

Bericht zum Experten-Seminar

Verhaltens- und Hemmnisforschung im Bereich Energie

– Stand und Perspektiven –

am 9. und 10. Juni 1997 im BMBF, Bonn

Dipl.-Volksw. Thomas Frahm
Dipl.-Soz. Edelgard Gruber
Dr.-Ing. Eberhard Jochem
Dipl.-Volksw. Katrin Ostertag

Veranstalter:

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI),
im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung
und Technologie (BMBF)

Karlsruhe,
August 1997

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbereitung des Seminars	1
2 Ergebnisse des Seminars und Schlußfolgerungen.....	7
2.1 Wohnungsbau	9
2.2 Energiesparendes Verhalten im privaten Haushalt	13
2.3 Öffentliche Gebäude	18
2.4 Energiedienstleistungen	22
2.5 Unternehmen.....	27
2.6 Kraft-Wärme-Kopplung.....	32
2.7 Liberalisierung der Energiemärkte in Deutschland	34
2.8 Querschnittsfragestellungen und akteursbezogener Handlungsbedarf	37
3 Ausgewählte Literatur	41

1 Vorbereitung des Seminars

Die Diskussion im Rahmen der IPCC-Berichterstattung in der Gruppe II und III oder in der ersten und zweiten Enquête-Kommission zum Klimawandel des Deutschen Bundestages oder ein Symposium zum Thema der "No Regrets" der IEA im November 1996, dies alles kreist um einen scheinbaren Widerspruch: Einerseits kommen die Energie-Systemanalytiker und Energiewirtschaftler zu dem Ergebnis, daß es in vielen Zielgruppen des Endenergieverbrauchs erhebliche wirtschaftliche Energieeinsparpotentiale gibt mit einer internen Verzinsung von weit mehr als 20 % in vielen Fällen; andererseits stellen die Wissenschaftler auch fest, daß diese Potentiale nur zu einem geringen Teil ausgeschöpft werden. Dies geschieht noch am ehesten bei großen Unternehmen und bei sehr energieintensiven Branchen (Gillissen u. a., 1995; Brand/Gruber, 1990), wo entweder hinreichend spezialisiertes Fachpersonal vorhanden ist oder die hohen Energiekosten den Betriebsingenieur ständig nach Reduktionsmöglichkeiten Ausschau halten lassen. Aber selbst für diese Zielgruppe sind Fälle bekannt geworden, daß innerbetriebliche Probleme wie z. B. mangelnde Anerkennung durch das Management, falsche Rentabilitätsmaße, "not invented here"-Effekte und Risikoscheu selbst sehr erfolgreiche Energieeffizienzprogramme zum Erliegen bringen, wenn ein engagierter Mitarbeiter sein Aufgabengebiet verläßt (Ayres, 1996).

In kleinen und mittleren Unternehmen und in Betrieben mit geringen Energiekostenanteilen in der Investitionsgüter-, Verbrauchsgüter- und Nahrungsmittelindustrie, in Baugewerbe, Handel, Handwerk und sonstigen Dienstleistungen werden die ungenutzten wirtschaftlichen Potentiale als noch größer und als allgemein verbreitet eingeschätzt (Gruber, u. a., 1993; Gruber/Venitz, 1994). Bei diesen Zielgruppen überwiegen stets wirtschaftswissenschaftlich begründete Hypothesen zu existierenden Hemmnissen (z. B. mangelnder Marktüberblick, zu hohe Transaktionskosten, Investor-/Nutzer-Dilemma, falsche Rentabilitätsmessung, Nichtbeachtung von induzierten Kostenersparnissen, fehlendes Eigenkapital etc.). Bei genauerem Hinsehen fällt aber auf, daß auch gruppenspezifische und individualpsychologische Gründe einen bisher weit unterschätzten Einfluß auf die Entscheidungspraxis im betrieblichen Alltag haben können.

Dies gilt insbesondere für private Haushalte in ihrem Wohn-, Freizeit- und Mobilitätsverhalten, wo keine Wettbewerbsprozesse über Kosten und Gewinne ablaufen, sondern vielmehr sozial- und gruppentypische Verhaltensmuster sowie persönliche Überzeugungen und Vorlieben das Kauf- und Nutzungsverhalten beeinflussen. Empirische Untersuchungen zeigen, daß nicht nur materielle Nutzenmaximierung, sondern auch Motive wie soziale Anerkennung, aus sozialen Vergleichsprozessen resultierende Motivation und das Vorhandensein von kombinierten Motivbündeln, insbesondere die Kopplung des Umweltschuttmotivs an Zusatznutzen wie z. B. Wohnqualität, eine große Rolle für das tatsächliche Verhalten spielen (Hennicke u. a. 1996). In diesem Bereich ist in den letzten Jahren auch die sozial- und individualpsychologische Forschung intensiv betrieben worden, weil das Bild vom "homo oeconomicus" der Analytiker zu wenig an plausiblen Erklärungen lieferte und eher zu fragwürdigen Politikempfehlungen führte.

Zu den Ursachen des Handlungsdefizits im Bereich Energiesparen und Klimaschutz liegen zahlreiche Hemmnis-Untersuchungen vor (vgl. Literatur-Verzeichnis). Mit der Zusammenfassung dieser Studien im Rahmen des Studienprogramms der beiden Klima-Enquete-Kommissionen des deutschen Bundestags wurde ein maßgebliches Referenzwerk in diesem Forschungsbereich geschaffen, das mit ähnlichen Analysen im englischsprachigen Raum vergleichbar ist (z. B. Gillissen u. a., 1995). Im Rahmen derartiger Studien wurden auch Maßnahmenvorschläge zur Hemmnisüberwindung entwickelt.

In der Umsetzung von Energiespar- und Klimaschutzmaßnahmen ist dennoch nach wie vor ein erhebliches Handlungsdefizit festzustellen. Das BMBF ist deshalb an der Weiterverfolgung dieses Themenfeldes im Rahmen seiner Forschungsprogramme zur rationellen Energieanwendung interessiert. Es hat aus diesem Grund das Fraunhofer-Institut ISI beauftragt, ein Experten-Seminar vorzubereiten und durchzuführen, in dem wichtige Forschergruppen der Verhaltens- und Hemmnisforschung und Praktiker zum Thema Energieeffizienz zusammengeführt werden sollten. Das Seminar fand am 9. und 10. Juni 1997 unter dem Titel "Verhaltens- und Hemmnisforschung im Bereich Energie – Stand und Perspektiven" im BMBF in Bonn statt.

Im Rahmen von insgesamt 10 Referaten wurden der Erkenntnisstand verschiedener Forschungsrichtungen und praktische Erfahrungen von herausragenden Vertretern der verschiedenen Bereiche dargestellt und der Forschungs- und Handlungsbedarf aus der jeweiligen Sicht im Hinblick auf Möglichkeiten zur Behebung von Umsetzungsdefiziten in der Energiespar- und Klimaschutzpolitik zur Diskussion gestellt. Der Teilnehmerkreis umfaßte neben Vertretern der Wissenschaft auch wichtige Multiplikatoren und ausgewählte Praktiker, um theoretische Ansätze mit den Beobachtungen aus der Praxis zu konfrontieren.

Auf der Basis der Vortragsmanuskripte, der Referate und der Diskussionsbeiträge wurde eine vorläufige Dokumentation erstellt, die den Teilnehmern zur Kommentierung nochmals zugesandt wurde. Die entsprechenden Ergänzungen wurden in den vorliegenden Endbericht eingearbeitet; er enthält außerdem Zusammenfassungen und Schlußfolgerungen des ISI zum künftigen Forschungs- und Handlungsbedarf bei der Hemmnisforschung und -überwindung im Bereich der rationellen Energienutzung.

Experten-Seminar

Verhaltens- und Hemmnis- forschung im Bereich Energie – Stand und Perspektiven

9. und 10. Juni 1997

Veranstalter:

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und
Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe
im Auftrag des

Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft,
Forschung und Technologie (BMBF), Bonn

Seminarort:

BMBF, Heinemannstraße 2, 53175 Bonn,
Haus I (Haupthaus), Saal 2 (1. UG)

Programm

Montag, den 9. Juni 1997

- 13.30 **Begrüßung**
Dr. Hermann F. Wagner, BMBF
- 13.45 **Einleitende Worte**
Dr.-Ing. Eberhard Jochem, ISI
- 14.00 **Hemmnisse und Maßnahmen im Altbau-
bestand – Brennpunkt Mietwohnbau**
Dipl.-Ing. Olaf Hildebrandt, ebök
- 14.30 **Energiesparendes Verhalten im Haushalt:
Der Beitrag sozialpsychologischer Theorie**
Dr. Hans-Joachim Mosler, Universität Zürich
- 15.00 **Energiesparendes Verhalten im Haushalt:
Erkenntnisse aus Umsetzungsstudien**
Dr. Klaus Wortmann, FG Kiel
- 15.30 **Diskussion:** Forschungs- und Handlungs-
schwerpunkte im Bereich privater Haushalte
- 16.00 – 16.30 **Kaffeepause**
- 16.30 **Energieeinsparung in öffentlichen
Gebäuden: Handlungsspielräume für
Entscheidungsträger und Nutzer**
*Dr. Jürgen Lottermoser, Umweltamt der Stadt
Saarbrücken*
- 17.00 **Diskussion:** Forschungs- und Handlungs-
schwerpunkte bei öffentlichen Einrichtungen
- 17.15 **Wärmelieferung – ein Angebot zur
Energieeinsparung**
Dipl.-Ing. Norbert Krug, VfW
- 17.45 **Energiedienstleistung – Schwerpunkt
Strom**
Dipl.-Ök. Iris Schulze-Aminzada, Thermoplan
- 18.15 **Diskussion:** Forschungs- und Handlungs-
schwerpunkte zur Energiedienstleistung
- 19.15 **Gemeinsames Abendessen**
Dinnerspeaker: Dipl.-Ing. Siegfried Fischer
„Aperçus aus der Praxis der Gebäudetechnik“

Programm

Dienstag, den 10. Juni 1997

- 9.00 **Energiesparen aus Unternehmenssicht:
Versicherung gegen Marktrisiken**
Dr. Peter Kreuzberg, GEW Köln AG
- 9.30 **Energieeinsparung aus Sicht der mittel-
ständischen Wirtschaft**
Dipl.-Volksw. Katrin Ostertag, ISI
- 10.00 **Diskussion:** Forschungs- und Handlungs-
schwerpunkte im Unternehmensbereich
- 10.30 – 11.00 **Kaffeepause**
- 11.00 **Energieeffizienz durch KWK-Einsatz**
Dr. Ulrich Kaier, STEAG
- 11.30 **Auswirkungen der Liberalisierung bei
Strom und Gas auf die rationelle Energie-
verwendung**
*Prof. Wolfgang Pfaffenberger, Bremer
Energie-Institut*
- 12.00 **Diskussion:** Forschungs- und Handlungs-
schwerpunkte bei KWK und im Hinblick auf
die Liberalisierung der Energiemärkte
- 12.30 **Abschließende gemeinsame Empfehlun-
gen für künftige Forschungsschwerpunkte**
- Ende des Seminars ca. 13.00
- Anschließend besteht die Möglichkeit zu einem
gemeinsamen Mittagessen in der Kantine des BMBF.

Zielsetzung des Seminars

Das Seminar dient dazu, den Stand und wesentliche Ergebnisse der soziökonomischen Forschung auf dem Gebiet der rationalen Energieverwendung zu diskutieren. Es soll die verschiedenen Forschungsrichtungen zusammenführen und durch die gegenseitige Wahrnehmung von Hypothesen, Forschungsmethoden und -ergebnissen zur Befruchtung der Forschungsansätze beitragen.

Die Bestandsaufnahme im Rahmen des Seminars soll Anhaltspunkte für die Formulierung des Forschungs- und Handlungsbedarfs zu Hemmnissen und deren Überwindung liefern. Dazu sollen Erkenntnisdefizite bezüglich einzelner Sektoren und Fachgebiete identifiziert und ein Austausch über verschiedene erfolgversprechende Forschungsansätze zur Hemmnisüberwindung herbeigeführt werden.

In dem Seminar werden auch Fachleute aus der Praxis zu Wort kommen, um den theoretischen Erkenntnissen die Beobachtungen aus der praktischen Anwendung gegenüberzustellen und den Bedarf an weiterer Forschung zur Hemmnisüberwindung in einzelnen Zielgruppen aus ihrer Sicht zu schildern. Auf diesem Wege soll insbesondere das Erfahrungswissen von Akteuren im Bereich Energieeffizienz in das Seminar einfließen.

Dr.-Ing. Eberhard Jochem, Seminarleiter

Allgemeine Hinweise

Anmeldung

Bitte bestätigen Sie Ihre Teilnahme an dem Seminar mit dem beigefügten Anmeldeformular bis spätestens 28. Mai 1997 an das ISI (Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung), Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe oder per Fax (0721/6809-272).

Hotelübernachtung

Aus dem Kontingent für das Experten-Seminar können folgende Hotelzimmer zu Sonderpreisen angeboten werden:

Hotel Europa: Nähe Bahnhof, mit U-Bahn direkt zum BMBF

EZ 115,00 DM DZ 165,00 DM

Hotel Stern: Stadtmitte, Nähe Bahnhof, mit U-Bahn direkt zum BMBF
EZ 165,00 DM DZ 215,00 DM

Um diese Sonderpreise zu erhalten, buchen Sie bitte über die Firma HORE Hotel Reservation:

Telefon 0721 / 48 23 56

Telefax 0721 / 48 26 14

Abendessen

Das gemeinsame Abendessen, zu dem Sie das BMBF einlädt, findet im Restaurant „Friesdorfer Hof“ statt. Es befindet sich in der Bernkasteler Straße 46, ca. 10 Minuten entfernt vom BMBF.

Rückfragen

bitte an: Dipl.-Volkswirt Thomas Frahm, ISI,
Telefon 0721 / 6809-257 oder Fax – 272

Anreise

(wird eingeklebt)

Vom Hauptbahnhof:

U-Bahn-Linie 16 oder 63 in Richtung Bad Godesberg bis zur Haltestelle Max-Löbner-Str. (Fahrt ca. 10 min., Fußweg 100 m) oder U-Bahn-Linie 66 in Richtung Königswinter bis Robert-Schumann-Platz (Fahrt ca. 10 min., Fußweg 300 m).

Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Christian Börner	Forschungszentrum Jülich GmbH – BEO
Michael Brand	Saarländische Energieagentur (SEA), Saarbrücken
Bettina Brohmann	Öko-Institut e. V., Darmstadt
Bernd Burkhardt	Energieagentur Nordrhein-Westfalen, Wuppertal
Jochen Diekmann	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin
Horst Dummin	Forschungszentrum Jülich GmbH – BEO
Markus Duscha	Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH (ifeu), Heidelberg
Siegfried Fischer	Fischer energie + haustechnik consult, Wehrheim/Ts.
Thomas Frahm	Fraunhofer-Institut ISI, Karlsruhe
Robert Freund	Klima-Bündnis, Frankfurt a. M.
Helmut-Michael Groscurth	Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim
Edelgard Gruber	Fraunhofer-Institut ISI, Karlsruhe
Steffen Hebestreit	Forschungszentrum Jülich GmbH – BEO
Rosa Hemmers	Arbeitsgemeinschaft kommunaler Versorgungsunternehmen zur Förderung rationeller, sparsamer und umweltschonender Energieverwendung und rationeller Wasserverwendung im VKU (ASEW), Köln
Hans-Dieter Hermes	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Stuttgart
Olaf Hildebrandt	Büro für Energieberatung und ökologische Konzepte (ebök), Tübingen
Wolfgang Irrek	Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie GmbH
Eberhard Jochem	Fraunhofer-Institut ISI, Karlsruhe
Wolf Junker	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Bonn
Ulrich Kaier	STEAG Energie-Contracting GmbH, Mannheim
Eckhard Karnasch	Planungsgruppe Karnasch, Essen
Peter Kreuzberg	Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke Köln AG
Kora Kristof	Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie GmbH
Norbert Krug	Verband für Wärmelieferung (VfW), Hannover
André Le Marié	Forschungszentrum Jülich GmbH – BEO

Jürgen Lottermoser	Amt für Energie und Umwelt, Stadt Saarbrücken
Ulrich Meyer	Brandenburgische Energiespar-Agentur GmbH (BEA), Potsdam
Tihomir Morovic	Forschungsgesellschaft für umweltschonende Energie- umwandlung und -nutzung mbH, Kiel
Hans-Joachim Mosler	Psychologisches Institut, Universität Zürich
Wolfgang Müller-Kulmann	Bundesministerium für Wirtschaft, Bonn
Katrin Ostertag	Fraunhofer-Institut ISI, Karlsruhe
Matthias Peter	Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW), Frankfurt a. M.
Wolfgang Pfaffenberger	Bremer Energie-Institut (BEI)
Thomas Roth	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Bonn
Norbert Schacht	Forschungszentrum Jülich GmbH – BEO
Britta Schmitz	Fachbereich Psychologie, Sportwissenschaft, Musik, Gesamthochschule Kassel
Dirk Schötz	Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück
Friedel Schubert	Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherzentralen (AgV), Bonn
Wolfgang Schulz	Bremer Energie-Institut (BEI)
Iris Schulze-Aminzada	Thermoplan, Essen
Frank Starrmann	Energiewirtschaftliches Institut, Universität Köln (EWI)
Dieter Taubert	FORD Werke AG, Köln
Hermann Friedrich Wagner	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Bonn
Andreas Wanke	Forschungsstelle für Umweltpolitik, Freie Universität Berlin
Christoph Weber	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energiean- wendung (IER), Stuttgart
Wolfgang Weber	Nassauische Heimstätte, Wohnungs- und Entwicklungs- gesellschaft, Frankfurt a. M.
Angela Weidenfeller	hessenEnergie, Wiesbaden

2 Ergebnisse des Seminars und Schlußfolgerungen

Begrüßung

Dr. Hermann F. Wagner, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie

Herr Wagner, Leiter des Referats für Grundsatzfragen der Energieforschung im BMBF, eröffnet das Seminar und schildert zunächst den Hintergrund für seine Durchführung. Vor einem Jahr ist nach einem Dialogprozeß mit Vertretern aus Wirtschaft und Wissenschaft das 4. Programm "Energieforschung und -technologie" verabschiedet worden. Damals kamen die Ursachen gehemmter rentabler Energieeinsparpotentiale als neue Forschungsrichtung ins Gespräch, jedoch ohne konkrete Forschungs- und Handlungsvorschläge. Deshalb sollte dieses Thema in einem Diskussionsprozeß innerhalb der Wissenschaft aufgegriffen werden.

Hemmnisforschung sei als Vorlaufforschung heute wichtig und zeitgerecht, weil Energie zur Zeit kein zentrales Thema darstelle; Energie ist derzeit relativ billig und es bestehen keine absehbaren Versorgungsengpässe. Jedoch sei die CO₂-Reduktion wichtig, und das diesbezügliche Ziel der Bundesregierung sei hierbei ein hoher Ansporn. Dazu sei eine Steigerung der Energieeffizienz in Bereichen erforderlich, wo sie rentabel realisiert werden könne. Es müsse ein neuer Ansatz gefunden werden: eine Zusammenschau der unterschiedlichsten Akteure mit ihren vielfältigen Erfahrungen in einem interdisziplinären Brainstorming, auch zusammen mit den betroffenen Ministerien. In einer Art Aktionsforschungsprogramm soll das Problem von verschiedenen Seiten beleuchtet werden. Das Experten-Seminar soll sich zu einem permanenten, etwa einmal jährlich stattfindenden Gesprächsforum mit Fachleuten, Praktikern, Forschungs- und Wirtschaftsministerium entwickeln, das es bisher noch nicht gegeben hat.

Einleitende Worte

Dr.-Ing. Eberhard Jochem, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung

Herr Jochem zeigt am Beispiel von "Dow Louisiana", eines 1953 ausgebauten Produktionsstandortes von "Dow Chemicals", daß einige Hypothesen über fördernde und hemmende Faktoren für die Verbesserung der Energieeffizienz auch bei Großunternehmen zutreffen, wo man sie i. a. nicht anwendet. Das Management von Dow Louisiana habe 1978 festgestellt, daß alle Energieeffizienz-Potentiale ausgeschöpft worden seien. 1982 wurde jedoch ein neuer Energiemanager eingestellt, der während 12 Jahren Energieeffizienz-Investitionen identifizierte, die mit Amortisationszeiten unter einem Jahr realisierbar waren. Noch nach zehn Jahren konnten wiederum neue Potentiale erschlossen werden, deren Amortisationszeiten bei wenigen Monaten lagen. Effizienz-Potentiale seien bei Dow Louisiana größer, nicht kleiner geworden, weil Techniken neu entwickelt und ihre Kosten gesenkt worden seien. Insgesamt wurden in den 12 Jahren Einsparungen an Energiekosten

von 250 Mio. \$ pro Jahr erzielt. Trotz dieser Erfolge erfuhr der Energiemanager wenig Anerkennung und verließ das Unternehmen im Jahre 1994. Es wurde kein Nachfolger eingestellt. Bemerkenswert sei auch, daß der Vize-Präsident von "Dow Europe", zuständig für Energie, Umwelt und Sicherheit, von diesen Einsparerfolgen keine Kenntnis hatte.

Damit seien einige Hypothesen (zumindest zeitweise) widerlegt worden:

- (1) "Energieintensive Unternehmen reizen alle rentablen Energieeinsparpotentiale aus."
- (2) "Großunternehmen haben ihre Energieexperten, die alle rentablen Einsparpotentiale schnell realisieren."
- (3) "Die Amortisationszeit von Einsparinvestitionen ist meist länger als diejenige für Investitionen in Produktionsanlagen."
- (4) "Die Realisierung von Potentialen der Energiekostenreduktion wird durch innerbetriebliche Anreize und Belohnung erreicht."
- (5) "Großunternehmen profitieren vom unternehmensinternen Erfahrungsaustausch."
- (6) "Die rentablen Energieeffizienzpotentiale erschöpfen sich (Starecase-Effekt)."

Als Schlußfolgerung für zu diskutierende Themen auf dem Expertenseminar führt Herr Jochem an:

- (1) Der ökonomische Ansatz könne bei praktisch allen Energieverbrauchsgruppen rationale Energienutzung und ihre Hemmnisse nicht ausreichend erklären.
- (2) Die Persönlichkeit sei ein wichtiger Schlüssel für die Erkennung, Strukturierung, Durchsetzung und Realisierung von Maßnahmen. Innovationsforschung und Individualpsychologie seien dabei gefragt.
- (3) Das soziale Umfeld im Unternehmen priorisiere auch nach nicht-ökonomischen Kriterien und Werten, z. B. Erfolg/Mißerfolg, Karriere, Angst vor Gesichtverlust, Unternehmensziele, grundsätzliche Haltung zur Gewinnsteigerung durch erhöhten Umsatz statt erhöhter Kosteneffizienz etc.
- (4) Rechtliche und institutionelle Gegebenheiten könnten auf die Realisierung rentabler Energieeinsparpotentiale hemmend wirken.

Herr Jochem erläutert, daß es im Experten-Seminar nun nicht mehr um die hinreichend bekannten rentablen Potentiale gehen soll, die bei 25–30 % in den nächsten 20 Jahren liegen (und schon vor 20 Jahren so groß waren), sondern zu erörtern, bei welchen Techniken, Maßnahmen und Zielgruppen welche Hemmnisse in besonderem Ausmaß wirksam seien und welche Beiträge man zum Verständnis der Hemmnisse und zur Gestaltung entsprechender Maßnahmen von der wissenschaftlichen Analyse und Beratung erwarten könne.

2.1 Wohnungsbau

Hemmnisse und Maßnahmen im Altbaubestand – Brennpunkt Mietwohnbau

Dipl.-Ing. Olaf Hildebrandt, ebök

Herr Hildebrandt stellt sich als Architekt vor, der schon seit 15 Jahren im Energiebereich arbeitet und bei ebök mit Entwickeln, Planen und Messen "rund ums Haus" befaßt ist. Er trägt in diesem Seminar einen Erfahrungsbericht aus dem Blickwinkel der Praxis des Wohnbaubestands bei.

Eingangs erinnert Herr Hildebrandt an die enormen wirtschaftlichen Energieeinsparpotentiale, vor allem durch Wärmeschutz, die im Wohnbaubestand rund 70 % betragen. Der in Studien der Enquête-Kommission festgestellte "politische Handlungsspielraum" liegt bei 36 %, die bis 2005 hätten ausgeschöpft werden können, wenn man schon 1990 konsequent mit entsprechenden Programmen begonnen hätte. Im Bereich der Wärmedämmung geschehe jedoch viel zu wenig, sowohl im privaten als auch im kommunalen Bereich.

Aus Wirtschaftlichkeitsgründen sind Wärmedämm-Maßnahmen an ohnehin stattfindende Renovierungen anzukoppeln; wenn z. B. für Außenarbeiten ein Gerüst benötigt wird, entstehen wenig Zusatzaufwand und -kosten. Wird diese Möglichkeit nicht genutzt, ist die Chance für 30 bis 50 Jahre vertan. Die optimale ökonomisch und ökologisch sinnvolle Dämmstoffdicke liege derzeit bei 20 cm im Dachbereich, 12 cm bei Außen- und 6 cm bei Innendämmung. Diese Stärken sollten sofort realisiert werden; eine einmal gewählte Dämmung läßt sich später nicht mehr sinnvoll erhöhen. Aber selbst bei kommunalen Stellen werde der Zusammenhang zwischen Sanierung und rationeller Energienutzung oft nicht gesehen.

Schlüssel-Zeitpunkte für die Entscheidung zugunsten von Maßnahmen sind Umbau, Erweiterung, Reparaturen, Sanierung, Eigentümer- und Mieterwechsel. Das Zeitfenster für die Einflußnahme auf potentielle Entscheidungsträger ist sehr klein: etwa ein halbes Jahr zwischen Entscheidung und Ausführung. Die Entscheidungsträger befassen sich sonst nicht mit diesem Thema. Energieeinsparung und Klimaschutz sind keine ausschlaggebenden Gesichtspunkte; vielmehr gehe es den Investoren um Instandhaltung und Wertverbesserung.

Herr Hildebrandt führt eine Reihe von Hemmnissen auf, welche die Durchführung energie-sparender Maßnahmen behindern:

- Kenntnismängel bei den Gebäudeeignern, Architekten und beim Handwerk, negatives Image von Wärmedämmung, Stoff-Diskussionen, Einfluß auf das äußere Erscheinungsbild des Hauses, Verwässerung des Konzepts im Bauprozeß, Verunsicherung, Risikoscheu, fehlende Beschäftigung mit Details;
- institutionelle Hemmnisse: unübersichtliche, nicht zu einem einheitlichen Instrument zusammengefaßte Regelwerke, fehlende Qualitätssicherung auf der Baustelle, fehlende Kontrolle (Wärmebrücken, die zu Schimmelbildung führen und ein negatives Image der

Wärmedämmung bewirken), Mieter-Vermieter-Problematik (fehlende Umlagefähigkeit der Investitionskosten auf die Kaltmiete trotz Betriebskostenneutralität);

- soziale Hemmnisse: Reihenhäuser und Eigentumswohnungen im Streubesitz.

Kapitalmarktrestriktionen stellen nach den Erfahrungen von Herrn Hildebrandt kein bedeutendes Hemmnis dar. Meist haben die Investoren jedoch Kostenobergrenzen festgelegt, und Wärmedämmung gelte dann als "Manövriermasse".

Zur Überwindung der Hemmnisse schlägt Herr Hildebrandt ein integriertes Maßnahmenbündel vor:

- Motivationsoffensive mit privaten Haushalten als Hauptzielgruppe: Da es sich in der Regel um Maßnahmen handelt, die nicht dem Bauordnungsrecht unterliegen und bei denen kein Architekt eingeschaltet sei, müßten neue Wege gesucht werden, z. B. über Steuerberater, Notare etc. bei Eigentumsübertragung. Bereits erprobte Beratungsansätze, die breite Zielgruppen erreichen, sind die Schornsteinfeger-Initiativen, die Beratung durch Energieversorger und die unabhängigen Beratungsstellen der Verbraucherzentrale.
- Anpassung des Miethöhengesetzes als flankierende ordnungsrechtliche Maßnahme, Verbesserung der Rahmenbedingungen durch Förderprogramme und eine Energiesteuer.
- Energiepässe: Die Gesamtbilanz eines Gebäudes kann zum Qualitätsmerkmal werden, zur Imagebildung für Architekten beitragen und für die Warmmiete herangezogen werden (Beispiel: Heidelberger Wärmepaß).
- Berufliche Fortbildung der Baufachleute.
- Energie-Marketing auf kommunaler Ebene, z. B. Brundtlandstadt Viernheim.

Gute Beispiele und Argumente aus der Sicht der Gebäudenutzer: "Gedämmtes Haus sieht schön aus", "Wohnung wird im Winter schnell warm und bleibt lange warm" bzw. "bleibt im Sommer länger kühl" etc. zeigten, daß bei weitem nicht nur ökonomische Gesichtspunkte die Entscheidung beeinflussen.

Abschließend nennt Herr Hildebrandt einige Schwerpunkte des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs:

- Entscheidungsverhalten der am Bauprozeß Beteiligten;
- Entscheidungsprozesse bei Streubesitz;
- Erfolgskontrolle von Maßnahmen durch systematische Evaluation;
- Niedrigenergie-Bauweise: Lüftungsanlagen (geringe Akzeptanz bei Bauträgern und Bewohnern).

Energieeffizienzverbesserung sei auch eine Frage der Kommunikation; deshalb müßten Bauherren, Energieberater, Architekten, Handwerker an einen Tisch gebracht werden. Als Leitidee sei zu vermitteln, daß energiesparendes Bauen mit qualitativ hochwertigem Bauen gleichzusetzen ist.

Diskussion zum Themenbereich Wohnungsbau

Die Diskussion wurde zu den ersten drei Referaten gemeinsam geführt. Übergeordnete Gesichtspunkte, die den Bereich privater Haushalte betreffen, werden deshalb in Abschnitt 2.2 behandelt. Da das Thema Wohnungsbau jedoch speziell auf Hemmnisse im Mietwohnungsbau abgestellt war und die Akteure aus der Wohnungswirtschaft angesprochen sind, werden Diskussions- und Forschungsfragen hierzu im folgenden getrennt erörtert.

Etwa 10 % des gesamten deutschen Wohnungsbestands sind Mietwohnbauten von großen Wohnbaugesellschaften. Aus Sicht der Wohnungswirtschaft sind Heizungserneuerung und richtige Dimensionierung, Wärmeschutzverglasung bei Fenstererneuerung (soweit staatlich gefördert) und Dämmung der Keller- und Dachdecke die rentabelsten Maßnahmen. Demgegenüber würde eine komplette Fassadendämmung zur Verdopplung der Miete führen, was in der Regel rechtlich und finanziell nicht realisierbar sei. Auch werden eine positive Energiebilanz des Dämmmaterials (Energieaufwand zur Herstellung vs. bewirkte Energieeinsparung) und eine lange Lebensdauer von Isolierverkleidungen in Zweifel gezogen. Als weitere Hemmnisse für Außendämmung werden Denkmalschutzbelange und fehlende Speicherwärme an kühlen Sommertagen genannt.

Beim Energiebedarf sei auch zu berücksichtigen, daß sich die Bedürfnisse der Bewohner geändert haben: Die Benutzungsdauern der Räume dehnten sich auch auf Nachtzeiten aus, wo die Bewohner dann die Beheizung der Wohnungen fordern. Die Kosten der für die bedarfsgerechte Abrechnung erforderlichen Zähler (inkl. Wartung etc.) würden die erzielten Energiekostensparnisse für die Nutzer wieder kompensieren.

Die Diskussionsteilnehmer sind sich einig, daß viele Investitionen zur rationellen Energienutzung im Gebäudebereich an in langen Zyklen auftretende Modernisierungszeitpunkte oder an Eigentümerwechsel gebunden sind und es darauf ankommt, die Zielgruppen zu den relevanten Zeitpunkten durch geeignete Multiplikatoren wirkungsvoll anzusprechen und zu motivieren. Als Maßnahmen werden erörtert: materielle Anreize (die in ihrer Wirkung umstritten sind), Vorschriften (die z. B. nach einer Studie des IER zum baulichen Wärmeschutz weniger Wirkung haben als erwartet) und deren adäquate Kontrolle, Ökosteuern, Vorbildhandeln in Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen, Energieberatung durch vertrauensbildende Institutionen, Selbstverpflichtungen, das Finden der richtigen Argumente (z. B. Umweltschutz als Zukunftsorientierung), Berücksichtigung des Themas in der Schule, generell bessere Wissensvermittlung und Kommunikation sowie partizipative Elemente wie Bürgergutachten und Runde Tische, die Interesse und Wissen aufbauen, wobei die Akzeptanz bereits gegeben ist.

Schlußfolgerungen für den Forschungs- und Handlungsbedarf im Bereich Wohnungsbau

Auf übergeordneter Ebene und unter methodischen Aspekten ist festzuhalten:

- Im Bereich des Wohnungsbaus differenzieren sich die Hemmnisse nach Gebäudezweck, Eigentumsverhältnis und Abschnitt im Lebenszyklus eines Gebäudes. Diesen Gegebenheiten sind jeweils bestimmte charakteristische Akteurskonstellationen zugeordnet.
- Den Entscheidungs- und Wahrnehmungsprozessen sowohl bei einzelnen Akteuren, insbesondere Gebäudeeignern, als auch innerhalb von Akteurskonstellationen und dem daraus resultierenden Verhalten sind stärker als bisher von der Forschung in den Blick zu nehmen, um den Stellenwert von Energie- und Klimaschutzfragen bei Gebäudeeignern und -nutzern näher zu bestimmen und um Einsicht in neue Interventionsmöglichkeiten zu gewinnen.
- Besonderes Augenmerk muß dabei den kritischen Zeitabschnitten im langfristigen Modernisierungszyklus gelten, in denen Ausgaben für Maßnahmen zur rationellen Energienutzung angestoßen werden können.

Zusammenfassend läßt sich aus den Referaten, der Diskussion und den späteren Rückmeldungen der Teilnehmer zum Forschungs- und Handlungsbedarf im Bereich Wohnungsbau folgendes ableiten:

- Wie können Zielgruppen und Multiplikatoren bei den entscheidenden Investitionszeitpunkten im Gebäudebereich aktiviert werden? Wie kann man sie angemessen informieren und qualifizieren?
- Wenn es zutrifft, daß Gesichtspunkte einer schönen Fassade und gleichmäßig temperierter Räume als Effekte der Gebäudeisolierung bei den Gebäudenutzern und -eigentümern im Vordergrund stehen: Wie kann man diese Aspekte nutzen, um für energiesparende Maßnahmen zu motivieren?
- Wie lassen sich Routinen zur Kontrolle einer sachgerechten Umsetzung von energiesparenden Baumaßnahmen etablieren?
- Wie lassen sich der rationellen Energieverwendung zuwiderlaufende Tendenzen, wie zunehmende Geräteausstattung und verändertes Nutzerverhalten, beeinflussen?
- Wie läßt sich im Bereich des sozialen Wohnungsbaus angesichts einer rechtlichen Reglementierung (Miethöhe, Verträge) und zunehmender Komfortansprüche eine Akzeptanz für Energiesparinvestitionen erreichen?
- Wie kann man Anreize für Bauträger schaffen?
- Welche Instrumente sind vorstellbar, um das Mieter-Vermieter-Dilemma zu überwinden und wie wirken sie?
- Welche Erfahrungen gibt es mit "Energiepässen", welche Wirkung haben sie, wie kann man sie durchsetzen?
- Breite empirische Untersuchung der Ursachen für Abweichungen von Simulationsrechnungen und tatsächlichen Verbrauchsänderungen, z. B. bei Vorschriften.

2.2 Energiesparendes Verhalten im privaten Haushalt

Energiesparendes Verhalten im Haushalt: Der Beitrag sozialpsychologischer Theorie

Dr. Hans-Joachim Mosler, Universität Zürich

Eingangs stellt Herr Mosler die Leitfrage für seinen Vortrag: Wie kann man mit umweltpsychologischen Maßnahmen die privaten Haushalte bewegen, weniger Energie zu verbrauchen und die Umwelt zu schonen? Technische Lösungen allein genügten nicht, das Verhalten habe einen großen Einfluß auf den Energieverbrauch, in einem normalen Haus bis zu $\pm 50\%$. Gesetzliche Instrumente zum Verhalten seien häufig mit viel Widerstand verbunden, auch Energiesteuern hätten – gemäß entsprechenden Untersuchungsergebnissen – selbst langfristig wegen steigender Einkommen erfahrungsgemäß nur geringe Wirkung. Nachhaltig könne nur durch interne Motivation Energie gespart werden, und zwar bis zu 30 %.

Herr Mosler berichtet über ein Feldexperiment im Energiesparbereich. In einer Vorphase wurde der Energieverbrauch ohne Aktionen gemessen. In einer Versuchsgruppe wurden umweltpsychologische Interventionen vorgenommen; zum Vergleich wurde eine unbeeinflusste Kontrollgruppe gebildet. Interventionsformen waren:

- (1) Anreize/Belohnungen,
- (2) Prompts (Hinweise), z. B. Schilder mit dem gewünschten Verhalten,
- (3) Feedback, Selbstüberwachung, z. B. Eintragen des Zielverbrauchs und des tatsächlichen Verbrauchs in ein vorbereitetes Formular,
- (4) private und öffentliche Selbstverpflichtungen, z. B. schriftliche Erklärung mit Unterschrift, in einem festgelegten Zeitraum einen bestimmten Prozentsatz an Energie einzusparen,
- (5) Vorbildverhalten: Präsentation von Modellpersonen in Medien,
- (6) Widerspruchskonfrontation: Aufzeigen von Widersprüchen zwischen Einstellung und Verhalten.

Anreize und Belohnungen bewirkten keine Einstellungsänderung, sondern verhindern sogar interne Motivation; denn nach Wegfall des Anreizes sind die Versuchspersonen zum alten Verhalten zurückgekehrt. Dagegen handelte es sich bei (2) bis (6) um mehrfach untersuchte, wirksame Interventionsformen, die aber noch verbreitet werden müßten. Dazu sind geeignete Diffusionsformen erforderlich. Die Universität Zürich hat ein Verfahren zur Computersimulation mit 10.000 fiktiven Personen entwickelt, die beobachten, kommunizieren, handeln und wahrnehmen. Rahmenbedingungen des Modells sind Gesetze, Preise etc. Der soziale Einfluß der Personen wird als Funktion von Anzahl (beobachtetes Handeln), Einflußkraft (Ansehen) und der Nähe (Freunde, Kollegen, Nachbarn etc.) abgebildet. Wichtig ist, Multiplikatoren zu rekrutieren und Verhaltensweisen sichtbar zu machen.

Als Diffusionsformen nennt Herr Mosler Medienkampagnen, postalische Aktionen, "Aktivatoren" (zentral organisierte, unterwiesene und bezahlte Personen, die in die Haus-

halte gehen), Multiplikatoren, "Weitersagen-Weitergeben"-Aufgaben, "Alle-oder-Niemand-Verträge". In einem Feldexperiment mit echten Personen und Netzwerken einer Kommune wurde mit Hilfe einer Computersimulation ermittelt, welche dieser Maßnahmen die besten Ergebnisse bringen, um danach eine Stromsparaktion durchzuführen:

- Sehr effizient waren Aktivatoren, die kleine Anreize, z. B. Energiesparlampen, und Rückmeldung anboten und die Haushalte über Verhaltensmaßnahmen und Kleininvestitionen beraten haben.
- Private Selbstverpflichtungen in Verbindung mit dem Engagement von Multiplikatoren führten zu einem Schneeballsystem.
- Öffentliche Selbstverpflichtungen mittels "Alle oder niemand"-Verträgen waren erfolgreich, z. B. durch Kennzeichnung mit Aufkleber an die Wohnung u. ä., wobei die Aktion nur zustande kommen sollte, wenn mindestens etwa 1.000 Personen mitmachen.

Auch Herr Mosler betont, daß es wichtig ist, auf kommunaler Ebene anzusetzen und an geeigneten Sozialtechniken zu feilen.

Energiesparendes Verhalten im Haushalt: Erkenntnisse aus Umsetzungsstudien

Dr. Tihomir Morovic, FG Kiel (in Vertretung von Dr. Klaus Wortmann)

Herr Morovic stellt die Frage, wie Grundlagenerkenntnisse der umweltpsychologischen Forschung in die Praxis umgesetzt werden könnten. Die Forschungsgesellschaft verfolgt dazu den Ansatz der Aktionsforschung, bei der sich Forschung, Beratung und Intervention überlappen.

Zu den Determinanten des Energiesparens im Haushalt führt Herr Morovic das Modell von Fietkau/Kessel (1981) an, welches das Verhalten aus den Faktoren Wissen, Einstellungen, Verhaltensangeboten, Anreizen und Wahrnehmung von Verhaltenskonsequenzen erklärt, wobei Wissen nur indirekt über die Einstellungen wirksam wird. In Feldexperimenten zeigten sich verhaltensbedingte Einsparungen von 10-15 % infolge verschiedener Interventionen. Es hat sich bestätigt, daß Belohnungen nur temporär wirken und innere Motivationsmechanismen angesprochen werden müssen, um langfristige Verhaltensmodifikationen zu erzielen. Einstellungsfaktoren konnten den Energieverbrauch gut erklären, das Verhalten dagegen war kein valider Indikator. Grund dafür war, daß die Forscher für die Versuchspersonen, denen das Energiethema nicht gegenwärtig ist, eine künstliche, aus dem Verhaltensalltag herausgerissene Situation erzeugt haben. Entscheidende Determinante sei das "Ego-Involvement", d. h. die Wichtigkeit, die eine Person der Energieeinsparung zumißt. Wenn das Ego-Involvement nicht geweckt wird, blieben Informationen, z. B. aus Broschüren u. ä., wirkungslos.

Zur Untermauerung der Aussagen über psychologisch bedingte Umsetzungsprobleme führt Herr Morovic einige Ergebnisse aus praxisbezogenen Projekten der Forschungsgesellschaft an:

- Ein Projekt über Lüftung und Wärmerückgewinnung in einem Niedrigenergiehaus für ein Energieversorgungsunternehmen ergab, daß bei korrektem Nutzerverhalten 30 % Einsparung möglich waren. Hemmnisse für die Ausschöpfung dieses Potentials waren unzulängliche Information über das Heizungssystem und mangelnde Berücksichtigung des Nutzers bei der Gestaltung der Technik.
- In der Brundtlandstadt Bredstedt war nicht die Energieeinsparung das Hauptziel, sondern die Erschließung zusätzlicher Geldquellen seitens potentieller Investoren. Da keine sozialen Netzwerke in der Gemeinde aktiviert wurden, zeigte sich insgesamt wenig Erfolg.
- Im Feldversuch "Eckernförder Tarif" konnten die Haushalte Elektrogeräte vom Netz nehmen, wenn der aktuelle Arbeitspreis eine vorher festgelegte Höhe überschritt. Beim Gefriergerät kann dies am sinnvollsten geschehen; es wurde aber nur von der Hälfte der Versuchspersonen realisiert, da Schäden am Gefriergut befürchtet wurden.

Die Beispiele zeigen, daß die Anwendung neuer Energiespartechniken im sozialen Kontext stattfindet, daß Kommunikation eine zentrale Rolle spielt und daß die zu vermittelnde Botschaft auf die Bedürfnisse der Verbraucher zugeschnitten werden muß.

Als eine der möglichen Lösungsstrategien schlägt Herr Morovic vor, das "Soziale Marketing" als Instrument zur Einstellungs- und Verhaltensbeeinflussung einzusetzen. Er empfiehlt ein Forschungsprogramm, in dessen Rahmen untersucht werden sollte, wie es zur systematischen Ausschöpfung der Möglichkeiten des sozialen Marketings ("vom Leitfaden zum Produkt") und damit auch der Verhaltenspotentiale kommen kann. Die einzelnen Schritte eines solchen Forschungsprogramms, das sich auf mehrere Jahre erstrecken sollte, sind: Analyse des Umfeldes, Identifikation der Zielgruppen (z. B. Segmentierung der Haushalte nach Wünschen, Bedürfnissen, Lebensstilen), Produktentwicklung in ausgewählten Bereichen, Entwurf und Planung der Marketing-Strategien, Preisgestaltung (einschließlich Transaktionskosten), Positionierung und Promotion (Markttest) sowie schließlich Organisation, Durchführung und Kontrolle. Abschließend weist er auf internationale Erkenntnisse hin (Gardner/Stern, 1996), die seine Aussagen unterstützen: erfolgreiche Resultate nur durch Programme und nicht über Einzelprojekte, die Notwendigkeit der Einbeziehung der Akteursperspektive und des individuellen Entscheidungsprozesses sowie ein kontinuierliches Monitoring der Programme.

Diskussion zum Themenbereich energiesparendes Verhalten im privaten Haushalt

Die Stellungnahmen und Fragen zu den Referaten konzentrierten sich auf zwei Gesichtspunkte: die Rolle soziologischer und psychologischer Ansätze im Vergleich zu ökonomischen Theorien und erfolgversprechende Maßnahmen zur Steigerung des Energie- und Umweltbewußtseins.

Auch im Bereich der privaten Haushalte könnten ökonomische Anreize wirken. So wäre etwa jedermann einer Energiesteuer unterworfen, und es wäre eine Reaktion je nach der

persönlichen Einschätzung der Wichtigkeit der Energieverbrauchs und der damit verbundenen Kosten möglich.

Der sozialpsychologischen Ansatz allein greift zu kurz, weil er zu wenig die Konsum- und Wohlstandsorientierung der Gesellschaft sowie steigende Einkommen zur Kenntnis nehmen. Aber auch der ökonomische Ansatz reicht allein nicht aus (Stichwort: subjektive Rationalität). Energiesparen hat ein negatives Image des Verzichtens und ist in der Bevölkerung mit wenig Ego-involvement verbunden, auch wenn sich in Phasen hoher Energiepreise (z. B. 1979–1985) ein entsprechendes Verhalten gezeigt hat, das aber ohne tiefgreifendes Umdenken geblieben ist.

Dem Energie- und Umweltthema mangelt es gesellschaftlich an Glaubwürdigkeit: Der private Haushalt soll Energie sparen, in Betrieb, Schule und Lastverkehr beispielsweise ist dies aber in der Regel allenfalls ein Randthema. Ist dieses soziale Dilemma besser durch Kooperationen von unten als durch Vorschriften von oben überwindbar?

Es wird die Frage gestellt, an wem sich die Bürger in puncto umweltgerechtem Verhalten orientieren können. Wer ist in Umweltbelangen anerkannt? Sind diejenigen, die Umweltgesichtspunkte propagieren, positiv besetzt? Oder eröffnet nicht gerade das entgegengesetzte Prinzip positiver Vorbilder, nämlich Widersprüche auszulösen, neue Ansatzpunkte?

Zu Energieberatung wird angemerkt, daß bei den Stadtwerken, die meist als glaubwürdige Instanz anerkannt seien, sowie bei den überregionalen Energieversorgern angesichts der bevorstehenden Liberalisierung eine stärker zielgruppenorientierte Beratung von größeren Kunden und ein Abbau der Allgemeinberatung der privaten Haushalte zu erwarten sind. Da die CO₂-Minderung als Argument nicht ausreicht, werde das Energiesparen verstärkt mit dem Argument der Zukunftsorientierung verkauft. Die Einrichtungen der Verbraucherzentralen genießen wegen ihrer neutralen Beratung ein großes Vertrauen, erreichen aber nur einen kleinen Teil der privaten Haushalte.

Ein anderer möglicher Weg sei der Knowhow-Transfer von den Schulen in die Haushalte, indem die Schüler zum Energiesparen angeregt werden. Als Hemmnis zeige sich in den Schulen wie in der öffentlichen Verwaltung das lineare Denken und der Mangel an Veränderungs-, Innovations- und Kommunikationsfähigkeit, das während der Ausbildung eingeübt werde und sich dann im Berufsleben fortsetze.

Schlußfolgerungen für den Forschungs- und Handlungsbedarf im Bereich der privaten Haushalte

Zusammenfassend läßt sich aus den Referaten, der Diskussion und den späteren Rückmeldungen der Teilnehmer zum Forschungs- und Handlungsbedarf für den Bereich der privaten Haushalte folgendes festhalten:

- Die Hemmnisse und Verhaltensweisen sind einerseits sehr zielgruppenspezifisch zu betrachten, andererseits nach Kauf- bzw. Investitionsentscheidung sowie nach Nutzungsphase zu differenzieren.
- Durch diese zielgruppen- und produktzyklusspezifische Ausrichtung lassen sich spezifische Maßnahmen und Maßnahmenbündel identifizieren, die eine größere Wirkung erwarten lassen als diejenige bisher durchgeführter Energiepolitik im Bereich der privaten Haushalte.
- Ökonomische Ansätze greifen in den privaten Haushalten zu kurz, weil die Energiekosten am Haushaltsbudget nur einen relativ geringen Anteil (meist weniger als 5 %) haben und Energiepreissteigerungen durch Einkommenssteigerungen mehr als kompensiert werden.
- Den individual- und sozialpsychologischen Forschungsansätzen kommt deshalb größere Bedeutung zu, weil die Prioritätensetzung der privaten Haushalte nach individuellen und gesellschaftlichen Werteskalen erfolgt, d. h. ego-involvement und Wertsetzungen sozialer Gruppen erhalten eine erhebliche Bedeutung, ebenso Aktivatoren, Multiplikatoren und gruppenspezifische Vorbilder.
- Methodisch bedeutet dies eine Ergänzung der bisher stark ökonomisch und technologisch geprägten Modelle durch empirisch fundierte Modelle der Individual- und Sozialpsychologie, die auf diesem Gebiet – im Gegensatz zu anderen Bereichen der Konsumgüter – noch sehr rudimentär sind. Hierzu gehört auch die Frage, wie Investitions- und auch Verhaltensentscheidungen getroffen werden. Besonders wichtig ist, daß solche Modelle in der Praxis überprüft, d. h. auf Realitätsnähe getestet werden, ein Aspekt, der bisher in der Forschung zu kurz kommt.
- Da Wissen offenbar nur *eine* verhaltensbestimmende Komponente unter anderen ist, muß genauer untersucht werden, welche anderen Faktoren notwendig sind, um umweltgerechtes Verhalten zu erleichtern und zu fördern.

Weitere Forschungsfragen befassen sich vor allem mit dem – durchweg für erfolgsversprechend eingeschätzten – Instrument des Sozialen Marketing:

- Wie lassen sich die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz zu Dauerthemen in der breiten Öffentlichkeit machen, um das Engagement der individuellen Akteure zu stimulieren?
- Was sind die Möglichkeiten und wo sind die Grenzen des Sozialen Marketing? Welche anderen Instrumente der Aktionsforschung können parallel eingesetzt werden?
- Welche Rolle kommt den öffentlichen Medien zu und wie kann man sie beeinflussen?
- Welche Rolle spielen Vorbilder, wer gilt als glaubwürdig in Umwelt- und Energiefragen?
- Wie kann man neue Kommunikationstechnologien, z. B. Internet, zielführend einsetzen?
- Die Idee der "Aktivatoren" sollte weiter ausgelotet werden: Gibt es Möglichkeiten, Aktivatoren in größerem Umfang einzusetzen? Mit welchen anderen Interventionsformen

sind Aktivatoren am besten zu kombinieren? Welche Art von Personen kommt als Aktivator in Frage?

- Auch die Einbindung des Energie- und Umweltthemas in die Aus- und Weiterbildung erscheint als wichtige Aufgabe, die noch Forschungsbedarf beinhaltet, z. B. bei der bundesweiten Umsetzung regionaler Initiativen.

Insgesamt ist erforderlich, eine geeignete Kombination von verschiedenen Interventions- und Diffusionsformen zu finden, um wirkungsvoll Energieeinsparungen in Privathaushalten zu erzielen. Als Aktionsschwerpunkt bietet sich insbesondere die kommunale Ebene an, wobei alle Zielgruppen und möglichen Träger frühzeitig in die Entwicklung von Programmen eingebunden werden sollten.

2.3 Öffentliche Gebäude

Energieeinsparung in öffentlichen Gebäuden: Handlungsspielräume für Entscheidungsträger und Nutzer

Dr. Jürgen Lottermoser, Amt für Energie und Umwelt, Stadt Saarbrücken

Die Stadt Saarbrücken kann auf 16 Jahre Erfahrung im Energiesparen zurückblicken. Seit 1980 wurden erhebliche Einsparungen erzielt, so z. B. ca. 96 GWh (ca. 53 %) im Bereich Heizung (Landeshauptstadt Saarbrücken 1997). In CO₂-Minderung ausgedrückt ist die Reduzierung noch ausgeprägter (auf ca. 1/3 des ursprünglichen Niveaus), da die Effekte der Brennstoffumstellung noch hinzukommen. 20 % der Einsparungen konnten durch bloße organisatorische Maßnahmen – wie z. B. Datenerfassung oder Betriebserlässe mit Solltemperaturvorgaben – realisiert werden. Mit Stromsparaktivitäten wurde später angefangen. Das Potential wird hier als geringer (10-20 %) eingeschätzt und ist zudem wegen der Vielfalt der Anwendungen schwieriger und aufwendiger zu erschließen. Im Bereich Straßenbeleuchtung könne allerdings relativ einfach viel erreicht werden. Im Zuge der Energieeinsparmaßnahmen wurde als Nebeneffekt auch der (Warm-) Wasserverbrauch stark reduziert, denn was z. B. die Systematik der Verbrauchserfassung betrifft, gibt es hier hohe Synergien. Die Kontinuität der Einsparbemühungen hat sich als wichtig für den Erfolg herausgestellt. Der finanzielle Aufwand, gemessen an Kapitaldienst und Personal, beläuft sich auf ca. 1 Mio. DM pro Jahr. Diesen Aufwendungen stünden Einsparungen von z. T. bis zum Zehnfachen gegenüber.

Trotz gegebener Wirtschaftlichkeit existieren folgende wesentliche Hemmnisse:

- Mißtrauen in die Zahlen zu Einsparpotentialen und -kosten seitens der Verwaltung und Gebäudenutzer;
- Bestreben, Konflikte mit Nutzern zu vermeiden (insbesondere Hausmeister aufgrund ihrer betrieblichen Stellung);

- Risiko, daß bestehende technische Mängel aufgedeckt werden (z. B. wenn aufgrund defekter Steuerung oder falscher Anlagenauslegung die an sich tolerierbare Raumtemperaturabsenkung in einzelnen Räumen noch unterschritten wird);
- Energiesparen ist kein Thema; wenn die Rechnung kommt, steht die ordnungsgemäße Abwicklung der Zahlungsvorgänge im Vordergrund. Die Energiekosten verschwinden im "Sammelnachweis" und sind ja auch im Verwaltungshaushalt ordnungsgemäß veranschlagt;
- fehlende Sachkompetenz, v. a. bei kleinen Kommunen, und z. T. Kommunikationsschwierigkeiten mit externen Beratern oder fehlende Akzeptanz solcher Berater;
- kein Geld für Investitionen aufgrund derzeit geringer Steuereinnahmen und hoher Sozialleistungen, obwohl gerade deswegen wirtschaftliche Maßnahmen wichtig sind. Vorhandene Finanzierungsmodelle (z. B. von Energieagenturen) werden nicht wahrgenommen.

Im Bereich Strom kommt noch hinzu, daß das Gebiet technisch schwieriger ist, es sich um dezentrale Systeme handelt und im allgemeinen die Anteile der verschiedenen Stromanwendungen am Gesamtverbrauch nicht bekannt sind. Außerdem besteht die Tendenz, Planung und Normen immer so auszulegen, daß man garantiert auf der sicheren Seite ist; für Ingenieure besteht aufgrund der HOAI kein Anreiz, an das Minimum heranzugehen. Dem steht ein großer Handlungsbedarf gegenüber, denn die Stromkosten liegen in gleicher Höhe wie die Heizkosten. Die aus dem Stromverbrauch resultierenden CO₂-Emissionen liegen sogar häufig über denen aus dem Bereich Wärmebereitstellung.

Als konkrete Maßnahme wurde das Projekt "Ökologische Schule" vorgestellt (Landeshauptstadt Saarbrücken, Vorlage v. 27.2.96). Hier werden die Schulen über Handlungsmöglichkeiten informiert und mit 40 % an den nutzerbedingten Einsparungen im Bereich Heizung, Strom, Wasser und Abfall beteiligt. Damit wird Eigeninteresse einzelner Schulen und der Schulleitungen sowie Flexibilität erzeugt, und das Image der rationellen Energienutzung wird aufgebessert. Maßnahmen der Schulleiter umfassen z. B. generelle Temperaturabsenkung oder die vorübergehende "Stillegung" von zeitweise nicht gebrauchten Räumen. Die Prämien werden auf Basis eines Jahresvergleichs ermittelt. Dies ist eine pragmatische Lösung, die den Nachteil hat, daß seit jeher sparsame Schulen gegenüber früheren Verschwendern benachteiligt werden. Eine objektivere Basis für die Prämienberechnung wären Kennwerte; dies wäre jedoch kompliziert und weniger transparent. Der Zeitpunkt der Auszahlung der Prämien hat sich als guter Ansatzpunkt für weitere Maßnahmen erwiesen.

Diskussion zum Themenbereich öffentliche Gebäude

Initiativen "von oben", darunter auch Ansätze wie Aufkleber und Weiterbildung, seien keine Selbstläufer, sondern nur mit steter Kontrolle in Gang zu halten. Dagegen mobilisiere der Ansatz "ökologische Schule" viel stärker und biete Möglichkeiten zur Nutzeridentifikation und zur Einbringung eigener Kreativität. Erfahrungsgemäß spielten zudem einzelne

Personen, z. B. charismatische Lehrer, bei der Umsetzung eine entscheidende Rolle. Wichtig – im Sinne des sozialen Marketing – sei außerdem die Selbstorganisation der Zielgruppe zur Zielerreichung. Die Budgetierung im kommunalen Bereich verbessere die Rahmenbedingung für solche Ansätze, da in dem Zusammenhang der Energieverbrauch einzelner Gebäude ausgewiesen wird. Offen bleibe, wie derartige Geldrückflüsse eingesparter Energiekosten im Laufe der Jahre angepaßt bzw. bemessen werden sollen, und ob sich der Effekt des Programms noch steigern läßt, indem Budgets vollständig dezentralisiert werden.

Die Hemmnisse im Strombereich mögen zwar gravierend sein, das nötige technische Wissen sei jedoch im Grundsatz vorhanden, z. B. im Impulsprogramm RAVEL NRW. Bezüglich der HOAI ließen sich auch Vertragsformen finden, die stärkere Anreize für REN schaffen, z. B. indem reduzierte Ansätze bei Investitionen mit "Sparverträgen" kompensiert werden, in denen der Fachingenieur an den erzielten Einsparungen beteiligt wird oder indem Fixbeträge für genau definierte Ingenieurleistungen verhandelt werden.

Für haushaltsrechtliche Probleme hätten sich einige wichtige Lösungen gefunden. Das Problem sei eher, daß sich die relevanten Akteure, z. B. die örtliche Bauverwaltung, die Rechtsabteilung und der Stadtkämmerer, das neue Feld nicht zutrauen oder an bisherigen Routinen festhalten. Die Wichtigkeit der Unterstützung und des Umdenkens der Verwaltungsseite wird betont. Bewährt habe sich die Einrichtung einer eigenen Stelle wie in Saarbrücken die Abteilung "Rationelle Energieverwendung" im Rahmen des Amtes für Energie und Umwelt. Das Thema falle zwar unter technischen Gesichtspunkten in den Zuständigkeitsbereich der Hochbauämter, gehe dort aber im Tagesgeschäft aufgrund fehlender Kapazitäten unter. Möglichkeiten zur Lösung haushaltsrechtlicher Probleme sind in der Praxis häufig nicht bekannt.

Die "Schlüsselgröße Lottermoser" wurde von der saarländischen Energie-Agentur als wesentlicher Faktor erkannt. Sie stellt deshalb kleinen Kommunen Personal zur Verfügung, das in Vor-Ort-Einsätzen Daten erhebt und Software-gestützt zu einem Energiebericht aufarbeitet. Allein durch dieses Controlling und den positiven Nebeneffekt, daß sich die Hausmeister beobachtet fühlen, wurden ca. 10 % Strom und 15-20 % Heizenergie gespart. Der Service wird den Kommunen im ersten Jahr gratis angeboten. Dann wird ein Festbetrag von 5.000 bis 10.000 DM (je nach Gemeindegröße) und ein Anteil der erreichten Energiekosteneinsparung als Beitrag erhoben.

Schlußfolgerungen für Handlungs- und Forschungsbedarf im Bereich öffentlicher Gebäude

Auf übergeordneter Ebene und unter methodischen Aspekten läßt sich festhalten:

- Die Handhabung von Verwaltungsakten geschieht im Arbeitsalltag nach einer festen Routine im Rahmen der rechtlichen Bestimmungen. Wie solche Routinen entstehen und wie sie verändert werden können – sei es, um die vorhandenen Spielräume zielgerichtet auszunutzen, sei es, um neue Spielräume, die sich aus der Änderungen von Rechtsvor-

schriften, Anweisungen u. ä. ergeben, überhaupt zu nutzen – geht über die juristische Perspektive hinaus. Institutionenökonomische sowie sozial- und individualpsychologische Ansätze können hier einen Beitrag leisten.

- Es gilt, die Zielsetzung der Reformierung und Optimierung der Verwaltungsabläufe, wie sie zur Zeit aufgrund der veränderten und steigenden Anforderungen an die Kommunalpolitik betrieben wird, auch im Hinblick auf Energie- und Klimaschutzpolitik zu konkretisieren.
- Verwaltungstechnische und juristische Ansätze greifen bei der Gestaltung der Verwaltungsreform zu kurz. Instrumente wie z. B. Budgetierung sind unter der Perspektive organisationstheoretischer, ökonomischer, sozial- und individualpsychologischer Ansätze zu untersuchen, da von ihnen auch Effekte auf Motivation und Selbstorganisationsfähigkeit relevanter Akteure in öffentlichen Einrichtungen ausgehen.

Als wichtige inhaltliche Fragen und Anregungen wurden außerdem genannt:

- Welche einfachen und praktikablen Möglichkeiten gibt es, den Stromverbrauch einzelner Anwendungen in öffentlichen Gebäuden oder in der Industrie als Ansatzpunkt für Einsparbemühungen im Strombereich separat zu erfassen und damit die bisher nur unvollständige Datenbasis disaggregierter Energieverbräuche in diesem Bereich zu verbessern?
- Läßt sich der "fifty-fifty"-Ansatz, wie er aus Einsparprojekten in Schulen bekannt ist, auch auf andere institutionelle Bereiche übertragen, so daß der Nutzer für seine Einsparbemühungen belohnt wird? Läßt sich dieser Ansatz noch verbessern, beispielsweise durch die Einbindung in dezentralisierte Budgets im öffentlichen Bereich? Wie sollen die Prämien im Laufe der Jahre angepaßt bzw. bemessen werden? Welche Rolle können Energiekennzahlen dabei spielen?
- Lassen sich auf der Basis einer Evaluierung von Fallbeispielen zur Drittfinanzierung von Energieeffizienzmaßnahmen im öffentlichen Sektor bisherige positive Erfahrungen und Erfolgsfaktoren in diesem Bereich ableiten und in einem Leitfaden so zusammenstellen, daß daraus ein Anstoß für weitere Contracting-Projekte ausgeht?
- Wie läßt sich der Erfahrungs- und Informationsaustausch zwischen Kommunen intensivieren?
- Welche organisatorische Einbindung einer Stelle oder Abteilung mit der Zuständigkeit für rationelle Energienutzung bietet bei Kommunen die besten Voraussetzungen für die Erzielung von Einsparerfolgen?
- Im Bereich der Krankenhäuser gibt es einen regen Erfahrungsaustausch der Krankenhaustechniker auch zum Thema Energiesparen. Existiert ein derartiger Expertenaustausch auch für andere Bereiche der öffentlichen Einrichtungen? Wie ist die Wirksamkeit solcher Instrumente? Sollten derartige Kommunikationsnetze generell angeregt, eingerichtet und in geeigneter Form begleitet werden?

2.4 Energiedienstleistungen

Wärmelieferung – ein Angebot zur Energieeinsparung

Dipl.-Ing. Norbert Krug, VfW

Der Verband für Wärmelieferung orientiert sich mit seinen Mitgliedern (mittelständische Unternehmen wie Heizungsinstallationsbetriebe, Planer, Heizölhändler usw. mit einem Contracting-Angebot) an der Überwindung bestehender Hemmnisse durch eine Komplett-dienstleistung im Wärmeerzeugungssektor durch kleine private Unternehmen. Die Initiative zum Nahwärmelieferungskonzept in Form der Übernahme der Heizzentralen und deren Betrieb in Gebäuden ging von einem Heizungsinstallateur aus. Die Konzeption und der Aufbau des Verbandes wurden vom BMBF und der DBU gefördert; er trägt sich heute selbst. Der Verband hat sich von 11 Gründungsmitgliedern auf inzwischen ca. 215 vergrößert. Zunehmend finden sich darunter auch Ingenieurbüros und kaufmännisch ausgerichtete Agenturen. Als zentrale Aufgaben des Verbandes haben sich die berufliche Fortbildung, die Vertragsgestaltung, die Finanzierung, aber auch komplette Beratungen bei Contracting herauskristallisiert. Es wurden Musterverträge mit entsprechenden Formulierungen entwickelt. Als rechtlich geeignete Lösung hat sich das Anmieten des Heizraums durch den Contractor heute weitgehend durchgesetzt. Eine weitere wichtige Leistung des VfW für seine Mitglieder ist neben der Betriebshaftpflicht die treuhänderische Übernahme der Heizstation, d. h. der Verband springt ein, falls ein Wärmelieferer aus finanziellen oder anderen Gründen seinen Betrieb aufgeben muß. Der Verband garantiert die weitere Wärmelieferung, z. B. durch ein anderes Verbandsmitglied.

Ein Problem ist noch die fehlende breite Akzeptanz des neuen Angebots. Dem wird durch bundesweite Verbandswerbung begegnet. Mit der Zeit werde die Akzeptanz auch allein schon durch das Bestehen des Angebots von Wärmelieferung wachsen. Die Auswertung der bisherigen Referenzobjekte zeigt, daß die meisten Aufträge bisher im Bereich des Wohnbaus anfallen. Der gewerbliche Produktions- und Dienstleistungsbereich ist weniger repräsentiert. Dies liege z. T. daran, daß die Absicherung der Refinanzierung und die Form der Objektfinanzierung (Anlage als Sicherheit gegenüber den Kapitalgebern) schlechter zu realisieren sei. Denn im Fall der Geschäftsaufgabe des gewerblichen Kunden könne sich die Nutzung des Gebäudes gravierend ändern und die installierten Anlagen obsolet werden. Auch im kommunalen Bereich sei die Klientel dünn. Hier bereitet die Vertragsausgestaltung Probleme: Die kommunalen Verwaltungen bestünden oft auf Vertragsformulierungen, insbesondere auf den automatischen Eigentumsübergang am Ende der Vertragslaufzeit, die die rechtliche Situation des Contractors sehr schwächen würden.

In den neuen Bundesländern besteht nicht nur Nachfrage nach neuen Kesseln, sondern gleichzeitig müssen bei der Heizungsumstellung auch Rohrleitungen verlegt und Heizkörper installiert werden. Aus eigentumsrechtlichen Gründen ist "normales" Contracting für das Verteilnetz nicht ausreichend. In einem derzeit laufenden Forschungsprojekt zeichne sich allerdings ab, daß auch hier Mietlösungen gefunden werden können (z. B. Anmieten des Fußsimses durch den Contractor zum Verlegen von Leitungen).

Energiedienstleistung – Schwerpunkt Strom

Dipl.-Ök. Iris Schulze-Aminzada, Thermoplan

Die Firma Thermoplan befaßt sich mit der gesamtheitlichen gewerkeübergreifenden energetischen Sanierung und Optimierung von Gebäuden. Es werden alle Energiearten betrachtet; die Umsetzung und Betreuung erfolgt über alle Phasen eines Projektes von der Planung bis zur Ausführung. Konkret ist Thermoplan zur Zeit u. a. an der Energiesparpartnerschaft Berlin (ESP) beteiligt. Dort wurde im Sammelauftrag eine Reihe kommunaler Gebäude zur Sanierung vergeben. Thermoplan garantierte in seinem Angebot 30,6 % Einsparungen. Konkret wurden z. B. am Roten Rathaus Einsparungen von 56 % der Energiekosten erzielt, obwohl die Anlage erst 1992 erneuert worden war. Vertraglich bewährt hat sich das "Target-Pricing", d. h., statt Abrechnung nach HOAI wird ein Kaufvertrag mit Pauschalpreis angesetzt. Im Bereich der gewerblichen Kunden aus dem Dienstleistungsbereich (Hotels, Kaufhäuser, Banken etc.) muß die geforderte Amortisationszeit von in der Regel drei Jahren eingehalten werden. In der ESP werden auch Projekte mit längeren Amortisationszeiten (v. a. bei Kleinobjekten relevant) realisiert. Dies werde möglich, weil nur der gesamte Pool von Objekten die Anforderung an die Amortisationszeit erfüllen muß und so ein Ausgleich zwischen kürzeren und längeren Amortisationszeiten (Quasi-Quersubventionierung zwischen Projekten) geschaffen werden könne.

Als wichtige Hemmnisse nennt Frau Schulze-Aminzada:

- VOB: danach erfolgt die Vergabe getrennt nach Gewerken, was die Nutzung von Synergieeffekten verhindert. Ein Leistungswettbewerb wird verhindert, stattdessen wird ein reiner Preiswettbewerb initiiert, der Kartellbildung zur Folge hat. Einige Veränderungen kommen allmählich in Gang: Die betreffende EU-Richtlinie läßt Leistungswettbewerb zu, gilt aber erst ab Bauvolumina von 200.000 ECU. Außerdem wird die VOB für die Anwendung bei integriertem Bauen überarbeitet. Hier sitzen Planer und Ausführende an einem Tisch. Ein Defizit sei darin zu sehen, daß das Handwerk bisher außen vor gelassen wird, obwohl sich das Zusammenspiel zwischen Handwerkern und Ingenieuren als sehr fruchtbar erwiesen habe. Ein Manko sei auch die Beschränkung auf eine Baukostengarantie, statt die Folgekosten in die Garantie einzubeziehen. Defizite gibt es auch bei komplexen Projekten infolge mangelnden Gesamtüberblicks und mangelnder Kooperation;
- Marktmacht der EVU und Interessensverflechtungen zwischen Politik und EVU;
- Banken erscheinen zögerlich bei der Finanzierung. Öffentliche Bürgschaftsprogramme, z. B. des Landes NRW, werden nach Auskunft der Energieagentur NRW nicht genutzt;
- Kameralistik und budgetmaximierendes Verhalten in der Verwaltung;
- Genehmigungspflicht von Contracting (als versteckte Investition) durch die Kommunalaufsicht;
- Unklare Eigentumsverhältnisse von Gebäuden (z. B. mehrere Eigentümer oder Mieter und Vermieter; Nutzer/Investor-Dilemma);
- Politikversagen aufgrund kurzfristigen Planungshorizonts in der Politik sowie

- motivatorische Hemmnisse: Ämter befürchten, daß ihnen Inkompetenz vorgeworfen wird und eigenes Personal überflüssig wird, wenn externe Contractoren hinzugezogen werden. Wichtig sei deshalb ihre Einbindung ins Projekt. Ein weiterer Aspekt betrifft die mangelnde Umsetzung und Anwendung neuer Rechtsvorschriften, z. B. im Krankenhausbereich, wenn finanzielle Interessen der Krankenkassen tangiert werden.

Diskussion zum Themenbereich Energiedienstleistungen

Bei den Stadtwerken bestehe häufiger eine langjährige Erfahrung mit "Wärmedirekt-service". Bewährt habe sich die Konstellation, bei der die Anlage im Besitz des Stadtwerks bleibt. Das Stadtwerk biete ein komplettes Dienstleistungspaket an, inkl. Abrechnung, Notdienst etc. Inzwischen werden auch in ersten Fällen solarthermische Anlagen in solche Konzepte eingebunden. Ein weiteres Anwendungsbeispiel ist Nutzlicht-Contracting.

Dritt-Finanzierungsmodelle werden von der Wohnungswirtschaft i. a. begrüßt. Allerdings kann die Heizanlage rechtlich nicht ohne Zustimmung der Mieter abgegeben werden, auch nicht, wenn die Kosten dadurch künftig geringer werden. Dieses Problem mittels gesetzlicher Änderungen anzugehen, sei allerdings bei Zwangsverträgen mit unbestimmten Inhalt ohne mögliche Inhaltskontrolle schwierig. Die Alternative sei die freiwillige Zustimmung der Mieter.

Im Bereich der Stromsparpotentiale bieten vor allem die Absorbertechnik in Kombination mit BHKW für Kälteerzeugung zur Klimatisierung und Lagerhaltung und die regelungstechnischen Einrichtungen, z. B. für Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung, Möglichkeiten zum Contracting.

Lethargie begünstige "business-as-usual". Hilfreich wären eventuell Leitfäden, die Erfolgsfaktoren von Energiesparprojekten aufzeigen und damit Unsicherheiten abbauen.

In NRW besteht ein Round Table zu Contracting. Eine Studie zu VOB/VOL und HOAI ist bei der Klima-Enquete-Kommission des Bundestages in Bearbeitung. Im Rahmen der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW wird eine Studie zum Thema Contracting erarbeitet.

Dinner-Speech: Aperçus aus der Praxis der Gebäudetechnik

Dipl.-Ing. Siegfried Fischer, Fischer energie + haustechnik consult

Unter dem Schlagwort "Hemmnisse sind alle menschlich" wurde auf heitere, karikierende Weise der Arbeitsalltag eines professionellen Hemmnisabbauers geschildert. Zehn Typen von Blockierern wurden wie folgt grob umrissen:

- der Politiker, der mit Baumaßnahmen Zeichen setzen will. Dies kann aber auch durchaus positiv sein, wie man am Reichstag Berlin sehe. Dort konnte man den elektrischen Anschlußwert von 2,6 MW auf 1,3 MW "herunterplanen"; ein kreativer Architekt wurde ans Werk gelassen und das Projekt wurde von Frau Süßmuth in der Öffentlichkeit wirksam unterstützt;
- der kaufmännisch-juristische Typ mit gefährlichem Halbwissen: Was er einmal gelernt hat, gibt er nie wieder auf. Dieser Typus finde sich oft an wichtigen Schaltstellen;
- der technische Leiter, der sicherheitsorientiert und technisch perfektioniert arbeitet und noch nie mit Controlling und Evaluation konfrontiert wurde;
- die notorischen Miesmacher (Stichwort: Ernährung ist tödlich – wer ißt, stirbt; wer nicht ißt, stirbt auch, aber nicht weil er gegessen hat);
- die Anhänger von "Never change a winning team";
- die mauernde Behörde;
- die monopolistischen EVU;
- die Architekten: sie erstellen fertige Konzepte und geben den Ingenieuren erst sehr spät Möglichkeit zur Einflußnahme. Veränderungen sind dann oft nur mit Abstrichen am "Konzept" möglich und können sich deshalb nicht durchsetzen (Stichwort: Wienerwald-Kunde beim Tierarzt – kann man bei dem Brathuhn noch was retten?);
- die HOAI – ist tödlich für Konzepte, die wirklich gut sind. Das Leistungsprinzip ist so nicht verkäuflich;
- Sultan-Management: Man weiß, was zu tun ist – aber wo beginnen? (Stichwort: Harem – für die, die dabei waren)

Oft sei für den Fachingenieur völlig unerklärlich, warum ein Energiekonzept am Ende eines langen Planungs- und Verhandlungsprozesses doch noch scheitert. Konkrete Handlungsempfehlungen gingen in Richtung mehr Öffentlichkeitsarbeit und die Integration von Energiekonzepten in Bauanträge. In den anschließenden Tischgesprächen wurde u. a. der Faktor Mensch und seine (bisherige Fehl-) Einschätzung sehr engagiert debattiert.

Schlußfolgerungen für Handlungs- und Forschungsbedarf im Bereich Energiedienstleistungen

Zusammenfassend lassen sich aus den Referaten und Diskussionsbeiträgen folgende generelle Feststellungen treffen:

- Contracting im Energiedienstleistungsbereich, das Anfang der 90er Jahre nur bei Jahresenergiekosten der Energieverbraucher über 300.000.- DM/a für wirtschaftlich attraktiv bezeichnet wurde, läßt sich bei standardisierten Dienstleistungen wie z. B. Wärmeerzeugung durch geeignete Konzepte und Organisationsformen, wie sie der VfW entwickelt hat, auch für relativ kleine Kunden (z. B. bis zu Jahresenergiekosten von 30.000.- DM/a) wirtschaftlich realisieren.
- Bei den derzeit erreichbaren Zielgruppen (z. B. Krankenhäuser, Altersheime, größere Wohngebäude und Verwaltungsgebäude) werden zwar aufgrund des Contracting bestehende Hemmnisse bei Gebäudeeignern, Handwerk und Architekten nicht mehr wirksam, aber die neue Form der Energiedienstleistung in diesen und anderen Zielgruppen hat ihre eigenen Marktdiffusionshemmnisse (z. B. Marktmacht der EVU, mangelnde Kenntnisse über neues Angebot mit seinen vertraglichen Absicherungsmöglichkeiten, Hemmnisse des Eigentum- und Vermieterrechts, des Verwaltungsrechts sowie personalpolitische Hemmnisse bei den Kunden).
- Grundsätzlich besteht ein erhebliches Contracting-Potential auch bei anderen Energiewandlern wie z. B. Kälteerzeugung, Klimatisierung, Drucklufterzeugung, Erzeugung technischer Gase, betriebliche thermische Nutzung von brennbaren Produktionsrückständen, innerbetrieblicher Transport u. a. Dies könnte auch dazu führen, daß Contractoren ein Portfolio an Dienstleistungen anbieten.

Aus diesem Fazit ergibt sich eine Reihe von Forschungsfragen, deren Bearbeitung für eine zügige Ausweitung von Energiedienstleistungen nützlich erscheint:

- Welche Hemmnisse des Contracting bestehen bei welchen Zielgruppen und bzgl. welcher Technologien in besonderem Maße, so daß sie als innovationsentscheidend betrachtet werden müssen?
- Läßt sich der Erfolg der Wärmedienstleistungen für relativ kleine Kesselanlagen über das Handwerk auf andere Energiewandler übertragen?
- Welche typischen Schwierigkeiten hat das Contracting bei größeren Institutionen und Unternehmen mit eigenem energietechnischen Personal? Müssen für diese Zielgruppen spezielle Konzepte und Vertragsformen entwickelt werden (z. B. Personalübernahme, Betreiberverträge des Kunden kombiniert mit Instandhaltungsverträgen des Contractors)?
- Welche rechtlichen Hemmnisse müßten durch Novellierungen welcher Vorschriften und Gesetze abgebaut werden?
- Welche Multiplikatoren und Kommunikationswege wären besonders für welche Zielgruppen geeignet, um hinreichende Kenntnisse und Informationen zu den jeweiligen

Entscheidungsträgern zu transportieren? Welche Rolle hätten hierbei Leitfäden, EDV-Programme, Internet-Angebote, Anwenderforen und spezielle Fachartikel?

- Wie könnten weitere Unternehmen aus Hersteller- oder Beratungs- und Finanzkreisen für das Angebot derartiger erweiterter Dienstleistungen gewonnen werden? Gibt es einen Interessenskonflikt der Energieversorger als marktbeherrschendes Unternehmen in einem Versorgungsgebiet bei bestimmten Zielgruppen (z. B. bei kleinen Energieverbrauchern und Tarifabnehmern)?

2.5 Unternehmen

Energiesparen aus Unternehmenssicht: Versicherung gegen Marktrisiken

Dr. Peter Kreuzberg, GEW Köln AG

Herr Kreuzberg zeigt, wie sich Investitionen in Maßnahmen der rationellen Energienutzung (REN-Investitionen) im Licht der modernen Kapital- und Finanzierungstheorie darstellen. Häufig scheitern Unternehmensinvestitionen in REN am Entscheidungskriterium des Kapitalbarwertes. Dies liege u. a. an der starken Diskontierung der erwarteten Energiekostensparnisse, die durch die oft langen Laufzeiten solcher Investitionen bedingt werde. Das Erreichen der Rentabilitätszone setze bei REN-Investitionen oft steigende Energiekosten oder sinkende Anschaffungskosten voraus. Die Anwendung der modernen Kapital- und Finanzierungstheorie in Form des capital asset pricing model (CAPM) auf REN-Investitionen zeige, daß solche Investitionen einen risikobedingten Abschlag auf den Kalkulationszinsfuß rechtfertigen und damit wirtschaftlich sein können. Dies gelte unter der Voraussetzung einer systematischen negativen Korrelation der Rendite des Investmentportfolios (ohne REN-Investitionen) mit der Ölpreisentwicklung (sog. systematisches Risiko in der Finanztheorie), die sich anhand von ökonometrischen Berechnungen zu Heizölpreis und DAX nachweisen lasse. Steige der Heizölpreis, so sinke die Rendite des Investmentportfolios, während die Rendite der REN-Investitionen steige. Insofern minderten REN-Investitionen das Risiko eines Ölpreisanstiegs. Analog zur Versicherungspraxis könne der Zinsabschlag dieser Investitionen deshalb auch als Prämie für Risikofälle betrachtet werden und damit dem ökonomischen Kalkül entsprechen.

Energieeinsparung aus Sicht der mittelständischen Wirtschaft

Diplom-Volkswirtin Katrin Ostertag, ISI

Frau Ostertag stellt zunächst die verschiedenen Forschungsansätze zu kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) vor. Zu den *energiespezifischen Forschungsansätzen* zählt der Ansatz, der sich primär auf Größenunterschiede zur Problemerkklärung stützt. Ein wichtiges Ergebnis sei hier, daß die Ausschöpfung von REN-Potentialen mit abnehmender Größe der Betriebe sinke. Dies gelte auch für energieintensive Betriebe, wobei hier allerdings eine generell höhere Ausschöpfungsquote vorzufinden sei. Weitere Ansätze unterteilen die KMU in Untergruppen, wobei Kriterien wie Endverbrauchssektor, Energieintensität oder

Branchenzugehörigkeit (z. B. Branchenenergiekonzepte) als Unterscheidungsmerkmale herangezogen werden. Zusätzlich lassen sich die technik- bzw. energieträgerspezifischen Ansätze, z. B. zu Stromanwendungen und anderen ausgewählten Querschnitts- und Prozeß-techniken, aufführen. Schließlich befassen sich die umsetzungsorientierten Forschungsansätze mit der Konzeption, Anwendung und Evaluation von Umsetzungsinstrumenten.

Der Bezug zu *übergeordneten Forschungsansätzen* erleichtere die Systematisierung von Fragestellungen sowie die interdisziplinäre Forschung und den Know-How-Transfer (z. B. Umweltökonomie, Finanzwissenschaft sowie innovationsökonomische Ansätze, Stoffstrom-Analyse und -Management und Small Business Economics).

Frau Ostertag verdeutlicht, daß die Forschung bisher eine lange Liste von Hemmnissen identifiziert hat (z. B. Verzerrung bei Investitionskriterien, Know-How- und Motivationsdefizite, Zeitmangel, fehlende Zuständigkeiten, Kapitalmangel, Risikoscheu, fehlende Innovationen). Außerdem seien eine Reihe passender Überwindungsinstrumente konzipiert und erprobt (z. B. Zuschuß- /Darlehensprogramme, Contracting, Beratungsangebote, fachliche Weiterbildung, Outsourcing, Energiedienstleistung, Facility-Management, Umwelt-Auditing, Energie-Controlling) und politische Handlungsprioritäten z. B. anhand von "Conservation Cost Curves" aufgezeigt worden. Die Verlängerung der Liste der Einzelhemmnisse und -maßnahmen treffe allerdings nicht den Kern des Problems. Wichtig sei die Verstärkung übergeordneter Maßnahmen. Dazu zählen insbesondere:

- Bündelung von Maßnahmen zur Unterstützung des gesamten Innovationsprozesses und des gesamten Produkt-Zyklus;
- Förderung der Inanspruchnahme von Politikangeboten;
- Gewährleistung durchgängiger Unterstützung des gesamten Umsetzungsprozesses im Unternehmen ("Coaching");
- Prioritätensetzung unter Berücksichtigung von Lernprozessen;
- systematische und laufende Evaluierung von Politikmaßnahmen;
- Kopplung der KMU-Wirtschaftsförderung mit Energiesparprogrammen sowie
- bessere Koordination von Bundes- und Landesbehörden (z. B. Solar-"Förderdschun-
gel").

Im Hinblick auf die Kosten konzentriert sich die Betrachtung technischer und organisatorischer Maßnahmen auf Einsparpotentiale, die einzelwirtschaftlich, d. h. auf Betriebsebene rentabel sind ("klassisch gehemmte Potentiale"). Gleichzeitig sind damit gesamtwirtschaftlich positive Effekte verbunden. In diesem Kalkül seien allerdings Transaktionskosten oft nicht enthalten. Dazu zählten z. B. auf Unternehmensseite Informations- und Suchkosten, Beratungs- und Verhandlungskosten sowie Kosten für Vertragsüberwachung und -durchsetzung. Auf Seiten von Programmträgern könnten administrative Kosten und Ausgaben für Zuschüsse oder die Erstellung von Informationsmaterialien darunter gefaßt werden. Transaktionskosten würden bisher meist nicht explizit in der Analyse berücksichtigt, z. T. weil sie schlecht einer einzelnen Aktivität zurechenbar seien, z. T. weil keine monetären

Kosten, sondern eher Zeitaufwand u. ä. entstünden. Weiterer Forschungsbedarf bestehe hier bzgl. ihrer Quantifizierung und ihrer Implikationen für die institutionelle Rahmensetzung.

Zu Aktivitäten der öffentlichen Hand hebt Frau Ostertag hervor, daß es weniger darum gehe, additiv Politikinstrumente zum bisherigen Programm (und Budget) hinzuzufügen. Vielmehr gehe es darum, die Leistungsfähigkeit der Politik und Verwaltung zu erhöhen, indem z. B. vorhandene Kompetenzen besser genutzt und gebündelt werden, Know-how-Transfer zwischen Ressorts stattfindet und institutionelle Arrangements effizienter ausgestaltet werden, wie dies z. B. in etwas anderem Zusammenhang derzeit im Bereich der Kommunalverwaltungen unter dem Schlagwort "neue Steuerungsmodelle" geschieht.

Die langen Hemmnislisten einerseits und die mangelnde Durchschlagskraft bisheriger Maßnahmenvorschläge andererseits deuteten darauf hin, daß noch Defizite im Verständnis der Systemzusammenhänge existieren. An konkreten offenen Fragen nennt Frau Ostertag folgende Komplexe:

- effizientere Gestaltung und bessere Vermarktung vorhandener Politikinstrumente, z. B. Energieagenturen, Energieberatung für KMU;
- Anwendung von im Ausland erfolgreichen Instrumenten, z. B. Beschaffungsprogramme in Schweden, Verbrauchszielwerte für Elektrogeräte in der Schweiz;
- Wissenstransfer über rationelle Energienutzung zwischen Unternehmen unterschiedlicher Branchen und unterschiedlicher Größe;
- Bedeutung sozialer Faktoren für die Bereitschaft von KMU zu REN-Maßnahmen, z. B. lokale Netzwerke, soziale Vergleichsprozesse;
- Verhalten des Menschen im Beruf, interne Dynamik zwischen Mitarbeitern und verschiedenen hierarchischen Ebenen, Alternativen zur Annahme des "homo oeconomicus", z. B. Einfluß von Karriere Gesichtspunkten, Imageaspekten, Erfolgsdruck etc.

Diese Liste von Fragen erfordere einen interdisziplinären Ansatz mit Beiträgen v. a. von Seiten der Politologie, der Ökonomie (insbesondere der Neuen Institutionenökonomie, der Transaktionskostenökonomie und der Innovationsökonomie), der Soziologie sowie der Sozial- und Individualpsychologie.

Diskussion zum Themenbereich Unternehmen

Die Anwendung des CAPM beschränke sich zur Zeit vorwiegend auf die Bewertung von Unternehmen oder Unternehmensteilen durch Investmentbanken, die vor allem mit Großunternehmen zusammenarbeiten. Angesichts der immer noch weiten Verbreitung der statischen Amortisationsrechnung als Entscheidungskriterium für die Vorteilhaftigkeit einer Investition bleibe abzuwarten, ob sich das CAPM langfristig durchsetzen werde, insbesondere im Bereich der mittelständischen Wirtschaft.

Nach wie vor unbefriedigend sei der Gebrauch eines Risikomaßes (Amortisationszeit) als Rentabilitätsmaß im Unternehmensbereich, da viele REN-Investitionen (wegen der langen Lebensdauern) relativ lange Amortisationszeiten bei hoher interner Verzinsung aufwiesen und nach dieser Entscheidungsregel nicht getätigt würden. Möglicherweise trage die wachsende Bedeutung des "shareholder value" zu einem Umdenken und einer damit einhergehenden Verhaltensänderung bei. Eine Untersuchung des Prozesses der Erwartungsbildung bei Investitionsentscheidungen von Unternehmen aus (sozial-)psychologischer Sicht könne ein besseres Verständnis ermöglichen und Anhaltspunkte für Verhaltensänderungen liefern.

Im Bereich der Großunternehmen ist ein Trend zu Ansätzen des life-cycle-costing zu beobachten. Neben die "investment efficiency" tritt damit die "operating efficiency", die Kosten für Wartung, Energie, Entsorgung usw. berücksichtigt. Handlungsbedarf auf Unternehmensebene aus Sicht der Großunternehmen gebe es im Bereich Strom, was sich schon am meist hohen Anteil der Stromkosten an den gesamten Energiekosten zeigt (u. a. auch im Druckluftbereich). Neben der Technik bilde auch das noch ungenügend entwickelte Bewußtsein der meisten Betriebsmitarbeiter für Energiefragen ein Handlungsfeld. Etwa 4-6 % des Einsparpotentials ließen sich durch organisatorische Maßnahmen realisieren. Wenn auch Methoden und Praktiken vorhanden seien, so zeige sich doch in der Praxis, daß der Energiespargedanke stark an Projekte gebunden sei und daß mit dem Ende eines Projektes auch das Thema "Energie" wieder aus dem Bewußtsein verschwinde. Ein möglicher Ansatz wäre die stärkere Verankerung der Energiethematik in die Ausbildung oder gezielte Weiterbildungsangebote für Handwerker in der Industrie.

Insgesamt erscheine das Feld der Kommunikation und Interaktion zwischen den Mitarbeitern eines Unternehmens noch als Hemmnisfaktor, an dessen Überwindung zwar bereits durch die Konzepte der Teamarbeit, des Unternehmensleitbilds oder des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses gearbeitet werde, der aber durch die Einbeziehung von geschulten Psychologen oder Soziologen noch wirksamer angegangen werden könne.

Ein erfolgversprechendes Beispiel für die Industrie könne der Einbau von einfachen Meßgeräten zur Überwachung des Stromverbrauchs in Anlehnung an eine Aktion der EdF sein, die dies bei 6 Millionen französischer Haushalte durchgeführt hat. Über die meßtechnische Erfassung kleiner, überschaubarer Bereiche könne ein interner Wettbewerb zwischen den verschiedenen Unternehmenseinheiten initiiert werden.

Schlußfolgerungen für Handlungs- und Forschungsbedarf im Bereich Unternehmen

Auf übergeordneter Ebene und unter methodischen Aspekten läßt sich folgendes festhalten:

- Das Themengebiet ist traditionell von der Ökonomie dominiert. Dennoch bestehen noch Defizite bei der Übertragung und Anwendung der Erkenntnisse aus theoretischen Modellen auf Fragen der Energieverwendung. Ein Beispiel ist die Bewertung langlebiger oder risikobehafteter Investitionen (z. B. nach Life-cycle-costing oder dem CAPM-

Modell). Die Herausforderung besteht insbesondere darin, eher "akademische" Modelle auch in die politiknahe und anwendungsorientierte Forschung einzubringen.

- Die Frage der Risikowahrnehmung und -bewertung, der Erwartungsbildung bei Investitionsentscheidungen von Unternehmen sowie des Verhaltens unter Risiko wäre außerdem aus (sozial-)psychologischer Sicht zu untersuchen.
- Im Hinblick auf die Notwendigkeit langfristiger Lösungsstrategien wird die Analyse von Lernprozessen innerhalb und zwischen Unternehmen, aber auch zwischen Unternehmen und privaten Haushalten oder dem öffentlichen Bereich zunehmend wichtig. Perspektiven der neueren innovationsökonomischen sowie der psychologischen Ansätze können sich hier gut ergänzen.

Als wichtige inhaltliche Fragen und Anregungen bezüglich des weiteren Forschungs- und Handlungsbedarfs wurden genannt:

- Wie bilden sich Erwartungen bei Investitionsentscheidungen von Unternehmen? Nach welchen Kriterien und Mustern werden Beschaffungs- und Investitionsentscheidungen im Hinblick auf energiesparende Produkte und Verfahren getroffen? Wie kann das Kaufverhalten von Organisationen im Hinblick auf das Klimaschutzziel am besten beeinflusst werden? Was ist zu tun, um angemessenen Rentabilitätsmaßen wie z. B. der internen Verzinsung oder Life-cycle-costing zu einer weiteren Verbreitung zu verhelfen?
- Wie funktionieren Wissenstransfer und Lernen über REN bei KMU? Wie verbreitet sich Wissen über rationelle Energienutzung zwischen Unternehmen unterschiedlicher Branchen und zwischen Unternehmen unterschiedlicher Größe?
- Welche Faktoren bestimmen das Verhalten des Menschen im Beruf, die interne Dynamik zwischen den Mitarbeitern oder zwischen verschiedenen hierarchischen Ebenen? Welche Alternativen gibt es zur Annahme des "homo oeconomicus"? Welche Relevanz haben Karrieregesichtspunkte, Imageaspekte, Erfolgsdruck? Wie können Persönlichkeiten und soziale Kompetenz gefördert werden?
- Wie läßt sich das Thema Energieeffizienz stärker im Bewußtsein von Belegschaften verankern? Wie wird dieses Thema zu einem "Dauerthema" in den Betrieben?
- Wie lassen sich bereits etablierte Politikinstrumente effektivieren bzw. gezielter auf REN ausrichten (z. B. EMAS)? Wie lassen sich Angebote der Politik an die KMU, z. B. Energieberatung, Energieagenturen, besser vermarkten? Wie lassen sich (für Deutschland) neue Politikinstrumente, z. B. Beschaffung (Schweden) oder Zielwerte für Elektrogeräte (Schweiz), einführen?
- Welche Anreize können von Akteuren außerhalb der Politik, z. B. von Verbänden oder Energiedienstleistern, für eine stärkere Verbreitung von REN ausgehen? Wie läßt sich die Wirksamkeit der Initiativen von dieser Seite steigern?
- Wie läßt sich die Datenbasis über disaggregierte Energieverbräuche in KMU verbessern? Welche Rolle kommt dabei Energiekennzahlen zu?

2.6 Kraft-Wärme-Kopplung

Energieeffizienz durch KWK-Einsatz

Dr. Ulrich Kaier, STEAG Energie-Contracting GmbH

Herr Kaier umreißt zu Beginn die aktuelle Lage der KWK in Deutschland, wo zur Zeit etwa 1.500 KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 15.000 MW_{el} in Betrieb sind. Es sei ein Potential für weiteren KWK-Einsatz in derselben Größenordnung vorhanden. Die Lage der Energieversorgung sei gekennzeichnet durch das Spannungsfeld zwischen

- der Umwelt, die durch Innovationen entlastet werden müsse,
- dem wirtschaftlichen Druck, der Investitions- und Ausgabenkürzungen erzwingt,
- betrieblicher Neuorganisation, die flache Strukturen einrichte,
- der Wettbewerbssituation, die Kostensenkungen zur Standortsicherung erforderlich mache sowie
- den Kommunen, die eine Vorbildfunktion, etwa durch Selbstverpflichtungen einnehmen.

Obwohl KWK einen bedeutsamen Beitrag zur Umweltentlastung leiste, beziehe sich ihre Vorteilhaftigkeit in der Praxis der Unternehmensentscheidungen nur auf ihre Wirtschaftlichkeit, ihre positive Umweltbilanz stelle dagegen nur eine "nette Beigabe" dar. Die KWK-Technik gelte inzwischen als effizient und preiswert. Probleme bestünden jedoch noch bei der organisatorischen Umsetzung. Außerdem werde die konkrete Ausgestaltung des gesetzlichen Rahmens für den liberalisierten Energiemarkt die Zukunft der KWK in Deutschland entscheidend mitbestimmen.

Die Anwendung der KWK ist nach Einschätzung von Herrn Kaier in besonderem Maße an das Organisationskonzept des Contracting gebunden, insbesondere angesichts der zunehmenden Konzentration der Unternehmen auf den eigentlichen Produktionsprozeß sowie der Verkomplizierung der KWK-Anwendung durch das Problem, daß Betriebe häufig mehr Strom produzieren, als sie selbst benötigen. KWK-Einsatz mit Contracting setze ein Umdenken in der kommunalen und industriellen Energiewirtschaft in Richtung Auslagerung der Energieversorgung, Energiecontrolling/Monitoringkonzepte, Verbundkonzepte und Kompaktanlagen/Modulsysteme voraus. Während in anderen Ländern eine hohe Dynamik auf dem KWK-Markt zu beobachten sei, seien in Deutschland in den vergangenen Jahren nur sehr wenige Anlagen neu in Betrieb genommen worden. Für die deutsche Mentalität scheine das Contracting noch sehr ungewöhnlich zu sein, obwohl es auf dem Grundsatz basiere, daß "jeder dasjenige macht, was er am besten kann".

Die anstehende Liberalisierung des Energiemarktes könne dem KWK-Contracting einen großen Freiraum eröffnen. Während bisher die Energie durch Monopolanbieter geliefert werde, eröffnen sich in Zukunft Wahlmöglichkeiten für Energienachfrager zwischen vielen deutschen und europäischen Versorgern und zwischen vielerlei Konzepten wie Verbundvorhaben, KWK-Gemeinschaften, Pool-Projekten etc. unter Einbeziehung von Contracto-

ren und privatwirtschaftlichen Energiedienstleistern. Die Vorteilhaftigkeit der KWK in einem liberalisierten Energiemarkt hänge jedoch entscheidend von der gesetzlichen Regelung des Durchleitungsrechts ab: Wer darf zu welchen Konditionen Strom durch das Netz leiten? Unklare Regelungen in dieser Frage könnten alle Vorteile der KWK wieder zunichte machen.

Diskussion zum Themenbereich Kraft-Wärme-Kopplung

Bei den BHKW war in den letzten beiden Jahren eine Verdoppelung der Anschlußleistung festzustellen. Für die KWK insgesamt ist diese Entwicklung jedoch von untergeordneter Bedeutung, da derzeit nur etwa 6-7 % der KWK-Leistung auf BHKW entfallen.

Da sich die Wirtschaftlichkeit einer KWK nach der Differenz zwischen Strompreis und Brennstoffinputpreis bemesse, würden sich sinkende Strompreise im liberalisierten Energiemarkt mit hoher Wahrscheinlichkeit negativ auf kleine KWK-Anlagen auswirken, wenn es weiterhin bei der jetzigen Einspeiseregulierung nach der Verbändevereinbarung bleibe. Dies gelte jedoch nicht für mittlere und große Anlagen, da sich hier bei geeigneter Regelung der Durchleitungsbedingungen eine vereinfachte Fahrweise ergäbe und die Preise für Reservestrom ebenfalls sinken dürften.

Auf bereits liberalisierten Märkten wie z. B. Großbritannien sei eine Tendenz zum verstärkten KWK-Einsatz zu beobachten, weil dort die Rahmenbedingungen günstiger seien. Allerdings sei das Ausgangsniveau dort auch geringer. In Deutschland dagegen existierten noch Hemmnisse wie teurer Reservestrom für Spontan- und Wartungsreserve oder die Genehmigung nach § 5 des Energiewirtschaftsgesetzes.

Schlußfolgerungen für Handlungs- und Forschungsbedarf im Bereich Kraft-Wärme-Kopplung

Zusammenfassend läßt sich aus Referat und Diskussion folgendes festhalten:

- Da die Nutzungsdauer von KWK-Anlagen meist deutlich größer als zehn Jahre ist, gewinnen stabile Rahmenbedingungen und die langfristig gesicherten Absatzmöglichkeiten von Wärme und Strom eine zentrale Bedeutung bei den Entscheidungen über KWK-Anlagen. Durch Netzeinspeisung des Stroms wäre dies stromseitig grundsätzlich möglich.
- Das Contracting könnte bei KWK-Anlagen eine relativ große Rolle spielen. Allerdings ist die konkrete Realisierung der relativ großen rentablen KWK-Potentiale von der laufenden Energiegesetzgebung abhängig, insbesondere von den Regelungen zur Stromdurchleitung sowie auch von Regelungen der Preise für Spontan- und Wartungsreserve.
- Die derzeitigen großen Stromerzeugungskapazitäten stehen der Ausweitung der KWK-Nutzung so lange entgegen, wie nicht auch die großen Stromerzeuger bei notwendig werdenden Reinvestitionen in dieses Technologiefeld investieren. Je nach Ausgestal-

tung der Regeln zur Liberalisierung könnten die großen Stromerzeuger hierzu genötigt werden oder auch nicht.

Nicht weiter diskutiert wurde die denkbare Einführung der Brennstoffzelle als dezentrale Stromerzeugung insbesondere im Winterhalbjahr in mittlerer Sicht. Dies würde nochmals eine Fülle neuer Fragen aufwerfen. Als Fragen für den Forschungs- und Handlungsbedarf bleiben somit heute:

- Wie lassen sich wirtschaftlich sinnvolle Regelungen der Stromdurchleitung, der Vorrangregelung und der Stromeinspeisevergütung im neuen Energiewirtschaftsgesetz erreichen, so daß die Chancen und ökologischen Vorzüge der KWK-Nutzung zur Geltung kommen?
- Wie groß ist der hemmende Einfluß in KMU, daß in diesen Wirtschaftsbereichen keine angemessenen Rentabilitätsrechnungen erfolgen, sondern lediglich die Amortisationszeitenberechnung als vermeintliches Wirtschaftlichkeitsmaß genutzt wird?
- Wie groß sind hemmende Einflüsse durch das Investor-Nutzer-Dilemma in ausgewählten Zielgruppen, mangelnde Kenntnisse von potentiellen Betreibergruppen und rechtliche Hemmnisse bei Gebietskörperschaften?
- Wieso ist die Entwicklung der KWK-Nutzung in Ländern wie Niederlande oder Finnland weiter vorangeschritten als in Deutschland?

2.7 Liberalisierung der Energiemärkte in Deutschland

Auswirkungen der Liberalisierung bei Strom und Gas auf die rationelle Energieverwendung

Prof. Wolfgang Pfaffenberger, Bremer Energie-Institut

Herr Pfaffenberger erinnert daran, daß sich Aussagen zu Auswirkungen der Liberalisierung der Energiemärkte in Deutschland derzeit nur näherungsweise treffen lassen, da noch nicht abzusehen ist, in welcher novellierten Form das Energiewirtschaftsgesetz den Bundestag passieren wird. Die Determinanten des Energiebedarfs ließen sich eingrenzen auf die Energiepreise oder -kosten, den intersektoralen Strukturwandel, die Bestandsentwicklung energieverbrauchender Geräte, Standards sowie die Investitionstätigkeit. Strukturentwicklung, Gerätebestand und Investitionsentwicklung würden voraussichtlich von der Liberalisierung nicht berührt werden. Dagegen würde die Öffnung der Energiemärkte aller Voraussicht nach vor allem energiepreissenkend wirken, da bislang gesetzlich geschützte Monopolstellungen der Energieversorger wegfallen würden. Dies gelte insbesondere für die Strompreise, da die Kraftwerke größtenteils abgeschrieben und damit Potentiale zur Senkung der Stromabgabepreise vorhanden seien. Die schon in den letzten Jahren erfolgten Preissenkungen für Sonderkunden um bis zu 3 Pf/kWh seien als antizipierter Wettbewerb zu interpretieren. Auch die Gaspreise könnten wegen wegfallender Monopolrenten bei Netz und Verkauf sinken. Es könne aber auch passieren, daß die Gaserzeuger diese Renten

über Preiserhöhungen an sich ziehen. Angesichts dessen hält Herr Pfaffenberger für den Wärmemarkt noch keine Voraussage für möglich.

Da Umweltgesichtspunkte nicht vom Markt berücksichtigt würden, ergäben sich neue Anforderungen an die Politik. Ihre Instrumente müßten an den Ordnungsrahmen der leitungsgebundenen Energieversorgung angepaßt werden. Hervorzuheben sei vor allem die Förderung der "Internalisierung" von Energieeffizienz in den Wertschöpfungsprozeß und die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. "Internalisierung" meint hier im Verständnis von Herrn Pfaffenberger die Beeinflussung des Wertschöpfungsprozesses derart, daß die Beteiligten (Produzenten, Verkäufer, Verbraucher) ein eigenes Interesse an ihrer Durchsetzung haben, vor allem durch ihre Einbindung in die Verkaufs- und Kaufentscheidungen. Die politischen Instrumente dazu seien Standards, Regeln und freiwillige Selbstverpflichtungen, die freilich mit dem Problem der Kontrolle ihrer Einhaltung behaftet seien.

Diskussion zum Themenbereich Liberalisierung der Energiemärkte in Deutschland

Sinkende Energiepreise dürften ein Absinken der Energieeffizienzinvestitionen fördern. Dem stehe ein gewisser Trend gegenüber, nach dem die Effizienzentwicklung relativ unabhängig von der Energiepreisentwicklung verlaufe, d. h. der technische Fortschritt manifestiere sich u. a. in abnehmenden spezifischen Energieverbräuchen.

Eine Befragung von Entscheidungsträgern der Wirtschaft hatte u. a. zum Ergebnis, daß man von der Liberalisierung keine Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit erwarte. Diese werde voraussichtlich vielmehr eine Frage unterschiedlicher Angebote des Produktes "Strom" zu unterschiedlichen Preisen sein. Demgegenüber sei jedoch festzuhalten, daß es beispielsweise in den USA zu Problemen bei der Stromverteilung und -übertragung gekommen sei.

Da die üblichen Konsensfindungswege in Deutschland zur Zeit schlecht funktionierten, seien auch Standards und Regeln zur Energieeffizienz momentan nur schwer durchsetzbar. Daneben bleibe zu bedenken, daß Standards auf vielfältigen Wegen zustandekommen könnten und daß nicht nur der Staat zum Handeln angehalten sei. Mögliche Ansatzpunkte seien freiwillige Selbstverpflichtungen, Labeling nach dem Vorbild des Label "Energie 2000" in der Schweiz, DIN-Normen für den Energieverbrauch bestimmter Gerätetypen in Anlehnung etwa an die EU-Regelung für Kühlschränke, die Ausweitung der ISO-Zertifizierung zum Qualitätsmanagement auf Energieeffizienz sowie Beschaffungsprogramme, bei denen sich die Nutzer bestimmter Technologien wie z. B. von Umwälzpumpen zusammenschließen, um neue Produkte mit niedrigeren Energieverbrauchswerten gegenüber den Herstellern durchzusetzen.

Schlußfolgerungen für Handlungs- und Forschungsbedarf im Bereich Liberalisierung der Energiemärkte in Deutschland

Zusammenfassend läßt sich aus Referat und Diskussion folgendes festhalten:

- Für den Strombereich geht man davon aus, daß die Strompreise durch die Liberalisierung real weiter sinken, insbesondere für große Stromabnehmer. Hierdurch dürften die Anreize und Rentabilitäten für Investitionen rationeller Stromnutzung sinken, d. h., der stromsparende technische Fortschritt wird durch die Liberalisierung verlangsamt, obwohl der Strom mit spezifischen CO₂- Emissionen von rd. 160 kg/GJ aus klimapolitischen Gründen ein belastender Energieträger ist.
- Bestehende Hemmnisse zur Realisierung weiterhin rentabler Stromeffizienzpotentiale müssen daher mit besonderer Aufmerksamkeit analysiert und möglichst schnell abgebaut werden, um die Liberalisierung der Strommärkte nicht als klimapolitischen Bumerang zu erfahren.
- Auch die erneuerbaren Energiequellen, die Strom erzeugen, werden wegen der sinkenden Strompreise an Wettbewerbsfähigkeit verlieren, sofern sie nicht durch Lern- und Skaleneffekte diesen Preisrückgang mit niedrigen Gestehungskosten überkompensieren können.
- Die Stromeffizienzpolitik stand in der Vergangenheit im Schatten der Effizienzpolitik zur Verminderung des Brennstoffeinsatzes. Die sinkenden Strompreise könnten im Hinblick auf die Klimarelevanz des Stroms ein Anlaß sein, dieses Politikungleichgewicht aufzuheben.

Insofern stellen sich eine Reihe von Fragen an die Forschung und Effizienzpolitik:

- Wo liegen große rentable Stromeffizienzpotentiale weiterhin, auch wenn die Strompreise real in den kommenden Jahren sinken?
- Welche Hemmnisse und Rahmenbedingungen sind in diesen Zielgruppen und Technologiebereichen besonders wirksam? Wie könnten sie am ehesten überwunden werden?
- Welche Kostensenkungspotentiale bei Stromeffizienztechniken und stromerzeugenden REG-Techniken bestehen in den nächsten Jahren?
- Inwieweit kann eine Markttransformation durch eine Kombination von Information (z. B. Labels), Aus-/Weiterbildung, Standards und finanziellen Anreizen für "Best-Technologien" sowie für die Beschaffung neuer, stromeffizienter Technologien erreicht werden?
- Wie können die Umsetzung der Binnenmarkt-Richtlinie und die Umsetzung der RPT-Richtlinie ineinandergreifen und die Bedingungen für Stromeffizienz und erneuerbare Energien dabei relativ verbessert werden?
- Wie kann eine IRP-orientierte Regulierung in den nach der Liberalisierung verbleibenden regulierten Bereichen erfolgen, um klimapolitische Gesichtspunkte zu berücksichtigen?

2.8 Querschnittsfragestellungen und akteursbezogener Handlungsbedarf

Ergänzend zu den offenen Fragen und Forschungsfragestellungen, die für die einzelnen thematischen Bereiche in den jeweiligen Kapiteln dargestellt wurden, geht es an dieser Stelle darum, zum einen Querschnittsfragestellungen aufzuzeigen, die Berührungspunkte zu allen Themenbereichen aufweisen und daher von genereller Bedeutung sind. Zum anderen wird ein Fazit zum akteursbezogenen Handlungsbedarf gezogen, das die weiteren konkreten Bemühungen zur Hemmnisanalyse und -überwindung sowie zur Umsetzung erfolgversprechender Maßnahmen fördern soll. Als Grundlagen dienen auch hierbei die Referate, die Diskussionsbeiträge sowie die schriftlichen Stellungnahmen der Seminarteilnehmer.

Querschnittsfragen

- Wie kommt die individuelle Wahrnehmung von Klimaschutz zustande? In welche spezifischen Zusammenhänge ist diese Wahrnehmung eingebettet?
- Welche Rolle spielen Wissen und Motivation für Handlungsbereitschaft, Handlungsentscheidung, Handlungsplanung und Handlungsdurchführung im Bereich Energiesparen/Klimaschutz?
- Wie kann Verhaltensänderung im Hinblick auf Energiesparen/Klimaschutz erreicht werden? Welche zentralen Faktoren beeinflussen das Verhalten?
- Wie laufen Lernprozesse innerhalb und zwischen sozialen Einheiten ab, die zu energiesparendem Verhalten und zur Ausschöpfung rentabler Energieeffizienzpotentiale führen?
- Inwieweit gibt es Unterschiede in den Diffusionsprozessen bei der Diffusion von Technologien, Informationen, Denkweisen oder sozialen Innovationen? Wie müssten Förderinstrumente zur Implementierung sozialer Innovationen gestaltet sein?
- Inwieweit bildet der Bereich der Kommunikation zwischen individuellen und sozialen Akteuren (Stichwort "kommunikative Kompetenz") einen Ansatzpunkt zur erfolgreichen Einführung und Verankerung von Klimaschutzpolitik?
- Welche Rolle können Netzwerke spielen und was sind die Bedingungen für die Entstehung "erfolgreicher" Netze?
- Welche Möglichkeiten gibt es zur Strukturverbesserung, Optimierung und Bündelung von politischen Instrumenten? Wie müssen Maßnahmen zur Erfolgskontrolle gestaltet sein?
- Wie kann der Transfer von theoretischen Erkenntnissen im Bereich Energiesparen/Klimaschutz in die Praxis gefördert werden? Welche Rollen spielen dabei Energieagenturen, Technologietransfer-Agenturen, Technologiezentren und die angewandte Forschung? Welche weiteren Institutionen bzw. Instrumente sind für einen solchen Transfer einsetzbar oder neu zu entwickeln?

- Inwieweit müssen organisatorische oder finanzielle Umstrukturierungen in den verschiedenen Ebenen des föderalen Systems erfolgen, um Forschungs- und Umsetzungsförderung besser aufeinander abzustimmen?

Akteursbezogener Handlungsbedarf

- Verbände:
 - Eigeninitiative von Verbänden (z. B. freiwillige Vereinbarungen, IHK-Initiative "Faktor 4 in NRW") oder Dritten (Wettbewerbe wie beispielsweise eta, Dokumentation der "Besten" wie beispielsweise bei RAVEL, runde Tische aller Art etc.);
 - Ausbau der REN-bezogenen Weiterbildungsangebote.
- Unternehmen:
 - Modifizierung unternehmensinterner Entscheidungsabläufe bzgl. Investitionen und Beschaffung in Richtung angemessener Rentabilitäts- und Kostenbetrachtungen (interne Verzinsung, Life-cycle-costing) sowie Transparenz bei sonstigen (psychosozialen) Entscheidungskriterien;
 - Modifizierung der Personalpolitik in Richtung karriererelevante Belohnung von REN-Engagement der Mitarbeiter im Betrieb;
 - Koppelung von REN-Produkten bei der Vermarktung an positive Wirkungen, die außerhalb der Thematik liegen (Komfort, Qualität, soziales Ansehen).
- Politik:
 - Stärkere Nachfrageorientierung;
 - "Intelligente" Imitation von Politikinstrumenten, die sich in anderen Ländern bewährt haben;
 - Gezielte Anstrengungen zur Novellierung von Gesetzen und Verordnungen, die Hemmnisse für den REN-Einsatz darstellen (HOAI, VOB, Miethöhengesetz etc.);
 - Breitere Verankerung der Energie- und Klimaschutzthematik in Schule und Berufsausbildung, z. B. durch Übernahme erfolgreicher regionaler Initiativen.
- Verwaltung:
 - Ergänzung um Organisationselemente aus der Marktwirtschaft und dem sozialen Marketing (Budgetierung, Controlling, Personalpolitik, Kommunikation, soziale Netzwerke) für Zwecke des rationellen Energieeinsatzes;
 - Aktives statt reaktives Verhalten: "Zielorientierung ohne Rechtsbruch" statt "Legalität ohne Ziel";
 - Einführung von Belohnungsmechanismen für Mitglieder des öffentlichen Dienstes, die zur Realisierung von rentablen REN-Potentialen beitragen.

- Forschung:
 - Stärkere Interdisziplinarität;
 - Breitere Themenwahl innerhalb der Disziplinen (Beispiel Psychologie: Unternehmenssektor; Ökonomie: Verwaltungsabläufe);
 - Verstärkung der dynamischen Perspektive und der Betrachtung langfristiger Effekte (Lerneffekte, Entwicklungsprozesse etc.);
 - Größeres Gewicht der Forschungsanstrengungen auf Umsetzungsrelevanz und empirische Absicherung.

Schlußbemerkung

Im BMBF bestehen Überlegungen, die Thematik der rationellen Energienutzung, die häufig von der Kontroverse um Kernenergie und regenerative Energien an den Rand gedrückt wird, nicht nur im Rahmen eines einmaligen Seminars aufzugreifen, sondern für sie ein ständiges Forum einzurichten, etwa in Form einer einmal jährlich stattfindenden Informationsbörse. Damit wäre die Grundlage für eine langfristig angelegte Diskussion zwischen verschiedenen Disziplinen und zwischen Forschung und Praxis geschaffen, die der Bedeutung der Energieeffizienz als Ansatz für Ressourcenschonung und Klimaschutz gerecht würde. Mit dem Ausbau der Informationsflüsse zwischen den Akteuren, die mit der Thematik der Hemmnisse befaßt sind, könnten außerdem Synergieeffekte genutzt und eine bessere Abstimmung der Bemühungen erreicht werden. Von Seiten des BMBF ist geplant, die Forschungsförderung in wichtigen Einzelbereichen in Arbeitsteilung mit anderen Förderinstanzen und -einrichtungen weiterhin voranzutreiben.

3 Ausgewählte Literatur

- Adelt, P. u. a.: Umweltbewußtsein und Konsumverhalten – Befunde und Zukunftsperspektiven. In: Szallies, R.; G. Wiswede (Hrsg.): Wertewandel und Konsum. Landsberg: Verlag Moderne Industrie 1990, S. 155ff.
- Ajzen, I. : From intentions to action: A theory of planned behavior. In: J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), Action-control: From Cognition to Behavior (p. 11-39). Heidelberg, Springer-Verlag 1985
- Arnold, B.; Krug, N.: Wärmelieferungskonzept für Handwerk und Mittelstand. Bd. 4. Gernsheim 1996
- Ayers, R. U.: Disequilibrium, Double Dividends and No-Regrets Policies. IEA 2nd Modeling Seminar. Paris, 20./21. November 1996
- Brand, M. u. a. : Freiburger Modellversuch zu neuen Stromtarifen. Karlsruhe/Kassel/München 1990
- Brand, M. u. a.: Der saarländische Modellversuch "Zeitvariabler linearer Stromtarif". Zeitschrift für Energiewirtschaft 12 (1988) 4, S. 249ff.
- Buchsbaum, S., Benson, J.W. et.al.: Jobs and Energy. The Employment and Economic Impacts of Nuclear Power, Conservation and Other Energy Options. Council on Economic Priorities, New York City 1979
- Chessire, J.; An Energy Efficient Future. A Strategy for the U.K. SPRU, Univ. of Sussex, Brighton 1986
- Costanzo, M., Archer, D., Aronson, E., & Pettigrew, T.: Energy conservation behavior: The difficult path from information to action. *American Psychologist*, 41 (1986) S. 521-528
- DeCanio, St.: Barriers within Firms to Energy-Efficient Investments. In: *Energy Policy*, 21 (1993) 9, S. 906-914
- Dwyer, W.O., Leeming, F.C., Cobern, M.K., Porter, B.E., & Jackson, J.M.: Critical review of behavioral interventions to preserve the environment. Research since 1980. *Environment and Behavior*, 25 (1993) 3, 275-321
- Ebel, W.; Eicke-Hennig, W.; Feist, W.; Hildebrandt, O.: Energiesparpotentiale im Gebäudebestand. Herausgegeben vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt 1990

- Ebel, W.; Eicke-Hennig, W.; Feist, W.; Groscurth, H-M.: Einsparungen beim Heizwärmebedarf – ein Schlüssel zum Klimaproblem. Herausgegeben vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt 1995
- Eicke-Hennig, W. u. a.: Empirische Überprüfung der Möglichkeiten und Kosten, im Gebäudebestand und bei Neubauten Energie einzusparen und die Energieeffizienz zu steigern (ABL und NBL). Gefördert durch die Bundesstiftung Umwelt. Herausgegeben vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt 1995
- Energieagentur NRW (Hrsg.): Rationelle Energienutzung im Bauwesen: Zeit zum Handeln. Dokumentation. Kongreß "Bau und Energie" 1994 in Wuppertal. Wuppertal 1994
- ENERWA, EWI, ISI, ebök, Rebstock: Gruppenspezifische Hemmnisse und Maßnahmen rationeller Energienutzung. In: Energie und Klima (Hrsg. Enquête-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" des Deutschen Bundestages). Band 2: Energieeinsparung sowie rationelle Energienutzung und -umwandlungen. Bonn, Karlsruhe: Economica, C. F. Müller, S. 821 ff., 1990
- Enquête-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" (Hrsg.): Energie und Klima. Band 2: Rationelle Energieverwendung. 1990
- Fietkau, H.-J.: Bedingungen ökologischen Handelns: Gesellschaftliche Aufgaben der Umweltpsychologie. Weinheim: Beltz 1984
- Fietkau, H.-J.; H. Kessel: Umweltlernen. Königstein/Taunus: Hain 1981
- Fisher, A.C./Rothkopf, M.H.: Market Failure and Energy Policy: A Rationale for Selective Conservation, Energy Policy, Vol. 17 (1989), No. 4
- Gardner, D.T.; Stern, P.C.: Environmental Problems and Human Behavior. Boston: Allyn and Bacon 1996
- Gaskell, G., Joerges, B., Midden, C., & Monnier, E.: Consumer Energy Conservation Policies: A Multinational Study. Institute for Environment and Society, Wissenschaftszentrum Berlin, Germany 1984
- Geller, E.S., Kalsher, M.J., Rudd, J.R., & Lehmann, G.R.: Promoting safety belt use on an university campus: An integration of incentive and commitment strategies. Journal of Applied Social Psychology, 19 (1989), S. 3-19
- Geller, H., DeCicco, J., Laitner, S.: Energy Efficiency and Job Creation: The Employment and Income Benefits from Investing in Energy Conservation Technologies, American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington, D.C./Berkeley, California, October 1992

- Gillissen, M.; Opschoor, H.; Farla, J.; Blok, K.: Energy Conservation and Investment Behaviour of Firms. Dep. Science, Technology and Society, Univ. Utrecht, NL, Oct. 1995
- Gruber, E. u. a.: Institutional Obstacles to a Local Energy Policy and its Management in the Context of the Internal Energy Market. Im Auftrag der Kommission der Europäischen Gemeinschaften. Karlsruhe 1993
- Gruber, E. u. a.: Analyse von Hemmnissen und Maßnahmen für die Verwirklichung von CO₂-Minderungszielen. Bericht an die Enquête-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre". Karlsruhe/München/Leipzig 1993
- Gruber, E., Jochem, E.: Obstacles to rational electricity use and measures to alleviate them. Energy Policy 18(1990)5, S. 340-350
- Gruber, E., Jochem, E. u. a.: Hemmnisse für Techniken zur rationellen Energienutzung und Vorschläge für deren Abbau. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. Deutsche Energie-Spar-Arbeitsgemeinschaft (DESA) und FhG-ISI, Dezember 1994
- Gruber, E., Meyer, Th.: Energiesparende Innovationen im Eigenheim. Köln: TÜV Rheinland 1982
- Hacker, J. (Hrsg.): Wärmelieferungskonzept des Handwerks, Bd.3, Kommunale Gebäude, Berlin 1992
- Hennicke, P.; Jochem, E., Prose, F. u. a.: Interdisziplinäre Analyse der Umsetzungschancen einer Energiespar- und Klimaschutzpolitik. Projekt im Auftrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Schwerpunktprogramms "Globale Umweltveränderungen". Arbeitsbericht, Juli 1996
- Herker, A.: Eine Erklärung des umweltbewußten Konsumentenverhaltens. Eine internationale Studie. Frankfurt u. a.: Lang 1993
- Hertle, H.; Hildebrandt, O. u. a.: Klimaschutzkonzept Brundtlandstadt Viernheim, Endbericht. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, und ebök – Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte Tübingen, im Auftrag der Stadt Viernheim, Heidelberg/Tübingen 1996
- Hirst, E.: Improving energy efficiency in the USA: the federal role. Energy Policy 19(1991)6, S. 567-577
- IEA (Internat. Energie-Agentur). Energy Conservation in IEA-Countries. OECD. Paris 1987

- Jarass, L., Obermair, G.M.: More Jobs, Less Pollution: A Tax Policy for an Improved Use of Production Factors. ATW-Forschung. Forschungsstelle für Alternative Technologien und Wirtschaftsanalysen. Wiesbaden 1994
- Jochem, E. u. a.: Vergleichende Analyse der in den Berichten der Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" und in den Beschlüssen der Bundesregierung ausgewiesenen CO₂-Minderungspotentiale und -maßnahmen. Hrsg.: Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Bonn: BMU 1991
- Jochem, E., Hohmeyer, O.: The Economics of Near-Term Reductions in Greenhouse Gases. In: J.M. Mintzer (Hrsg.): Confronting Climate Change. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1992
- Jochem, E., Mannsbart, W.: Beiträge zum Loseblattwerk "Praxis Kraft-Wärme-Kopplung: Energie- und volkswirtschaftliche Anmerkungen; Hemmnisse; Förderung; Statistik; Contracting; die Rolle öffentlicher Energieversorgungsunternehmen". In: Suttor, W. (Hrsg.): Praxis Kraft-Wärme-Kopplung. Die umfassende und aktuelle Sammlung zu Technik Umfeld und Realisierung von KWK-Anlagen. Karlsruhe: Müller, 1992ff, Teile 4; 7; 8
- Jochem, E., Pilhar, R.: Energieeffiziente Gemeinschaftslösungen bei der Wärmeversorgung in Industrie und Gewerbe: Hemmnisse und Fördermaßnahmen. Hrsg.: Fichtner Beratende Ingenieure; Energieconsulting Heidelberg; Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI). Stuttgart: Fichtner 1988
- Jochem, E.; Gruber, E.: Obstacles and Market Imperfections for Efficient Energy Use and Fuel Switching. In: International Energy Agency; Bundesministerium für Forschung und Technologie (Eds.): International Conference on Next Generation Technologies for Efficient Energy Use and Fuel Switching. 7-9 April 1992, Dortmund, Germany. Sessions V-VIII. Proceedings. Paris/Bonn: IEA/BMFT, 1992, S.897-910
- Jochem, E.; Walz, R.: Marktwirtschaftliche Instrumente zur CO₂-Emissionsminderung und zur Erhöhung der Energieeffizienz: Schriftliche Stellungnahme zur nicht-öffentlichen Anhörung der Enquête-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" am 3.5.1993 in Bonn. In: Deutscher Bundestag/Enquête-Kommission Schutz der Erdatmosphäre/Kommissionsdrucksache Nr. 12/16-d vom 27. April 1993, S. 3-13
- Katzev, R. D., & Johnson, T. D.: Promoting energy conservation: An analysis of behavioral research. Boulder: Westview Press 1987
- Kessel, H.; W. Tischler: Umweltbewußtsein. Ökologische Wertvorstellungen in westlichen Industrienationen. Berlin: Sigma 1984
- Kirsch, G.: Präventive Umweltpolitik – Chance oder Illusion? Zeitschrift für Umweltpolitik 3 (1988), S. 269ff.

- Klages, H.: Wertorientierungen im Wandel. Rückblick, Gegenwartsanalyse, Prognosen. Frankfurt/New York: Campus 1984
- Klandermans, B.: Mobilization and Participation: Social-Psychological Expansions of Resource Mobilization Theory. *American Sociological Review*, 49 (1984), S. 583-600
- Klopfer, T.; Schulz, W.: Märkte für Strom. Internationale Erfahrungen und Übertragbarkeit auf Deutschland. München 1993
- Kotler, P., & Roberto, E.: *Social Marketing*. Düsseldorf, Wien, New York: ECON 1991
- Kotler, P., & Zaltman, G.: Social marketing: An approach to planned social change. *Journal of Marketing*, 35 (1971), S. 3-12
- Kreuzberg, P.: Energieeinsparung als Versicherung gegen Marktrisiken – eine kapitalmarkttheoretisch fundierte Wirtschaftlichkeitsrechnung. Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Instituts, Bd. 47. München: Oldenbourg 1996
- Kreuzberg, P.: Saving Energy as Insurance against Market Risk. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*. Bd. 215/6 (1996), S. 675–687
- Krug, N. u. a. (Hrsg.): *Wärmelieferungskonzept des Handwerks*, Bd. 1. Hamburg 1989; Bd. 2. Gernsheim: Kessel 1992
- Landeshauptstadt Saarbrücken, *Energiebericht 1980-1992* (1993); *1980-1996* (1997)
- Landeshauptstadt Saarbrücken, "Saarbrücker Modell ökologische Schule", Vorlage Umweltausschuß vom 27.2.96
- Langeheine, R.; J. Lehmann: Entstehungsbedingungen des Umweltbewußtseins. In: Günther, R. u. a. (Hrsg.): *Umweltbewußtsein und persönliches Handeln*. Weinheim: Beltz 1986
- Lottermoser, J.: "Kommunales Energiemanagement", in: *Umweltpolitik – Kommunaler Klimaschutz in der BRD*. Herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Bonn: Köllen 1995
- May, E.: Hemmnisse bei der Durchführung energiesparender Maßnahmen im Handwerk. Das Handwerk als Energieverbraucher und Anbieter energiesparender Produkte und Leistungen. Institut für Mittelstandsforschung: Bonn 1984
- Monhemius, K. Ch.: *Umweltbewußtes Kaufverhalten von Konsumenten*. Frankfurt u. a.: Peter Lang 1993

- Mosler, H.-J.; Gutscher, H; Artho, J.: Kollektive Veränderung zu umweltverantwortlichem Handeln. In: Kaufmann-Hayoz, R; DiGiulio, A.: Umweltproblem Mensch? Humanwissenschaftliche Zugänge zu umweltverantwortlichem Handeln. Bern: Haupt 1996
- Nørgard, J. S.; Gydesen, A.: Energy Efficient Domestic Appliances – Analysis and Field Tests. in: Integrated Electricity Resource Planning, Almeida et al (Hrsg.), Kluwer Acad. Publ. Boston/London 1993
- North, D.C.: Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge 1990
- Oesterwind, D.; Pfaffenberger, W.; Hasse, D.: Energieversorgung für eine offene Gesellschaft – auf der Suche nach der besseren Lösung. Essen 1996
- Petty, R.E., & Cacioppo, J.T.: The elaboration likelihood model of persuasion. *Advanced Experimental Social Psychology*, 19 (1986), S. 123-205
- Preuss, S.: Umweltkatastrophe Mensch. Heidelberg: R. Asanger 1991
- Prior, M.: European Energy Policy and Environmental Objectives in the 1990s, Stockholm Environment Institute, 1993
- Prose, F., Hübner, G., Kupfer, D.: Modell zur Organisation des Energiesektors auf der Nachfrageseite. Forschungsbericht, Universität Kiel, Institut für Psychologie, 1992
- Prose, F., Hübner, G., Kupfer, D.: Zur Organisation des Klimaschutzes auf der kommunalen Ebene. Forschungsbericht, Universität Kiel, Institut für Psychologie, 1994
- Prose, F., Wortmann, K.: "Negawatt statt Megawatt": Eine Energiesparlampen-Aktion. In: Altner, G. et al. (Hrsg.). *Jahrbuch Ökologie 1992* (S. 174-185). Beck'sche Reihe München, 1992
- Prose, F., Wortmann, K.: Energiesparen: Verbraucheranalyse und Marktsegmentierung der Kieler Haushalte. Forschungsbericht, Universität Kiel, Institut für Psychologie, 1991
- Reddy, A.K.W.: Barriers to improvement in energy efficiency, *Energy Policy*, Vol. 19 (1991), No. 10
- Richter, R.; Furubotn, E.: *Neue Institutionenökonomik*, Tübingen 1996
- Rügge, P.: *Zur Regulierung des europäischen Erdgasmarktes*. Frankfurt am Main u. a. 1995
- Schürmann, P.: *Werte und Konsumentenverhalten*. München: GBI 1988

- Stadtwerke Hannover: Thermie Altbau – Umfassende Mobilisierung von CO₂-Reduktionspotentialen im Wohnungsbestand durch optimale energetische Altbausanierung – Dokumentation der Modellprojekte (Stand Juni 1996), Hannover 1996
- Stadtwerke Kiel AG: Social Marketing: Eine Konzeption der Stadtwerke Kiel AG als Energiedienstleistungsunternehmen im Versorgungsbereich Kiel und Umgebung. Stadtwerke Kiel AG, Kiel 1993
- Stern, P. C. (Hrsg.): Energy Efficiency in Buildings: Behavioural Issues. Nat. Academy Press, Washington DC. 1985
- Stern, P. C.: Psychological dimensions of global environmental change. Annual Review of Psychology, 43 (1992), S. 269-302
- Stern, P. C.: What psychology knows about energy conservation. American Psychologist, 47 (1992) 10, S. 1224-1232
- Stoppard, M.: A New Order for Gas in Europe? Oxford 1996
- Urban, D.: Was ist Umweltbewußtsein? Exploration eines mehrdimensionalen Einstellungskonstrukts. Zeitschrift für Soziologie, 5 (1986), S. 363 ff.
- Winett, R.A.: Information and behavior: systems of influence. LEA, Hillsdale, New Jersey, London 1986
- Wortmann, K.: Psychologische Determinanten des Energiesparens. Weinheim: Beltz Psychologie Verlags-Union 1994