Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 82 (1991)

Heft: 24

Artikel: Demand Side Management : ein neues Konzept oder ein neuer Begriff für Altbekanntes?

Autor: Spring, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-903049

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Demand Side Management – Ein neues Konzept oder ein neuer Begriff für Altbekanntes?

F. Spring

Die Begriffe Demand Side Management und Least-Cost Planning sind in der energiewirtschaftlichen Fachliteratur immer häufiger anzutreffen. Doch was bedeuten diese Begriffe, wie sind sie entstanden, sind sie für uns relevant und anwendbar? Dies sind einige der Fragen, denen im vorliegenden Bericht, der im Rahmen eines Ravel-Projektes entstand, nachgegangen werden soll.

La littérature de l'économie énergétique contient de plus en plus souvent les termes de «Demand Side Management» et «Least Cost Planning». Que signifient ces termes? comment sont-ils nés? sont-ils importants pour nous et peuvent-ils être utilisés? Telles sont quelques-unes des questions faisant l'objet du présent article réalisé dans le cadre d'un projet d'utilisation rationnelle de l'électricité.

Adresse des Autors
F. Spring, Bernische Kraftwerke AG (BKW), Viktoriaplatz 2, 3000 Bern 25.

Einleitende Bemerkungen

Am 23. und 24. Oktober 1991 wurde in Kopenhagen unter dem Patronat der Kommission der Europäischen Gemeinschaft (EG) sowie der Internationalen Energie-Agentur (IEA) eine Konferenz abgehalten, die zum Ziel hatte, Leute aus der Energiewirtschaft, der Beratung und Wissenschaft sowie der öffentlichen Hand zum Erfahrungsaustausch über Massnahmen auf der Nachfrageseite zusammenzubringen. Naturgemäss stand auch die Frage der Übertragbarkeit von Erfahrungen und Modellen aus den USA auf Europa im Vordergrund. Während an einer früheren Konferenz zu diesem Thema in Sorrento (April 1991) der Akzent stärker auf den technischen Massnahmen lag [11], standen in Kopenhagen mehr strategische Elemente und der Marketing-Ansatz im Vordergrund.

Der vorliegende Bericht stellt einen Auszug aus dem Untersuchungsprojekt 42.51, «Finanzierungsmodelle», dar, das vom Verfasser im Rahmen des Impulsprogramms Ravel bearbeitet wird. Er stützt sich zu einem wesentlichen Teil auf Referate und Gespräche an der Konferenz in Kopenhagen, auf einen Besuch bei Malmö Energi in Schweden sowie auf ergänzende Fachliteratur ab. Einleitend werden die Begriffe geklärt und anschliessend die Entstehung des Konzepts kurz erläutert. Im weiteren wird auf wesentliche Unterschiede zwischen den USA und Europa sowie auf die Frage der Übertragbarkeit von Modellen und Erfahrungen eingegangen. Anhand von zwei Beispielen aus Kanada und Schweden sollen schliesslich Möglichkeiten für die praktische Umsetzung veranschaulicht und kritische Faktoren für den Erfolg herausgeschält werden. Es ist nicht das Ziel des Berichts, einen vollständigen Überblick zu geben. Dazu gibt es genügend Fachliteratur. Er beschränkt sich vielmehr auf einige wesentliche Aspekte, versucht diese zu veranschaulichen und zum Weiterdenken anzuregen.

Klärung der Begriffe

Ein wichtiges Problem beim Demand Side Management beruht darauf, dass klare Begriffsdefinitionen fehlen. Solange jeder unter einem neuen Ansatz etwas anderes versteht, ist es schwierig, darüber Erfahrungen auszutauschen. Aufgrund der bisher vorliegenden Publikationen und Referate soll deshalb hier der Versuch gemacht werden, die wesentlichen Inhalte der verschiedenen Begriffe zu klären und einander gegenüberzustellen.

Allen nachfolgend definierten Begriffen ist gemeinsam, dass sie vom Ziel einer effizienten Ressourcenverwendung ausgehen [2]. Sie stellen Ansätze auf unterschiedlichen Ebenen dar, mit denen dieses Ziel verwirklicht werden soll.

Demand Side Management (DSM)

DSM umfasst alle nachfrageseitigen Massnahmen zur Erreichung einer effizienten Energieverteilung und -verwendung. Mit dem Konzept des DSM wird die traditionelle Vorstellung durchbrochen, dass die Energieversorgung bei der Übergabe der Endenergie an den Kunden aufhört. Vielmehr wird die Umwandlung von End- in Nutzenergie in den Geräten der Kunden, das heisst die Energieanwendung, mit in die Überlegungen einbezogen. Demnach enthält das DSM alle kundenseitigen Massnahmen zur rationellen Verwendung von Energie und Leistung. Diese umfassen einerseits Massnahmen für das Last-Management (LM), mit dem die vorhandenen Produktions- und Übertragungsanlagen des Energieversorgungsunternehmens (EVU) möglichst optimal ausgelastet werden sollen. Andererseits umfasst es Energie-Dienstleistungen (ED), mit denen eine

rationelle Energieverwendung, das heisst eine effiziente Umwandlung der Endenergie in Nutzenergie (Energieanwendung und ein effizientes Anwenderverhalten) erreicht werden sollen. Mit Last-Management kann vor allem Leistung (kW) und mit Energie-Dienstleistungen vor allem Energie (kWh) gespart werden.

Im weiteren umfasst das DSM auch die Tarifgestaltung. Mit dieser kann sowohl die rationelle Verwendung der Leistung als auch die rationelle Verwendung der Energie unterstützt werden. Durch die rationelle Leistungsverwendung kann vor allem eine hohe Ausnützung der Anlagen des EVU erreicht, und durch die rationelle Energieverwendung können vor allem Energie-Ressourcen gespart werden.

Im folgenden wird für DSM der deutsche Begriff Nachfrage-Management (NM) verwendet. Die Massnahmen, die im Rahmen des Nachfrage-Managements zur Sicherstellung einer rationellen Energieverwendung getroffen werden, werden unter dem Begriff Energie-Dienstleistungen (ED) oder Energy Services (ES) zusammengefasst. Die Begriffe, Massnahmen und die Zielsetzung des Nachfrage-Managements werden nachfolgend in Bild 1 schematisch zusammengefasst.

Nachfrage-Management (NM) *Demand Side Management (DSM)*	
Last-Management (LM) *Load Management (LM)*	Energie-Dienstlst. (ED) *Energy Services (ES)*
• Zeitliche Verbrauchssteuerung • Energiespeicherung • Bivalente Systeme	• Effiziente Energieanwendungen • Effizientes Anwenderverhalten
Tarifgestaltung	
• Zeitzonentarife • Tarife für abschaltbare Lieferungen • Tarifoptionen nach Benutzungsdauer • Leistungspreis	• Kostenorientierte Tarife • Verursachergerechte Tarifstruktur • Energiepreis
→ Optimierung der Nachfrageseite (Leistung und Energie) Kundenseitige Massnahmen	

Bild 1 Übersicht Nachfrage-Management

Nachfrage-Management allein ermöglicht noch keine effiziente Ressourcenverwendung. Es stellt eine Ergänzung, aber keinen Ersatz für Massnahmen auf der Angebotsseite dar.

Supply Side Management (SSM)

Dieser Begriff, der mit Angebots-Management (AM) übersetzt werden kann, wird bisher bei uns wenig verwendet. Er stellt das Pendant zum Nachfrage-Management dar. Das Angebots-Management umfasst im wesentlichen die effiziente Erzeugung von Endenergie sowie den effizienten Transport dieser Energie und die Verteilung an die Kunden. Es umfasst somit alle produktions- oder werkseitigen Massnahmen, unter Mitberücksichtigung der Drittproduzenten.

Angebots-Management (AM) *Supply Side Management (SSM)*		
Produktion, Speicherung und Reserve des EVU	Beschaffungsverträge und Handel	Eigenproduktion u. Rücklieferung von Dritten
Energie-Transport und -Verteilung		
→ Optimierung der Angebotsseite (Beschaffung und Übertragung) Werkseitige Massnahmen		

Bild 2 Übersicht Angebots-Management

Das Kernproblem des Angebots-Managements besteht im Vergleich und in der Auswahl der kostengünstigsten produktions- oder werksseitigen Projekte und in der Optimierung des gesamten Anlageparkes. Dabei müssen eigene und auch Projekte von Dritterzeugern (Rücklieferern) verglichen werden. Das Ziel besteht in einer rationellen Erzeugung und Übertragung der nachfrageseitig benötigten Energie und Leistung.

Bei der Anwendung von volkswirtschaftlichen Kriterien, wie Berücksichtigung der externen Kosten und Nutzen, ist auch die Unterscheidung zwischen Projekten auf der Basis von erschöpfbaren und von nichterschöpfbaren Energiequellen wichtig. Die Massnahmen und die Zielsetzung des Angebots-Managements werden in Bild 2 dargestellt.

Integrierte Ressourcen-Planung (IRP)

Mit Angebots- und Nachfrage-Management können erst zwei Subsysteme optimiert werden. Die Frage, wieviel Mittel auf der Nachfrage- und wieviel auf der Angebotsseite eingesetzt werden sollen, kann aber damit nicht beantwortet werden. Erst wenn zur Deckung eines bestimmten Energiebedarfs sowohl angebots- als auch nachfrageseitige Optionen verglichen und diejenige mit den niedrigsten Kosten (at least cost) ausgewählt werden kann, ist es möglich, das Gesamtsystem zu optimieren. Ziel der Integrierten Ressourcen-Planung oder des Integrated Resource Planning (IRP) ist es deshalb, Methoden bereitzustellen, mit denen angebots- und nachfrageseitige Optionen nach vergleichbaren Kriterien verglichen werden können. Dafür wird auch der Begriff Integriertes Ressourcen-Management (IRM) verwendet.

Beim Konzept des Least-Cost Planning (LCP) oder auf Deutsch Niedrigst-Kosten-Planung (NKP) ist unter mehreren Optionen diejenige mit den niedrigsten Kosten auszuwählen. Least-Cost Planning wird in der Literatur oft als Synonym für Integrated Resource Planning verwendet und war als Begriff früher in Umlauf gekommen. Das Kriterium der Auswahl des Projekts mit den niedrigsten Kosten für die Bereitstellung oder Einsparung einer bestimmten Energiemenge kann aber auf allen bisher betrachteten Ebenen angewandt werden. Es stellt einfach das Kriterium für die Optimierung des betreffenden Systems dar: Erreichen eines vorgegebenen Zieles mit den niedrigsten Kosten.

Neben der Verwendungsebene stellt sich noch die Frage nach den zu berücksichtigenden Kosten: Bei der Niedrigst-Kosten-Planung aus einzelwirtschaftlicher Sicht werden nur die betriebswirtschaftlichen Kosten berücksichtigt. Bei der Niedrigst-Kosten-Planung aus volkswirtschaftlicher Sicht finden neben den betriebswirtschaftlichen auch die externen Kosten (Umweltkosten) Eingang in den Projektvergleich.

Begriffs-Übersicht

Zum besseren Verständnis werden die vorangehend definierten Begriffe in der Übersicht in Bild 3 zusammengefasst und die Ziele angegeben, die damit verfolgt werden.

Die Übersicht zeigt, dass das Nachfrage-Management nur einen Teilbereich der Integrierten Ressourcen-Planung umfasst. Die Grösse der Felder sagt nichts über die Grösse der Potentiale aus. Sicher ist, dass auch in Zukunft das Angebots-Management in der Elektrizitätswirtschaft einen wichtigen Stellenwert einnehmen wird. Wir werden uns in den folgenden Ausführungen jedoch fast ausschliesslich mit dem Nachfrage-Management mit Betonung der rationellen Energieverwendung befassen.

Entwicklung und heutiger Stand

Die Ölkrise als Auslöser

Während der starken Wachstumsphase von den 50er Jahren bis Anfang der 70er Jahre galt es für die Elektrizitätsversorgungs-Unternehmen (EltVU) in den USA die zur Bedarfsdeckung

notwendigen Erzeugungs- und Übertragungskapazitäten bereitzustellen. Jährliche Wachstumsraten von 5 bis 7% waren die Regel, was eine Verdoppelung der Kapazitäten alle 10–15 Jahre bedeutete. Dadurch galt die Aufmerksamkeit der Versorgungsunternehmen verständlicherweise vor allem dem Angebots-Management. Am Anfang dieser Phase wurde das Nachfragewachstum unterschätzt. Später ging man davon aus, dass eine eindeutige und gleichbleibende Korrelation zwischen Wirtschaftswachstum und Zuwachs der Elektrizitätsnachfrage bestehe. Da zudem Produktionsüberschüsse in dieser Phase meist ohne Verlust abgesetzt werden konnten, wurde der Prognose der Nachfrage keine besondere Beachtung geschenkt, und es gab keine grösseren Probleme in diesem Bereich [3].

Nach der ersten Ölkrise im Jahre 1973 änderte sich diese Situation drastisch. Das Nachfragewachstum wurde in den USA während den ersten zehn Jahren dieser Phase systematisch überschätzt. Dadurch waren auf der Angebotsseite grosse Überkapazitäten entstanden. Zudem hatten sich die Investitionen für neue Kraftwerke stark verteuert und überschüssige Energie konnte nur noch mit Verlusten abgesetzt werden. Dadurch nahm das finanzielle Risiko, das mit Überkapazitäten verbunden war, stark zu. Aufgrund des geringen und unsicheren Wachstums der Elektrizitätsnachfrage verlagerte sich das Interesse der Planer zunehmend von der Angebots- auf die Nachfrageseite. Damit rückten vermehrt auch die Konsumenten und ihre Bedürfnisse ins Zentrum des Interesses der Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

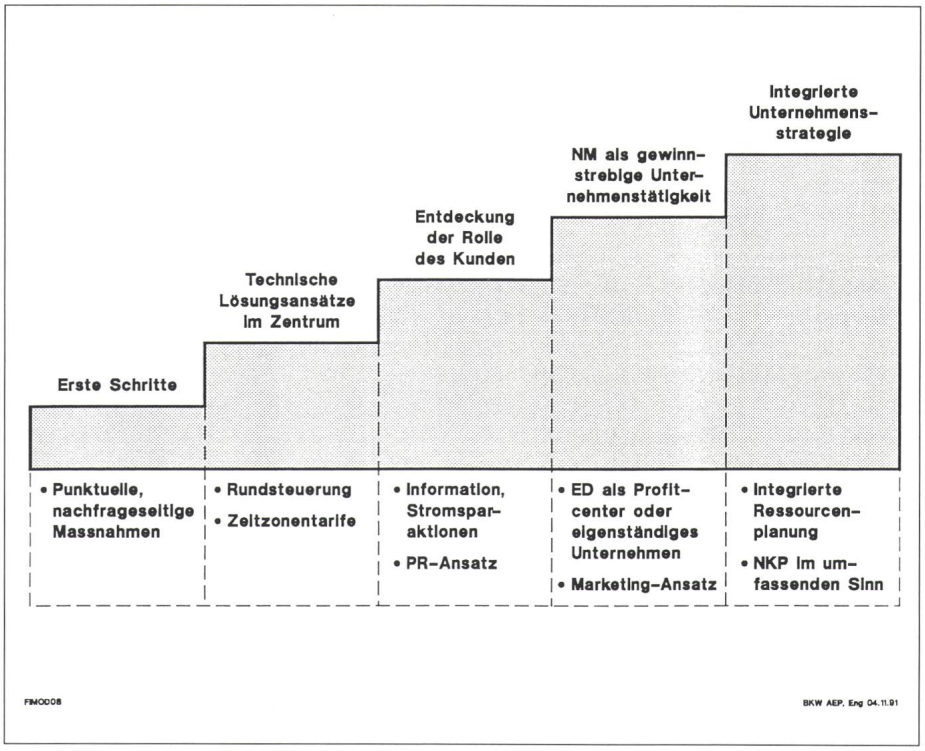


Bild 4 Entwicklungsstufen des Nachfrage-Managements

Einen weiteren Aspekt, der diese vermehrte Zuwendung zur Nachfrage unterstützte, bildete die veränderte Praxis der Regulierungsbehörden. Einerseits wurden die Kosten der Versorgungsunternehmen für Massnahmen auf der Nachfrageseite für die Bewilligung von Tarifanpassungen voll anerkannt. Andererseits konnten die Kosten von neuen Projekten auf der Angebotsseite nur noch zum Teil (Risikoprämie und Kapitalkosten) auf die Tarife überwälzt werden.

Integrierte Ressourcen-Planung (IRP) *Integrated Ressource Planning (IRP)* Niedrigst-Kosten-Planung (NPK) *Least-Cost Planning (LCP)* → Optimierung des Gesamtsystems (Angebot und Nachfrage)	
Angebots-Management (AM) *Supply Side Management (SSM)*	Nachfrage-Management (NM) *Demand Side Management (DSM)*
Produktion, Speicherung und Reserve Beschaffungs-verträge und Handel Eigenproduktion u. Rücklieferung von Dritten	Last-Management (LM) Load Management (LM) rationelle Leistungs-verwendung (kW) Energie-Dienstlst. (ED) Energy Services (ES) rationelle Energie-verwendung (kW)
Energie-Transport und -Verteilung → Rationelle Produktion und Verteilung von Energie und Leistung (kW und kWh)	Tarifgestaltung → Rationelle Leistungs- und Energieverwendung (kW und kWh)
→ Optimierung der Angebotsseite (Beschaffung und Übertragung) Werkseitige Massnahmen	→ Optimierung der Nachfrageseite (Leistung und Energie) Kundenseitige Massnahmen

Bild 3 Gesamtübersicht Integrierte Ressourcen-Planung

Die Entwicklung des Nachfrage-Managements

Nach Clark Gellings, EPRI [4], kann in den USA nicht von einem einheitlichen Nachfrage-Management-Modell gesprochen werden. Die Situation im Bereich des Nachfrage-Managements variiert, trotz Regulierungsbehörden, von Region zu Region fast ebensosehr wie die Struktur der Elektrizitätswerke. Grob gesehen können gemäss Bild 4 bei der Entwicklung des Nachfrage-Managements fünf Stufen unterschieden werden.

In den USA gibt es in bezug auf die Tätigkeit im Bereich des Nachfrage-Managements Elektrizitätsversorgungsunternehmen auf jeder der fünf Stufen. Es gibt nicht nur die wenigen fortschrittlichen in diesem Bereich, von denen man viel hört. Entsprechend stark variieren auch die Ausgaben, die für das Nachfrage-Management eingesetzt werden, zwischen 0,1–5,1% des Umsatzes. Im allgemeinen haben sich die grossen, vertikal integrierten Unternehmen im Bereich des Nachfrage-Managements wesentlich mehr engagiert

und sind weiter als die kleinen mit vorwiegender Erzeugungs- oder Verteilfunktion.

Am Anfang sind die Elektrizitätsversorgungsunternehmen vielfach auf Druck der Regulierungsbehörden stärker ins Nachfrage-Management eingestiegen. Erfolgreich wurden die Aktivitäten aber erst dort, wo der Schritt zur gewinnorientierten Unternehmungsaktivität vollzogen wurde und wo eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen Versorgungsunternehmen und Regulierungsbehörden zustande kam. Behörden können Forderungen und Verbote aufstellen, aber sie können die Unternehmen kaum dazu zwingen, in diesem Bereich initiativ und erfolgreich zu sein. Wichtig ist deshalb – und dies stimmt mit den Ausführungen verschiedener Vertreter des Nachfrage-Management-Ansatzes überein – dass nicht nur für die Kunden, sondern auch für die Versorgungsunternehmen, die sich im Bereich der Energie-Dienstleistungen engagieren, Anreize geschaffen werden. Ein gewinnstrebiges Unternehmen kann sich kaum langfristig in einem Bereich engagieren, der keine zusätzlichen Erträge, sondern nur Aufwand bringt.

Programme und Erfahrungen in Nordamerika

Programme in den USA

Entsprechend den dargestellten Stufen und den getätigten Ausgaben variieren auch die Nachfrage-Management-Programme von einer Region zur andern und von einem EVU zum andern sehr stark. Es kann also nicht von einem einheitlichen US-amerikanischen Modell gesprochen werden. Auch bei den Unternehmen, die versuchen, eine Integrierte Ressourcen-Planung zu verwirklichen, gibt es grosse Unterschiede. Dies insbesondere in bezug auf die Frage, ob sie Projekte nach dem Kriterium der niedrigsten betriebs- oder der niedrigsten volkswirtschaftlichen Kosten (inkl. externen Kosten) auswählen. Eine erhärtete Methodik für diese anspruchsvolle Planung gibt es noch nicht, aber eine Reihe von neuen Ansätzen, die in verschiedenen Versorgungsunternehmen angewandt werden.

Trotz dieser Vielschichtigkeit können auch einige allgemeine Aussagen gemacht werden:

- Nach neueren Untersuchungen [3, 5] betragen die Ausgaben für Nachfrage-Management-Programme bei Elektrizitätsversorgungsunternehmen in den USA, die auf diesem Gebiet besonders aktiv sind, durchschnittlich 1–2% des Umsatzes. Die geschätzten Einsparungen an elektrischer Leistung und Arbeit bewegen sich in ähnlichen Prozentbereichen.
- Gemäss Schätzungen des EPRI [4] könnten bis ins Jahr 2010 ungefähr 30% des heutigen Elektrizitätsverbrauchs eingespart werden.
- Die Planung erfolgt mehrheitlich nach dem betriebswirtschaftlichen Niedrigst-Kosten-Prinzip. In einigen Staaten wird bei der Projektauswahl aber auch den externen Kosten Rechnung getragen.
- Obwohl die Integrierte Ressourcen-Planung kein energieträgerspezifischer Planungsansatz ist, wird er bisher fast ausschliesslich in der Elektrizitätswirtschaft angewandt.

Das Beispiel der British Columbia Hydro (BCH) in Kanada

Kanada ist ausserordentlich reich an Primärenergie-Ressourcen und weist eine sehr geringe Bevölkerung auf. Im internationalen Vergleich sind die Energiepreise tief und der Energieverbrauch pro Kopf hoch. Der wirtschaftliche Anreiz zum Sparen ist nicht sehr gross, und die Energieressourcen reichen noch für Generationen. Diese Situation gilt insbesondere auch für British Columbia, wo 95% des Elektrizitätsbedarfs durch Wasserkraft gedeckt werden.

Trotzdem ist die British Columbia Hydro, gemäss den Ausführungen ihres Vizepräsidenten [6], aufgrund von neuen Projekten zur Wasserkraftnutzung zur Zielscheibe von Angriffen von seiten der Umweltschutzorganisationen geworden. In der zweiten Hälfte der 80er Jahre geriet die BCH als Folge der zunehmenden Sensibilisierung der Bevölkerung für Umweltfragen auch politisch zunehmend unter Druck. Auf Basis einer eingehenden Situationsanalyse kam die BCH zum Schluss, dass Umweltfragen auch in den 90er Jahren ein zentrales Thema darstellen werden. Sie wollte aus der Defensive herausfinden und die Initiative wieder an sich reissen («to be ahead of the issue»). Sie beschloss deshalb, sich mit gleichem Unternehmergeist wie beim Angebot auch auf der Nachfrageseite zu engagieren und entschied sich, ein ehrgeiziges Nachfrage-Management-Programm zu realisieren.

Der Anfang war nicht leicht: Das Gebiet war neu und konnte nicht nach dem bisher bekannten ingenieurmässigen Vorgehen bearbeitet werden. Es galt deshalb, interne Widerstände ab- und das fehlende Wissen, vor allem auch im Marketingbereich, aufzubauen. Das Vorgehen, das die BCH dabei einschlug, war sehr pragmatisch: Sie sah sich einerseits um, wie in andern Wirtschaftsbereichen Produkte und Dienstleistungen verkauft wurden (z.B. Computer oder Autos), und suchte andererseits gezielt nach guten Ideen und Programmen im Nachfrage-Management-Bereich, die von Elektrizitätswerken in andern Ländern bereits realisiert wurden. Sie passte diese an ihre Situation an und baute Schritt für Schritt eigene Nachfrage-Management-Programme auf. Dabei ging sie grob gesehen nach folgendem Muster vor:

- Bestimmung der Ausgangssituation, das heisst des heutigen Verbrauchs und der erwarteten Entwicklung ohne Nachfrage-Management-Programme (Referenz).
- Abschätzung der vorhandenen Sparpotentiale, gegliedert nach Konsumsektoren (Haushalte, Gewerbe, Industrie usw.) und Anwendungsgebieten (Heizung, Kühlung, Licht usw.).
- Zuordnung der Kosten pro eingesparte Einheit (kW oder kWh) und Darstellung der Potentiale in der Reihenfolge zunehmender Kosten.
- Bestimmung der Ziele und Auswahl der kostengünstigsten Varianten zu ihrer Erreichung.
- Entwickeln entsprechender Programme, wie energiesparende Gefriertruhen, Kühlschränke, Klimageräte, öffentliche Beleuchtung usw.
- Erarbeiten von Marketingstrategien für jedes einzelne der Programme, in deren Rahmen es unter anderem folgende Punkte zu bestimmen galt:
  - Geräte im betreffenden Bereich
  - Hersteller und Verteiler der Geräte
  - weitere Beteiligte wie Energieberater und Architekten
  - Finanzierungsmöglichkeiten
  - Rechtliche Bestimmungen (Hemmnisse/Förderung)
  - Mögliche Anreize
  - Informations- und Kommunikationsmassnahmen.

  Dabei galt es, die Schlüsselpersonen in den einzelnen Bereichen für eine Zusammenarbeit zu gewinnen und gemeinsam eine kohärente Marketingstrategie zu entwickeln.
- Festlegen einer Evaluationsmethodik, mit der der Erfolg der verschie-

denen Programme ermittelt werden kann, und Sicherstellen von Rückkoppelungsmechanismen, die eine laufende Anpassung der Programme ermöglichen.

- Schrittweise Lancierung der Programme unter dem Motto «Power smart».

Neben den nachfrageseitigen Programmen zur rationellen Verwendung von Energie und Leistung wurden und werden auch angebotsseitige Programme aufgebaut. Die Programme, die insgesamt verwirklicht werden sollen, umfassen:

- Energiesparprogramme («Power smart»)
- Last-Management, inkl. Eigenerzeugung in der Industrie
- Wirkungsgradverbesserung bei den Erzeugungs- und Übertragungsanlagen («Ressource smart»)
- Drittproduzenten
- Zusammenarbeit mit Nachbarwerken
- neue eigene Produktionsanlagen.

Anhand einer neuen Planungsmethode sollen die verschiedenen Optionen verglichen und, im Sinne einer umfassenden Integrierten Ressourcen-Planung, jeweils diejenigen mit den niedrigsten Kosten ausgewählt und verwirklicht werden.

Gemäss den Ausführungen von A. Geikie, Vizepräsident der BCH, sind die bisherigen Ergebnisse ermutigend. Es gebe zwar immer noch Skeptiker innerhalb der BCH, aber die Zusammenarbeit mit den beteiligten Dritten habe sich sehr gut entwickelt. Für eine definitive Beurteilung sei es jedoch noch zu früh.

Das ganze Programm ist langfristig angelegt und hat zum Ziel, eine nachhaltige Bewusstseinsänderung («ethic change») sowohl bei den Mitarbeitern als auch bei den Kunden herbeizuführen. Zu diesem Zweck wurden zum Beispiel die 200 grössten Verbraucher eingeladen, sich am Programm zu beteiligen. Die Geschäftsleitungen der beteiligten Unternehmen haben sich vertraglich verpflichtet, den rationellen Umgang mit Energie und insbesondere die Umsetzung der entsprechenden Programme in ihren Unternehmen aktiv zu unterstützen. Damit sollen in den Unternehmen klare Zeichen gesetzt und dem Energieverbrauch vermehrte Beachtung geschenkt werden. Das Programm der BCH wurde inzwischen bereits von 19 weiteren grösseren Elektrizitätsversorgungsunternehmen in Kanada übernommen.

Kritische Faktoren für den Aufbau von Nachfrage-Management-Programmen

Gemäss den bisherigen Erfahrungen der BCH müssen beim Aufbau von Nachfrage-Management-Programmen folgende Faktoren besonders beachtet werden:

- Eingehende Analyse der Bedürfnisse und des Verhaltens der Konsumenten sowie der wichtigen Trends
- Untersuchung des Entscheidungsverhaltens bei der Anschaffung der entsprechenden Apparate und Einrichtungen (der Energieverbrauch ist meistens nicht das wichtigste Kriterium)
- Identifizierung der Verteilkanäle und Schlüsselpersonen
- Sorgfältiger Aufbau der Programme
- Ausgestaltung der Programme als rückgekoppelte Prozesse, da aufgrund des Einbezugs der Kunden beim Nachfrage-Management immer mit Überraschungen gerechnet werden muss.

Dementsprechend erfordert ein erfolgreiches Nachfrage-Management einen Marketingansatz. Das Bedürfnis der Kunden stellt den Ausgangspunkt – und nicht den Endpunkt – für die Planung und für die Bestimmung der Dienstleistungen sowie für den Aufbau der einzelnen Programme dar. Damit ist für das Hineinwachsen eines Elektrizitätsversorgungsunternehmens in den Bereich der Energiedienstleistungen auch ein Anpassungs- und Lernprozess erforderlich.

Übertragbarkeit auf Europa

Stellt das Nachfrage-Management für uns etwas Neues dar, oder ist es nur ein neuer Begriff für Altbekanntes? Diese Frage wurde auch an der DSM-Konferenz in Kopenhagen, zum Teil recht emotionsgeladen, diskutiert. Zu Recht wurde darauf hingewiesen, dass sich in der Elektrizitätsversorgung die Situation in Europa in wesentlichen Punkten von derjenigen in den USA, wo das DSM-Konzept entwickelt worden ist, unterscheidet.

Wesentliche Unterschiede zwischen den USA und Europa

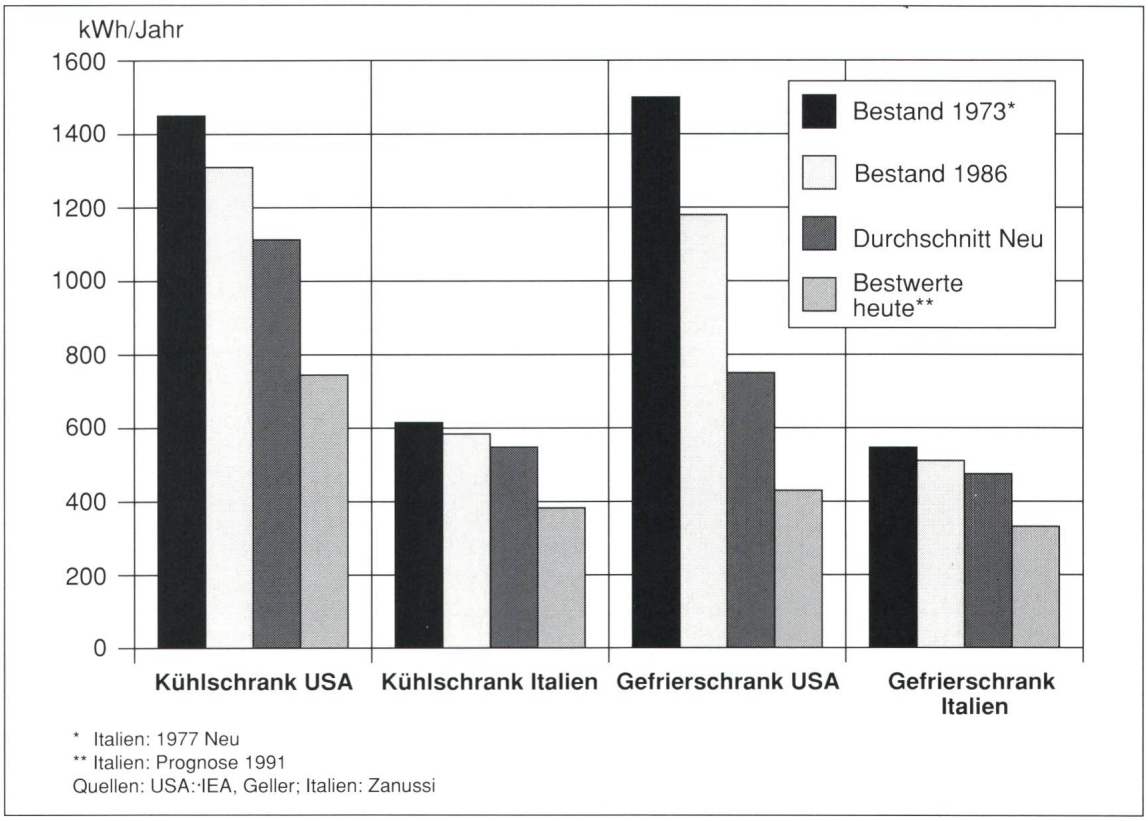
Obwohl die Lage weder innerhalb der USA noch innerhalb von Westeuropa einheitlich ist, gibt es doch wesentliche Punkte, in denen sich die allgemeine Situation in der Elektrizitätsversorgung diesseits und jenseits des Nordatlantiks unterscheidet [1]:

- Der durchschnittliche Elektrizitätsverbrauch pro Kopf ist in den USA etwa doppelt so hoch wie in Westeuropa.
- Der durchschnittliche Wirkungsgrad der Geräte liegt in den USA zum Teil noch wesentlich unter demjenigen Europas. Das bedeutet, dass der spezifische Energieverbrauch der Geräte (z.B. der Jahresverbrauch in kWh pro Liter nutzbaren Kühlschrankinhalt) in den USA signifikant höher liegt.
- Last-Management-Massnahmen wie Zeitzonentarife, abschaltbare Lieferungen und technische Steuerung (Sperrung, Rundsteuerung usw.), wurden in den meisten westeuropäischen Staaten bereits seit den 60er Jahren oder früher angewandt, während sie in den USA erst seit einigen Jahren, im Rahmen des Nachfrage-Managements, eingeführt wurden.
- Die Elektrizitäts-, aber auch die übrigen Energiepreise, liegen in den USA zum Teil beträchtlich unter denjenigen Europas.
- Der rechtliche Rahmen ist sehr verschieden, insbesondere in bezug auf die Regulierung. Während in Europa die Selbstregulierung der Elektrizitätsversorgungs-Unternehmen vorherrscht, dominiert in den USA die Regulierung durch Behörden.

Die ersten drei Merkmale haben einerseits zur Folge, dass in den USA das realisierbare Sparpotential für Energie und Leistung pro Kopf der Bevölkerung noch wesentlich höher liegt als in den meisten westeuropäischen Ländern. Andererseits müssen für das Erreichen gleicher prozentualer Sparerfolge auch wesentlich grössere Mengen eingespart werden. Das tiefere Energiepreisniveau in den USA wirkt sich dagegen beschränkend auf den wirtschaftlichen Anteil am realisierbaren Energiesparpotential aus. In den USA sind die Nachfrage-Management-Programme vielerorts anfänglich auf Druck der Regulierungsbehörden entstanden.

Der Vergleich mit dem Energieverbrauch Europas zeigt aber, dass der regulatorische Rahmen kein Garant für die rationelle Verwendung von Energie und Leistung darstellt. Im weiteren veranschaulicht das Beispiel der British Columbia Hydro wie ein Unternehmen aus Eigeninitiative und unter Ausnützung des unternehmerischen Handlungsspielraums ein beachtliches Nachfrage-Management-Programm aufbau-

Bild 5
Stromverbrauch von Kühlgeräten in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft



en konnte, das aufgrund von Behördenauflagen nie in diesem Umfang und in dieser Geschwindigkeit hätte erreicht werden können.

Auswirkungen der Unterschiede

Die dargestellten Unterschiede zwischen den USA und Europa wirken sich einerseits auf das vorhandene Potential und andererseits auf die anzuwendende Strategie für die Realisierung von Nachfrage-Management-Programmen aus. Ein berechtigter Widerstand gegen Nachfrage-Management-Programme ist vor allem dadurch entstanden, dass man die Modelle aus den USA unbesehen auf eine anders gelagerte Situation in Europa übertragen wollte. Damit ist aber eine wesentliche Voraussetzung für ein erfolgreiches Nachfrage-Management missachtet worden. Im Unterschied zum Angebots-Management gibt es beim Nachfrage-Management keine Standardlösungen. Jede Situation, das heisst jeder Markt für Energie-Dienstleistungen, ist anders und entsprechend muss auch die Marketingstrategie angepasst werden, wenn das Nachfrage-Management erfolgreich sein soll. Andererseits sollten die Unterschiede aber auch nicht überbewertet und zur Barriere für das Lernen von andernorts gesammelten Erfahrungen aufgebaut werden.

Wie in andern Märkten kann wahrscheinlich auch beim Nachfrage-Management von einem einheitlichen Grundkonzept ausgegangen werden. Die Kunst des Marketings besteht jedoch darin, die wesentlichen Elemente einer bestimmten Marktsituation zu erkennen und eine entsprechende Strategie zu entwickeln. Dabei ist es erlaubt, der Konkurrenz erfolgreiche Lösungen abzuschauen und diese auf die eigene Situation anzupassen.

Die Verteilerakademie, ein Beispiel aus Schweden

Schweden weist einen sehr hohen Elektrizitätsverbrauch auf und liegt beim Pro-Kopf-Verbrauch in Europa an der Spitze. Ein grosser Teil der Elektrizität wird durch etwa zehn grosse Elektrizitätsversorgungsunternehmen erzeugt, während die Verteilung mehrheitlich durch etwa 300 meist kleinere Verteilunternehmen besorgt wird. Schweden hat ein ehrgeiziges Energiesparprogramm, indem in den 90er Jahren etwa 10% des heutigen Energieverbrauchs eingespart werden sollen, was Elektrizitätseinsparungen von 10 bis 15 Mio. kWh entspricht [7].

Ausgehend von der einfachen Formel:

Einsparungen = Potential x Akzeptanz

hat die Malmö Energi [8], eines der grossen schwedischen Elektrizitätsversorgungsunternehmen, ein neuartiges Konzept für den Verkauf von Elektrizität und Energie-Dienstleistungen entwickelt. Grundgedanke dabei war, von der bisherigen Energielieferung zu einem neuen Energiemarketing überzugehen. Zu diesem Zweck sollten einerseits Marketingleute aus andern Wirtschaftszweigen beigezogen und andererseits die eigenen Leute und die Leute der Verteilwerke in diesem Bereich sensibilisiert und ausgebildet werden. Technische, wirtschaftliche und Marketing-Massnahmen sollten kombiniert und zu einem möglichst wirkungsvollen Ganzen zusammengefasst werden. Um möglichst rasch vom allgemeinen Konzept zum konkreten Handeln zu kommen, sollten interessante Projekte identifiziert, bereits bestehende Erfahrungen gesammelt und Ergebnisse systematisch ausgewertet werden. Das dadurch erworbene Wissen sollte dann wieder an die entsprechenden Leute weitergegeben werden (Bild 6).

Um dieses systematische Sammeln, Auswerten und Verbreiten der neuen Erkenntnisse sicherzustellen, gründete die Malmö Energi eine Verteilerakademie («Distributörsakademin»). In dieser wurden bereits Kurse und Seminare zu verschiedenen Themen durchgeführt wie etwa:

- Gutes Licht mit wenig Energie
- Weniger verkaufen und mehr verdienen
- Energie-effiziente Kühlschränke und Gefriertruhen. Wie können wir das Marketing unterstützen?
- Wie können wir vorgehen, um neuen Ideen in der eigenen Unternehmung zum Durchbruch zu verhelfen?

In allen diesen Bereichen wurde die Anwendung des Marketing-Ansatzes möglichst praxisnah dargestellt. Ein effizientes Gerät ist erst dann erfolgreich, wenn es massiv gekauft wird.

Je nach Thema werden unterschiedliche Leute angesprochen: Installateure, Händler, Kundenberater, Manager. Die Verteilerakademie soll zur Beschleunigung und Verbreitung der Umsetzung neuer Ideen sowie zur Vermeidung von Fehlschlägen beitragen. Es wird geplant, die Aktivitäten der Verteilerakademie in Zukunft von den Energie-Dienstleistungen auch auf andere Märkte auszudehnen.

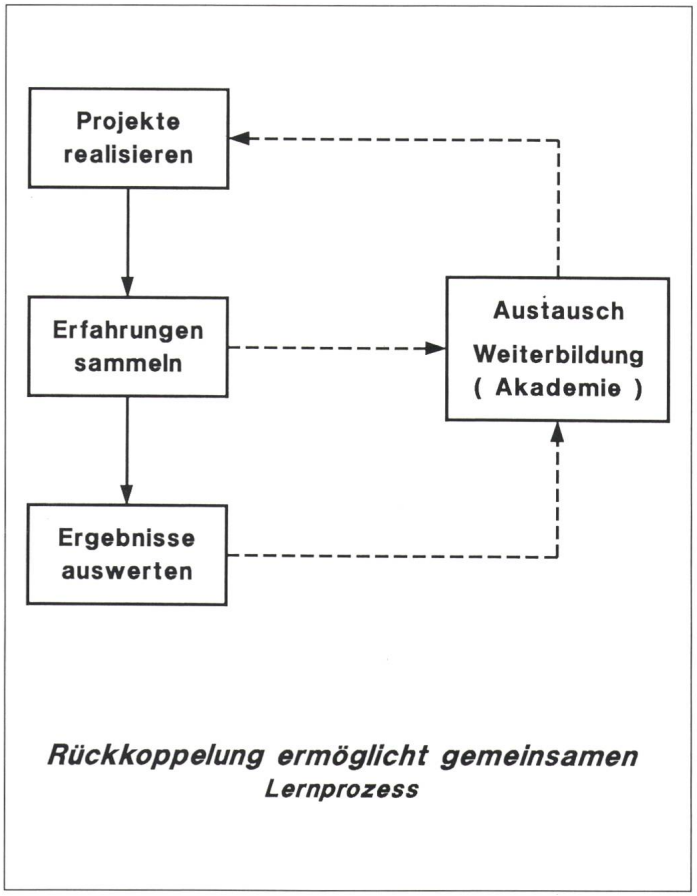
Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Ziel der vorliegenden Ausführungen war es, das Konzept des Nachfrage-Managements sowie Möglichkeiten für seine praktische Umsetzung anhand von Beispielen möglichst anschaulich darzustellen. Dabei wurde auch darauf hingewiesen, dass die Rahmenbedingungen und die realisierbaren und wirtschaftlichen Potentiale, die durch Nachfrage-Management-Massnahmen ausgeschöpft werden können, von Region zu Region sehr unterschiedlich sind. Diese Unterschiede sind entscheidend für die einzuschlagende Strategie und dürfen nicht unberücksichtigt bleiben.

Zusammenfassend können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Das Nachfrage-Management stellt ein wichtiges Teilgebiet des Integrierten Ressourcen-Managements in der Energieversorgung dar. Es lenkt die Aufmerksamkeit vor allem auf die möglichen Sparpotentiale in der Verteilung von Endenergie (Leistung) sowie in der Umwandlung von End- in Nutzenergie bei den Kunden (Energie). Dadurch wird das zu optimierende Gesamtsystem erweitert.
2. Zur Ausschöpfung des Sparpotentials bei den Kunden kann sowohl ein dirigistischer Ansatz (Vorschriften) als auch ein Marketing-Ansatz im Sinne des Aufbaus von Energie-Dienstleistungen und Anreizen gewählt werden. Die vorliegenden Ausführungen gehen vom Marketing-Ansatz aus.
3. Das Konzept des Nachfrage-Managements, wie es in den USA entwickelt und angewandt wird, darf nicht unbesehen auf andere Länder mit andern Rahmenbedingungen übertragen werden. Die Erfahrungen sind sorgfältig auszuwerten und auf die Situation in den jeweiligen Ländern und Elektrizitätsversorgungsunternehmen anzupassen.
4. Das Nachfrage-Management stellt keinen Ersatz, sondern eine Ergänzung des Angebots-Managements dar. Auch in Zukunft wird sich die Substitution von andern Energieträgern durch Elektrizität fortsetzen, und es werden neue Produktions- und Transportanlagen nötig sein. Durch Nachfrage-Management-Massnahmen sollen aber Sparpotentiale soweit wie möglich ausgeschöpft und als gleichwertige Alternativen wie neue Produktionsmöglichkeiten behandelt werden. Im Gegensatz zum Angebots-Management wird beim Nachfrage-Management nicht ein standardisiertes Produkt, sondern eine Vielzahl von verschiedenen Produkten und Dienstleistungen angeboten. Zudem entscheidet der Kunde und nicht das Elektrizitätsversorgungsunternehmen, ob er die entsprechenden Investitionen tätigen oder tätigen lassen will.
5. Wie weit und wie schnell ein festgestelltes Energiesparpotential ausgeschöpft werden kann hängt – neben der Wirtschaftlichkeit – von der Akzeptanz der angebotenen technischen Lösung durch die Kunden ab. Deshalb kommt dem Marketing beim Nachfrage-Management eine Schlüsselrolle zu.
6. Das Nachfrage-Management und insbesondere die Energie-Dienstleistungen werden erst zur ernstzunehmenden Unternehmenstätigkeit, wenn sie als Profitcenter oder als eigenständige Unternehmen geführt werden. Diese müssen nicht nur Mittel und Massnahmen planen, sondern auch die in der Planperiode zu erreichenden Sparziele sowie die Evaluation der Ergebnisse. Für das Evaluationsproblem gibt es Ansätze und Erfahrungen, aber der «sichere Erfolgsnachweis» stellt ein Problem dar, das noch weiter vertieft werden muss [8].

Bild 6
Arbeitsschema der Verteilerakademie



7. Damit das Nachfrage-Management eine nachhaltige Wirkung erzielen kann, müssen nicht nur Anreize für die Kunden, sondern vor allem auch für die Unternehmen, die sich in diesem Bereich engagieren, geschaffen werden. «Wie kann ein Unternehmen mehr verdienen, wenn es weniger verkauft?» – das ist die zentrale Frage, die es zu lösen gilt. Sie wurde aber in der Energiespardiskussion bisher kaum angesprochen.

8. Auch für die Kunden müssen die richtigen Informationen und Anreize bereitgestellt werden. Da sie den Hauptnutzen von Energiesparinvestitionen ziehen und über deren Realisierung entscheiden, müssen sie auch für die Beschaffung der entsprechenden Mittel besorgt sein. Das Elektrizitätsversorgungsunternehmen kann sie im Rahmen der Energie-Dienstleistungen allenfalls dabei unterstützen. Es kann auch Mittel für Anreize, höchstenfalls bis zu den dadurch vermiedenen Kosten, minus dem entgangenen Gewinn auf der Produktionsseite, bereitstellen. Insgesamt darf dadurch der durchschnittliche Energiepreis aber nicht mehr erhöht werden als bei der Realisierung der entsprechenden Investition auf der Produktionsseite, sonst sind die entsprechenden Energiesparinvestitionen ineffizient und führen zu Quersubventionen.

9. Niemand besitzt bisher ein sicheres Rezept für ein effizientes Nachfrage-Management, weder die Behörden, noch die Unternehmen, noch die Kunden. Es gibt aber eine Reihe von interessanten Ansätzen und Erfahrungen. Für eine erfolgreiche Weiterentwicklung und Umsetzung ist deshalb eine Zusammenarbeit aller Beteiligten anzustreben.

10. Das Konzept des Integrierten Ressourcen-Managements ist als Zielsetzung und Orientierungsrahmen nützlich, aber auch sehr komplex. Deshalb ist es wichtig, möglichst rasch von der Konzeptebene auf die Handlungsebene zu kommen. Kein Elektrizitätsversorgungsunternehmen steht im Bereich des Nachfrage-Managements am Nullpunkt. Es gilt, die bereits bestehenden Erfahrungen auszuwerten und in strategischen Bereichen mit gezielten Aktionen weitere Möglichkeiten auf diesem Gebiet zu testen. Daneben wäre es sinnvoll, ein Forum für den Erfahrungsaustausch und die Weiterbildung im Bereich des Nachfrage-Managements zu schaffen.

11. Neben dem Aufbau von Wissen und Aktivitäten im Nachfrage-Management-Bereich sollte auch gezielt am Abbau von Hemmnissen im rechtlichen Bereich gearbeitet und sinnvolle Förderungsmassnahmen der öffentlichen Hand geprüft werden.

12. Bisher wurde das Nachfrage-Management praktisch ausschliesslich im Bereich der Elektrizität angewendet. Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen sind deshalb in diesem Bereich gegenüber Unternehmen in andern Energiebereichen weiter fortgeschritten. Im Sinne einer rationellen Gesamtenergienutzung drängt sich die Frage auf, wie und wann dieses Konzept auch auf die andern Energiebereiche ausgedehnt werden kann.

Literaturverzeichnis

[1] Unipede Ad Hoc Group «LCP», Least-Cost Planning in the Electricity Supply Industry, Experiences in the United States and in Europe, Preliminary Report, 1991.

[2] *Leydon, K.*, European Utilities to the year 2010 – Prospects for Demand Side Management, EC-Project 2010, DSM-Session 1, Kopenhagen 1991.*

[3] *Herppich/Zuchtriegel/Schulz*, Least-Cost Planning in den USA, Darstellung und Bewertung eines neuen Unternehmens- und Regulierungskonzeptes in der amerikanischen Elektrizitätswirtschaft, München 1989.

[4] *Gellings, C.*, DSM – The winds of change in the USA, Epri, DSM-Session 2, Kopenhagen 1991.*

[5] *Herppich, W.*, Neue Entwicklungen auf dem Gebiet des Least-Cost Planning in Kalifornien, VWEW-Fachthemen-Schriftenreihe Band 1, Frankfurt am Main 1991.*

[6] *Geikie, A.*, Demand Side Management/Least-Cost Planning from a utility perspective, British Columbia Hydro, DSM-Session 1, Kopenhagen 1991.*

[7] *Nilsson, H.*, DSM: Program for Innovative procurement, Swedish Energy Agency, DSM-Session 3, Kopenhagen 1991.*

[8] Malmö Energi Distributörsakademin, Unterlagen und Notizen zur Verteilerakademie, Post-DSM-Tour 3, Malmö 1991.*

[9] *Hicks, L.*, Planning for Evaluation, New England Electric System, DSM-Session 5, Kopenhagen 1991.*

[10] *Herppich, W.*, Evaluierung von Massnahmen des Least-Cost Planning durch amerikanische EVU, VWEW-Fachthemen-Schriftenreihe Band 2, Frankfurt am Main 1991.

[11] *Höckel, M.*, Demand Side Management, Conference on Advanced Technologies for Electric DSM in Sorrento/Italien, April 1991, (Interner Bericht BKW).

* Referate und Arbeitspapiere der DSM-Konferenz 1991 in Kopenhagen und der anschliessenden technischen Tour 3 nach Malmö.