelingt es uns, unsere Kunden für RAVEL-Lösungen zu gewinnen?

Als Planer/innen, Ingenieur/innen und Architekt/innen haben wir eine Schlüsselstellung. Ungefähr die Hälfte der in der Schweiz verbrauchten Energie wird in Gebäuden für Wärme, Kraft, Licht und Kommunikation eingesetzt. Bei Neubauten, Umbauten, Sanierungen bis hin zum Gebäudeunterhalt liegt daher ein grosses Potential für mehr Energieeffizienz. Ob Energieeffizienz im Planungsprozess zum Thema wird und bei den anstehenden Entscheidungen eine wichtige Rolle spielt, liegt zu einem grossen Teil in den Händen des Planungsteams.

Nicht Theorie, sondern zwei konkrete Beispiele sollen die Frage zum "Wie" im folgenden ersten Teil beantworten - nicht als Patentrezepte, sondern als Hinweis auf einzelne Schritte gelungener Planungsprozesse.

Im zweiten Teil stehen die Chancen für neue Arbeitsplätze durch mehr Energieeffizienz im Vordergrund und die Frage, wie diese Chancen zu Realitäten werden können.

Ein Bruchteil des Stromes genügt! Büro-, Wohn- und Schulgebäude "Stahlrain"

Das Büro-, Wohn- und Schulgebäude "Stahlrain" steht beim Bahnhof Brugg, am Ende des Perron 1, Richtung Zürich. Vor 10 Jahren beauftragten die Besitzer dieses dreieckigen Grundstückes unser Architekturbüro, eine attraktive und preisgünstige Überbauung zu planen. Der wirtschaftlich interessanten Lage - an einem Knotenpunkt der Bahnlinie Basel-Zürich - standen viele einengende Rahmenbedingungen entgegen.

Zwei der drei Grundstückseiten grenzen an stark befahrene Verkehrsachsen: im Nord-Westen an die Umfahrung Brugg, mit einer täglichen Frequenz von 20-30'000 Motorfahrzeugen, und im Süden an die Bahnlinie, mit täglich bis zu 400 Zugsdurchfahrten.

Lärm, Staub und Schadstoff-Immissionen waren die einen Rahmenbedingungen. Der Bau-Boom der siebziger und achziger Jahre, der zu mehreren Grossbauten und dem Einkaufszentrum Neumarkt geführt hat, prägt die Nachbarschaft und bildete eine andere wichtige Rahmenbedingung. Eine angemessene städtebauliche Ergänzung anstelle eines neuen zusätzlichen "Bauspektakels" war gefragt.

Bild 1: Eingangsfront "Stahlrain"

Bild 2: Hofgrundriss "Stahlrain"

Mit einer dreieckigen Hofrandbebauung reagierten wir auf diese Situation. Neben der "Abschottung" gegen die Verkehrsachsen und gegen die diffuse bauliche Umgebung

konnten mit diesem Konzept auch wichtige Energie- und Ökologieziele in die erste Entwurfsphase einfließen:

- Die 85 Meter lange und 4-geschossige Südfassade gegen die Bahngleise bietet ideale Voraussetzungen zur passiven und aktiven Solarnutzung.
- Die schlanken Gebäudekörper der Hofrandbebauung ermöglichen eine intensive Tageslichtnutzung.
- Die durch die Immissionssituation bedingte mechanische Lüftung ermöglicht die Wärmerückgewinnung aus der Abluft.
- Ein sparsamer Materialeinsatz nach ökologischen Kriterien versprach ein gesundes Raumklima und niedrige Kosten.

Die Bauherrschaft war in den Prozess der Detail-Zielsetzungen eingebunden und die gegenseitigen Anliegen wurden zu gemeinsamen Zielen. Der voraussichtliche Nutzen und die Kosten mussten aber stimmen. Bei frühzeitigem Einbezug der energetischen und ökologischen Ziele in die Planungsphase können in vielen Bereichen kostengünstige Lösungen gefunden werden (Bild 5); dazu zwei Beispiele:

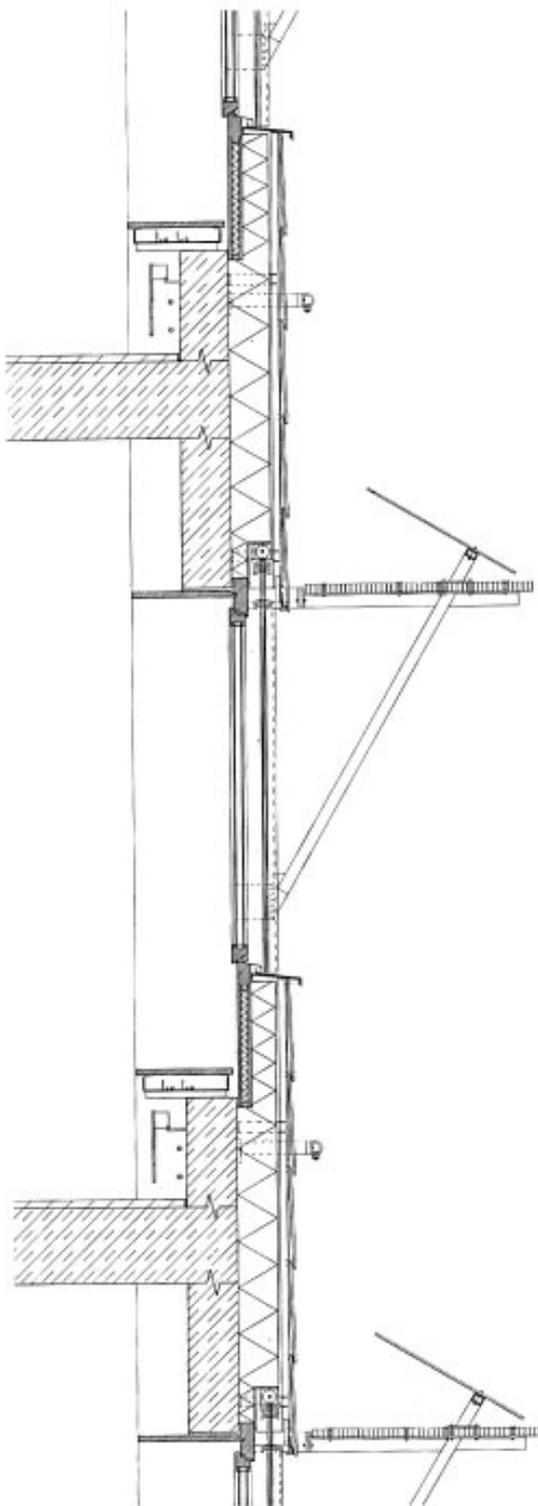
- Die mechanische Lüftung mit kleinem Luftwechsel (0,5 - 1 mal/h) verbindet mehrere Vorteile miteinander. Die Wärmerückgewinnung und ein Erdregister, durch das die Zuluft im Winter vorgewärmt wird, bringen bedeutende Heizenergieeinsparungen. Die Luftumwälzung beansprucht im Vergleich zur Heizenergieeinsparung nur wenig Strom. Die Investitionskosten für diese Lüftung liegen bedeutend tiefer als bei einer einfachen Klimaanlage (die aufgrund der Immissionen in diesem Objekt nötig gewesen wäre). Im Sommer wird die Zuluft im Erdregister "passiv" gekühlt.
- Die einfache Grundbeleuchtung mit energieeffizienten Leuchten spart sowohl Investitionskosten wie auch Energie. Im Vergleich zu ähnlichen Büros in der nahen Umgebung konnte der Stromverbrauch für Licht auf einen Sechstel reduziert werden.

Eingesparte Investitionskosten geben Freiräume für zusätzliche Massnahmen und insbesondere für neue und z.T. nicht kostendeckende Technologien. Beim Objekt Stahlrain entschieden wir uns zur aktiven Nutzung der Sonne zur Stromerzeugung:

Die 17 kW-Solaranlage wurde mit den Brise-Soleil kombiniert. Beschattung der Südfenster, Laufsteg für die Fassadenreinigung und Tragelement für die Solar-Paneele sind 3 Funktionen, die durch die Brise-Soleil aus Gitterrosten in einem gelöst werden konnte. Die Photovoltaikanlage liefert 20-30 % des Stroms, der in den dahinterliegenden Büros verbraucht wird.

Nach zwei Jahren Nutzung ist die geplante Energieeffizienz durch Messungen bestätigt. Im ausgewerteten Büroteil/Südflügel liegt der Stromverbrauch bei 65 MJ/m²a, resp. 630 kWh/Arbeitsplatz und Jahr.

Bild 3: Vertikalschnitt durch Südfassade "Stahlrain"



SIA-Zielwerte massiv unterboten! Wohnsiedlung Niederholzboden in Riehen BS

Die Wohnsiedlung Niederholzboden ist seit Anfang 1994 bezogen. Die Planung begann 1990. Sie besteht aus einem zusammenhängenden, 2-geschossigen Baukörper mit drei Hauptteilen: einem Genossenschaftsteil mit 30 Geschosswohnungen (3-5 Zimmer), 4 Reihen-Einfamilienhäusern und einem Kopfbau mit einer Hausgemeinschaft von 10 Wohnungen für Behinderte.

Bild 4: eine Ansicht "Niederholzboden"



Auch bei diesem Bauprojekt konnte die Energieeffizienz und die Ökologische Optimierung von Beginn an in den Planungsprozess einfließen. Die Gemeinde Riehen, als Grundstückbesitzerin und Baurechtgeberin, die Wohnstadt Bau- und Verwaltungsgenossenschaft, als Bauherrschaft, und das Projektteam der Metron Architekturbüro AG definierten vor Planungsbeginn die Leitlinien für die zukünftige Wohnsiedlung. Ein "Energiekonzept", "Siedlungsökologie" und "kostengünstiges Bauen" waren wichtige Ziele dieses Leitbildes.

- Durch den einfachen und kompakten Gebäudekörper mit kleiner Oberfläche im Verhältnis zur Wohnfläche
- durch klar abgegrenzte Warmbereiche und unbeheizte Temperaturpuffer
- durch optimierte Wärmedämmung
- durch massvolle Fensterflächen
- und durch einen einfachen Installationsstandard

konnten diese Ziele in vielen Bereichen unter einen Hut gebracht werden.

Ein zusätzliches und im schweizerischen Wohnungsbau neues Element zur Steigerung der Energieeffizienz ist in diesem Objekt die "kontrollierte Lüftung". Im Gegensatz zu den fünf vorhin erwähnten Massnahmen, die auch finanzielle Einsparungen brachten, - und demzufolge relativ einfach ins Projekt eingebracht werden konnten - verursachte die mechanische Lüftung Mehrkosten. Die Energieeffizienz stand aber neben anderen Kriterien, die für die Bewohner/innen und die "Wohnstadt" zusätzliche und überzeugende Mehrwerte versprachen: eine hohe Luftqualität und die Reduktion des Bauschadenrisikos durch "richtiges" Lüften.

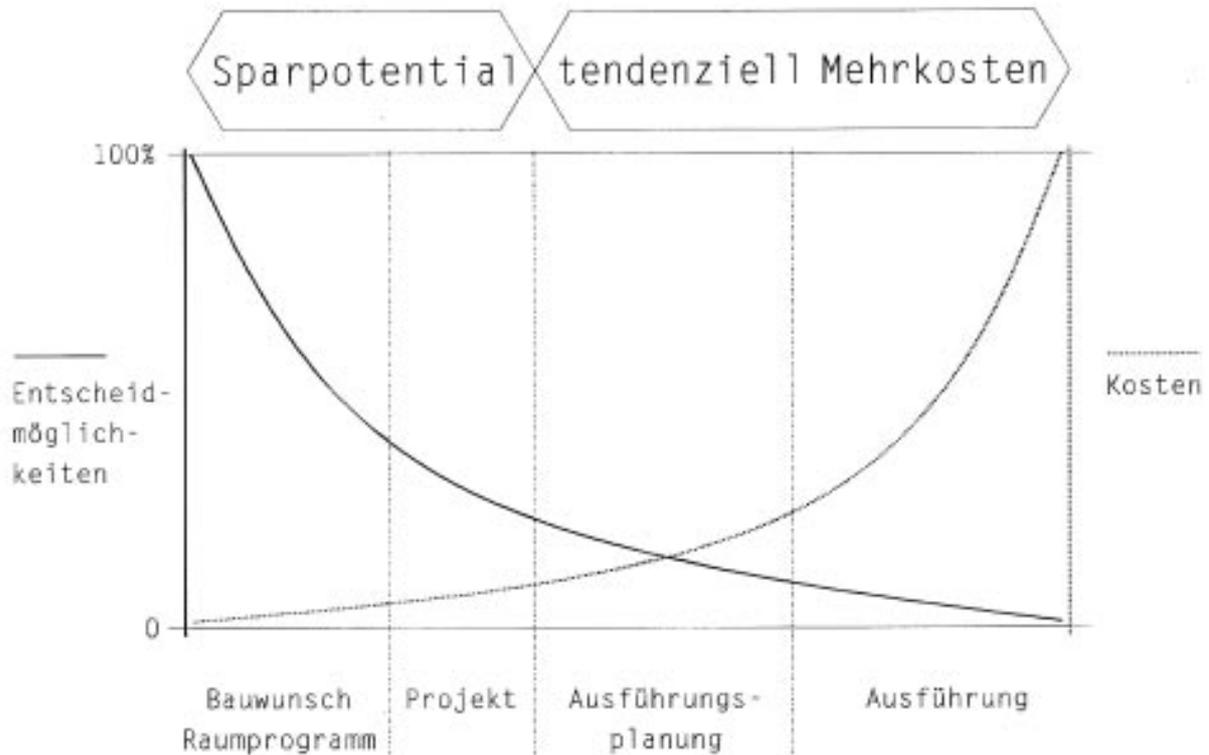
Mit 70 MJ/m²a Heizenergiebedarf (berechnet und gemessen) liegt die Siedlung "Niederholzboden" unter einem Drittel des SIA-Zielwertes. Der Stromverbrauchs-Zielwert wird im Durchschnitt aller Wohnungen um einen Drittel unterboten. Die Baukosten konnten trotz diesen energetischen Spitzenwerten mit knapp Fr. 400.--/m³ auf sehr tiefem Niveau gehalten werden.

Gemeinsame Erfahrungen aus den Planungsprozessen dieser beiden Projekte und 7 Thesen zum erfolgreichen Umsetzen von Energieeffizienz

1. Kommunikation zwischen Bauherrschaft und Projektteam (Architekt/in und Energiefachperson) ist ein Hauptkriterium für die Realisierung von energieeffizienten Projekten.
2. Gemeinsame Zielformulierungen: wichtige (Vor-) Entscheide werden in den ersten Planungsphasen getroffen oder vorgespurt. In den meisten Fällen führen Projektergänzungen während der Ausführungsplanung und im speziellen während der Ausführung zu Mehrkosten (s. Bild 5).
3. "Roter Faden" statt Additiv: Energieeffizienz als ständiges Kriterium während der Planung bringt meistens mehr als die "brillianten Idee".
4. Chancen für Neues können dann erhöht werden, wenn beim "Selbstverständlichen" abgespeckt und vereinfacht wird. Wenn es uns gelingt, Energieeffizienz bei tieferen Gesamtbaukosten zu realisieren, steht dem Durchbruch von RAVEL-Knowhow nichts mehr im Wege.
5. Der Mehrwert durch Energieeffizienz (Kosten/Nutzen, Komfort, Behaglichkeit und weiteres) muss klar belegt werden.
6. Innovationen als Qualität des/r Architekten/in oder des/der Ingenieur/in helfen im Planungs- und Entscheidungsprozess neuer Projekte. Energieeffizienz ist keine Zusatzleistung sondern gehört zu jedem Grundangebot.

7. Die fachliche Kompetenz in Fragen der Energieeffizienz sollte im Projektteam personell vertreten sein.

Bild 5: Kostenfolgen von Entscheiden im Planungs- und Bauablauf



Energieeffizienz schafft neue Arbeitsplätze!

Das Impulsprogramm RAVEL hat in den letzten 5 Jahren eine grosse Palette von Möglichkeiten aufgezeigt, wie Elektrizität effizienter eingesetzt werden kann. Damit diese Möglichkeiten genutzt und eingesetzt werden, ist viel Arbeit nötig: Ingenieur- und Planerarbeit, industrielle Arbeit zur Herstellung der Energieeffizienz-Komponenten sowie Installations- und Wartungsarbeiten. Ein Teil des Energieverbrauches wird somit durch Arbeit ersetzt, kurz: Qualifizierte Arbeit ersetzt Energie!

Dass diese Aussage in erster Näherung stimmt, zeigt auch die branchenspezifische Wertschöpfung pro Arbeitsplatz (AP): In der Energieversorgungswirtschaft beträgt sie ca. 260'000 Fr./AP und Jahr; im Maschinenbau und in der Elektronik liegt sie bei ca. 100'000 Fr./AP und Jahr; im Ingenieurbereich liegt diese Zahl im Mittel bei ca. 110'000 Fr./AP und Jahr. Bei gleichen Gesamtkosten (Investition und Betrieb) schafft dasjenige Projekt mehr Arbeit, das Leistungen aus Branchen mit kleiner Wertschöpfung pro Arbeitsplatz bezieht: d.h. aus Branchen mit hoher Arbeitsintensität.



Den Energieverbrauch durch effiziente technische Anlagen und Verfahren und Mithilfe des Einsatzes qualifizierter Arbeit minimieren! Ein solches Vorgehen gibt gleichzeitig Antwort auf zwei aktuelle gesellschaftliche Herausforderungen. Wenn es uns also gelingt RAVEL-Lösungen auf dem Markt breit zu etablieren, haben wir volle Auftragsbücher, wir schaffen Arbeitsplätze und gleichzeitig leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Verminderung der Umweltbelastung.

Im Auftrag der GBI (Gewerkschaft Bau und Industrie) haben P. Marti und A. Nietlisbach von der Metron Raumplanung AG die Chancen von Investitionsprogrammen im Umweltbereich und dessen Beschäftigungswirkung untersucht. Ein Schwerpunktbereich sind Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Diversifizierung der Energieversorgung. Die Investitions-Potentialabschätzung basiert auf der Hochrechnung eines analogen Programmes des Kanton Bern (2. Bericht des RR des Kt. Bern über die Energiepolitik des Kt. Bern, Mai 1990) auf die gesamte Schweiz. Drei Aussagen und Folgerungen dieser Studie hier in Kürze:

Vom jährlichen Investitionspotential "Steigerung der Energieeffizienz und Diversifizierung der Energieversorgung" wird unter heutigen Rahmenbedingungen nur ein sehr kleiner Teil (<5 %) realisiert werden, dies auf sogenannt freiwilliger Basis - wie vom Programm "Energie 2000" postuliert. 95 % des Potentials liegen unter heutigen Bedingungen brach. Die GBI/Metron-Studie zeigt, wie durch ein Investitionsprogramm dieses Potential erschlossen werden kann: mit Investitionen in der Grössenordnung von 4 Milliarden Franken/Jahr, mit einer 5-stelligen Zahl zusätzlicher Arbeitsplätze und mit jährlichen Energieeinsparungen in Milliardenhöhe.

Die Freiwilligkeit braucht ein Unterstützungsprogramm mit klaren Rahmenbedingungen.

Solche Rahmenbedingungen zur Investitions-Deblockierung sind:

1. Verbindliche Festschreibung der SIA 380/1-Zielwerte im Sanierungs- und Neubaubereich
2. Verbindliche Verbrauchsstandards für elektrische Geräte
3. Grenzkostenorientierte Rücklieferatarife
4. Innovationsförderung in zukunftssträchtigen Technologien

Die Schweiz als rohstoffarmes Land ist besonders auf hochstehende, energieeffiziente Qualitätsprodukte angewiesen. Ressourcensparende Technologien werden nicht nur in der Schweiz, sondern in der ganzen Welt einen Absatz finden. Die vorgeschlagenen Investitionen (ins Stromsparen, in WKK/BHKW, Wärmepumpen, Sonnenkollektoren und in Photovoltaik) vermitteln darum Wachstumsimpulse und neue Arbeitsplätze in zukunftssträchtigen Branchen und fördern damit mittel- und langfristig die Konkurrenzfähigkeit unserer Wirtschaft.

Investitionsförderung ist volkswirtschaftlich effizient:

- wo falsche Preissignale den Markt bestimmen
- wo externe Kosten vermindert werden können
- wo zukünftige Kosten unterschätzt werden

- wo frühzeitige Stimulierung die Wettbewerbsfähigkeit der schweizerischen Volkswirtschaft günstig beeinflusst

Genauere Aussagen und Folgerungen aus der GBI/Metron-Studie liegen separat zum RAVEL-Tagungsband auf, und beleuchten zwei spezielle RAVEL-Bereiche: die Wärme-Kraft-Koppelung und die Energieeffizienz bei der Beleuchtung. Diese Zusatzuntersuchungen im Auftrag von RAVEL sind während der Drucklegung dieses Tagungsbandes noch nicht abgeschlossen.

Gelingt es uns, unsere Kunden für RAVEL-Lösungen zu gewinnen? - Ja, aber!

Das individuelle Engagement von Architekt/innen, Ingenieur/innen und Planer/innen sowie von Investoren kann viel in Gang bringen. Zusätzliche Impulse und Anreize sind aber zum breiten Durchbruch der Energieeffizienz und der RAVEL-Impulse dringend nötig.

Literatur

EGES	Diverse Studien und Arbeitsberichte, 1988
Loderer B.	Hochparterre 8/94: "Die kontrollierte Zeile"
GBI/Metron	"Beschäftigungswirksames Investitionsprogramm", 1995
Metron	Themenheft 11: "Stahlrain 2, 5200 Brugg", 1993
RAVEL	Diverse Publikationen, 1991-95
RR Kt. Bern	2. Bericht des Regierungsrates des Kt. Bern über die Energiepolitik, diverse Studien, 1990
SIA	Empfehlung 380/1: "Energie im Hochbau", 1988

Erfolgreiche Marketing-Strategien für Ingenieur- Leistungen in der Bauwirtschaft

Paul Frauenfelder, Betriebswissenschaftliches Institut der ETH, Zürich

Einleitung

Aufgrund der anhaltenden Rezession in der Bauwirtschaft und den damit einhergehenden strukturellen Anpassungen in der Branche sehen sich Ingenieur-Unternehmen einem zunehmendem Wettbewerbsdruck ausgesetzt. Um sich in diesem wandelnden Umfeld weiterhin unternehmenssichernde Wettbewerbsvorteile erhalten beziehungsweise aufbauen zu können, muss sich das Ingenieur-Unternehmen rechtzeitig mit seinen spezifischen Dienstleistungen im Markt neu positionieren. Durch diese steigende Wettbewerbsintensität im Geschäft von Ingenieur-Leistungen gewinnt ein fachlich kompetentes und persönlich überzeugendes Auftreten der Mitarbeiter beim Kunden immer mehr an Bedeutung. Gerade deshalb wird es für Führungsverantwortliche von Ingenieur-Unternehmen immer wichtiger, den zentralen Aspekten des Human Resource Management zukünftig mehr Beachtung zu schenken.

Im Gegensatz zu Industrieunternehmen, welche durch einen gezielten Einsatz von Produkt-Technologien zur Erhöhung des Kundennutzens sowie von Produktionsprozess-Technologien zur Senkung der Herstellkosten Wettbewerbsvorteile erzielen können, sucht das Ingenieur-Unternehmen seinen Erfolg mit Vorteil in der Optimierung der Projektabwicklung bei seinen speziellen Dienstleistungen. Dabei erbringen die Mitarbeiter den grössten Anteil der Leistung, weshalb sie mit ihren fachlichen und persönlichen Fähigkeiten zum eigentlichen Betriebskapital werden. Ihr Verhalten gegenüber den Kunden wird zum primären Erfolgsfaktor.

Wegen der starken Zunahme der Bautätigkeit in der Schweiz seit den 60-er bis Ende der 80-er Jahre erstaunt es wenig, dass dem Marketing von Ingenieur-Leistungen bisher weniger Beachtung geschenkt wurde. Das Ingenieur-Unternehmen setzte sein Dienstleistungs-Sortiment vorwiegend in Märkten mit grossem Wachstum ab und erfreute sich einer Vollausslastung der personellen Kapazitäten. Deshalb fehlen heute weitgehend generell gültige Marketing-Konzepte für Ingenieur-Leistungen, wie sie etwa in den Konsum- und Investitionsgüterbranchen weite Verbreitung gefunden haben.

Zudem handelt es sich bei den Märkten für Ingenieur-Leistungen generell um fragmentierte Märkte, in welchen eine überschaubare Anzahl von Grossanbietern und eine kaum überschaubare Anzahl von Klein- und Mittelbetrieben ihre Leistungen absetzen. Vor allem die Klein- und Mittelbetriebe arbeiten in der Regel lokal und durch ihre technische Ausrichtung sehr projektbezogen. Ihr Auftreten im Markt wird durch das persönliche Verhalten jedes einzelnen Mitarbeiters geprägt.

Infolge des steigenden Wettbewerbsdrucks und der daraus resultierenden Preis- und Margenerosion ist heute festzustellen, dass auch in der Vermarktung von Ingenieur-Leistungen zunehmend ein Marketing-Gedankengut aus den Investitions- und/oder Konsumgüterbranchen zur Förderung von Umsatz und Ergebnis eingesetzt wird. Inge-

nieur-Unternehmen versuchen nun ebenfalls mit neuen unternehmerischen Verhaltensweisen zusätzliche Wettbewerbsvorteile und Marktanteile zu erzielen.

Die folgenden Ausführungen stellen in diesem Zusammenhang den Versuch dar, den Marketing-Gedanken als ein weiteres Werkzeug in der erfolgreichen Führung von Ingenieur-Unternehmen zu diskutieren, allgemein gültige Erfolgsfaktoren zu beschreiben, sowie Grundlagen zur Formulierung von Marketing-Strategien darzustellen. Diese sollen Hinweise dazu liefern, wie sich Ingenieur-Unternehmen im Hinblick auf ihre Zukunftssicherung ausrichten können.

Zum Marketing von Ingenieur-Unternehmen

Modernes Marketing ist nicht nur eine Abteilung oder ein Fachgebiet, sondern eine unternehmerische Denkweise, die den Kunden mit seinen Wünschen und Anforderungen in den Mittelpunkt aller Aktivitäten stellt. Marketing ist eine Führungsphilosophie, die besagt, dass ein Unternehmen vom Markt her gesteuert werden soll. In sämtlichen Bereichen und bei allen Tätigkeiten einer Organisation soll die Dominanz des Marktdenkens vorherrschen und auf die Befriedigung von Bedürfnissen und Erwartungen des Marktes und der Kunden ausgerichtet werden. In der Realisierung eines erfolgreichen Marketing stellt sich dabei die Kernfrage, ob alle Mitarbeiter bereit sind, die Kundenbedürfnisse ohne wenn und aber zu befriedigen, oder ob sie zu häufig nach bequemen eigenen Lösungen suchen. Viele erfolgreiche Unternehmen geben an, dass ihr Erfolg primär das Resultat ihrer marktorientierten Geisteshaltung sei. Diese sei so tief in der Organisation verankert, dass es auch immer wieder gelinge, auf Veränderungen der Kundenbedürfnisse frühzeitig und gezielt reagieren zu können. Dabei drehen sich alle Bemühungen schlussendlich um die Segmentierung und die segment-spezifische Bearbeitung der Zielmärkte: Eine konsequente Markt-Segmentierung wird auch für das Ingenieur-Unternehmen zu einer strategisch wichtigen Aufgabe.

In der Vergangenheit lagen Unternehmen des Dienstleistungsgewerbes in ihrer Marketing-Systematik gegenüber produzierenden Unternehmen eher im Rückstand. Gründe sind darin zu suchen, dass die bekannten Marketing-Ansätze des Produktgeschäftes hier nur schwer anwendbar sind, da das Produkt meistens nicht fixiert oder standardisiert und dessen Qualität vorerst weniger gesichert ist. Das Ergebnis liegt hier nicht nur am beratenden Ingenieur, sondern auch an den Mitarbeitern, welche im zu arbeitenden Prozess der Leistungserstellung engagiert sind. Derartig personalintensive Wertschöpfungen neigen prinzipiell zu grösseren Qualitätsschwankungen.

Das Marketing von Unternehmen in Dienstleistungsbranchen unterscheidet sich vom Marketing bei Industriebetrieben hauptsächlich in folgenden sechs Punkten (Ph. Kotler, 1993):

1. Sie erbringen weniger Aktivitäten im Marketing-Mix.
2. Sie führen weniger Absatzmarktstudien durch.
- 3 Ihre Werbung erfolgt eher hausintern als über Agenturen.
4. Sie verfügen weniger häufig über einen Gesamtabsatzplan.

5. Sie realisieren für ihre Mitarbeiter weniger häufig Schulungsprogramme in Marketing.
6. Sie nutzen weniger häufig die Dienste von Markt-Forschungsinstituten und Marketing-Beratern.

In Anbetracht der besonderen Anforderungen an ein Marketing von Dienstleistungsunternehmen kann argumentiert werden, dass nicht nur die bekannten "Vier P's" des externen Marketing (Product, Price, Place, Performance) erforderlich sind, sondern dass bei Dienstleistungs-Unternehmen noch zwei weitere Marketing-Aspekte hinzukommen: das interne und das interaktive Marketing. Während sich das externe Marketing mit den Aktivitäten von Unternehmen zur Bereitstellung, Preisfindung, Distribution und Absatzförderung von Dienstleistungen für Kunden befasst, konzentriert sich das interne Marketing auf Aktivitäten des Unternehmens, um seine Mitarbeiter - im Sinne interner Kunden - zu schulen und zu motivieren. Zu den internen Kunden gehören einerseits diejenigen Mitarbeiter, die in direkten Kontakt mit den Kunden treten und andererseits diejenigen, welche im Back-Office die Frontmitarbeiter unterstützen. Beide Gruppen sollten als Team zusammen daran arbeiten, den externen Kunden mit herausragenden Leistungen voll zufriedenzustellen. Das interaktive Marketing bezweckt, dass jeder Mitarbeiter des Unternehmens kundenorientiert handelt, da sonst kein konstant hohes Niveau der Dienstleistung gewährleistet werden kann. Es reicht also nicht aus, eine interne Abteilung für traditionelles Marketing zu unterhalten, währenddem die übrige Organisation mit seinen Mitarbeitern marktfremde Wege geht.



Abb. 1: Drei Arten des Marketing bei Dienstleistungsunternehmen (Ph. Kotler, 1993)

Demzufolge besteht ein wichtiger Beitrag der Führungsverantwortlichen von Ingenieur-Unternehmen zur Verbesserung ihres Marketing darin, auf innovative Weise ihre Mitarbeiter im Unternehmen dazu zu bringen, kundenorientiert zu arbeiten. Dabei stellen sich für jeden Mitarbeiter drei zentrale Fragen: Wer ist mein Kunde? Was will der Kun-

de von mir? Wie kann ich meinem Kunden zu einem Value-Added verhelfen? Je nach den Fähigkeiten sollte der Mitarbeiter in Bereichen des internen, externen oder interaktiven Marketing eingesetzt werden und sein Verhalten auch dementsprechend verbessern. Eine derartige Marketing-Grundausrichtung gilt in besonderem Masse für beratende Ingenieure, die von Hause aus eher technikorientiert Probleme lösen wollen, und dazu an möglichst hochtechnologischem Equipment am Arbeitsplatz interessiert sind. Die Technik darf in diesem Zusammenhang aber nicht als Selbstzweck gesehen werden, sondern als Werkzeug, um den Kundennutzen zu maximieren. Dazu gehören auch unternehmerische und soziale Kompetenzen wie etwa aufbauende Kritik, Offenheit gegenüber Dritten oder unternehmerischer Weitblick und gezieltes Marketing-Verhalten.

Den Kunden zu gewinnen, ihn zufriedenzustellen und zu halten stellen auch im Marketing von Ingenieur-Leistungen die obersten Ziele dar. Trotz des heute intensiven Preiskampfes kann sich das Ingenieur-Unternehmen durch seine Ausgestaltung des Marketing-Mix, insbesondere durch ein kompetenteres Auftreten seiner Mitarbeiter am Markt, erfolgsversprechend neu positionieren. Der nachfolgende generelle Marketing-Prozess kann dazu verhelfen, eine grundlegende Marketingphilosophie des Ingenieur-Unternehmens sachgerecht und rechtzeitig zu verwirklichen:

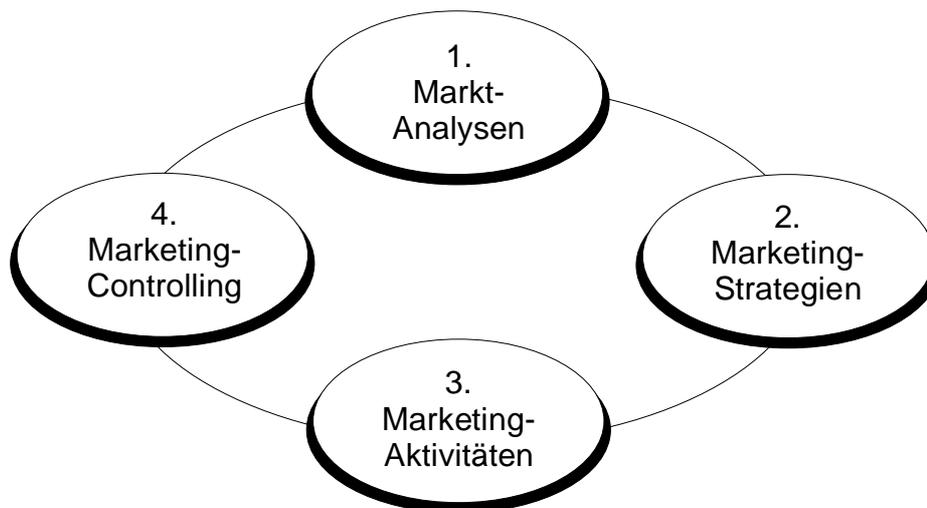


Abb. 2: Der Marketingprozess zur Verwirklichung einer Marketingphilosophie (nach A. Seiler, 1991)

1. Markt-Analysen

Ausgangspunkt der Marketingidee ist das Marktsegment mit seinen spezifischen Kunden und speziellen Bedürfnissen und Wünschen. Für eine erfolgreiche Realisierung der Marketing-Idee bedeutet dies zunächst, den Kunden zu verstehen und seine Beweggründe zu analysieren. Diese Marktforschung ist deshalb komplex, da hier eine Prognose der sich dynamisch ändernden Kundenbedürfnisse vorgenommen werden muss.

2. Marketing-Strategien

Marketing-Strategien bilden die Brücke zwischen den Marktbedürfnissen und dem Potential des Unternehmens, diese möglichst erfolgsversprechend zu befriedigen. Bei der Erarbeitung von Marketing-Strategien geht es also um einen möglichst optimalen "Fit" zwischen den Fähigkeiten und Kompetenzen des eigenen Unternehmens sowie den spezifischen Anforderungen bestimmter Marktsegmente und Kundengruppen im Vergleich zu den Hauptkonkurrenten.

3. Marketing-Aktivitäten

Mit der Definition und Ausgestaltung der Marketing-Aktivitäten entscheidet sich das Ingenieur-Unternehmen, wie es seine Marketing-Strategien im Detail umsetzen und verwirklichen will. Dabei werden die Dienstleistungspolitik, die Preispolitik, die Distributionspolitik sowie die Kommunikationspolitik im Rahmen einer Planung des Marketing-Mix bestimmt und konkrete Massnahmen abgeleitet. Diese Marketing-Aktivitäten sind auf die zu bearbeitenden Marktsegmente und deren Kundenprofile auszurichten.

4. Marketing-Controlling

Da sich der Markt und die Umwelt laufend verändern, ist es im Rahmen des Marketing-Prozesses unerlässlich, die Ziele und deren Erreichung laufend zu überprüfen. Werden Abweichungen festgestellt, sind diese Ausgangspunkt erneuter Abstimmung der bisher getroffenen Marketing-Massnahmen. Marketing-Controlling sollte auf allen hierarchischen Stufen des Ingenieur-Unternehmens vorgenommen werden, so dass sämtliche Blickwinkel und Kontakte im Hinblick auf die Zufriedenheit der Kunden einbezogen werden.

Eine erfolgreiche Marktbearbeitung setzt daher ein tiefes Verständnis des Kunden voraus. Dieses Verständnis kann allerdings zu sehr umfangreichen Marketing-Forschungen führen, wenn es in all seinen Aspekten ausgeleuchtet werden soll. Je besser aber das Unternehmen den Kunden kennt, desto eher wird es ihm gelingen, die Marketing-Strategie der Kundencharakteristik anzupassen. Daher gehen auch verschiedene Unternehmen heute soweit, dass die Mitarbeiter in Back-Office Bereichen die Zielkunden im Markt zusammen mit den Frontmitarbeitern persönlich kennenlernen müssen, und nicht nur vom "Hörensagen". Solches Vorgehen zeigt den Mitarbeitern immer wieder, welches - oft zu revidierende - Bild sie vom Kunden besitzen, und wie sehr sich einzelne Kunden voneinander unterscheiden.

Veränderte Rahmenbedingungen

Erfolgreiches Marketing setzt voraus, dass nicht nur der Kunde mit seinen speziellen Bedürfnissen, sondern das gesamte Umfeld des Unternehmens eingehend analysiert wird. Aus diesem Grunde soll hier auf die sich verändernden Rahmenbedingungen in der Bauwirtschaft kurz eingegangen werden (Details vgl. SBG-Branchen-Bericht, 1995).

Wie bereits erwähnt, wird die unternehmerische Herausforderung und somit das Anforderungsprofil der in der Bauwirtschaft tätigen Unternehmen drastisch verändert. Die verstärkte Preissensitivität der Nachfrager von Bau- und Ingenieur-Leistungen, der steigende Bedarf nach werterhaltenden und vermehrenden Renovationen, steigende ökologische und technologische Anforderungen an moderne Baukonzepte, fortschreitende Bestrebungen zur Liberalisierung im Submissionswesen oder der immer stärker werdende Druck zur Kostensenkung unterstützen diesen Trend. Die nach wie vor grössten Zukunftschancen, v.a. für flexible und effiziente Klein- und Mittelunternehmen, liegen vorwiegend bei kleineren Neubauten im privaten wie auch öffentlichen Unterhalt sowie in einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit Grossunternehmen.

Die Altersstruktur der in der Schweiz bestehenden baulichen Investitionen im privaten Hochbau verlangen zunehmend höhere Investitionen in bezug auf erfolgreiche Verwaltung und Bewirtschaftung (Unterhalt bzw. Facility Management) sowie Renovationen und Umbauten (Retrofit-Geschäft) zur Werterhaltung und Anpassung der Bausubstanz an die sich ändernden Wertvorstellungen und Bedürfnisse der Benutzer. Die Verlagerung von Baukapazitäten aus dem Wirtschafts- in den Wohnungsbau sowie die Verwertung bisher gehorteter Grundstücke führen kurzfristig zu einer erhöhten Wohnbautätigkeit und mittelfristig zu einem erheblichen Leerwohnungsbestand, zu sinkenden Mietpreisen sowie einem höheren Angebot bei Eigenheimen. Demzufolge wird sich trendmässig auch die Nachfrage nach Ingenieur-Leistungen auf neue Segmente verlagern.

Im Büro- und Dienstleistungsbereich wird die Haustechnik, u.a. der Einsatz technologisch neuer Klima- und Lüftungsanlagen, Heizungen, Elektrizitätsversorgungen, Kommunikations-, Licht sowie Sicherheitstechnologien zukünftig an Bedeutung gewinnen. Die gesamte Haustechnik wächst dabei technologisch immer mehr zusammen und verlangt von planenden Ingenieuren und installierenden Fachkräften integraleres Denken und Vorgehen. Diese Entwicklung wird massgeblich durch die sich beschleunigende Entwicklung bei Informationstechnologien gefördert, welche zu einem verstärkt interdisziplinären Denken des Ingenieurs führt bzw. Zusammenarbeiten mit anderen Fachbereichen verlangt. Nur seine Kompetenz, in interdisziplinären Teams und Gruppen arbeiten und entscheiden zu können wird, zukünftig zu wirtschaftlich vertretbaren und flexiblen Lösungen führen.

Aufgrund der heute absehbaren wirtschaftlichen Entwicklung der Schweizer Industrie ist davon auszugehen, dass der Industriebau in der Schweiz in den nächsten Jahren zurückgehen wird. Wegen dem Überangebot allgemeiner Industriebauten müssen neue Projekte zukünftig entweder sehr spezifischen und komplexen industriellen Anforderungen genügen oder aber flexible Mehrzweckbauten darstellen, welche an rasch wechselnde Bedürfnisse angepasst werden können. Neben bautechnischem Know-how sind dafür in der Regel auch branchen- und produktionstechnische Erfahrungen notwendig. Solche Bauten werden daher zunehmend zur Domäne von Spezialisten, die sich auch in einer industriellen Umwelt und Kultur zurechtfinden können.

Die Nachfrage im öffentlichen Bau wird unter dem zunehmenden Druck der sich verknappenden Finanzlage des Bundes, der Kantone und Gemeinden bestimmt. Eine vermehrte Konzentration der zur Verfügung stehenden Mittel auf das unbedingt Not-

wendige erscheint unerlässlich. Gewinner werden wahrscheinlich Spezial- und Generalunternehmen sein, die ihrerseits auf Kapazitäten leistungsfähiger Partner als Zulieferanten angewiesen sind. Grosse Infrastrukturprojekte sowie komplexe Unterhalts- und Erneuerungsarbeiten verlangen dabei einen höheren Spezialisierungsgrad. Diese Entwicklung führt zusammen mit einem zunehmenden internationalen Wettbewerbsdruck zu noch weitergehenden Konzentrationsprozessen in der Schweizer Bauindustrie.

Konsequenzen

- Die durch einen starken Verdrängungswettbewerb geprägte Angebotssituation sowie auf niedrigere Kosten ausgerichtete Vergabepaxis werden sich generell auf das Preisniveau und die erzielbaren Margen und Ergebnisse auch bei Ingenieurleistungen niederschlagen.
- Der sich abzeichnende strukturelle, technologische und konjunkturelle Wandel verlangt von allen der Baubranche nahestehenden Unternehmen grundsätzliche Überlegungen zur Neupositionierung ihrer Dienstleistungen am Markt.
- Durch frühzeitige Marktforschung kann eine optimale Abstimmung der personellen Kompetenzen des Ingenieur-Unternehmens mit den zukünftigen Marktbedürfnissen der zu bearbeitenden und sich verändernden Marktsegmente erfolgen.

Kritische Erfolgsfaktoren im Marketing von Ingenieurleistungen

Ingenieur-Unternehmen müssen mit besonderer Aufmerksamkeit drei zentrale unternehmerische Aufgaben meistern, um erfolgreich im Wettbewerb bestehen zu können: Sie müssen den Differenzierungsgrad, die Qualität und die Produktivität ihrer Dienstleistungen laufend verbessern. Durch zielgerichtete Differenzierung ihres Dienstleistungssortiments sollte sich das Unternehmen von der Konkurrenz derart abheben, dass es sich einem frontalen Preiswettbewerb und einer Margenerosion möglichst fernhalten kann. Überdurchschnittliche Leistungsqualität stellt ein zweites wichtiges Profilierungsinstrument zur Erzielung von Wettbewerbsvorteilen dar. Entscheidend ist dabei, dass die von den Kunden erwartete Dienstleistungsqualität stets erreicht oder sogar übertroffen wird. Der Druck auf die Ingenieur-Unternehmung, ihre Produktivität laufend zu steigern, ist in der Schweiz bereits heute gross und wird noch weiter zunehmen. Die personalintensiven Ingenieurleistungen können bei unzureichender Planung und Kontrolle die Kosten schnell und überproportional ansteigen lassen. Die folgende Abbildung zeigt schematisch auf, in welchen Aspekten die erfolgsbestimmenden Faktoren für ein Ingenieur-Unternehmen primär liegen.

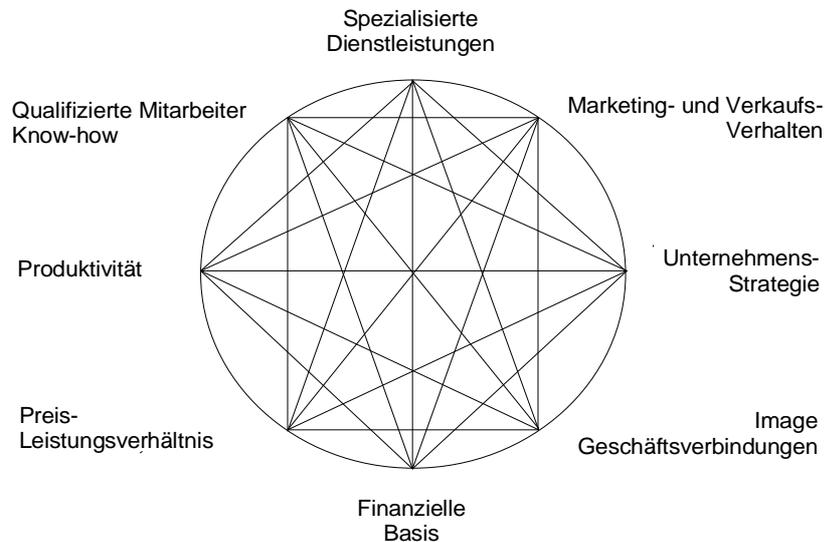


Abb. 3: Generelle Erfolgsfaktoren von Ingenieur-Unternehmen

Verschiedene Untersuchungen über generelle Erfolgsfaktoren zeigen auf, dass sich erfolgreiche Dienstleistungsunternehmen von weniger erfolgreichen in obigen Aspekten wesentlich unterscheiden: Die erfolgreichen Unternehmen orientieren sich an folgenden Verhaltensweisen, durch welche sie sich von weniger erfolgreichen signifikant abheben (J.A. Martilla, 1987):

1. Strategisches Konzept zur Marktbearbeitung

Erfolgreiche Dienstleistungsunternehmen besitzen in der Regel ein besseres Sensorium bzw. ein ausgeprägteres Verständnis für die generellen Marktsegmente der Branche, für ihren spezifischen Zielmarkt sowie für die individuellen Bedürfnisse ihrer Kunden. Sie verfügen über eine höhere Kompetenz, erfolgreiche Marketing-Strategien zu entwickeln und umzusetzen. Gerade in der Phase der Umsetzung gewinnen sie dank aktiverem Marketing- und Verkaufsverhalten neue Marktanteile hinzu.

2. Langfristig überdurchschnittliche Qualitätsstandards

Erfolgreiche Dienstleistungsunternehmen verpflichten sich langfristig zu überdurchschnittlichen Qualitätsstandards im gesamten Leistungserstellungsprozess. Sie setzen sich in ihren Leitbildern und Zielsetzungen nicht nur finanzielle Ziele, sondern verpflichten sich nachhaltig zu überdurchschnittlich hoher Qualität ihrer Leistungen im Vergleich zur Konkurrenz.

3. Hoher Anspruch bezüglich Zufriedenheit von Mitarbeitern und Kunden

Die besten Dienstleistungsunternehmen wollen in der Messung der Gesamtzufriedenheit ihrer Kunden und Mitarbeiter maximale Werte erreichen. Dazu benutzen sie geschäftsspezifische Kriterien und Beurteilungsskalen, welche als Messsysteme

für die Zielerreichung im Rahmen der Personal- und Verkaufsführung eingesetzt werden.

4. Einsatz von Konzepten zur Leistungsverbesserung

Die Spitzenunternehmen im Dienstleistungsbereich überwachen laufend ihre Qualität und Produktivität im Leistungsangebot. Zudem versuchen sie, ihre erreichten Werte mit ihren Hauptkonkurrenten zu vergleichen und bei fehlender Zielerreichung zu verbessern.

5. After-Sale-Service und Garantieleistungen

Erfolgreiche Dienstleistungsunternehmen zeichnen sich unter dem Aspekt der Qualität besonders dadurch aus, dass ihre Leistungen möglichst im ersten Anlauf die gesetzten Ziele erreichen. Treten trotzdem Beschwerden und Reklamationen auf, bearbeiten sie diese rasch. Allenfalls notwendige Garantiewerke werden derart prompt und kulant ausgeführt, dass solche Negativerlebnisse von Kunden für das Unternehmen sogar positiv genutzt werden können.

6. Zufriedene und besser motivierte Mitarbeiter

Die Mitarbeiter erfolgreicher Dienstleistungsunternehmen zeichnen sich durch eine hohe Zufriedenheit und Motivation aus. Diese Unternehmen sind der Ansicht, dass sich die guten internen Beziehungen zu ihren Mitarbeitern auch auf ihr Verhalten zu den Kunden übertragen. Aus diesem Grunde versuchen sie in stärkerem Masse eine Unternehmenskultur und ein individuelles Arbeitsumfeld zu schaffen, in welchem die Mitarbeiter gefördert und für gute Leistungen durch spezielle Bonussysteme belohnt werden.

Obige Feststellungen werden durch eine 1995 durchgeführte BWI-Umfrage bei leitenden Angestellten von 40 zufällig kontaktierten Schweizer Ingenieur-Unternehmen (davon 35 Kleinunternehmen) weitgehend bestätigt. Die folgende Abbildung zeigt den Stellenwert von Differenzierung, Qualität und Produktivität in ihren einzelnen Erfolgsfaktoren auf:

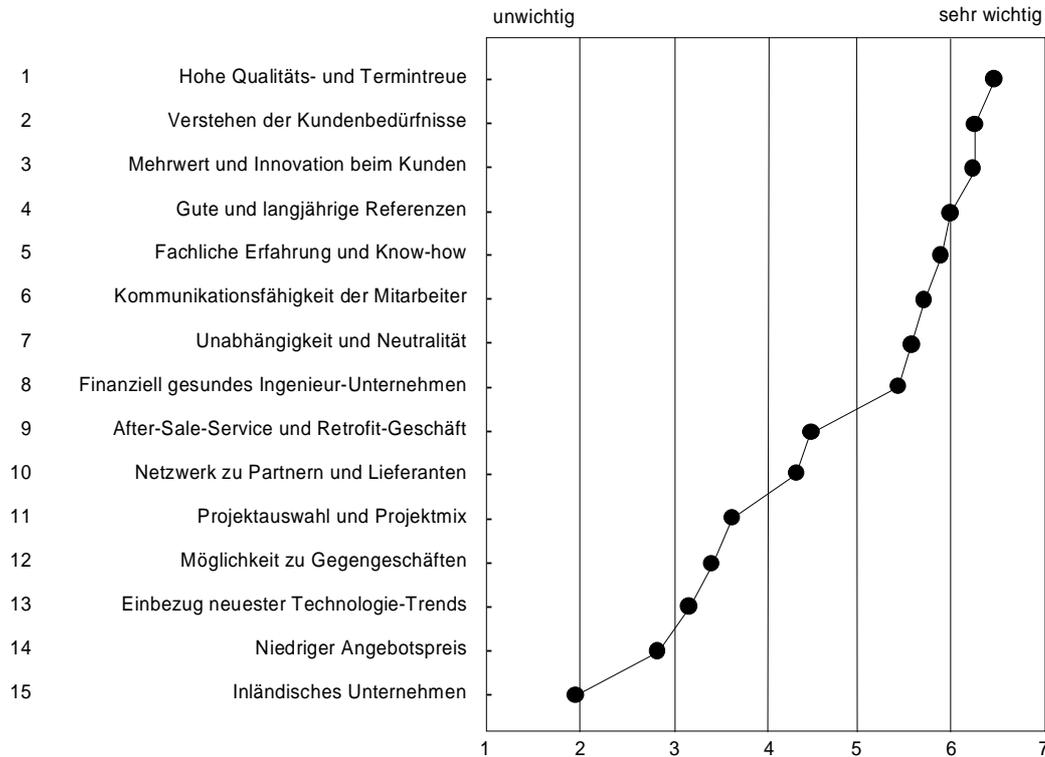


Abb. 4: Erfolgsfaktoren in der Marktbearbeitung von Dienstleistungen aus Sicht von Ingenieur-Unternehmen

Trotz der nach wie vor hohen Bewertung des Faktors "fachliche Erfahrung und Know-how" ist davon auszugehen, dass die Ingenieur-Kompetenz alleine heute nicht mehr zu dauerhaften Wettbewerbsvorteilen führt. Vielmehr bedarf es eines gezielten Marketing-Mix bei immateriellen Werten bzw. Softfaktoren, um sich nachhaltig im Wettbewerb zu differenzieren und positionieren. Dabei sollte erstens besonders darauf geachtet werden, dass ein verstärktes Engagement und eine höhere Arbeitsqualität in der Projektierungsphase zu verbesserter Bedürfniskonformität und Termintreue und somit höheren Erfolgsaussichten des Projektes führt (Lean Services als strategische Erfolgsposition). Zweitens ist aus diesen Resultaten zu folgern, dass sich eine auf nicht technische Fähigkeiten und Produktlieferanten bezogene Schulung für das Ingenieur-Unternehmen langfristig auszahlen würde. Hier stehen trotz permanentem Zeitmangel Schulungen in Verkaufverhalten, Projektmanagement sowie Rede-, Präsentations- und Sitzungstechnik für möglichst alle Mitarbeiter und auf allen Hierarchiestufen im Vordergrund. Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass die Faktoren "gute Referenzen" und "fachliche Erfahrung und Know-how" eng zusammenhängen. Erst durch den Nachweis fachlicher Kompetenz, gepaart mit hoher sozialer Kompetenz, kann ein dauerhaftes Vertrauensverhältnis zum Kunden aufgebaut werden.

Zudem widerspiegeln obige Resultate ebenfalls, dass eine zunehmende Ausrichtung auf After-Sale-Services und Retrofit-Geschäfte in der Schweiz an Bedeutung gewin-

nen. Bei stagnierenden, ja sogar schrumpfenden Märkten im Neubau- und Neuanlagengeschäft wird ein nachhaltiges Umdenken notwendig. Zur Erhaltung von Marktanteilen sollte sich das Ingenieur-Unternehmen durch aktives Marketing zukünftig vermehrt Betriebs- und Anlagenoptimierungen zuwenden (vgl. dazu Konzept des Retailbanking im Bankengeschäft). Der Neubau und die prestigeträchtigen Grossprojekte gehören immer mehr der Vergangenheit an, Erhaltung und Umnutzung werden zukünftig zu potentiellen Geschäftsmöglichkeiten. Dem Aufbau eines ertragsversprechenden Projektportefolles in bezug auf Auftragsgrössen, erwartete Deckungsbeiträge, Terminierung und Risiko sollte durch geeignete Regelungen der Entscheidungskompetenzen in der Evaluations- und Akquisitionsphase unterstützt werden.

Auch seitens der Abnehmer von Ingenieur-Leistungen werden obige Aussagen zu den Erfolgsfaktoren untermauert. Wie die folgende Rangliste von Faktoren der aus Kundensicht mangelhaften Auftragsabwicklung verdeutlicht, wird v.a. in der Projektierungsphase seitens des Kunden ein höheres Engagement erwartet. Hier zeigt sich deutlich, dass fehlende soziale Kompetenz (Kommunikation) seitens des Ingenieur-Unternehmens einen nachhaltig negativen Einfluss auf den Kunden ausübt und die rentabilitätsfördernde Kundenbindung stört.

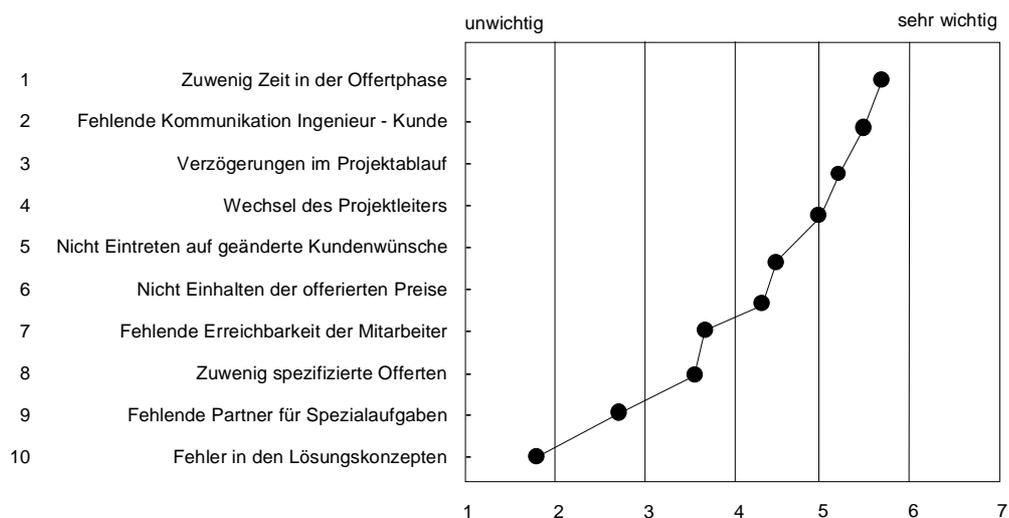


Abb. 5: Faktoren in der Marktbearbeitung, die beim Kunden von Ingenieur-Unternehmen zu Unzufriedenheit führen (Quelle: oben erwähnte BWI-Umfrage)

Eine aus der Sicht des Kunden als ungenügend empfundene Kommunikation wirkt auf die Beziehung zum beratenden Ingenieur-Unternehmen stark negativ. Wer also gezielter und schneller kommuniziert, der gewinnt im Wettbewerb. In der Regel führen unterschiedliche Preisalternativen im Angebot zu anderen Nachfrageniveaus und haben unterschiedliche Auswirkungen auf die angestrebten Marketingziele. In diesem Zusammenhang soll darauf hingewiesen werden, dass trotz des enormen Preiskampfes im Geschäft von Ingenieur-Leistungen, der Faktor Projektqualität eine primäre Rolle spielt. Dies gilt insbesondere im Bereich der Klein- und Mittelbetriebe, welche sich re-

gional oft in kartellartigen Märkten bewegen oder erfolgreichere Nischenstrategien realisiert haben.

Konsequenzen

Ein erfolgreiches Marketing von Ingenieur-Unternehmen sollte aufgrund der heute nicht einfachen Lage in der Bauwirtschaft, den kritischen Erfolgsfaktoren in der Vermarktung von Ingenieur-Leistungen sowie der Tatsache, dass diese nicht durch Maschinen und Apparate, sondern zu rund 90 % durch Mitarbeiter erbracht werden, auf folgenden drei Erfolgspfeilern aufbauen:

Differenzierung der Dienstleistungen

- Verminderung des Preiskampfes durch möglichst weitgehende Differenzierung der angebotenen Dienstleistungen im Wettbewerb.
- Aufbau von erfolgsträchtigen Projektportefeuilles durch deren Ausrichtung auf die Kernfähigkeiten des Ingenieur-Unternehmens.
- Ergänzung der eigenen Dienstleistungs-Kompetenz durch einen Aufbau von Beziehungsnetzen zu ausgewählten Partnern und Lieferanten.

Human Resource Management

- Akquisition von Mitarbeitern mit ausgeprägter sozialer Kompetenz sowie unternehmerischem und kundenorientiertem Denken.
- Förderung von motivierten Mitarbeitern mit guten Kommunikations- und Team-Fähigkeiten in interdisziplinären Projekten (keine Einzelkämpfer). Spezielle Agilität und Flexibilität erlangen gleichen Stellenwert wie fachliche Kompetenz.
- Begeisterung der Mitarbeiter für Innovationen bei Dienstleistungen, in der internen Organisation sowie Stärkung deren Zukunftsglaubens.

Kompetenz im Projektmanagement

- Aufbau und Förderung des Vertrauensverhältnisses zwischen Kunde und beratendem Ingenieur durch hohe Kommunikationsbereitschaft; Beratung und Engagement im Vorfeld eines Projektes.
- Verbesserung der Projektleiter-Kompetenz im Schnittstellen-Management aufgrund zunehmender Interdisziplinarität; zu viele gute Einzellösungen je Fachbereich führen nicht unweigerlich zur Gesamtoptimierung eines interdisziplinären Projektes.
- Steigerung der Produktivität durch schlanke und flexible Strukturen mit einfachen internen Abläufen. Nutzung moderner Informations- und Kommunikationsmittel.

Grundlagen zur Erarbeitung erfolgreicher Marketing-Strategien

Die strategische Planung und die Marketing-Planung müssen aufeinander abgestimmt entwickelt werden. Einerseits stützt sich die strategische Planung auf die im Marketing durchgeführten Kunden- und Konkurrenzanalyse, andererseits müssen die in der Unternehmens-Strategie festgelegten Eckwerte einzuhaltende Rahmenbedingungen für die Planung der Marketing-Strategie darstellen. Die Marketing-Strategie dient dazu, die

Mittel des Unternehmens so einzusetzen, dass die erkannten Chancen im Markt genutzt und langfristige Wettbewerbsvorteile erzielt werden können. Welche Marketing-Strategie einem Unternehmen gegenüber seinen Wettbewerbern offensteht, hängt von seiner relativen Grösse und seiner Stellung in der Branche ab. Dabei streben nicht alle Unternehmen die Rolle des Marktführers an. In der Regel befinden sich in fast allen Zielmärkten die Wettbewerber in unterschiedlichen Ausgangspositionen, nämlich der eines Marktführers, eines Herausforderes, eines Mitläufers oder eines Nischenbesetzers. Im Folgenden wird zusammenfassend dargestellt, wie eine Marketing-Strategie erfolgreich erarbeitet werden kann.

1. Wahl von Marktsegmenten

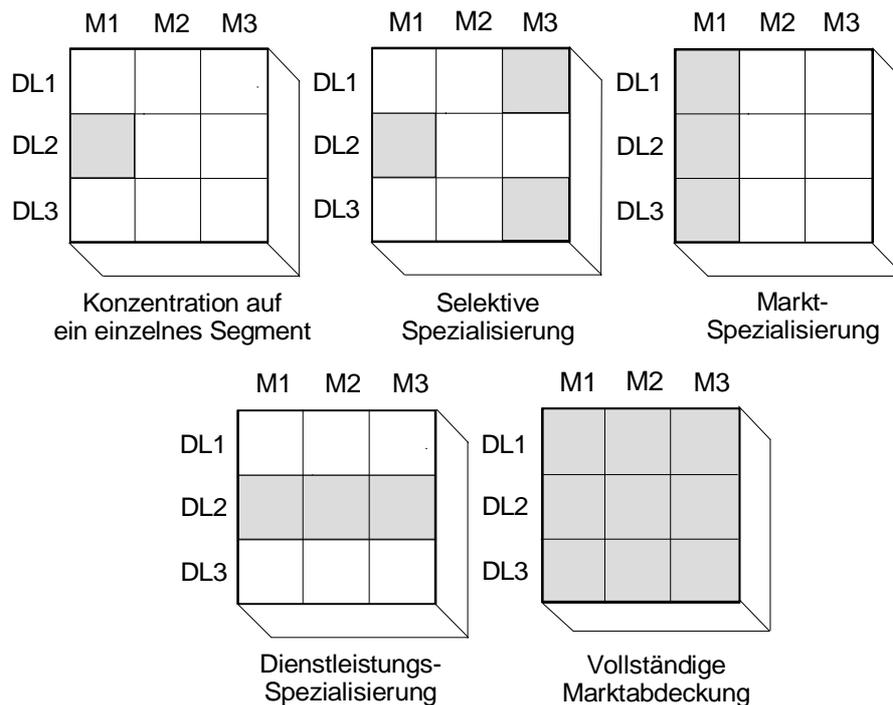
Die Markt-Segmentierung ist in letzter Zeit zu einem Schlüsselbegriff geworden. Man versteht darunter die Focussierung der unternehmerischen Aktivitäten auf eines oder mehrere Marktsegmente. Dahinter steckt die Annahme, dass Kunden innerhalb eines einzelnen Segmentes ähnliche Bedürfnisse haben und somit durch einen festgelegten Marketing-Mix optimal erreicht werden können. Dabei ist das Marktsegment nicht allzu eng zu bestimmen, da jeder Kunde sein auf ihn zugeschnittenes Leistungsangebot verlangt. Als Marktsegment bezeichnet man einen Teil des Gesamtmarktes, der in sich selber möglichst homogen ist und möglichst stark vom restlichen Markt differiert (Homogenitätsprinzip). Gleichzeitig soll das Segment so klar bestimmt und abgegrenzt werden können, dass die Leistungen der verschiedenen Anbieter im Segment sichtbar gemacht und gemessen werden können (Messprinzip).

Innerhalb seiner Zielbranche kann das Unternehmen die Segmentierung auf der Basis der spezifischen Kaufkriterien des Kunden weiter fortsetzen. Für Ingenieur-Unternehmen könnten zum Beispiel folgende generellen Variablen herangezogen werden.

Variablen zur Marktsegmentierung	Kriterien zur Marktsegmentierung
<ul style="list-style-type: none"> • Demographische Variablen • Operative Variablen • Situationsbedingte Faktoren • Personengebundene Faktoren • Tätigkeitsbereiche • Fachbereiche • Kundengruppen • Kundentypen • Vergabekonzepte 	<ul style="list-style-type: none"> - Branchen, Kundengruppen und -grösse, geographische Räume - Technologien, Anwenderstatus, Kompetenz, und Qualität - Dringlichkeit, spezifische Projektverwendung, Projektumfang - Kultureller Kundenfit, Risikobereitschaft, Unternehmenstreue - Neuanlagen, Erweiterungen, Renovationen - Bereiche der Bau- und/oder Haustechnik - Privater und öffentlicher Bau, Büro und Gewerbe, Industriebau - Einkommensklassen, Bonität, Potential für Folgeaufträge - Submissionspraxis, Macht- und Entscheidungsstrukturen der Kunden

Für Ingenieur-Unternehmen ist es zweckmässig, die Anzahl der Segmente auf eine überschaubare Zahl zu beschränken. Es hat hier keinen Sinn, den Markt in zwanzig oder mehr Segmente zu gliedern. Die Verwendung von mehr als drei oder vier Segmentierungsvariablen führen ebenfalls zu unüberblickbaren Situationen. Für jedes

festgelegte Segment lässt sich nun ein spezielles Segmentprofil erarbeiten. Dieses soll aufzeigen, welche Kundenbedürfnisse und -nutzen, welche Marktwachstums- und Ertragssituation beziehungsweise welche eigenen Leistungsfähigkeiten im Vergleich zur Konkurrenz im spezifischen Segment vorhanden sind. Aus diesen Segmentprofilen lassen sich verschiedene Differenzierungen ableiten, die nützliche Hinweise für die Bestimmung einer Marketing-Strategie und die Gestaltung der Elemente im Marketing-Mix ergeben.



(M = Marktsegmente, DL = Dienstleistungen)

Abb. 6: Marktsegmentierung: Fünf Muster der Marktabdeckung (nach Abell, 1980)

2. Bestimmung von Zielmärkten

Die erfolgte Marktsegmentierung zeigt dem Ingenieur-Unternehmen bestehende und potentielle Marktchancen auf. Weiter müssen die Segmente hinsichtlich ihrer Attraktivität bewertet und ausgewählt werden, wie viele und welche es mit welchen Dienstleistungen bedienen will. In der Bewertung sollten folgende Faktoren in bezug auf das Gewinnpotential der einzelnen Segmente beachtet werden:

1. Grösse und Wachstum des Segmentes

Zunächst sollte sich das Ingenieur-Unternehmen fragen, ob die potentiellen Zielsegmente die richtige Gröszen- und Wachstumsmerkmale aufweisen. Grosse Unternehmen bevorzugen Segmente mit hohem Umsatzvolumen und übersehen bzw. vermeiden oft kleinere Segmente, weil sich der Aufwand für sie dort auf den ersten Blick nicht zu lohnen scheint. Kleinere und mittlere Unternehmen dagegen vermei-

den grössere Marktsegmente, da deren Bearbeitung zu viele Ressourcen erfordert. Segmentwachstum ist im Hinblick auf die Zukunftssicherung des Unternehmens und dessen Erfolg immer wünschenswert. Es darf dabei jedoch nicht übersehen werden, dass auch die Konkurrenten verstärkt in wachsende Segmente vordringen und dadurch das Gewinnpotential jedes Anbieters vermindern.

2. Strukturelle Attraktivität der Marktsegmente

Selbst wenn ein Marktsegment in Grösse und Wachstum der Ausrichtung des Ingenieur-Unternehmens entspricht, kann es vom Rentabilitäts Gesichtspunkt her trotzdem unattraktiv sein. Laut Porter sind es fünf Kräfte, welche die inhärente, langfristige Attraktivität eines gesamten Marktes und eines jeden Segmentes bestimmen:

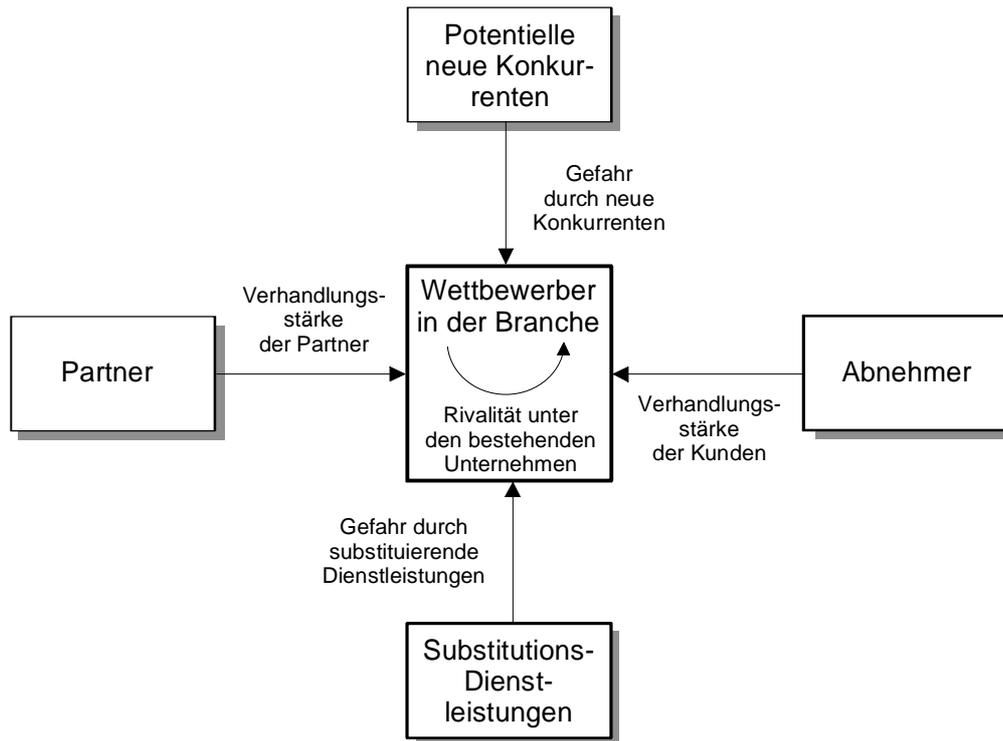


Abb. 7: Die fünf Bestimmungskräfte der strukturellen Attraktivität eines Marktsegmentes (Porter, 1992)

Das Ingenieur-Unternehmen muss den Einfluss folgender fünf Kräfte auf seine langfristige Rentabilität hin abschätzen: Einfluss der Branchen-Konkurrenz, potentielle neue Konkurrenten, Substitutionsdienstleistungen sowie Verhandlungsstärke von Kunden und Partnern.

1. Gefahr zu hoher Rivalität innerhalb der Segmente

Ein Marktsegment, in welchem bereits zahlreiche starke oder aggressive Konkurrenten operieren und welches im Volumen stagniert oder schrumpft, ist grundsätzlich wenig attraktiv.

2. Gefahr durch neue Konkurrenten

Ein Marktsegment ist grundsätzlich nicht attraktiv, wenn mit hoher Wahrscheinlichkeit neue Ingenieur-Unternehmen zusätzliche Kapazitäten und wesentliche Mittel

einbringen. Die Attraktivität variiert dabei mit der Höhe der Eintritts- und Austrittsbarrieren.

3. Gefahr von substituierenden Dienstleistungen

Ein Marktsegment, in welchem für die angebotene Dienstleistung ein potentieller Ersatz vorstellbar oder tatsächlich vorhanden ist, ist weniger attraktiv. Gibt es tatsächlich substituierende Dienstleistungsmöglichkeiten, setzen diese dem Preis- und Ertragspotential im Segment unüberwindbare Grenzen.

4. Gefahr der zunehmenden Verhandlungsstärke der Kunden

Ein Marktsegment, in dem die Käufer über eine grosse oder zunehmende Verhandlungsstärke verfügen, ist unattraktiv. Die Kunden werden versuchen, die Preise zu drücken, fordern bessere Qualität oder mehr Kundenbetreuung und spielen die im Segment tätigen Konkurrenten gegeneinander aus.

5. Gefahr der zunehmenden Verhandlungsstärke der Partner

Ein Marktsegment ist unattraktiv, wenn die zu arbeitenden Partner in der Bauwirtschaft bzw. die projektbezogenen Produkte- und Dienstleistungszulieferanten in der Lage sind, die Preise zu erhöhen bzw. die Qualität und Quantität der bestehenden Dienstleistungen zu senken.

3. Differenzierung des Dienstleistungsangebotes

Viele Ingenieur-Unternehmen behaupten, eine Differenzierung in ihren Tätigkeitsbereichen seien nur sehr schwierig zu erzielen. Dies ist sicher dann falsch, wenn man die Differenzierung auf die gesamte Wertekette im Prozess der Leistungserstellung bezieht. Ein Ingenieur-Unternehmen kann sich gegenüber seinen Konkurrenten differenzieren, wenn es etwas bietet, was für den Abnehmer über einen bloss niedrigeren Preis hinaus besonderen Wert besitzt (z.B. interdisziplinäre Planung und Realisierung oder Zusatzberatung in Spezialgebieten). Insbesondere schwer imitierbare immaterielle Werte der Dienstleistung, wie herausragende zeitgerechte Kundenbetreuung durch kompetente Mitarbeiter, führt zu besonderem Erfolg. Aufgrund der Differenzierung ist es möglich, Vorteile zu erreichen, wie etwa eine grössere Kundentreue in konjunktur- oder saisonbedingten Schwankungen. Gezielte Differenzierung führt dann zu Spitzenleistungen, wenn der höhere Preis über den zusätzlichen Kosten der Einmaligkeit liegt. Dabei kann das Ingenieur-Unternehmen sich nach folgenden Grundsätzen differenzieren:

Grundsätzliche Differenzierungsansätze bei Ingenieur-Unternehmen	Handlungsspielraum
<ul style="list-style-type: none"> • Durch die Qualität in der gesamten Kette der Leistungserbringung • Durch besondere soziale Kompetenzen der Mitarbeiter • Durch zusätzliche Beratungs- und Servicetätigkeiten • Durch das Lösungskonzept in der Problembearbeitung • Durch ein spezielles Unternehmens-Image 	<p style="text-align: center;">gross gross mittel klein klein</p>

In diesem Zusammenhang ist auch bei Ingenieur-Unternehmen darauf hinzuweisen, dass durch Erreichung höherer Qualitätsniveaus in der gesamten Leistungserbringung grundsätzlich bessere Ergebnisse erzielt werden.

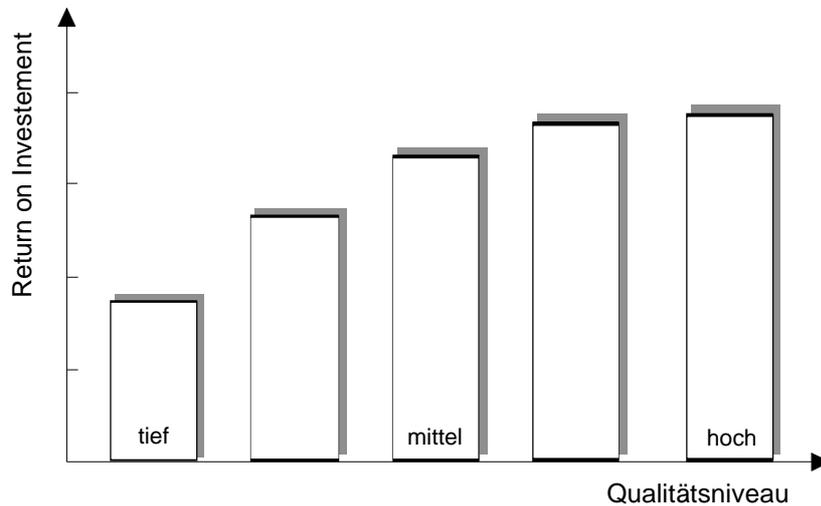


Abb. 8: Qualitätsniveaus von Unternehmensleistungen und resultierende Kapitalrendite (Buzzell, 1978)

Marketing-Strategien, die auf eine überdurchschnittliche Qualität ausgerichtet sind, sind in der Regel ertragskräftiger. Massgeblich ist dabei die relative Qualität der gesamten Unternehmens-Leistung, und zwar aus Sicht des Kunden im Vergleich zu den Konkurrenten.

4. Positionierung des Dienstleistungsangebotes

Das Dienstleistungsangebot muss also hinsichtlich des Kundennutzens, im Vergleich zur Konkurrenz, positioniert werden. Dabei ist immer an das Gesamtangebot der Dienstleistung zu denken (Problemlösung, Preis, Distribution, Kommunikation) und nicht nur, wie dies bei Ingenieur-Unternehmen oft der Fall ist, an die technische Problemlösung im Kern- und Ergänzungssortiment. Die Wahl der Positionierung sollte wiederum aus der Sicht der Rentabilität erfolgen, obwohl diese in der Regel nur qualitativ abgeschätzt werden kann. Als Faustregel für eine gute Positionierung gelten allgemein etwa folgende Kriterien:

1. Die Ingenieur-Leistung sollte so im Markt positioniert sein, dass mindestens ein wichtiges Bedürfnis der Hauptkunden im Zielmarktsegment befriedigt wird.
2. Die Position sollte von der Konkurrenz noch nicht, oder nur schwach belegt sein.
3. Die Position respektive die Vorteile des eigenen Dienstleistungssortiments sollten dem Kunden leicht verständlich gemacht werden.

5. Festlegen von Marketing-Zielsetzungen

Ausdruck jeder durchdachten Marketing-Strategie sind Zielsetzungen, anhand derer die Strategie und der gewählte Weg anschliessend beurteilt werden können. Auch wenn in diesem Zusammenhang bei Ingenieur-Unternehmen das Erstellen von Zielen oft schwierig ist, sollte dies nicht unterlassen werden. Denn es zwingt die Beteiligten, sich einerseits gründlich mit ihren Marktsegmenten auseinanderzusetzen und falls notwendig, die gewählte Marketing-Strategie zu modifizieren. Andererseits gilt es, das Ertragspotential ins Verhältnis zu den zur Verfügung stehenden Ressourcen für das Unternehmen zu setzen.

6. Formulierung der Marketing-Strategie

Mit der Formulierung der Marketing-Strategie soll sichergestellt werden, dass die Ausgestaltung von strategischen Marketing-Massnahmen und somit die Realisierung der Ziele möglichst koordiniert und wirkungsvoll erfolgen. Die Formulierung sollte daher folgende Punkte umfassen (nach Seiler A., 1991):

1. Marktchancen

Man sollte erkennen, auf welche Hauptkunden im Zielmarkt die Marketing-Strategie ausgerichtet ist und welche spezifischen Kundenbedürfnisse befriedigt werden sollen.

2. Wettbewerbsvorteile

Man sollte verstehen, wie und wo sich das Ingenieur-Unternehmen einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil verspricht.

3. Marketing-Ziele

Man sollte sehen, welche Ziele wie Umsatz, Marktanteil, Ausrichtung des Projektportefeuilles in welchen Fristen je Tätigkeitsgebiet erreicht werden sollen.

4. Marketing-Mix-Leitlinien

Man sollte ableiten können, wo die Marketing-Mix-Schwergewichte im Dienstleistungssortiment, in der Distribution, bei den Verkaufsbedingungen und in der Kommunikation gelegt werden und wie die notwendige Harmonie gegenseitig erreicht wird.

5. Realisierungsidee

Man sollte präzisieren, welche Zwischenziele man allenfalls bis wann erreichen will und welche Mittel das Ingenieur-Unternehmen zur Verfügung zu stellen bereit ist.

Eine Marketing-Strategie ist nur so gut, wie sie von den Mitarbeitern verstanden wird. Deshalb erlangen eine prägnante Formulierung, eine knappe Darlegung der Gründe, die zu obiger Zielsetzung geführt haben, sowie eine gezielte Kommunikation, an die Mitarbeiter besondere Bedeutung.

Schlussbemerkungen

Die strategische Führung und auch die Ausgestaltung der Marketing-Strategie sind Aufgaben der obersten Führungsorgane des Ingenieur-Unternehmens. Es ist indessen immer wieder erstaunlich festzustellen, wie viele Unternehmensleitungen gerade in schwierigen Zeiten sich mit der Erschliessung neuer Märkte, mit ergänzenden Dienstleistungsprogrammen oder gar mit Diversifikationen befassen, während gleichzeitig erhebliche Probleme in der Abwicklung der operationellen Projekte vorliegen.

Aus diesem Grunde sei abschliessend auf die Vier-Felder-Matrix hingewiesen, durch welche grundsätzliche Strategie-Möglichkeiten für Wachstumsverhalten beschrieben werden.

		Marktleistungen	
		bestehende	neue
Märkte	bestehende	Marktdurchdringung Intensivierung der Marktbearbeitung, Ausschöpfung aller Möglichkeiten um die bestehenden Marktleistungen in den angestammten Märkten noch besser abzusetzen	Sortimentserweiterung Hinzufügen neuer Marktleistungen für die bestehenden Märkte und die bestehenden Absatzkanäle (= Marktleistungsentwicklung)
	neue	Marktentwicklung Erschliessung neuer Märkte (Märkte = geographische Regionen, Abnehmerkategorien, Absatzkanäle) mit bestehenden Marktleistungen	Diversifikation Anbieten neuer Marktleistungen für neue Absatzmärkte

Abb. 9: Vier-Felder-Matrix: Strategie-Möglichkeiten für Unternehmenswachstum (Gmür, 1991)

Die Gegenüberstellung der folgenden, durch verschiedene Studien erfassten Werte für Aufwand- und Erfolgswahrscheinlichkeit der vier Strategietypen bestätigt obige Aussagen:

Strategien	Werte	Aufwand	Erfolgswahrscheinlichkeit
• Markt-Durchdringungs-Strategie		100 %	50 %
• Markt-Entwicklungs-Strategie		400 %	20 %
• Marktleistungs-Entwicklungs-Strategie		800 %	35 %
• Diversifikations-Strategie		1200 - 1600 %	5 %

Die Zahlen mögen die tatsächliche Situation etwas überzeichnen. Sie zeigen jedoch mit aller Deutlichkeit, dass jene Marketing-Strategien hohe Erfolgswahrscheinlichkeiten aufweisen, welche die vorhandene Möglichkeiten und Stärken eines Unternehmens optimal ausnutzen.

Konsequenzen

- Es bedarf einer Konzentration auf Kernfähigkeiten im Dienstleistungsangebot, bei der das Ingenieur-Unternehmen hohe Qualität und dauerhafte Kundenbindung erreicht. Diese erbringen den für die Sicherung des Ingenieur-Unternehmens notwendigen Value-Added.
- Die Förderung ausgewählter Ergänzungsleistungen in spezieller Beratung und dem Kerngeschäft nahestehenden, neuen Fachbereichen ist durch die Synergien zum Kerngeschäft strategisch von grosser Bedeutung.
- Interne Strukturen und damit interdisziplinär gebildete Projektteams müssen sich auf wandelnde Branchenstrukturen und Marktsegmente möglichst flexibel ausrichten und durch, mit hoher Entscheidungskompetenz ausgestattete Projektleiter geführt werden.

Literaturverzeichnis

Abell, D.F.: Defining the Business: The Starting Point of Strategic Planning, 1980

Buzzell, R.D.: Product Quality, 1978

Kotler, Ph.: Marketing-Management, 1992

Martilla, J.A.: Importance-Performance-Analysis. in: Journal of Marketing, Januar 1987

Porter, E.M.: Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten, 1992

SBG: Branchenbericht: Vom Baugewerbe zur Bauindustrie, 1995

Seiler, A.: Marketing: Erfolgreiche Umsetzung in der Praxis, 1991

Les marchés du futur appartiennent à la créativité des ingénieurs

Jean-Claude Badoux, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne

L'innovation, facteur clé

"Seul le futur m'intéresse, car c'est là que j'ai décidé de passer le reste de ma vie". Cette déclaration provocante d'Einstein nous place en face de notre responsabilité, la responsabilité de préparer le futur de ce pays, une responsabilité que nous portons également vis à vis des générations à venir.

Parler des marchés du futur, parler du futur de la Suisse et de l'Europe, c'est d'abord parler de notre capacité d'innovation. C'est ensuite passer du "parler" à l'action, une action qui favorise concrètement une innovation continue, qui stimule le développement de nouvelles solutions.

S'il est clair qu'innovation et créativité ne peuvent pas être imposées d'en haut, elles ne relèvent pourtant pas du hasard pur. Innovation et esprit d'entreprise peuvent être favorisés et encouragés par une stratégie systématique et concertée. Dans cet exposé, je vais d'abord présenter six principaux facteurs favorisant la capacité d'innovation: une formation de haute qualité, la dynamique enseignement-recherche, l'excellence, la complémentarité fondamental-appliqué, le décloisonnement du savoir ainsi que le risque de la nouveauté.

Dans un second temps, nous examinerons comment ces principes directeurs s'appliquent au cas de l'utilisation rationnelle de l'énergie et de l'électricité ainsi qu'à la mission d'une Ecole Polytechnique Fédérale.

Une stratégie de l'innovation!

1. Savoir et formation

L'investissement dans une formation de haute qualité est crucial.

Römer, économiste à l'Université de Californie à Berkeley, indique bien l'importance du savoir dans notre société: "De nos jours, l'avantage concurrentiel n'appartient plus vraiment aux grandes nations ou à ceux qui ont la chance d'avoir d'abondantes ressources naturelles ou encore à ceux qui ont le capital. Dans une économie globale comme celle que nous vivons, l'élément clé est la connaissance." Dans ce sens, science et techniques constituent certainement un pôle novateur dans la société et contribuent fortement à son évolution.

En Suisse et en Europe, notre seule matière première largement disponible est la matière... grise! L'investissement dans une formation de haute qualité est donc crucial, d'autant qu'il porte ensuite ses fruits sur plus de quarante ans. L'exigence de qualité doit s'exercer à tous les niveaux de formation, que ce soit lors de la scolarité obligatoire, dans une formation professionnelle, dans celle dispensée par une Haute Ecole,

dans la postformation et finalement dans la formation continue. La formation continue devient d'ailleurs de plus en plus importante dans une époque où le savoir-faire évolue de plus en plus rapidement. Rares sont en effet les métiers où le collaborateur expérimenté utilise les mêmes techniques qu'il a apprises dans sa formation.

La spécificité de la formation donnée par les Ecoles Polytechniques est d'abord d'apprendre à apprendre avant d'apprendre un savoir-faire. C'est ensuite d'ouvrir à une recherche de pointe au niveau international et de donner accès aux Universités et groupes de recherche de haut niveau du monde entier. Ce caractère cosmopolite des étudiants et des chercheurs, leurs compétences en langues étrangères, leur ouverture à d'autres cultures permettent une "cross-fertilisation" optimale dans la recherche, entre EPF et Universités du monde entier et les industries de pointe.

2. Dynamique enseignement-recherche

C'est clairement dans une dynamique enseignement-recherche que l'investissement des moyens a le plus grand impact innovateur. La première source d'innovation réside dans la provocation permanente que constituent des diplômants et doctorants de qualité.

La qualité et l'impact d'une recherche dépend du contexte dans lequel elle s'inscrit. A ce titre la dynamique enseignement-recherche offre un environnement optimal. Il est très clair que pour l'EPFL, la première source d'innovation réside dans l'exigence et la provocation permanente que constituent des diplômants et doctorants de qualité. Il y a dans la jeunesse une source de nouveauté et de créativité qui assure un renouvellement permanent des idées et des initiatives. Inversement, diplômés et docteurs profitent du renouvellement permanent de l'enseignement par les derniers résultats de la recherche. De plus, le meilleur transfert de connaissance se fait clairement par le passage dans l'économie de diplômés et docteurs qui ont une forte expérience de recherche de niveau international et qui sont ensuite actifs pendant plus de quarante ans au service de la société et de notre pays.

La recherche est à soutenir en priorité, là où elle est directement couplée à une dynamique d'enseignement.

3. L'excellence dans la recherche

Une recherche n'est innovatrice que si elle est compétitive, à la pointe au niveau mondial.

Si pour la formation des enseignements de différents niveaux peuvent coexister et se compléter, seule une recherche au plus haut niveau a un sens. L'excellence est en effet une condition sine qua non pour que la recherche scientifique ait un apport original et qu'elle assume réellement sa fonction innovatrice dans le développement des connaissances et des techniques, dans son appui à l'enseignement. Il n'est ni possible ni concevable de se contenter de suivre ou de simplement compléter ce qui se fait ailleurs. Des contributions valables se doivent d'être nouvelles. Soulignons qu'aujourd'hui l'originalité scientifique ne se définit pas sur le plan national mais bien sur le plan international.

4. La complémentarité entre "mieux savoir" et "mieux pouvoir"

La complémentarité et la cohésion entre recherches fondamentale et appliquée se doivent d'être intenses.

On entend souvent qu'une répartition des tâches dans le domaine de la recherche peut se faire sur la base d'une différenciation entre recherches fondamentale et appliquée. Une telle délimitation est non seulement impossible et artificielle, mais elle s'avère aussi contre-productive, car elle réduit les synergies. Il est même vital de nos jours que la complémentarité entre le "mieux savoir" et le "mieux pouvoir" soit optimale, afin de minimiser le temps de passage du fondamental au développement final. Ce facteur temps joue en effet un rôle déterminant dans la compétition scientifique et économique: comme le relevait le Professeur Lucien Borel¹, il a fallu trente ans pour que le marché du réfrigérateur atteigne sa pleine maturité, dix ans seulement pour le four micro-ondes et trois ans pour le disque compact!

Pour se renouveler, les sciences techniques ont absolument besoin de l'appui de sciences de base telle la physique, la chimie, la biologie ou les mathématiques. A titre d'exemple:

- La microtechnique de pointe a une part de ses racines dans l'optoélectronique et dans les nanotechnologies.
- Les systèmes de communications ont besoin d'une recherche mathématique.
- Le génie électrique est fortement lié à la physique des supraconducteurs et à la science des matériaux.

Ainsi excellence et originalité au niveau mondial sont essentielles tant pour les recherches fondamentales qu'appliquées; il faut donc à tout pris éviter de tomber dans un travers où la recherche appliquée ne se ferait pas au top niveau mondial.

5. Un savoir décloisonné

L'interdisciplinarité, le pluriculturalisme et les interactions entre Industries et Hautes Ecoles favorisent la nouveauté.

Le caractère multidisciplinaire d'une activité favorise l'innovation, la confrontation et la complémentarité d'approches différentes encouragent la nouveauté! Il existe par exemple à l'Ecole Polytechnique une volonté, un effort déterminé de ne pas avoir une juxtaposition de douze petites Ecoles, mais bien une seule et unique Ecole avec une forte interaction entre Départements au travers de nombreux projets multidisciplinaires. Je suis également persuadé que le caractère pluriculturel de la Suisse est un atout pour stimuler la créativité, pour autant que les interactions entre les différentes régions linguistiques soient fortes et vécues dans un respect réciproque.

D'autre part une Haute Ecole n'est source d'innovation que si elle refuse d'être une tour d'ivoire où l'on vit bien tranquillement en cercle fermé et si elle partage les préoccupations de l'industrie. Pour entretenir et développer cette synergie, l'EPFL mène par exemple une politique systématique, touchant l'ensemble de ses activités. L'interaction avec l'industrie est favorisée aussi bien au niveau de la recherche qu'au niveau de l'enseignement, aussi bien avec les Petites et Moyennes Entreprises faisant

le tissu industriel de ce pays qu'avec les grandes entreprises, pour que celles-ci s'imposent dans la durée sur le marché international et pour créer des postes de travail dans notre pays.

6. Le risque d'innover

Oser être différent!

Branco Weiss², Dr Honoris Causa de l'EPFL, soulignait récemment que l'innovation suppose à la fois des compétences et une liberté: en effet une compétence qui ne prend pas la liberté de dépasser le conventionnel, ne débouchera pas sur de nouveaux modes de pensées et de nouvelles solutions. Dans un temps où l'on parle beaucoup trop d'inquiétude, où on parle beaucoup de s'adapter à l'Europe, il faut stimuler chez nos étudiants, dans nos Hautes Ecoles, dans nos entreprises le courage d'être différent et l'audace de vouloir être différent. Il faut reconnaître et affirmer haut et fort que nous disposons en Suisse d'atouts énormes qui sont des conditions condre très favorables à l'éclosion d'idées nouvelles et qui permettent d'envisager l'avenir avec sérénité sans se laisser démoraliser par le climat de morosité ambiant. En même temps, il faut saisir ces atouts et Il est impératif que les banques soutiennent les esprits entreprenants et donnent de meilleures chances aux jeunes pour créer de nouvelles entreprises de haute technologie. L'Académie Suisse des Sciences Techniques s'engage à cet effet, d'ailleurs au coté de l'Office Fédéral des Questions Conjoncturelles, dont je salue l'effort permanent en vue de d'améliorer concrètement la compétitivité de l'économie de notre pays.

Innovation et utilisation rationnelle de l'énergie

Comment les principes directeurs, politique de choix et niveau d'action décrits ci-dessus peuvent-ils se concrétiser? Comment sont-ils mis en oeuvre dans la mission d'une Ecole Polytechnique Fédérale? Le thème de ce jour offre un excellent domaine d'application, car la gestion de l'énergie est justement un domaine stratégique, interdisciplinaire et par essence international. C'est un domaine dont les retombées économiques touchent l'ensemble de l'industrie, un domaine également clé au niveau de l'environnement et de la marche vers un développement durable.

Formation et interdisciplinarité

Le caractère très interdisciplinaire des défis énergétiques implique que l'offre de formations spécifiques se fait avant tout au niveau de la postformation et de la formation continue.

Dans les Ecoles polytechniques, les premiers et deuxièmes cycles menant au diplôme ne sauraient cependant ignorer ce thème, car c'est chaque ingénieur qui a une responsabilité à cet égard. Trouver des solutions en vue d'une utilisation rationnelle de l'énergie et d'un développement durable est une tâche et un défi non seulement pour les spécialistes, mais également et surtout pour chaque ingénieur dans sa pratique quotidienne. Pour la production d'énergie, le transport, la construction, l'éclairage ou le chauffage, dans chacun de ces domaines, il y a besoin d'ingénieurs développant des

solutions concrètes conciliant efficacité économique, énergétique et écologique. Ainsi, les problèmes énergétiques sont abordés dans les plans d'études des ingénieurs mécaniciens, électriciens, physiciens, des ingénieurs en génie civil et des architectes. L'EPFL a un caractère polytechnique et c'est là une de ses forces. Nous insistons donc sur les interactions interdisciplinaires dans l'enseignement, interactions qui vont encore s'intensifier au travers des nouvelles nominations de professeurs en physique du bâtiment ainsi qu'en économie de la construction au département d'architecture de l'EPFL.

La formation de base est complétée par deux spécialisations en technologie de l'énergie ainsi qu'en gestion et économie de l'énergie, spécialisation offertes dans le cadre de cycles postgrades débouchant sur une maîtrise. La dynamique enseignement-recherche dans le domaine de l'énergie trouve son plein essor au travers de la réalisation de nombreux doctorats, allant de la gestion des réseaux énergétique à l'éclairage des bâtiments.

Pour la formation continue, les différents programmes d'impulsion, RAVEL, PI BAT et PACER sont des compléments idéaux aux activités de recherche et d'enseignement de base d'une EPF. Je souligne et salue l'importance et l'efficacité de tels efforts qui permettent de transférer extrêmement rapidement les résultats de la recherche de pointe dans la pratique concrète des professionnels de l'énergie ou de la construction. Comme je le mentionnais précédemment, ce transfert de technologie très rapide, ce passage du mieux savoir au mieux pouvoir est un facteur essentiel pour la compétitivité de notre industrie et de notre économie. Dans cette même ligne, les nombreux cours organisés par la SIA ainsi que par les associations professionnelles jouent un rôle très positif.

Interdisciplinarité et excellence dans la recherche

L'interdisciplinarité dans le domaine énergétique ne doit pas rester confinée à l'enseignement, mais elle concerne bien évidemment la recherche. A cet effet l'EPFL a décidé de créer le centre de compétence CRETE le "Centre de Recherche et d'Enseignement en Technologie Energétiques intégrées" réunissant 13 laboratoires rattachés à sept départements de l'EPFL. Ce centre a pour objectif de développer des stratégies énergétiques conformes à l'exigence de développement durable. Il permet ainsi de réunir une large expertise allant de l'énergétique et de la lumière dans le bâtiment à la cinétique des réacteurs en passant par l'électronique de puissance, les réactions d'oxyde d'azote ou l'optimisation énergétique.

Cette responsabilité et ce défi de trouver des solutions en vue d'un développement durable sont relevés avec enthousiasme et excellence dans les Hautes Ecoles. Le projet "Alliance for global sustainability" vient d'être lancé, une "joint venture on sustainable engineering" réunissant le domaine des Ecoles Polytechniques Fédérales, l'Université de Tokyo ainsi que le MIT aux Etats-Unis. Composé de projets de recherche interdisciplinaires, l'objectif de cette alliance est d'offrir une aide concrète aux décisions individuelles et publiques, dans l'optique d'une civilisation durable.

La recherche et les nouveaux développements dans le domaine énergétique sont d'autant plus intéressants qu'ils débouchent très souvent sur une double efficacité énergétique et économique. Ces développements sont parfois spectaculaires, comme

les cellules solaires à colorant développées par le Professeur Grätzel qui miment la photosynthèse ou comme les nouvelles découvertes dans le domaine de la supra conductivité, des développements impliquant une forte liaison entre recherches fondamentales et appliquées. D'autres innovations sont moins spectaculaires, mais peuvent être tout aussi importantes pour notre société et pour notre économie. Soulignons à ce sujet que la recherche fondamentale ne se limite pas uniquement à une approche très spécialisée, mais qu'elle touche aussi la gestion de la complexité, par des approches systémiques³. Dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'électricité et de la mise en réseaux, c'est souvent la bonne gestion de cette complexité et de l'ensemble du système qui est déterminante.

Oser la différence dès la conception

Ah, il nous faut un romand ou un tessinois! J'ai trop souvent entendu cette phrase, alors qu'une partie d'un projet était déjà conçu. L'illusion que l'ensemble de la Suisse serait à moins d'une heure de train de Zürich est une perte énorme pour notre capacité d'innovation, en tout cas tant que le Swissmetro n'est pas réalisé! Un véritable partenariat passe par l'implication des personnes dès la conception d'un projet. Les ingénieurs savent très bien que bon nombre d'innovations dans la construction d'un bâtiment ne peuvent pas être réalisées parce que l'ingénieur n'est associé que trop tardivement à sa conception. Même si le partenariat dès la conception dès le départ implique un effort supplémentaire de compréhension, j'ai toujours fait l'expérience qu'il est extrêmement fructueux et créatif. Je nous invite donc Romands, Alémaniques et Tessinois à nous impliquer réciproquement dès le départ de nos projets de formation, de nos projets de recherche et de nos réalisations.

Le courage de choisir

Permettre complémentarité et cohésion entre science et société, entre fondements scientifiques et applications techniques, entre recherche de pointe et enseignement, entre Hautes Ecoles et économie, se révèle indispensable pour avancer sur la voie de l'excellence et de la connaissance, pour renforcer notre capacité d'innovation. Dans une période de restrictions budgétaires, il s'impose de surcroît de se concentrer sur ses forces et atouts et de renoncer à des activités non prioritaires. C'est en effet une nécessité de choisir, d'oser fermer des instituts et de ne pas se disperser, d'oser favoriser pour rééquilibrer, d'oser se concentrer sur les meilleurs investissements. Pour mener une recherche de pointe au niveau mondial, il est évident que la Suisse ne peut pas tout entreprendre et qu'elle doit choisir des domaines où elle excelle. Il convient de persuader, d'expliquer, de se battre, d'avoir le courage de suivre une ligne claire à l'intérieur des Hautes Ecoles. Il faut également presser Confédération et cantons à dépasser une politique uniforme et linéaire en matière de restrictions budgétaires!

Nous avons commencé avec la citation d'Einstein, permettez-moi de terminer en la mettant en relation avec une autre citation de J.-C. Piguet⁴: "Suspendre le temps de l'action; rappeler le passé pour mieux comprendre le présent; anticiper le futur pour en dégager le sens humain, voilà qui transforme chercheurs et ingénieurs, pour un moment, en philosophes." La quête d'innovation et des marchés du futur aboutira avant

tout si elle sert l'homme et l'ensemble de notre société. C'est en unissant nos efforts et nos forces, chercheurs, enseignants, industriels et politiciens, c'est en ayant le courage de vaincre les résistances à une politique scientifique du choix, de l'excellence et de l'innovation, c'est en assumant une grande responsabilité éthique que nous offrirons avec efficacité un service utile à notre société.

Notes Bibliographiques

1 Borel, L., 1992. Les temps modernes

2 Weiss, B., 1994. Innovation und Unternehmer als wichtigste Pfeiler einer wettbewerbsstarken Volkswirtschaft. Festanrede anlässlich der Preisverleihung Technologiestandort Schweiz, Olten, 10.3.1994

3 Badoux, J.-C. et Jolliet, O., 1995. Le courage de choisir. Nouveau Golem N°2. à paraître

4 Piguet, J.-C., 1993. Exposé de M. J.-C. Piguet, Docteur honoris Causa. journée magistrale de l'EPFL, 11.05.93



Neue Technologien - neue Aufgaben bei der Berufsbildung des Berufs- nachwuchses: Beispiel Solararchitektur

Peter Toggweiler, PMS Energie AG, Mönchaltorf

Robert Keiser, Berufsschule, Luzern

Einleitung

Rationelle Energieverwendung in einem Gebäude beginnt bei der Planung eines Neubaus oder einer Renovation. Design und Architektur des Gebäudekubus, die Bautechnik und die Bauhülle bestimmen in grossem Mass den Energieaufwand durch die Bewohner/innen und Benutzer/innen, hauptsächlich für Heizung und Klima.

Vermeehrt setzt sich die Erkenntnis durch, dass auch der Elektrizitätsverbrauch vieler Anwendungen durch die Architektur beeinflusst wird. Als typisches Beispiel sei an dieser Stelle auf die Tageslichtnutzung und Beschattungseinrichtungen zur Reduktion der Heiz- und Kühlleistung und der Beleuchtungsenergie hingewiesen. Mit einer entsprechenden Solararchitektur lassen sich viele RAVEL-Forderungen mit wenig Zusatzaufwand umsetzen. Hingegen sind die Ansprüche an die Planung im Bereich Architektur und Technik hoch. Dazu ein Zitat eines Bieler Architekten:

Die neuen umweltfreundlichen Technologien sollten das Erscheinungsbild und die Ästhetik eines Gebäudes nicht negativ beeinflussen. Rationelle Energieverwendung und die Anwendung von erneuerbaren Energien muss und soll nicht, durch ein schlechtes Erscheinungsbild, die Umwelt belasten. Gleichzeitig sollte der Nutzungsspielraum des Gebäudevolumens möglichst wenig eingeschränkt werden. Neben den technischen Grundlagen über die Solarenergienutzung sind Bauvorschriften, Umgebungseinflüsse und andere Rahmenbedingungen zu beachten.

Der Austausch zwischen Ingenieurwissen, Architektur und Gebäudenutzung ist entscheidend.

Besonders wichtig ist die Thematisierung dieses Austausches an Berufsschulen, um elementare Planungsgrundlagen und Kenntnisse über Energienutzung an die künftigen Generationen von Bau- und Planungsfachleuten zu vermitteln.

Die aktuellen und zukünftigen technischen Möglichkeiten der Solararchitektur

Eine Auswahl der häufigsten Massnahmen und die nachfolgende kurze Beschreibung:

- Tageslicht im Raum
- Sonnenschutz
- Wärmeschutz
- Wärme für Raumheizung (Passive Nutzung)
- Wärme für Raumheizung, Brauchwasser und Prozesswärme (Aktive Nutzung)
- Elektrizität (Photovoltaik)

Tageslicht im Raum

Verbesserte Tageslichtnutzung reduziert direkt den Energieaufwand für die Beleuchtung. Gleichzeitig steigt der Komfort und das Wohnklima.

Das Tageslicht kann mittels verschiedener Massnahmen direkt genutzt werden: Angefangen bei elementaren und bekannten Verfahren wie helle Wand- und Deckenfarben bis hin zu ausgeklügelten Lichtfang- und Leitsystemen steht heutzutage eine breite Palette von Möglichkeiten zur Verfügung.

Spezielle Lichtführungssysteme verbessern die Tageslichtnutzung und helfen dadurch, Strom zu sparen.

Sonnenschutz

Der Schutz vor zuviel Sonnenlicht ist seit je her bekannte und praktizierte Möglichkeit, mit der Sonnenenergie umzugehen, sei es mit Sonnenschirmen, Bepflanzungen, Innenhöfen, Lamellen, etc.. In der Solararchitektur führen diese einfachen Möglichkeiten zu einem optimalen Energiehaushalt und manchmal auch zu einer ästhetischen Bereicherung. Die Sonnenschutzvorrichtungen können permanent oder mobil ausgeführt werden. Die permanente Version besteht aus beschichtetem Glas, einer aussenliegenden Beschattungseinrichtung oder anderen Optionen. Die verstellbaren Installationen können sich innerhalb oder ausserhalb des Raumes befinden, funktionieren mechanisch und bedürfen einer Bedienung. Die Wirksamkeit von beweglichem Wärme- und Sonnenschutz liegt in den Händen der Benutzer/innen. Aus diesem Grund muss bei der Planung eines solchen Systems auf die Benutzer/innen stark Rücksicht genommen werden.

Wärmeschutz

Wärmedämmung ist heute nicht nur Thema der Solararchitektur. Gesparte Energie ist immer noch die billigste und umweltfreundlichste Energie.

Der Wärmebedarf hat auch einen Einfluss auf den Stromverbrauch. Der Verbrauch der Hilfsaggregate wie Pumpen-Brenner reduziert sich. Der Wärmebedarf kann durch verschiedene architektonische Massnahmen stark reduziert werden. Neben dem Isolieren sei an dieser Stelle erwähnt:

- Direkte Sonnenenergiegewinnung durch Südverglasung
- Wand- und Bodenmaterial mit erhöhter Wärmespeicherfähigkeit
- Pufferzonen
- Wintergärten
- Fenster- und Fassadenkollektoren

Direkte Sonnenenergiegewinnung durch Südverglasung für Heizung

Bekanntlicherweise bescheint die Sonne - vorallem im Winter - die Südfassade eines Gebäudes intensiver als die anderen Fassaden. Die grössten Fensterflächen sind aus diesem Grund an der Südfassade vorzusehen, dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die Räume bei intensivem Sonnenschein nicht überhitzen und bei bewölkten Tagen sowie nachts durch die Verglasung nicht zuviel Wärme abgeht.

Pufferzonen

Mit Pufferzonen wird der Heizenergiebedarf gesenkt. Sie bilden thermische Schutzzonen zwischen den geheizten Räumen und dem Aussenklima. Natürlich sind Pufferzonen nur dann sinnvoll, wenn sie gegenüber den geheizten Räumen wärmedämmend sind.

Eine besondere Form der Pufferzone ist der Wintergarten. Er nutzt die Sonnenstrahlung nach dem Prinzip der Südverglasung und dient als Pufferraum mit verschiedenen Wohnfunktionen. Wichtig ist, dass die Wintergärten nicht zusätzlich beheizt werden.

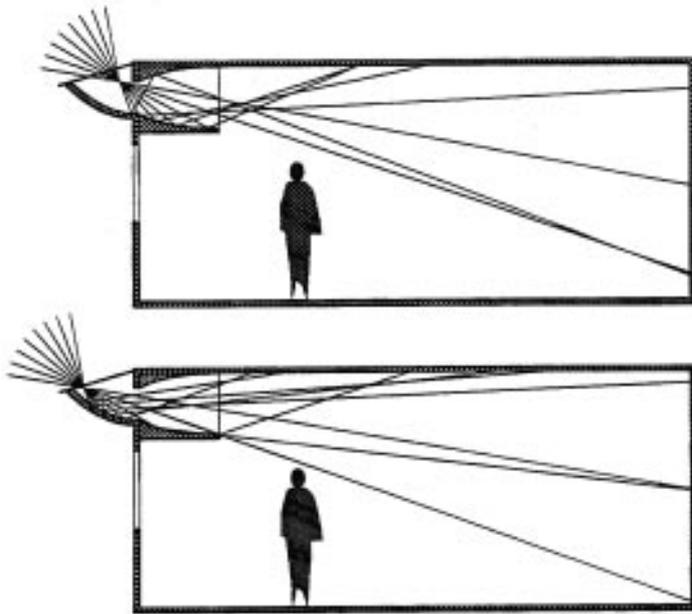
Kollektoren für Heizung, Warmwasser und Prozesswärme

Durch ein Kollektorsystem (Aktive Nutzung) und einem nachgeschalteten Speicher kann der Solaranteil am Heizenergiebedarf vergrößert werden. Die aus wirtschaftlicher Sicht beste Anwendung von Kollektoren ist die Vorwärmung von Warmwasser und bei Prozesswärme im tiefen Temperaturbereich.

Modernes Beispiel für ein Solarhaus mit grossem Direktgewinn und internem Speicher
Realisiert im Rahmen des BEW-Programmes DIANE Öko-Bau
Weitere Informationen bei: HBT Solararchitektur, ETH Höggerberg, CH - 8093 Zürich

Photovoltaik (Erzeugung von Strom aus Sonnenlicht)

Die Integration von Photovoltaik-Bauelementen in die Bauhülle wurde schon an vielen Beispielen auf gute Art und Weise gezeigt. Die Integration ist einfacher als bei anderen Kollektoren. Durch den Verbund mit dem hausinternen Stromnetz und dem EW kann die Ungleichheit von Angebot und Nachfrage ausgeglichen werden. Ferner ist die Grösse der Anlage nicht allein durch den Eigenbedarf limitiert.



Berufsschule Wattwil: Flachdachintegrierte Photovoltaikanlage

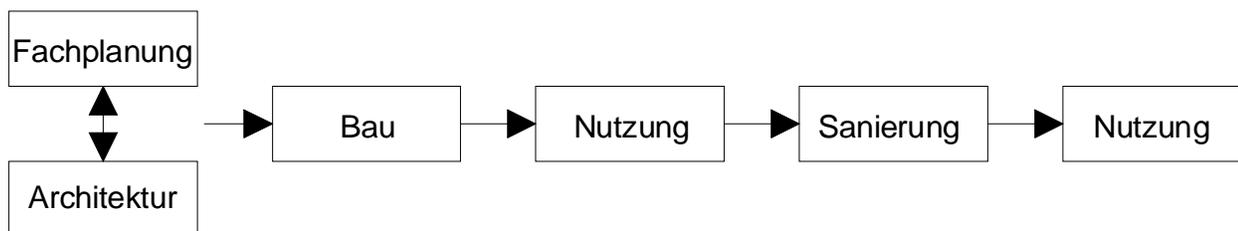
Die Anlage wurde als Bestandteil des Schulunterrichts realisiert: Sie ist ein wegweisendes Beispiel für eine kostengünstige und attraktive Anlage:

Die Stromerzeugungskosten liegen unter 1 Fr./kWh

Das Vorgehen, Entscheidungsmatrix

Nach welchen Kriterien werden die verschiedenen Optionen in Bezug auf die Anwendung bei bestimmten Objekten eingestuft, bewertet und ausgewählt? Die Architektur legt den Grundstein für die rationelle Energieverwendung. Durch eine geeignete Siedlungsstruktur, Gebäudeform und Materialwahl kann der Energieverbrauch minimiert und bis zu einem grossen Anteil davon lokal gedeckt werden. Im konkreten Fall ist die optimale Lösung nicht einfach zu finden. Auf die Frage: Was ist optimal? gibt es eine Vielfalt von Lösungsansätzen. Wo liegen die Prioritäten? Ist es die hochstehende Ästhetik, der minimale Energieverbrauch bei Bau oder beim Betrieb, die Ökobilanz, der Nutzungskomfort, die Wirtschaftlichkeit oder ein anderes Kriterium. RAVEL setzt klar die Priorität bei der Reduktion des Energieverbrauchs. Zuerst sollen die Massnahmen zur rationellen Energienutzung und im zweiten Schritt die Nutzung der erneuerbaren Energie umgesetzt werden. Bezogen auf das zusätzlich investierte Kapital soll ein möglichst grosser Energiespareffekt resultieren.

Planungskriterien und Themen mit Auswirkungen auf die Gesamtenergiebilanz



- Kleine Oberfläche pro Volumen
- Speichermasse
- gute Isolation
- Südfenster für Wärmegewinn
- Wärmeschutz im Sommer
- Tageslichtnutzung
- unbeheizter Wintergarten
- Integrierte Solarkollektoren oder Photovoltaik-elemente
- Flächenreserve für spätere Nutzung

- Ökologische Materialwahl
- Lokale Baumaterialien
- Geringe Abfallmengen

- Information
- Benutzerverhalten
- Geeignete Betriebsteuerungen

- Materialrecycling
- Lang nutzbare Materialien und Geräte

- Information
- Benutzerverhalten
- Geeignete Betriebsteuerungen

Im Rahmen der Internationalen Energieagentur laufen mehrere Forschungsprogramme zur Weiterentwicklung und Umsetzung der genannten Themen im Bauwesen. Die Solarenergienutzung spielt dabei eine zentrale Rolle. Unter anderem wird hierzu auch untersucht, wie die verfügbaren Flächen möglichst optimal genutzt werden. Vereinfacht

kann gesagt werden, dass für die Heizung und Tageslichtnutzung eher die südorientierten Fassaden in Frage kommen. Für die Photovoltaik und die Kollektoren für Brauchwasser und Prozessenergie eignen sich oft die Dachflächen besser.

Beispiele

- Haus mit guter Solararchitektur
- Photovoltaik auf einem Berufsschulgebäude
- Objekt mit integrierten Energiesparmassnahmen (z.B. Beleuchtung)

	G	W	E	G	W	E	G	W	E	G	W	E	G	W	E	G	W	E	
Wärmeschutz, Isolation	Δ	▷	Δ	Δ	▷	Δ	Δ	▷	Δ	Δ	▷	Δ	Δ	▷	Δ	Δ	▷	Δ	⇒
Tageslichtnutzung	▷	▷	▷	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	▷	▷	▷	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	↗
Sonnenschutz	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	▷	▷	▷	▷	▷	▷	▷	▷	▷	⇒
Direktgewinn, Wintergarten	Δ	Δ	Δ	▷	▷	▷	▷	▷	▷	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	▷	▷	▷	↗
Thermische Kollektoren für Heizung	Δ	Δ	Δ	▷	▷	▷	▽	▽	▽	Δ	Δ	Δ	▷	▷	▷	▽	▽	▽	↗
Thermische Kollektoren für Warmwasser	▷	▷	▷	▷	▷	▷	▷	▷	▷	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	↗
Photovoltaik	Δ	▽	Δ	Δ	▽	Δ	Δ	▽	Δ	Δ	▽	Δ	Δ	▽	Δ	Δ	▽	Δ	↑
Klima	Kalt			Mittel			Warm			Kalt			Mittel			Warm			Tendenz
Gebäudeart	Industrie- und Bürogebäude						Wohnhäuser												

Legende:

G Generelle Beurteilung

W Optimale Wirtschaftlichkeit

E Maximale Sonnenenergienutzung, minimaler Bedarf an Fremdenergie

Δ gut geeignet, wichtig

▷ mässig, mittel

▽ ungeeignet, nicht wichtig

Tendenz der zukünftigen Beurteilung bei der Umsetzung der laufenden Entwicklungen

↑ stark verbessert

↗ erheblich verbessert

⇒ kaum verbessert, gleichbleibend

Im Unterricht kann diese Tabelle auch in reduziertem Umfang verwendet werden. Zum Beispiel mit nur einer Klimazone.

Literaturnachweis

Othmar Humm, Peter Toggweiler; Photovoltaik und Architektur; Birkhäuser; Basel 1993
ETHZ, BEW (Hrsg); Bulletin Forschungsstelle Solararchitektur; Nr. 8, Zürich, Oktober 1994

Lukas Herzog, Urs Muntwyler, Mathias Zehnder; Photovoltaik - Planungsunterlagen für autonome und netzgekoppelte Anlagen; PACER (Bundesamt für Konjunkturfragen); Bern 1992

BEW, KNS, SOFAS, et al. (Hrsg); Solare Architektur - Ein neues Selbstverständnis; 1992



Mögliche Umsetzung an den Berufsschulen

am Beispiel der HochbauzeichnerInnen

Die Solararchitektur eignet sich hervorragend, spezialisiertes Fachwissen zu vernetzen. Faktenwissen aus Physik, Baustoffkunde und Konstruktionslehre müssen zu einem Ganzen zusammengefügt werden, um überzeugende Lösungen anbieten zu können. Der Lehrling muss die Zusammenhänge rund um die Energie "Be-Greifen", um Lösungen eines Schulprojektes der Klasse präsentieren zu können.

Solararchitektur beschränkt sich nicht alleine auf die Anwendung von Techniken. Mit dieser Art zu bauen verbindet sich Einstellung und Haltung der Umwelt gegenüber. Eine solche Werthaltung zu vermitteln ist ein Hauptziel in der Ausbildung junger Berufsleute.

Themenkreise

Folgende Richt- und Informationsziele können mit dem Thema Solararchitektur behandelt werden:

- Bauphysik: - physikalische Vorgänge im Bauwesen erklären
- Umwelteinflüsse bei der Planung, Ausführung und Nutzung von Bauten aufzählen
- Bautechnik: - konstruktive Aspekte unter besonderer Berücksichtigung der Umwelteinflüsse und der ökologischen Auswirkung beschreiben (Rohbau 2 und Haustechnik)
- Materialkunde: - Eigenschaften und materialgerechte Verwendung aufzeigen
- Verträglichkeit der Baumaterialien für Mensch, Tier und Pflanzen berücksichtigen
- Baustilkunde: - Zusammenhänge, soziale und kulturelle Hintergründe darlegen
- Zeichnen: - räumliche und flächige Probleme zeichnerisch bewältigen
- Körper und räumliche Systeme in flächige Darstellungen umsetzen
- Fachrechnen: - berufsbezogene Rechnungen selbstständig lösen

Unterrichtsformen

Das Thema kann im Projektunterricht gemeinsam mit den Lehrlingen aufgearbeitet werden. Eine Vielzahl von Unterrichtsprojekten lassen sich zu diesem Thema ausdenken, wobei ganz unterschiedlich grosse Lektionspakete geschnürt werden können.

Der handlungsorientierte Unterricht lässt sich an diesem Thema gut verwirklichen.

Das Interesse kann geweckt und vermittelt werden. Der Bezug zur Wirklichkeit ist gegeben. Die Lehrlinge müssen sich selbst organisieren und tragen Mitverantwortung für das Projekt.

Neues Energiefachwissen für den Unterricht

Max Kugler, ONION Unternehmensberatung, Buchs

RAVEL hat ein enormes Wissen zur rationellen Stromanwendung aufgebaut. Mehr als 100 Dokumente und Lehrmittel sind erarbeitet worden. Über verschiedenste Medien, insbesondere aber über Kurse und Seminare, wurden und werden sie einem breiten Publikum zugänglich gemacht. Mit dem Projekt "RAVEL in der Erstausbildung" wurden Aktivitäten eingeleitet, um die gewonnenen Erkenntnisse und Untersuchungsergebnisse auch den Schulen leichter zugänglich zu machen.

Durch die enge Zusammenarbeit von RAVEL mit den Impulsprogrammen IP BAU (Erhaltung und Erneuerung), PACER (Erneuerbare Energien) sowie mit Energie 2000, können Informationen und Wissen auch von dieser Seite über das Projekt "Erstausbildung" in die Schulen einfließen.

Ein grosses Angebot an Lehrmitteln für verschiedenste Fachrichtungen

In den vorliegenden RAVEL-Unterlagen finden sich für verschiedene Fachrichtungen und Stufen viele Lehrmaterialien, die sich unmittelbar im Unterricht einsetzen lassen. Es sind sowohl Dokumente für die technische als auch für die betriebswirtschaftliche Seite vorhanden. Es lohnt sich ausserordentlich, die aufliegenden Broschüren etwas zu durchkämmen und sich einen Überblick zu verschaffen. Das Publikationsverzeichnis enthält eine Liste mit den Dokumentationen und ein Bestellformular.

Von den Werken, die nicht nur ein bestimmtes, sondern ein sehr breites Fachspektrum abdecken, sind insbesondere zu erwähnen:

- RAVEL-Handbuch, Strom rationell nutzen: 44 Experten zeigen auf, wo und wie der Strom intelligent und wirtschaftlich genutzt werden kann.
- RAVEL-Industrie-Handbuch: Begriffe und Daten der Energiebetriebswirtschaft
- Kompetent antworten auf Energiefragen (Handbuch und Taschenbuch): 80% der häufigsten Publikumsfragen zum Thema Energie werden beantwortet.

Eine ganz besondere Freude ist, das heute neu erschienene und auf die RAVEL-Tagung terminierte Energiefachbuch für die in erster Linie nicht-technische Ausbildung vorstellen zu dürfen. Das Zielpublikum für dieses Lehrmittel umfasst Lehrerinnen und Lehrer von kaufmännischen, höheren Wirtschafts- und ähnlichen Schulen sowie auch von Mittel- und oberster Stufe der Volksschulen. Das Buch in Form eines Lehrerordners behandelt 10 in sich abgeschlossene Energiethemen. Diese sind zur direkten Verwendung im Unterricht aufbereitet. Alle Bilder und Tabellen sind als auf A4 vergrösserte Folienvorlagen jedem Kapitel beigelegt.

Diesem Lehrerordner wird bis Ende 1995 ein weiterer folgen, der jedoch die gewerblich-industriellen Schulen als Zielgruppe hat. Ein Schülerheft mit Energiegrundlagen sowie Ergänzungsbroschüren für Bau-, Elektro- und Metallberufe (und ev. für weitere) werden dazukommen.

Aus der EDV-Kiste sind zwei RAVEL-Produkte zu erwähnen, die allen interessierten Lehrerinnen und Lehrern angeboten werden können:

- Zum einen ist es der RAVELMAN, ein Computer-Planspiel, bei dem es Management- und Energieproblemstellungen zu meistern gilt; minimale betriebswirtschaftliche Vorkenntnisse sind Voraussetzung (eine Bilanz und Erfolgsrechnung muss gelesen werden können).
- Zum anderen sind alle Dokumentationen der Impulsprogramme auf CD-ROM erhältlich. Bilder und Textbausteine können in individuelle EDV-Files/Unterrichtsblätter kopiert werden.

Eine ganze Palette von Dienstleistungen, die RAVEL den Schulen bieten kann

Gratisteilnahme von hauptamtlichen Dozenten an Impulsprogramm-Kursen: Die Anmeldung muss erfolgen mit dem Vermerk "hauptamtlicher Dozent", Angabe des Fachgebietes und Bestätigung der Schulleitung.

Vergünstigte Abgabe von Publikationen für den Unterricht: Bei der Bestellung von Dokumentationen muss die Bestätigung der Schulleitung beiliegen, dass die Unterlagen im Unterricht eingesetzt werden.

Beizug externer Referenten: Einzelne Themen, ganze Kursblöcke oder Abendveranstaltungen (z.B. Energie-Apéros) können angeboten werden.

Infoenergie: Sie ist Anlaufstelle für Energiefragen und verfügt über alle Unterlagen der Impulsprogramme. Verschiedenste Lehrerunterlagen, insbesondere Dias sind vorhanden. Auf Wunsch können "Energie-Schulreisen" zusammengestellt werden. Die Infoenergie-Standorte sind in Brugg, Tänikon, Neuchâtel und Bellinzona.

Kontaktadressen

Projektleiter "RAVEL in der Erstausbildung":

M. Kugler, ONION Unternehmensberatung, Meierwiesenstr. 49, 8107 Buchs,
Tel. 01/845 00 01, Fax 01/844 39 73

B. Liechti, DBK, Deutschweizerische Berufsbildungsämter-Konferenz, Sekretariat,
Maihofstr. 52, 6004 Luzern, Tel. 041/36 59 00, Fax 041/36 59 05

Nouveau savoir faire pour l'enseignement en matière d'énergie

Antonio P. Adamo, Ecole Hôtelière de Lausanne, Lausanne

RAVEL (de l'allemand Rationelle Verwendung der Elektrizität, utilisation rationnelle de l'électricité) a accumulé beaucoup de connaissances spécialisées dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie électrique. Plus de 100 documents et aides à l'enseignement ont été élaborés et ils sont à la disposition des personnes et organisations intéressées. Plusieurs activités ont été développées afin d'offrir aux écoles les résultats des études et des recherches du projet RAVEL. De plus, l'étroite collaboration entre le projet RAVEL et les programmes d'impulsions PI-BAT, PACER et Energie 2000 permettra une meilleure distribution des informations et des connaissances aux écoles intéressées à organiser des cours dans les différents domaines concernés.

Une grande offre de matériel scolaire pour des nombreuses spécialisations

Parmi les documents du programme RAVEL présentés à ce congrès vous trouverez du matériel scolaire immédiatement utilisable dans l'enseignement de la discipline qui vous intéresse, soit au niveau technique qu'au niveau gestion d'entreprise. Il vaut vraiment la peine de lire les brochures RAVEL disponibles pour en découvrir toutes les possibilités d'utilisation. Une liste des documents et des bons de commande sont inclus dans les brochures.

Parmi les oeuvres qui traitent les plus divers sujets nous vous signalons en particulier:

- le manuel RAVEL "L'électricité à bon escient", dans lequel 44 experts vous montrent comment utiliser l'électricité d'une façon intelligente et économe;
- le manuel RAVEL "Industrie Handbuch" (en allemand): notions et données sur la gestion d'entreprises (point de vue, utilisation de l'électricité);
- la manuel et le livre de poche "Habitat et économies d'énergie: des réponses pratiques": réponses au 80% des questions les plus posées sur les problèmes d'utilisation d'énergie.

C'est un grand plaisir de pouvoir vous annoncer le nouveau manuel RAVEL sur l'énergie, destiné principalement à la formation autre que technique, qui a été achevé à temps pour le congrès RAVEL. Le public cible de ce matériel scolaire est constitué par les enseignants des écoles commerciales et professionnelles de moyen et haut niveau. Ce livre, en forme de classeur, consiste en 10 modules sur des thèmes pratiques en matière d'énergie, prêts à être utilisés immédiatement et complétés de dessins et de tableaux sur transparents format A4. A la fin de 1995 nous avons en programme l'achèvement d'un manuel similaire, spécialement ciblé pour les écoles artisanales de l'industrie textile. A celui-ci succédera un classeur dédié aux étudiants des écoles des industries de la construction, de l'électricité, de la production des métaux et d'autres encore.

Dans les media informatisés nous offrons à tous les enseignants intéressés deux produits:

- RAVELMAN, un jeu de simulation, géré par ordinateur, concernant la maîtrise des problèmes de gestion d'énergie. Des connaissances élémentaires des méthodes de comptabilité moderne sont suffisants pour jouer ce jeu passionnant et hautement instructif;
- tous les documents des programmes d'impulsions mentionnés plus haut sont aussi disponibles en forme de CD-ROM (mémoire disque compacte). Le contenu de ces disques, croquis et textes, peut être enregistré sur des fichiers tout à fait normaux, et imprimé sur des feuilles A4.

Une vaste gamme de services offert par RAVEL aux écoles

Voici quelques exemples:

- participation gratuite des enseignants professionnels aux cours offerts par les programmes d'impulsions. Il suffira de s'annoncer, de spécifier la position d'enseignant professionnel et la spécialisation, et d'annexer une attestation de la direction de l'école concernée;
- acquisition à prix préférentiel des publications des programmes d'impulsions. Il suffira d'annexer une déclaration de la part de la direction de l'école que les publications acquises seront utilisées exclusivement pour l'enseignement;
- possibilité d'obtenir les services d'experts en matière d'énergie pour organiser des congrès, des colloques, des journées ou soirées thématiques etc.
- accès à Infoénergie, la source par excellence des informations en matière d'énergie aussi bien que des tous les documents des programmes d'impulsions, en particulier, de divers matériels scolaires et de diapositives. Si désiré, on pourra même organiser des voyages d'étude sur le thème de l'énergie par l'entremise de Infoénergie qui maintient des stations d'information à Brugg, Tänikon, Neuchâtel et Bellinzona.

Contacts

Directeur du projet RAVEL:

M. Kugler, ONION Ingénieurs-conseils en gestion d'entreprises, Meierwiesenstr. 49, 8107 Buchs, Tel 01/845 0001, Fax 01/844 3973

Secrétariat:

B. Liechti, DBK, Conférence sur la formation professionnelle en Suisse allemande, Maihofstr. 52, 6004 Lucerne, Tel 041/36 5900, Fax 041/36 5905

Energie im Berufs- und Handelsschulunterricht - eine Fachbuchreihe für die Ausbildung

Max Kugler, ONION Unternehmensberatung, Buchs
Bernhard Liechti, DBK-Sekretariat, Luzern

Worum geht es?

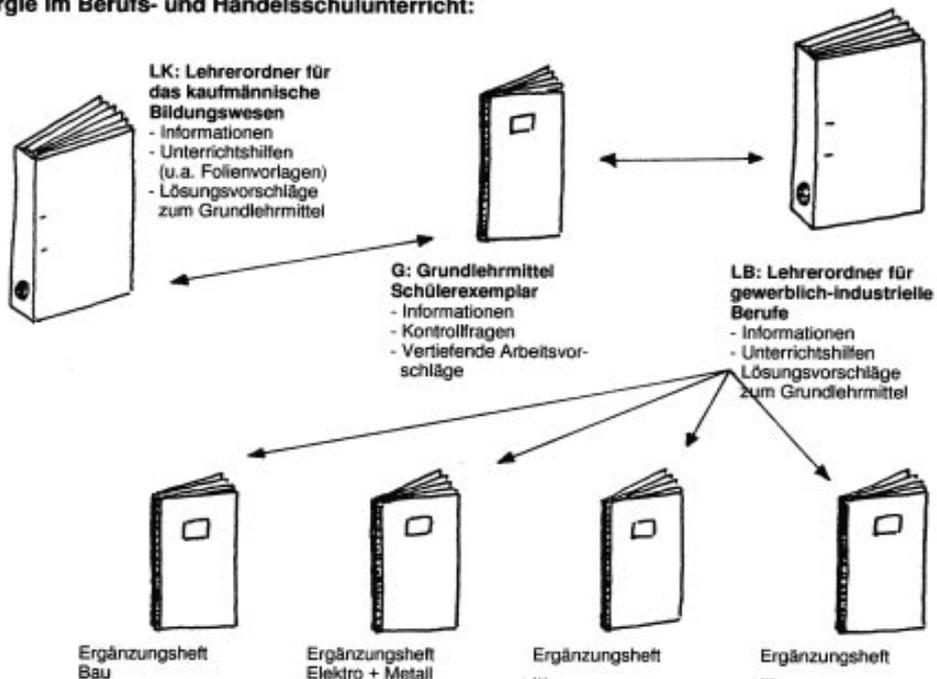
Das Thema Energie wird im Berufs- und Handelsschulunterricht in verschiedenen Fächern behandelt. Allerdings fehlten bisher dafür Lehrmittel, welche wirklich auf die Sekundarstufe II (Mittelschulen, Gymnasien, Berufs- und Handelsschulen) zugeschnitten sind. Für die Lehrkräfte ist das Zusammentragen geeigneter Unterlagen und Unterrichtshilfen oft mühsam, weshalb das Thema Energie - gemessen an seiner umfassenden Bedeutung - zu kurz kommt.

Mit dem Projekt "RAVEL in der Erstausbildung" wird nun durch das Impulsprogramm der Grundstock zu einer Fachbuchreihe für den Unterricht in Berufs- und Handelsschulen gelegt.

Ein offenes Lehrmittel-Konzept

Die Fachbuchreihe beruht auf einem bausteinartig aufgebautem Konzept. Dieses sieht folgende Bestandteile vor:

Energie im Berufs- und Handelsschulunterricht:



Was ist wann erhältlich?

Lehrerordner für das kaufmännische Bildungswesen (LK)

ab Juni 1995 im Verlag des Schweizerischen Kaufmännischen Verbandes

Dieser Lehrerordner umfasst 10 in sich abgeschlossene "Lektionen" mit Informationen, Folienvorlagen und Aufgabenvorschlägen zu einzelnen Energie-Themen sowie Ergänzungen für die Unterrichtenden zum Schülerheft (G).

Der Lehrerordner eignet sich auch zur Verwendung in Mittelschulen und in der obersten Stufe der Volksschule.

Grundlehrmittel Schülerheft (G)

ab November 1995 im Verlag für Berufsbildung Sauerländer AG

Das Schülerheft behandelt die Energiefragen im globalen Rahmen und kann daher für alle Berufe und sowohl im allgemeinbildenden als auch im berufskundlichen Unterricht eingesetzt werden. Ferner ist es auch für den Unterricht an Gymnasien und Berufsmittelschulen sowie zum Selbststudium geeignet. Seine Hauptkapitel sind den folgenden Aspekten gewidmet:

- physikalische und ökologische Grundlagen
- Geschichte und heutiger Stand der Nutzbarmachung
- Energie-Verbrauchserfassung und -Bilanzierung, Sparpotentiale und Alternativen
- Energie und Ökonomie
- Energiepolitik

Jedes Kapitel bietet Informationen, Kontrollfragen und Arbeitsvorschläge.

Lehrerordner für gewerblich-industrielle Berufe (LB)

ab November 1995 im Verlag für Berufsbildung Sauerländer AG

Dieser Lehrerordner enthält Zusatzinformationen, Unterrichtshilfen und Lösungsvorschläge als Ergänzung zum Schülerheft (G), zugeschnitten auf die gewerblich-industriellen Berufe.

Ergänzungshefte Bau (E1) und Elektro und Metall (E2)

ab März 1996 im Verlag für Berufsbildung Sauerländer AG

Die ersten zwei Ergänzungshefte der Reihe zeigen berufsspezifische RAVEL-Erkenntnisse, ihre Anwendung und Umsetzung auf. Sie sind auf die Verwendung durch die Fachlehrerschaft der entsprechenden Berufsgruppen ausgelegt.

Weitere Informationen zur Fachbuchreihe

Die Projektleitung "RAVEL in der Erstausbildung" gibt gerne weitere Auskünfte und/oder stellt Ihnen zu gegebener Zeit einen Prospekt der in Vorbereitung stehenden Lehrmittel zu.

Falls Sie daran interessiert sind, weiter informiert zu werden, so füllen Sie den untenstehenden Abschnitt aus und geben Sie ihn am Stand der Fachbuchreihe ab oder senden Sie ihn an folgende Adresse:

M. Kugler, ONION Unternehmensberatung, Meierwiesenstr. 49, 8107 Buchs,
Tel. 01/845 00 01, Fax 01/844 39 73

für gewerblich-industrielle Berufe: B. Liechti, DBK-Sekretariat, Maihofstr. 52,
6004 Luzern, Tel. 041/36 59 00, Fax 041/36 59 05

✂-----hier ausschneiden-----

Energie im Berufs- und Handelsschulunterricht

Ich interessiere mich für die kommende Fachbuchreihe.
Bitte senden Sie mir den Prospekt.

Name, Vorname:

Tätigkeit:

Adresse:

Datum und Unterschrift:

Das Computerplanspiel RAVELMAN

Birgit Baum, ZTU/BWI der ETH, Zürich

Im Rahmen des Impulsprogramms RAVEL wurde im RAVEL-Ressort Industrie ein Computerplanspiel entwickelt, der RAVELMAN. Das Spiel ist so aufgebaut, dass jeweils drei Gruppen (=Unternehmen) an einem Markt (im RAVEL der Markt für Party-Grills) gegeneinander spielen. Die optimale Teilnehmerzahl liegt bei 18 bis 21 Personen.

Die drei Gruppen übernehmen die Leitung ihres Unternehmens und trainieren Management-Entscheidungen. Sie verfolgen aus der Sicht der Geschäftsleitung die unternehmerischen Entwicklungsphasen über mehrere Jahre. Dabei werden die Konsequenzen der zu treffenden Entscheidungen auf die Gesamtsituation des Unternehmens diskutiert. Die Auswirkungen sind sofort 1:1 ersichtlich.

Die Entscheidungen betreffen alle Unternehmensfunktionen. Insofern sind betriebswirtschaftliche Grössen genauso zu berechnen wie Energiekennzahlen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten hierzu ausführliche Unterlagen. Energiefragen gehen explizit bei der Auswahl des Maschinentyps in der Produktion, bei Infrastrukturüberlegungen und bei Gebäudefragen ein. Der/die Kursleiter/in simuliert den Markt (Grösse, Zinsen, Teuerung etc.). Ebenfalls ist eine Energiesteuer vorgesehen.

RAVEL verbindet mit dem Computerplanspiel verschiedene didaktische Ziele. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer, die in der Regel aus dem unteren Kader stammen, lernen die Sprache ihres/r Vorgesetzten. Der interdisziplinäre Ansatz macht sie mit technischen und betriebswirtschaftlichen Überlegungen vertraut. Die Ganzheitlichkeit der Ansätze zeigt die Auswirkungen auf andere Bereiche. Die dazugehörigen Diskussionen führen zu intensiven gruppendynamischen Erfahrungen.

Für interessierte Personen besteht die Möglichkeit, den RAVELMAN und eine dazugehörige Schulung, z.B. für den Einsatz in der Management-Weiterbildung, zu erwerben. Denkbar sind auch ganze Seminare von 2-3 Tagen.

Bitte wenden Sie sich an:

Frau Dr. B. Baum, ZTU, ETH Zürich, Zürichbergstr. 18, 8028 Zürich
Tel: 01/632 57 61, Fax: 01/632 10 68

oder M. Kugler, ONION Unternehmensberatung, Meierwiesenstr. 49, 8107 Buchs,
Tel. 01/845 00 01 Fax 01/844 39 73



RAVEL auf CD

Stefan Gasser, Amstein + Walthert AG, Zürich

Rund 100 Berichte aus dem Impulsprogramm RAVEL und zusätzlich etwa gleichviele aus den andern beiden Programmen PACER und IP BAU sind neu auch auf CD-ROM verfügbar. Jederman und jede Frau, welche ein CD-Laufwerk für den Computer besitzt, welcher mit einem Macintosh- oder Windows-Betriebssystem ausgerüstet ist, kann in Zukunft Texte, Tabellen und Graphiken aus den umfassenden Dokumentationen der Impulsprogramme innert Sekunden auf den Bildschirm bringen. Per Stichwort können themenspezifische Angaben zu verschiedenen Fachgebieten gesucht werden. Texte und Bilder aus den Berichten können einfach kopiert und in eigene Dokumente integriert werden.

Das Vorgehen ist denkbar einfach:

Die CD wird ins Laufwerk geschoben, und die RAVEL-Disk per Doppelklick mit der Maustaste geöffnet. Jetzt kann gewählt werden, mit welchem der 3 Impulsprogramme gearbeitet werden soll. Klickt man auf RAVEL, erscheint das Inhaltsverzeichnis der gesamten RAVEL-Publikationen. Das Dokument zum gewünschten Thema kann geöffnet werden, die Seiten des Berichtes erscheinen auf dem Bildschirm und können durchgeblättert werden. Verkleinerungs- und Vergrößerungsoptionen geben einen schnellen Gesamtüberblick oder lassen kleine Details in einzelnen Graphiken betrachten. Selbstverständlich können Ausschnitte oder mehrere Seiten ausgedruckt werden, Bilder und Texte können kopiert und in eigenen Dokumenten verwendet werden. Der wichtigste Punkt beim Arbeiten mit der RAVEL-Disk: Per Suchbegriff (z.B. Elektro-Thermo-Verstärker) können alle Aussagen zu diesem Thema direkt und ohne langes Blättern gesucht werden. Ein rationelles Arbeiten mit dem umfangreichen RAVEL-Wissen wird ermöglicht.

Zur 5. RAVEL-Tagung sind alle Unterlagen, welche zur Zeit verfügbar sind, auf der Disk gespeichert. Updates werden gegen Schluss des Impulsprogrammes die noch fehlenden Berichte erfassen und die RAVEL-Disk vervollständigen.



Bessere Beleuchtung mit bis 75 % weniger Energie

Jörg Imfeld, Engeler Lampen, Herrliberg

Hans-Rudolf Ris, Schweizerische Technische Fachschule, Winterthur

Problemstellung

Die Beleuchtungstechnik ist auf allen Stufen der Ausbildung in der Schweiz ein Stiefkind - weder an den Ingenieur- noch an den Hochschulen gibt es beleuchtungstechnische Studiengänge - sie ist bestenfalls ein Anhängsel der Elektrotechnik, der Energietechnik oder der Architektur. Die volkswirtschaftliche, energetische und ergonomische Bedeutung ist aber beachtlich:

- Branchenumsatz >700 Mio Fr.
- Beschäftigte im Umfeld Licht >2500 Personen
- Energie \approx 5 Mia kWh = 11 % des Stromkonsums
- Wichtige ergonomische und physiologische Aspekte im beruflichen und privaten Alltag!

Der Stellenwert der Ausbildung ist damit bedeutend! Mit

- modernen Lampen
- eingebaut in speziell konzipierten Leuchten
- betrieben mit elektronischen Geräten
- tageslicht- und bewegungsabhängig gesteuert

lässt sich der Energieverbrauch bis um 75 % senken.

Was wird für Unterrichtszwecke gezeigt?

In einer kleinen Ausstellung über moderne Leuchtmittel und Beleuchtungskörper, zum Beispiel eine tageslichtabhängige Lichtsteuerung, und an einigen Schautafeln wird auf das Thema aufmerksam gemacht. Die meisten der ausgestellten Gegenstände und Betriebsmittel sind frei im Handel erhältlich und können im Unterricht problemlos eingesetzt werden. Angesprochen werden vor allem Ausbildungsgänge auf allen Stufen für Architekten, Ingenieure, Nachdiplomstudien, Elektroplaner, Elektroinstallateure, Beleuchtungsfachleute, Fachleute der Haustechnik usw.

Unterlagen und Kontaktadressen

Einzelne Unterlagen und Adresslisten liegen gratis zum Mitnehmen auf. Einschlägige Fachliteratur kann bestellt werden.

H.-R. Ris, Dipl.-Ing. HTL, Dozent Schweizerische Technische Fachschule STF, 8408 Winterthur, Tel 052/202 73 41, Fax 052/203 30 63 und Chefredaktor der Fachzeitschrift Elektrotechnik, 8413 Neftenbach, Tel 052/1 28 66, Fax 052/31 43 72

J. Imfeld, Dipl.-Ing. HTL, Engeler Lampen, Beleuchtungen und Lichtprojekte, 8704 Herrliberg, Tel 01/915 15 15, Fax 915 38 22



Projekt E-Mobil Berufsschule Uster

Edy Schütz, Berufsschule, Uster

Martin Villiger, Berufsschule, Uster

Projektteam: Maschinenmechaniker 4. Lehrjahr
 Maschinenzeichner 3. Lehrjahr
 Elektromechaniker 3. Lehrjahr
 Elektroniker 3. Lehrjahr



1991 zur 700 Jahr Feier der Eidgenossenschaft entstand dieses Projekt mit dem Grundgedanken

"Grenzen überschreiten!"

Im Rahmen des Pflichtunterrichtes bei Maschinenmechaniker-Lehrlingen sollte das Bewusstsein für andere, weniger übliche, ökologische Energieformen im Fahrzeugbau gefördert werden. Die Diskussion zeigte dann schnell, dass Energieverbrauch nur die eine Seite des Gedankenganges war. Dies führte in der Folge zum zweiten Projektbereich, der Solaranlage mit Solartankstelle.

Zum Start des Projektes wurde ein "Schrotthaufen" von E-Mobil Bestandteilen übernommen. Die Aufgabenstellung war konzentriert auf den Bereich Rollwiderstand und Betriebszustandsanzeige für den Fahrer. Die Optimierungen im Bereich E-Steuerung und Bremsen waren Folgearbeiten von aufgetretenen Problemen.

Technische Daten:

zum Mobil:	Motor	6 kW	zur Solaranlage:	Panels	16x3
	Spannung	120 V		davon fix 90°	8x3
	Kapazität	58 Ah		schwenkbar	8x3
	Reichweite	76 km		Leistung	2.4 kW
	max. V	83 km/h		Spannung	110 V

Das Mobil und die Solaranlage wird zurzeit im Unterricht vorallem im Bereich von messtechnischen Aufgabenstellungen eingesetzt. In einem Freifach ist ein zweites E-Mobil, mit völlig neuem Konzept jetzt gerade in der Endphase. Test- und Messfahrten auf dem Flugplatz Dübendorf sind auf Mitte Juni geplant.

Unterlagen (Berichte der Lehrlinge) zu den Projekten können bei folgender Adresse angefordert werden: Berufsschule Uster, E. Schütz, Berufsschulstrasse 1, 8610 Uster

Audiorama/Power Generation

Thomas Schärer, Bernische Kraftwerke, Bern

AUDIORAMA/POWER GENERATION ist ein Schulprojekt über Lärm, das Gehör und das Vermeiden von Gehörschäden im Zusammenhang mit der modernen Unterhaltungselektronik sowie über das Stromsparen, die Graue Energie und das Recycling von Altbatterien. Dabei werden Aspekte von Gesundheit und Umwelt in den Vordergrund gerückt.

Der grosse Erfolg des im letzten Jahr lancierten Schulprojekts AUDIORAMA/POWER GENERATION ermuntert uns, die Aktion während des Sommerquartals 1995 für die Schulen in den Kantonen Bern und Jura fortzuführen.

Über 9000 Schülerinnen und Schüler haben an den einzelnen Workshops auf spielerische Weise erfahren, wieviel Lärm ihrem Gehör zugemutet werden kann. Anhand von Hörerlebnissen sind die Jugendlichen stufengerecht zu sachgemäßem Umgang mit der Unterhaltungselektronik angeleitet worden, mit dem Ziel, Hörschäden zu vermeiden und Strom sinnvoll anzuwenden.



AUDIORAMA/POWER GENERATION ist ein in Zusammenarbeit mit der SUVA (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt) konzipiertes Schulprojekt des BKW-Stromsparclubs. Es wurde mit der Unterstützung der Erziehungsdirektionen der Kantone Bern und Jura erarbeitet.

Kontaktperson

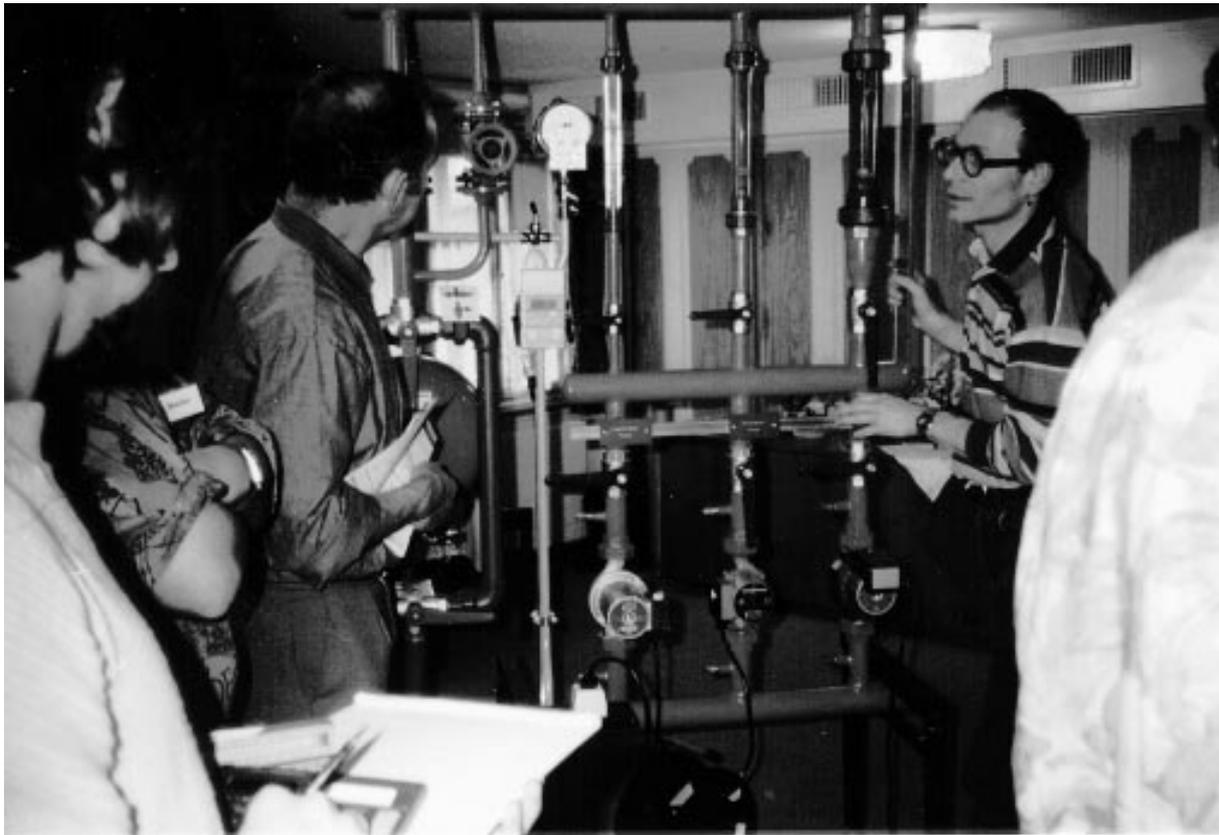
E. Graf, Leiter Schulinformation, Audiorama/Power Generation
BKW-Stromsparclub, Viktoriaplatz 2, 3000 Bern 25, Tel. 031/330 51 25

Stromsparchance Umwälzpumpe

René Sigg, Intep AG, Zürich

Umwälzpumpen sind überdimensioniert

Untersuchungen im Rahmen des Impulsprogrammes RAVEL (Rationelle Verwendung von Elektrizität) haben gezeigt, dass Umwälzpumpen rund 2 - 8 mal zu gross sind. Zudem sind sie oftmals während des ganzen Jahres in Betrieb.



Mittels Kennzahl die Dimensionierung überprüfen

Im Zuge der Heizungssanierung ist deshalb auch die Auslegung und der Betrieb der Umwälzpumpe ein wichtiges Thema. Eine korrekt dimensionierte Umwälzpumpe lohnt sich erstens finanziell, kostet doch jedes unnötige elektrische Watt 1 Franken pro Jahr, und zweitens können lästige Geräuschprobleme vermieden werden. Es ist daher wichtig, dass dem/der InstallateurIn "Kennzahlen zur Überprüfung der effektiv benötigten Umwälzpumpenleistung" zur Verfügung stehen.

Es werden Praktiker angesprochen

Es werden die folgenden Zielgruppen angesprochen:

- Heizungs- und Sanitär-Installateure
- Vertreter von Umwälzpumpen-Lieferanten und -Herstellern
- Fachleute von Betriebs- und Unterhaltsdiensten

Ein Workshop mit vielen Übungen

Im halbtägigen RAVEL-Workshop wird auf die folgenden Schwerpunkte eingegangen:

Pumpentechnologie:

Anhand von Modellen/Beispielen werden die neuesten Entwicklungen auf dem Pumpensektor vorgestellt und mit den TeilnehmerInnen diskutiert.

Kennzahlen:

Anhand eines Fallbeispiels wird die Anwendung des Leitfadens "Stromsparchance Umwälzpumpe" geübt. Die TeilnehmerInnen arbeiten dabei in Kleingruppen zu zweit.

Pumpendimensionierung:

An einer Heizungs-Demo-Anlage werden die energetischen und betrieblichen Auswirkungen verschiedener Betriebszustände und verschiedener Pumpentypen 1:1 simuliert.

Unterlagen

"Auslegung und Betriebsoptimierung von Umwälzpumpen", E. Füglistner und R. Sigg, EDMZ 724.330 D, 1991

"Stromsparchance Umwälzpumpe", R. Sigg, EDMZ 724.330.99 D, 1994

"Pompes de circulation", L. Keller und M. Appelt, EDMZ 724.397 F, 1993