

Energieforschung:

Privatwirtschaft & öffentliche Hand

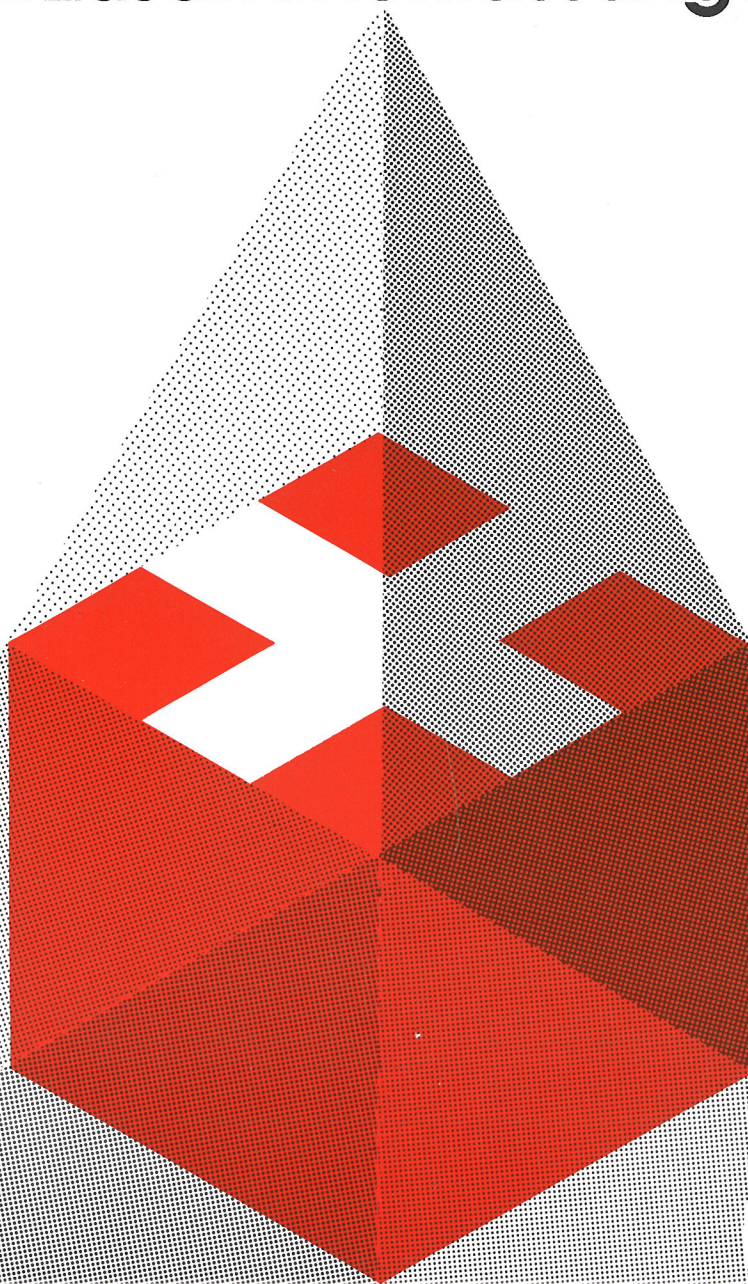
3. Schweizerische Energieforschungs-Konferenz
Kandersteg 28./29. Mai 1991

Eidgenössisches Verkehrs- und
Energiewirtschaftsdepartement

Verein Schweizerischer Maschinen-
Industrieller



Zusammenfassung



ENET

Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort</i>	3
<i>Programm</i>	4
<i>Fazit des Organisationskomitees</i>	5
<i>Eröffnungsreferate:</i>	
<i>A. Ogi:</i> Forschung und Technik in ENERGIE 2000	8
<i>H. Ursprung:</i> Zusammenarbeit in der Energieforschung aus der Sicht der Forschungsorgane der öffentlichen Hand.....	9
<i>W. Marti:</i> Forschung und Entwicklung im Energiebereich aus der Sicht der Privatwirtschaft	10
<i>A.J. Baer</i>	
<i>A. Taormina:</i> Energieforschung im internationalen Rahmen	11
<i>Diskussionsergebnisse:</i>	
<i>Gruppe 1:</i> Ziele und Aufgabenteilung.....	14
<i>Gruppe 2:</i> Ausbildungsbedürfnisse	16
<i>Gruppe 3:</i> Technologietransfer	18
<i>Gruppe 4:</i> Oekonomie, Oekologie, Gesellschaft	20
<i>Gruppe 5:</i> Nationale Forschung und internationale Zusammenarbeit	22
<i>Feststellungen der Podiumsdiskussion</i>	24
<i>Referenten, Organisationskomitee, Organisatoren</i>	26
<i>Liste der Tagungsteilnehmer</i>	27

Beilagen (separat erhältlich):

Vollständige Texte der Einführungsreferate

Berichte der Gruppenvorsitzenden, welche den Teilnehmern zur Vorbereitung dienen

Vorwort

Mit der Einführung des Energienutzungsbeschlusses sind die Forschungskompetenzen des Bundes wesentlich erweitert worden. Er kann jetzt – im Energiebereich – auch Pilot- und Demonstrationsanlagen unterstützen, womit eine Forschungsförderung bis hin zur Schwelle marktreifer Produkte möglich ist. Dies bedingt eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen den öffentlichen und privaten Forschungs- und Entwicklungsstätten.

Die 3. Schweizerische Energieforschungskonferenz hatte sich zum Ziel gesetzt, Wege aufzuzeigen, welche es gestatten, diese Zusammenarbeit zukünftig möglichst reibungslos zu gestalten. Sie fand am 28./29. Mai 1991 in Kandersteg statt und erfolgte auf gemeinsame Einladung des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements EVED und des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller VSM.

Die über 120 Konferenzteilnehmer stammten zu 40 % aus der Forschung selbst, zu 40 % aus dem Forschungsmanagement und zu 20 % aus Ingenieurunternehmen, Elektrizitätswirtschaft sowie Politik.

Die vorliegende Publikation enthält die Zusammenfassung der Referate, der Gruppenarbeiten und der Schlussdiskussion der Konferenz, sowie das Fazit der Organisatoren. In einem separaten Dokument sind die vollständigen Originaltexte der Reden sowie die von den Gruppenvorsitzenden erarbeiteten Vorbereitungspapiere zusammengestellt (erhältlich bei: ENET, BEW, 3003 Bern).

PROGRAMM

Dienstag, 28. Mai 1991

13.00 – 14.45 Eröffnungsreferate im Plenum

- 13.00 *E. Kiener:* Begrüssung
 13.05 *H. Ursprung:* Zusammenarbeit in der Energieforschung aus der Sicht der Forschungsorgane der öffentlichen Hand
 13.40 *W. Marti:* Forschung und Entwicklung im Energiebereich aus der Sicht der Privatwirtschaft
 14.15 *A. Baer /A. Taormina:* Energieforschung im internationalen Rahmen

14.45 – 15.30 Pause

15.30 – 18.30 Parallelsitzungen der Arbeitsgruppen

- Gruppe 1:* Ziele und Aufgabenteilung in der Energieforschung: Grundlagenforschung, Marketing Pull / Technology Push
 Vorsitz: *F. Fahrni* Berichterstatter: *R. Crottaz*
Gruppe 2: Entspricht die Ausbildung den Bedürfnissen? Wird die Ausbildung von der Energieforschung genügend unterstützt?
 Vorsitz: *B. Vittoz* Berichterstatter: *K. Gut*
Gruppe 3: Modelle der Zusammenarbeit und Technologietransfer im Energiebereich
 Vorsitz: *R.W. Meier* Berichterstatter: *A. Menth*
Gruppe 4: Anforderungen von Oekonomie, Oekologie und Gesellschaft an die Forschung und Entwicklung im Energiebereich
 Vorsitz: *A. Nydegger* Berichterstatter: *J. Kallen*
Gruppe 5: Schwerpunkte nationaler Energieforschung und internationaler Zusammenarbeit
 Vorsitz: *M. Campagna* Berichterstatter: *M.K. Eberle*

18.30 Referat von *Bundesrat A. Ogi:* Was erwartet die Energiepolitik von der Energietechnik?

19.30 Apéritif

20.30 Offizielles Abendessen

Mittwoch, 29. Mai 1991

08.00 – 09.30 Verdichtung der Ergebnisse in den Arbeitsgruppen

Durch jede Gruppe wird ein Synthesebericht mit Vorschlägen für die zukünftig zu unternehmenden Schritte ausgearbeitet.

09.30 – 10.00 Pause

10.00 – 13.00 Schlusssitzung im Plenum

- 10.00 Präsentation der Ergebnisse jeder Arbeitsgruppe durch die *Berichterstatter*
 11.30 Podiumsdiskussion, Leitung: *V. Meyer*; Teilnehmer: *Gruppenvorsitzende*
 Thema: **Die gemeinsame Marschrichtung der schweizerischen öffentlichen und privaten Energieforschung**
 12.30 *E. Kiener:* Konsequenzen der Ergebnisse für den Bund
F. Fahrni: Konsequenzen der Ergebnisse für den VSM

13.00 Ende der Konferenz

Fazit des Organisationskomitees

Die Konferenz hat im wesentlichen die gesteckten Ziele erreicht. Sie führte:

- zu einer Standortbestimmung der Energieforschung der öffentlichen Hand und der Haltung der Industrie dazu.
- zu einer Reihe von Verbesserungs-Vorschlägen für die Umsetzung von Forschungsergebnissen in die technische Anwendung und für die Zusammenarbeit involvierter Stellen.
- zu neuen Kontakten zwischen Vertretern öffentlicher und privater Forschungsstellen. Sie legte damit den Grundstein für den Aufbau einer "Zusammenarbeitskultur".

In folgenden Punkten waren sich die Konferenzteilnehmer einig:

1. Privatwirtschaft und Bund stimmen in den Zielsetzungen der Energieforschung weitgehend überein. Das Konzept der Energieforschung des Bundes – welches an der 1. Konferenz in Brunnen 1988 bestätigt wurde – ist in den abgelaufenen Jahren weitgehend befolgt worden. Die von der öffentlichen Hand eingesetzten Mittel sind adäquat. Anpassungen in Richtung ganzheitlichen, vernetzten Handelns und europäischer oder globaler Problemstellungen sollten jedoch vorgenommen werden.

Aktionen: CORE und BEW berücksichtigen die Ergebnisse dieser Konferenz in der momentan laufenden Überarbeitung des Energieforschungs-Konzepts des Bundes. Wichtig sind diesbezüglich insbesondere die Resultate der Arbeitsgruppen 1 und 5.

2. Es gibt für die Energieforschung erprobte Praktiken und Modelle der Zusammenarbeit zwischen privater und öffentlicher Hand. Auch die internationale Zusammenarbeit ist gut strukturiert. Unübersehbar ist jedoch, dass der gegenseitige Wissenstand über die Aktivitäten und Möglichkeiten äusserst mangelhaft ist. Schlecht informiert sind insbesondere die kleineren und mittleren Unternehmen. Für die Zusammenarbeit besteht ein beachtliches Ausbaupotential.

Aktionen: Das BEW mit seinen Energieforschungs-Programmleitern und der VSM, aber insbesondere auch die Verbände der Haustechnik (in denen die kleineren und mittleren Firmen im Energiesektor hauptsächlich zusammengeschlossen sind), sollten unverzüglich eine Strategie zur gegenseitigen Information über ihre Forschungsaktivitäten und -möglichkeiten entwickeln und einführen. Angaben dazu haben die Arbeitsgruppen 3 und 4 erarbeitet. Des weiteren ist die Industriebeteiligung an der europäischen Initiative EUREKA und an den EG-Programmen zu verstärken.

3. Zwischen dem Stand der Energieforschung und der Praxis herrscht ein zu starkes Gefälle. Es wird begrüsst, dass jetzt eine der Schwachstellen bei diesem Technologie-Transfer – durch finanzielle Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen – behoben werden kann.

Aktionen: BEW und Verbände müssen ihre Aktionen im Gebiet der zielpublikumsorientierten Wissensumsetzung intensivieren. Einer möglichst frühzeitigen Einbindung der Industrie in Forschungsprojekte der öffentlichen Hand ist dabei besondere Bedeutung zuzumessen. Die Möglichkeiten zur Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen sind unter Anwendung der von der CORE ausgearbeiteten Kriterien voll auszunützen.

4. Aus- und Weiterbildung bleiben wichtige Anliegen der Energieforschung, der Forschungsumsetzung und der Marktakzeptanz der neuen Techniken.

Aktionen: Die Ergebnisse der Arbeitsgruppe 2 sind bei der Durchführung des BEW-Programms "Aus- und Weiterbildung im Energiesektor" und der BFK-Programme PACER und RAVEL zu berücksichtigen.

5. Die Ziele des Aktionsprogramms ENERGIE 2000 werden akzeptiert. Zum Einsatz gelangen dabei jedoch die Ergebnisse der Energieforschung der vergangenen Jahre; die heute laufenden Forschungsprogramme werden indessen erst nach 2000 auf dem Markt wirksam werden.

Aktionen: Die Kontinuität der Energieforschung muss – nebst den Anstrengungen im Rahmen von ENERGIE 2000 – auch längerfristig sichergestellt bleiben.

6. Eine weitere Energieforschungs-Konferenz in 1–2 Jahren würde begrüsst. Der Teilnehmerkreis müsste dabei mit Vertretern aus Ökologie, Ökonomie und Soziologie ergänzt werden.

Aktionen: Das BEW wird in ca. einem Jahr die Zweckmässigkeit einer weiteren Energieforschungs-Konferenz prüfen. Dabei soll auch eine Erfolgskontrolle über die in den vergangenen Konferenzen beschlossenen Aktionen durchgeführt werden.

Eröffnungsreferate

- A. Ogi:* Forschung und Technik in ENERGIE 2000
- H. Ursprung:* Zusammenarbeit in der Energieforschung aus der Sicht der
Forschungsorgane der öffentlichen Hand
- W. Marti:* Forschung und Entwicklung im Energiebereich aus der Sicht
der Privatwirtschaft
- A.J. Baer*
A. Taormina: Energieforschung im internationalen Rahmen

Adolf Ogi:

Forschung und Technik in ENERGIE 2000

Die 3. Schweizerische Energieforschungs-Konferenz steht weitgehend im Zeichen von ENERGIE 2000! Der seit Mai 1991 in Kraft stehende Energienutzungsbeschluss ist eine Chance für die Forschung. Gute Forschungsergebnisse lassen sich zwar nicht erzwingen, aber mit den neuen Möglichkeiten – Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen – können und müssen Forschungsergebnisse schneller in die Praxis umgesetzt werden.

Sicher darf die Forschung nicht zur “Magd der Politik” gemacht werden. Aber die Politik, die Gesellschaft darf und soll Zielvorgaben geben. Die Freiheit der Wissenschaft liegt darin, unbeeinflusste Antworten zu finden. Im Energiesektor sind – mit der Abstimmung vom 23. September 1990 – Fragen und Ziele formuliert worden. Von Wissenschaftlern und Ingenieuren werden am Ende der Moratoriumsfrist von 10 Jahren Lösungen verlangt. Die Zeit bis dahin ist positiv zu nutzen.

Im Sinne einer Marschrichtung seien an die Adresse von Forschung und Technik sechs Vorgaben ausgesprochen:

- Es gilt Marksteine zu setzen bei der Bereitstellung von umwelt- und ressourcenschonenden, sicheren Energietechniken.
- Die rationelle Energienutzung muss bei allen Techniken und Prozessen eine zentrale Rolle spielen.
- Abschätzungen der Technikfolgen für die Wirtschaft, die Gesellschaft und die Umwelt – d.h. ganzheitliche, vernetzte Denkweisen – sind heute unabdingbar.
- Techniker und Wissenschaftler kommen nicht mehr darum herum, auch politische Verantwortung mitzutragen.
- Technik soll schön sein; die technischen Produkte müssen auch ästhetisch befriedigen.
- Die Wissenschaftler und Techniker haben sich vermehrt um eine offene, umfassende und verständliche Information zu bemühen sowie Dialogbereitschaft zu zeigen.

Ein gemeinsames Vorgehen zwischen öffentlicher und privater Hand ist zur Erreichung der Ziele von ENERGIE 2000 von grundlegender Bedeutung. Dies unterstreicht die Wichtigkeit dieser Konferenz, welche diesbezüglich Verbesserungen erarbeiten will.

Heinrich Ursprung:

Zusammenarbeit in der Energieforschung aus der Sicht der Forschungsorgane der öffentlichen Hand

Bereits seit den fünfziger Jahren wird die Kernenergie als Teilbereich der Energieforschung vom Bund speziell gefördert. Mit der kürzlichen Annahme des Energieartikels und der Inkrafttretung des Energienutzungsbeschlusses ist nun auch die generelle Förderung der Energieforschung, die bisher als Ressortforschung des BEW budgetiert wurde, auf eine feste gesetzliche Grundlage gestellt worden. Insbesondere bei produktnahen oder bei "low risk – short term"-Projekten etabliert sich zunehmend auch ein Engagement der Privatwirtschaft.

International wird dabei eine Koordination der Arbeit über die Internationale Energie Agentur IEA, aber auch durch gemeinsame Programme der OECD und der EG erreicht. Auf nationaler Ebene sind mehrere Stellen mit Programmgestaltung, Koordination und Mittelzuteilung befasst, so etwa die dem Schulrat unterstellten Institutionen, die Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung KWF, das Bundesamt für Energiewirtschaft BEW, die Eidg. Kommission für Energieforschung CORE, das Bundesamt für Bildung und Wissenschaft BW, der Nationalfonds, Kantone und Gemeinden und der Nationale Energieforschungs-Fonds NEFF.

Eine Betrachtung der von der öffentlichen Hand und vom NEFF getätigten Forschungsausgaben zeigt, dass die Finanzierung der Bereiche Erdöl und Gas, Erdwärme und Sonnenenergie stark zugenommen hat und die übrigen Bereiche sich mit Ausnahme der Fusion beinahe stabilisiert haben. Im Jahr 1989 wurden so 165 Mio. Fr. oder 0.6 Promille des BIP ausgegeben. Bis 1992 soll die 200-Millionen-Grenze erreicht werden. Wir dürfen damit feststellen, dass für die öffentliche Energieforschung angemessene Mittel verfügbar sind. Engpässe liegen heute eher im Bereich der Infrastruktur der Hochschulen, vor allem beim verfügbaren Raum, und bei den Rekrutierungsmöglichkeiten für begabte Forscher.

Einblick in diese Forschungsprojekte und das zugehörige statistische Zahlenmaterial gibt die regelmässig vom Bundesamt für Energiewirtschaft publizierte "Liste der Projekte". Daraus geht hervor, dass die 1989 registrierten 584 Projekte überwiegend der angewandten bis hin zur praxisorientierten Forschung zuzuordnen sind. Ihre Resultate können somit in grossem Umfang der Wirtschaft als Entscheidungsunterlagen für Produkte und Verfahren dienen. Dies ist auch die Hauptaufgabe der Energieforschung, die ja mithelfen soll, die noch immer gültigen Postulate der schweizerischen Energiepolitik, nämlich: Sparen, Forschen und Substituieren zu realisieren und unsere Energieversorgung langfristig auf eine sichere Basis zu stellen.

Pilot- und Demonstrationsprojekte sind weitere Hilfen auf diesem Weg, die auch der Politik wichtige Antworten geben. Viele Projekte haben zudem einen deutlichen Bezug zur Sozio-Ökonomie, zum Recht und zu Umweltaspekten. Es ist interessant festzustellen, dass die Bearbeitung von Fragen rund um das Phänomen Energie ausgehend von den Naturwissenschaften zunehmend auch die Geisteswissenschaften beschäftigt.

Wir dürfen festhalten, dass unsere Energieforschung insgesamt einen sinnvollen und anerkannten Beitrag an die internationalen Bestrebungen leistet, uns Zugang gibt zu den Resultaten der anderen und auch unsere speziellen Anliegen berücksichtigt. Ihre Ausgewogenheit und Aktualität ist laufend auf Grund des Kenntnisstandes und neuer Prioritäten zu überprüfen.

Wolfgang Marti:

Forschung und Entwicklung im Energiebereich aus der Sicht der Privatwirtschaft

Die schweizerische Maschinenindustrie kann auf mannigfache Beispiele verweisen, die deutlich machen, dass Wohlstand und Schonung der Umwelt am ehesten durch Wettbewerb und Innovation miteinander verbunden werden können. Aus den Statistiken des VSM geht jedoch auch hervor, dass Innovation immer wieder und immer mehr mit dem Einsatz von elektrischem Strom verbunden ist. Dies zieht zahlreiche Zielkonflikte nach sich, so etwa auch jenen, der aufgrund der Richtwerte aus dem bundesrätlichen Aktionsprogramm "Energie 2000" oder einer Orientierung am Primat des Sparens einerseits und der notwendigen Vermeidung eines volkswirtschaftlichen und ökologischen Zwangskorsetts in Form einer dirigistischen Reglementierungsflut andererseits entstehen könnte. Schliesslich möchten wir darauf hinweisen, dass Rationalisierungs- oder Automatisierungsmassnahmen und höherer Produktionsausstoss kaum ohne Mitbeeinflussung der Elektrizitätsstatistik realisiert werden können.

Damit der neuerdings beschworene Energiefrieden nicht ernsthaft bedroht wird, schlägt der VSM Verhaltensrichtlinien vor, die zu einer Energievernunft führen sollen. Unter diesen Verhaltensrichtlinien können unter anderem die folgenden Vorschläge verstanden werden. So müssen konkrete Umsetzungen von "Energie 2000" auf Freiwilligkeit beruhen und ins europäische Umfeld passen. Ziele wie Versorgungssicherheit und Energiesparen müssen sorgfältig gegeneinander aufgewogen werden. Selbstverständliche Voraussetzung wird dabei die Erhaltung des Werkplatzes Schweiz bilden. Zudem sollte vermieden werden, dass Technologien im Umfeld der Kernenergie durch die neuesten energiepolitischen Entwicklungen vernachlässigt werden.

Letzteres führt zum Kern der Forschungsproblematik in der Schweiz, nämlich der Schlüsselbedeutung der unermüdlichen Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen in High-Tech-Bereichen. Mit dem Ziel, die Randbedingungen der Forschung zu optimieren und konkrete Vorschläge zur Forschungspolitik der 90er auszuarbeiten, hat der VSM eine Standortbestimmung durchgeführt. Gemäss dieser sollen die öffentlichen Forschungsgelder konzentriert für die anwendungsorientierte, vorwettbewerbliche Forschung eingesetzt werden, und die Schweiz soll die volle Beteiligung an den EG-Programmen anstreben. Des weiteren ist eine vertiefte Zusammenarbeit zwischen den Hochschulen und den Höheren Lehranstalten auf der einen und der Wirtschaft auf der anderen Seite anzustreben. Zudem soll die Aus- und Weiterbildung in jenen Fachbereichen verbessert werden, die für die Maschinenindustrie wichtig sind. Im übrigen hat sich die Schwerpunktsetzung der Schweizer Energieforschung in der Maschinenindustrie als richtig erwiesen. Man darf heute sagen, dass der Umfang der schweizerischen Energieforschung einem europäischen Vergleich standhält.

Abschliessend ist zu betonen, dass bei der Kooperation zwischen der öffentlichen Hand und der Privatwirtschaft für eine zeitige Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse in die industrielle Praxis gesorgt werden muss. Ohne eine erfolgreiche Forschungspolitik, die u.a. auf ein koordiniertes Zusammenspiel von Forschung und Industrie angewiesen ist, können langfristig Umwelt und Wohlfahrt nicht gesichert werden. Diesem Zweck soll auch die heutige Konferenz von Kandersteg dienen, nämlich einem Brückenschlag zwischen Technik, Wirtschaft und Politik.

Alec J. Baer und Antonio M. Taormina:

Energieforschung im internationalen Rahmen

Energieforschung in internationalem Rahmen kann auf langjährige Erfahrung zurückblicken. Zu den neueren Programmen, mit deren Hilfe man sich eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie sowie eine hochwertige vorwettbewerbliche Forschung verspricht, gehören z.B. die EUREKA-Initiative, das EG-Rahmenprogramm und die grenzüberschreitende Kooperation der Internationalen Energie Agentur IEA.

Die EUREKA-Initiative, ursprünglich als Antwort auf das SDI-Programm der USA gedacht, birgt als Grundgedanken die Förderung der Kooperation mindestens zweier Mitgliedstaaten in marktnaher Forschung/Entwicklung im Bereich der Hochtechnologie mit dem Ziel der Steigerung der beidseitigen Wettbewerbsfähigkeit. Die 15 Projekte im Bereich Energie, die im Rahmen des EUREKA-Programms laufen, erstrecken sich über eine Dauer von vier Jahren und fordern einen Gesamtaufwand von ca. 540 Mio. ECU (Stand Juni 1990). Die Schweizer Industrie hat sich lediglich an einem Projekt, dem Phoebus-Solarkraftwerk, beteiligt. Die hier ursprünglich führende Rolle der Schweizer Partner soll jedoch in Kürze abgegeben werden. Zum Vergleich: Schweden und Finnland nehmen an vier respektive zwei von diesen 15 Projekten teil.

Im weiteren befassen sich die 1983, 1987 und 1991 verabschiedeten EG-Rahmenprogramme mit der vorwettbewerblichen Forschung. Der Anteil der Energieforschung innerhalb des EG-Rahmenprogramms ist stetig gesunken, vor allem zulasten der Kernenergie. Dagegen ist der Anteil nicht-nuklearer Energie, d.h. erneuerbarer und fossiler Energiequellen sowie rationeller Energienutzung leicht gestiegen. Die Schweiz ist hier lediglich an einem Projekt beteiligt (Schweden 7, Finnland 6 Projekte). Daneben existieren noch weitere Initiativen innerhalb der EG zur Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsvorhaben, die jedoch für eine Schweizer Beteiligung nicht geöffnet sind.

Eine dritte Kooperationsgelegenheit bietet die Internationale Energie Agentur. Die IEA ermöglicht durch die flexible Partizipation der Mitgliedstaaten konzertierte Anstrengungen in der F+E sowie in der Nutzung der Resultate. Die beteiligten Länder ernennen jeweils einen Repräsentanten für die in einzelne Familien zusammengefassten Projekte wobei jede durch ein Rahmenabkommen definiert ist. Die Schweiz partizipiert an 19 der bestehenden 40 Abkommen. Bezieht man die Forschungsausgaben der öffentlichen Hand auf die Einwohnerzahl, steht die Schweiz mit 15.1 US\$ hinter Japan an zweiter Stelle.

Es bestehen also diverse Institutionen für internationale vorwettbewerbliche Zusammenarbeit, die der Schweiz offen stehen. Diese Möglichkeiten scheinen indes von unserer Industrie noch zuwenig ausgeschöpft zu werden. Zum optimalen Transfer der Ergebnisse in die Praxis wäre es wünschenswert, mehr industrielle Teilnehmer in diesen Programmen zu haben. Der aktuelle Zustand wirft die Frage auf, ob die Rahmenbedingungen zur Beteiligung der Schweizer Industrie insbesondere am EG-Rahmenprogramm, aber auch an EUREKA optimal sind, oder ob für die mangelnde Beteiligung andere Gründe eine Rolle spielen. Die Konferenz von Kandersteg kann mithelfen diese Situation besser zu verstehen und die Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Hand und Privatwirtschaft zu intensivieren.

Diskussionsergebnisse

<i>Gruppe 1:</i>	Ziele und Aufgabenteilung
<i>Gruppe 2:</i>	Ausbildungsbedürfnisse
<i>Gruppe 3:</i>	Technologietransfer
<i>Gruppe 4:</i>	Oekonomie, Oekologie, Gesellschaft
<i>Gruppe 5:</i>	Nationale Forschung und internationale Zusammenarbeit

Gruppe 1: Ziele und Aufgabenteilung

Vorsitz: Fritz Fahrni

Berichterstatter: Roland Crottaz

Frage 1: Sind die Forschungsziele des Bundes – gemäss Energieforschungskonzept vom November 1987 – heute noch aktuell?

Antwort: Die übergeordneten Ziele im Konzept erachtet die Arbeitsgruppe grundsätzlich als noch aktuell. Die heutige Situation erfordert jedoch ein Optimieren der Strategie. Wir schlagen zu diesem Zweck die folgenden Zielsetzungen vor:

- Energie soll in ausreichender Menge verfügbar, zu wirtschaftlich tragbaren Preisen erhältlich sowie unter Schonung der Umwelt bereitstellbar sein. Diese Formulierung beinhaltet einen anspruchsvollen Optimierungsprozess im Spannungsfeld von Umwelt und Politik, Herstellern und Verbrauchern.

- Der Aktionsradius der Schweizer Energieforschung muss insofern erweitert werden, als auch die europäischen sowie die globalen Problemstellungen noch stärker in die Planung einfließen. Dabei dürfen jedoch Eigenheiten und Bedürfnisse unseres Landes und unserer Industrie in keiner Weise übergangen werden.

Frage 2: Sind die im Jahr 1987 definierten Arbeitsfelder und Prioritäten heute noch aktuell oder müssen sie in Hinblick auf die heutige Situation und die erreichten Resultate modifiziert werden?

Antwort: In der Energieforschung ist heute in erster Linie Kontinuität gefragt. Vor diesem Hintergrund sieht die Arbeitsgruppe für die zukünftige Energieforschung eine Erweiterung in folgenden vier Gebieten:

- Die ganzheitliche Betrachtungsweise von Energiesystemen soll gefördert werden.

- Dabei sollen auch die Möglichkeiten der Informatik verstärkt genutzt werden, insbesondere um Energiesysteme zu modellieren und zu regeln.

- Forschungsvorhaben zur Speicherung, vorab zur Langzeitspeicherung von Energie sollen stärker gefördert werden.

- Die heute vorhandenen Möglichkeiten zur Finanzierung von Pilot- und Demonstrationsanlagen sollen ausgenutzt werden, um den Know-How- und Technologietransfer von der Forschung zur Praxis zu fördern.

Andererseits gehen wir davon aus, dass die Anstrengungen im Bereich der Supraleitung innerhalb der Energieforschung sowie bei der Wärmerückgewinnung stabilisiert oder leicht reduziert werden.

Schliesslich möchten wir auch hier betonen, dass die internationale Zusammenarbeit im Bereich von Forschung und Entwicklung noch intensiviert werden sollte.

Frage 3: Muss die Aufgabenteilung zwischen der mit öffentlichen Geldern finanzierten und der privaten Energieforschung sowie zwischen der Schweiz und dem Ausland neu definiert werden?

Antwort: Die Aufgaben zwischen öffentlicher und privater Energieforschung müssen nicht grundsätzlich neu verteilt werden. Im Grenzbereich, d.h. bei den Pilot- und Demonstrationsanlagen sollte darauf geachtet werden, dass die öffentliche Förderung ihr Schwergewicht auf die Demonstration der Realisierbarkeit von Anlagen und Ausrüstungen legt.

Die internationale Zusammenarbeit, die Beteiligung an internationalen Programmen und der Informations-Austausch zwischen den Forschern sind schon heute sehr intensiv. Eine effiziente Koordination solcher Kontakte wird durch das Bundesamt für Energiewirtschaft BEW sichergestellt.

Die Schweizer Industrie hat hingegen Schwierigkeiten, in der vorwettbewerblichen Forschung an internationalen Projekten zu partizipieren. Ihr Engagement bleibt daher marginal. Die Richtlinien des Bundes zur Finanzierung von Energieforschungsprojekten schliessen jedoch eine staatliche Unterstützung nicht aus, sie sollte in Zukunft vermehrt genutzt werden.

Der Informationsaustausch zwischen öffentlicher und privater Forschung und auf internationaler Ebene muss noch intensiviert werden. Ebenso sind beim Technologietransfer vor allem zugunsten der kleinen und mittleren Unternehmungen zusätzliche Anstrengungen unerlässlich.

Frage 4: Verfügen wir über ausreichende Instrumente, um die Forschungstätigkeiten laufend zu überprüfen und gegebenenfalls an neue Gegebenheiten anzupassen?

Antwort: Hinsichtlich strategischer Aufgaben fällt der CORE eine Schlüsselrolle zu. Die Anpassung der Forschungsziele erfolgt über den Pfad BEW – CORE – Programmleiter – Projektleiter und kann im grossen und ganzen als befriedigend bezeichnet werden.

Gruppe 2: Ausbildungsbedürfnisse

Vorsitz: Bernard Vittoz

Berichtersteller: Karl Gut

Eingangsbemerkungen: Gewisse Ausbildungsrichtungen der Energieforschung sind nicht sonderlich beliebt (Kernenergie, Verbrennung usw.).

Energieforschung ist ausserordentlich interdisziplinär. Es geht darum, Wissen und Kompetenz von sehr vielen Stellen auf ein gemeinsames Ziel zu fokussieren.

Frage 1: Ist die aktuelle Basis- resp. Berufsausbildung der Fachleute, welche auf den Energiebedarf Einfluss ausüben, im Hinblick auf eine rationelle und umweltschonende Energieverwendung ausreichend?

Antwort: Die aktuelle Basis- und Berufsausbildung der Fachleute ist ungenügend; es fehlt an der Ausrichtung auf die heute bestehenden Organisationsmuster der Forschungstätigkeit (team-, und projektorientierte Arbeit), die wichtige Korrekturen erforderlich macht.

Frage 2: Was ist zu tun?

Antwort: Zur Optimierung der Forschungsarbeit werden die folgenden zusätzlichen Ausbildungsschwerpunkte vorgeschlagen:

- Vermitteln von Kenntnissen in Arbeits- und Problemlösemethodik sowie in modernen Kommunikationsformen
- Teamfähigkeit (auch Konfliktfähigkeit...) schulen
- Richtig zuhören lernen
- Vermitteln von Managementwissen
- Einführungskurse in Energieforschung
- Förderung der Energieforschung in Nachdiplomkursen
- Durchführung von Doktorarbeiten
- Heranbilden von Ingenieuren, welche generell in Energietechniken ausgebildet sind und in einigen Gebieten auch über Spezialkenntnisse verfügen.

Frage 3: Wie ist der Übergang der Ergebnisse von der Forschungsstätte in die Praxis sicherzustellen?

Antwort:

- Durch Institutionalisieren des Wechselspiels zwischen Praxis und Forschung
- Durch Anstellen nebenamtlicher Dozenten aus der Industrie an Hochschulen und HTL
- Durch staatlich geförderte und gemeinsame Durchführung von Projekten auf allen Stufen (Hochschulen, HTL, Industrie)
- Durch permanente berufsbegleitende Weiterbildung.

Frage 4: Sollen eher Generalisten oder eher Spezialisten gefördert werden?

Antwort: Beide sind notwendig. Zur Förderung des Generalistentums sollte

- das Systemdenken gefördert, und
- die fachübergreifende Ausbildung intensiviert werden.

Eine Vertiefung sollte sich nur auf einige wenige Spezialgebiete beschränken.

Frage 5: Ist es notwendig, dass die Forscher bei der Definition der Programme beteiligt sind?

Antwort: Grundsätzlich ja.

- Auch junge Forscher sollten mitreden können. Es ist notwendig, dass hierzu griffige Modelle entwickelt werden.
- Die Industrie muss bei der Programmkonzeption unbedingt mitwirken können. Vornehmlich solche Programme sind anzustreben, welche die Industrie in die Lage versetzen, Produkte zu entwickeln.

Frage 6: Wie soll die Rolle der Ausbildung in Zukunft aussehen?

- Antwort:
- Der Planungshorizont soll für wichtige Forschungsrichtungen von heute 3–4 auf zukünftig 5–10 Jahre ausgedehnt werden.
 - Der Schulrat sollte ein "Schwerpunktsprogramm Energieforschung" schaffen. Grund dafür ist nicht die Finanzierung der Projekte, sondern, dass die Energieforschungsvorhaben unmittelbare Umsetzbarkeit in Technologien anstreben und in einem engen Verbund mit der Industrie geführt werden.

Frage 7: Wird die Ausbildung von der Energieforschung genügend unterstützt?

Antwort: Auf derselben Stufe: ja. Das bedeutet, dass die Forschungsergebnisse unmittelbar in die Lehre einfließen. Ob dies auch zwischen den verschiedenen Hochschulen und den HTL'n gilt, ist nicht mit Sicherheit zu sagen.

Frage 8: Wie gross ist die Nachfrage nach Forschern?

Antwort: Genauere Zahlen liegen nur in Teilbereichen vor, es wird jedoch eine in den letzten Jahren merklich gestiegene Nachfrage vermutet. 1988 waren auf dem Gebiet des thermischen Energiesektors insgesamt etwa 2600 Ingenieure und Techniker beschäftigt. Der Bedarf an neuen Energieforschern und Forscherinnen liegt damit in dieser Sparte pro Jahr bei nicht ganz 100.

Frage 9: Ist es notwendig, eine spezielle Ausbildungsrichtung für Energietechnik zu schaffen?

Antwort: Nein. Ein normales Technik-Studium ist ausreichend. Eine Spezialisierung kann in Nachdiplomkursen erreicht werden. Man muss aber erwarten, dass diese Ausbildung so breit gefächert ist, dass sie von einer Hochschule allein nicht geleistet werden kann. Ein zwischen den einzelnen Ausbildungsstätten koordiniertes Vorgehen ist demnach ins Auge zu fassen.

Gruppe 3: Technologietransfer

Vorsitz: Rudolf W. Meier

Berichterstatter: Anton Menth

Frage 1: Auf welcher Basis soll der Wissenstransfer im Energiebereich erfolgen?

Antwort: Wichtigste Voraussetzung ist die optimale Zusammenarbeit zwischen Schulen und Industrie. Anzustreben ist eine lebendige und intensive *Zusammenarbeitskultur*. Wichtige Werkzeuge hierfür sind ein professionelles Projektmanagement und die gewissenhafte und zielorientierte Erfolgskontrolle.

Frage 2: Wo soll diese Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis angesiedelt und institutionalisiert werden?

Antwort: Diese Art der Tätigkeit fällt in erster Linie den Höheren Technischen Lehranstalten zu, die ohnehin an der Nahtstelle zwischen Theorie und Praxis tätig sind. Durch "Kompetenzzentren", die sinnvollerweise den HTL'n angegliedert werden, soll das Wissen aufbereitet und in die Praxis getragen werden.

Dies ist umso wichtiger, als Klein- und Mittelbetriebe auf eine leistungsfähige "Feinverteilung", mithin auf eine möglichst problemlose Art des Technologietransfers angewiesen sind, weil für sie eine grössere Hemmschwelle besteht, mit den Hochschulen direkt zusammenzuarbeiten.

Frage 3: Wo und in welcher Form soll die Energieforschung bei der Umsetzung ihrer Resultate unterstützt werden?

Antwort: Von allgemeinem Interesse ist die logistische/administrative Unterstützung für die Initiierung und die Pflege von Kontakten zu Forschungsförderungsinstitutionen.

Frage 4: Auf welche Punkte sollte bei der Zusammenarbeit zwischen Privatwirtschaft und öffentlichen Forschungsstellen besonders geachtet werden?

Antwort: Auf frühzeitige und präzise Vereinbarungen hinsichtlich Know-how-Sharing und Know-how-Schutz. Möglicherweise könnte bei dieser Zusammenarbeit auch die in der Privatwirtschaft verbreitete Praxis der Venture-Capital-Finanzierung vermehrt herangezogen werden.

Frage 5: Welche Rolle obliegt den Forschungsdokumentations-Stellen?

Antwort: Sie haben die Aufgabe, das sich ansammelnde gesicherte Wissen zu archivieren, für Lehre und Praxis zu erschliessen und gezielt weiterzugeben.

Frage 6: Welche Funktion erfüllen Pilot- und Demonstrationsanlagen im Transferprozess?

Antwort: *Pilotanlagen* sind sehr nützlich zum Sammeln von Erfahrungen seitens der Anlage-Ersteller sowie zur Ausbildung späterer Anwender und helfen mit, das unternehmerische Risiko zu vermindern.

Demonstrationsanlagen hingegen sind näher beim Markt und mithin ein wichtiges Hilfsmittel, um die Kundenakzeptanz zu verbessern und das Anwenderrisiko niedrig zu halten.

Frage 7: Welchen Aufgabe fällt im Kontext der Energieforschung den Technologieparks zu?

Antwort: Diese in neuerer Zeit verbreitete industrielle Organisationsform bezweckt eine verbesserte Zusammenarbeitskultur zwischen der Hochschule/der HTL und der Industrie und erleichtert Ideenträgern den Schritt zur unternehmerischen Selbständigkeit.

Gruppe 4: Oekonomie, Oekologie, Gesellschaft

Vorsitz: A. Nydegger

Berichterstatter: J. Kallen

Es wird die Situation dreier aus der Sicht der Arbeitsgruppe relevanter Interessenskreise erörtert:

a) Energieforschung der öffentlichen Hand

Frage 1: Welche negativen Merkmale zeichnen den Prozess der Wissensumsetzung heute aus?

Antwort:

- Forscher tendieren dazu, allenfalls sich abzeichnende Projektmisserfolge möglichst lange für sich zu behalten.
- Ein grosser Teil des erarbeiteten Know-Hows wird nie weiterverwertet und geht vergessen.
- Die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis dauert zu lange.

Frage 2: Wie kann hier Abhilfe geschaffen werden?

Antwort: Die Umsetzungsstrategie soll bereits bei Projektbeginn mit in die Arbeit eingeplant und die dafür notwendigen Mittel ins Budget aufgenommen werden. Dies gilt auch für die durch die Kommission für die Wissenschaftliche Forschung KWF finanzierten Projekte. Die Strukturierung der BEW-Energieforschung in einzelne Programme verspricht, diese Situation in den Griff zu bekommen. Das Massachusetts Institute of Technology MIT ist sogar dazu übergegangen, für die Umsetzung der Forschungsergebnisse eine Art Werbe-firma aufzubauen.

- Die Umsetzungsarbeit soll so in den Projektablauf eingebaut werden, dass sie das Erfolgserlebnis steigert.
- Der Mechanismus des Wissenstransfers soll durchsichtiger gemacht werden.

Frage 3: Welche Merkmale hat die heutige Ausbildung?

Antwort:

- Es ist genügend Geld vorhanden.
- Es fehlen die guten Ideen und Forscher.
- Die Ausbildung sollte noch stärker ausgebaut werden.
- Auch bei den HTL sollten Forschungs- und Entwicklungsstrukturen geschaffen und ausgebaut werden.
- Im weiteren wird auf die Resultate der Gruppe 2 verwiesen.

Frage 4: Welche Kommunikationsbarrieren gibt es im Energiebereich und wie könnten sie abgebaut werden?

Antwort:

- Die Forscher verwirren durch unterschiedliche Aussagen. Es sind gegenseitige Absprachen nötig.
- Die Forscher haben Mühe mit der Kommunikation gegenüber Aussenstehenden. Sie müssen besser lernen zu kommunizieren.

- Leute mit praktischer (z.B. Industrie-) Erfahrung sollten vermehrt wieder in die Forschungstätigkeit miteinbezogen werden.

Frage 5: Mit welchen Zeithorizonten muss in der Energieforschung gerechnet werden?

- Antwort:
- Die Lebenszyklen von Energieträgern sind sehr lang.
 - Was im Jahre 2050 Realität sein soll, muss heute begonnen werden.

Frage 6: Sollten die Gelder für die Energieforschung anders verteilt werden?

- Antwort: Nein. Nach Ansicht der Arbeitsgruppe sind die für Energieforschung der öffentlichen Hand aufgewendeten 165 Mio. Fr. richtig verteilt.

b) Energieforschung in der Industrie:

Frage 7: Durch welche Motive wird die Energieforschung in der Industrie beeinflusst?

- Die F+E Kosten müssen sich amortisieren lassen.
 - Ein ökologisch "besseres" Produkt wird erst dann entwickelt, wenn ein Wettbewerbsvorteil in Sicht ist. Die Pay-Back-Zeiten dieser Investitionen dürfen somit nicht länger sein als diejenigen anderer Projekte.
- (Diese Schwierigkeit könnte durch Absprachen beseitigt werden. *Beispiel:* die acht grössten Zürcher Energieverbraucher haben gemeinsam längere Pay-Back-Zeiten für Energieprojekte beschlossen)

c) Verhaltensmuster von Anwendern am Beispiel Auto:

Frage 8: Welche Merkmale hat die Situation, in der sich Autofahrer und Autofahrerinnen befinden?

- Antwort: Das Konsumverhalten steht hier in Widerspruch zu ihrem Informationsstand. Es wird durch kurzfristige Vorteile (Prestige, Mobilität) gesteuert; langfristige, externe Kosten bleiben bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung unberücksichtigt.

Frage 9: Welche Ursachen stecken dahinter?

- Antwort: Der Mensch handelt nicht rational. Dies bedeutet, dass Information als einziges Instrument ein eher schwaches Mittel ist, um Verhaltensänderungen herbeizuführen.

Frage 10: Welche Lösungen bieten sich an?

- Antwort: *Lösung A:* Einführen staatlicher und international koordinierter Massnahmen monetärer Art; diese Einführung soll schrittweise erfolgen, damit Bürgerinnen und Bürger mitmachen.

Lösung B: Verhaltensänderung auf anderer Ebene herbeiführen, z.B. über Trends ("small is beautiful") oder durch richtige Motivation ("Energie"-Verkäufer). Problem: Wie kann dies erreicht werden? Die Verhaltensforschung hat gerade im Energiesektor noch einiges zu leisten.

Vorschlag der Arbeitsgruppe:

In eine nächste Konferenz dieser Art sollte das Thema "Abhängigkeit von Rahmenbedingungen" eingebaut werden.

Gruppe 5: Nationale Forschung und internationale Zusammenarbeit

Vorsitz: Maurice Campagna

Berichterstatter: Meinrad K. Eberle

Frage 1: Welche Merkmale hat das allgemeine wirtschaftliche Umfeld?

Antwort: ● Die Marktwirtschaft hat sich gegenüber der Planwirtschaft eindeutig durchgesetzt.
● Der Umweltschutz macht verstärkte Auflagen, z.B. auch hinsichtlich der Internalisierung externer Kosten, notwendig.
● Der Wettbewerb hat sich ausgedehnt und es findet ein internationaler Kostenvergleich statt.
● Weitere Stichworte sind: Deregulierung, Rationalisierung und zunehmende Sensibilisierung der Bevölkerung.

Frage 2: Welche Merkmale hat das Schweizer Umfeld hinsichtlich der Energieforschung?

Antwort: ● Das Kernkraft-Moratorium ist Realität.
● Methoden der rationellen Energieanwendung sind erarbeitet und ihre Umsetzung in die Praxis nimmt zu.
● Die erneuerbaren Energiequellen dringen als ernstzunehmende Option in den Alltag vor.

Frage 3: Welche Änderungen haben die Schwerpunkte gegenwärtiger bzw. zukünftiger Kernenergie-Programme erfahren?

Antwort: Das Kernkraft-Moratorium verlagert die Forschungsschwerpunkte der nuklearen Energieforschung: Sicherheit technischer Systeme, Lebensverlängerung kerntechnischer Anlagen, Entsorgung radioaktiver Abfälle, fortschrittlichere Reaktortypen (Einbindung in internationale Programme).

Frage 4: Welche wichtigen Rahmenbedingungen sollen den Forschungsvorhaben zugrundegelegt werden?

Antwort: ● In erster Priorität sind die (marktkonformen) Bedürfnisse mit Umsetzungsmöglichkeiten in der Schweiz zu berücksichtigen, dies allerdings ohne den internationalen Bezug außer acht zu lassen.
● Die energietechnische Forschung ist vernetzt, integriert, interdisziplinär und somit systemanalytisch zu behandeln, damit sie in ihr Umfeld hineinpasst.
● Die nationale/internationale Forschungszusammenarbeit soll unbürokratisch, effizient, auf Vertrauen aufgebaut, kohärent und kontinuierlich sein. Sie ist transparent zu gestalten und soll mit gleichwertigen Partnern unter gleichwertigen Bedingungen stattfinden.
● Energetische/ökologische Probleme sind auch im globalen Rahmen anzugehen (dazu gehört z.B. auch das Problem der Entwicklungshilfe).

Frage 5: Welche Schwerpunkte sollen bei der rationellen Energienutzung gesetzt werden?

- Antwort:
- Eine Verstärkte Erforschung schadstoffarmer (Hochdruck-) Verbrennungs- und Vergasungsprozesse (inkl. Holz) und der Abfallverwertung (anorganische und organische Abfälle) in der kW- und MW-Klasse,
 - die Kurz- und Langzeitenergiespeicherung bis zur MW-Klasse (Erd- oder chemische Speicher),
 - die Vernetzung der Mikro- mit der Leistungselektronik (z.B. zur Drehzahlregulierung von Elektromotoren),
 - die Verbreitung von Informatik-/Expertsystemen in der Energietechnik (z.B. zur Leittechnik bei Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen),
 - die verbesserte Logistik durch integrierte (nationale und internationale) Verkehrsleitsysteme für Menschen und Güter,
 - die städtebaulichen Aspekte, die Niedrig-Energie-Häuser, die "Smart Houses" (intelligente Häuser) sowie
 - die erneuerbaren Energiequellen: Sonnenenergie und Biomasse.

Im Zusammenhang mit der Energietechnik sind im besonderen zu behandeln:

- Katalyse (inkl. Abgasreinigung), Brennstoffzellen
- Materialtechnik (Isolationsmaterialien, Hochtemperatur, etc.) inkl. damit verbundene Konstruktionen
- Information, Öffentlichkeitsarbeit, Schulung, etc.
- Schaffung von Planungsinstrumenten
- Internationale Normung.

Feststellungen der Podiumsdiskussion

Leitung: V. Meyer

Teilnehmer: *Gruppenvorsitzende*

An der Diskussion, an der sich auch mehrere Konferenzteilnehmer beteiligten, kamen folgende fünf Themen zur Sprache:

1. Bedeutung der Energieforschung für den Schweizerischen Wissenschaftsrat

Der Schweizerische Wissenschaftsrat hat in seinen Vorschlägen für die Forschungsschwerpunkte der kommenden Jahre die Energieforschung nicht besonders hervorgehoben. Er wird sich aber in der nächsten Zeit mit ihr befassen. Insbesondere wird er auch die Ergebnisse dieser Konferenz, welche für die Forschung allgemein gültig sind, behandeln und auswerten.

2. Beitrag der Energieforschung zu den Zielen von ENERGIE 2000

Die Energieforschung kann zu den konkreten Zielen von ENERGIE 2000 wenig beitragen. Sie ist in der Regel erst längerfristig wirksam. Wichtig ist, dass die Forschung kontinuierlich weiterbetrieben wird und die massgebenden Langzeit-Vektoren (wie Elektrizität, Solarwärme, chemische Energieträger) nicht aus den Augen verliert.

Andererseits gilt es, die Ziele von ENERGIE 2000 zu akzeptieren. Dazu sind klare Strategien nötig. Der Werkplatz Schweiz darf aber nicht gefährdet werden.

Von hoher Priorität ist eine beschleunigte Umsetzung der Forschungsergebnisse. Dies erfordert neben optimalen Zusammenarbeitsmodellen aber auch genügend Geld.

Bedeutend sind des weiteren nichttechnische Massnahmen, wie Energie-Bewusstseins-Entwicklung der Konsumenten und Verbesserung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für neue Energien (aber nicht einfach neue Gebote und Verbote).

3. Spezielle Ausbildung im Energiesektor

Es wird bezweifelt, dass eine spezielle Ausbildung – z.B. Energie-Ingenieure – die Erreichung wissenschaftlicher Ziele der Energieforschung und deren Umsetzung wesentlich verbessern können. Allerdings ist eine breitere Berücksichtigung der Energie-Aspekte bei der Grundausbildung auf allen Niveaus dringend nötig. Desgleichen auch die Beachtung von Systemaspekten und ganzheitlichen Betrachtungsweisen. Solange die Schulen diese Mehrausbildung nicht integrieren können, sind die Nachdiplomstudien im Energiebereich sehr zu unterstützen.

4. Energieforschung – Wirtschaft – Politik

Die Konferenz ist zwar breit (zu breit?) angelegt worden, aber Stimmen aus "Nicht-Energie-Kreisen" (z.B. Ökonomie, Ökologie, Politik) sind kaum bemerkbar gewesen. Dabei wären die bestehenden Beziehungen dieser Kreise mit der Energieforschung eine Prüfung wert. Wichtig ist im Moment auch hier, dass die Kontinuität der Forschung und deren Zusammenhang mit der Wirtschaft nicht gefährdet wird.

Wenig Angaben sind gegeben worden über die Aktivitäten und den finanziellen Umfang der Energieforschung in der Privatwirtschaft. Hier bald eine Übersicht zu erhalten, wäre wünschenswert.

5. Zusammenarbeit zwischen Industrie und öffentlichen Stellen

Im Energiesektor ist die Zusammenarbeit zwischen öffentlicher und privater Hand besser eingespielt und auch umfangmässig erheblich grösser als in andern Bereichen.

Uneinigkeit herrscht zwischen grösseren und kleineren Unternehmen in der Frage, wie weit die staatliche Unterstützung gehen soll. Grossfirmen sehen eine klare Grenze nach den Pilot- und Demonstrationsanlagen¹⁾. Kleine und mittlere Firmen hingegen wünschen eine staatliche Unterstützung, welche über die vorwettbewerbliche Phase hinausgeht. Nur so führe die Forschungsförderung auch zur praktischen Umsetzung der Resultate. Die schweizerische Industrie sollte zudem – gerade auf dem Energiesektor – mindestens in vergleichbarem Masse von Beiträgen der öffentlichen Hand profitieren können wie ausländische Unternehmen.

Als notwendig erachtet werden des weitern: bessere Information über die Möglichkeiten und Kriterien für den Erhalt von Forschungsbeiträgen, die Nennung von Kontaktpersonen bei den Förderungsstellen, sowie Mithilfe (wenn nötig auch finanziell) bei den Vorabklärungen und Vorbereitungen von Forschungsprojekten.

1) Kleinere und mittlere Unternehmen bemängelten, dass Ihnen an der Konferenz nicht genügend Gehör verschafft worden sei. Das BEW hat die Konferenzteilnehmer aus solchen Unternehmen im Nachgang um schriftliche Äusserungen gebeten. Die erhaltenen 14 Reaktionen sind im folgenden Text zusammengefasst.

Referenten

Ad. Ogi	Bundesrat, Vorsteher EVED	Bern
A.J. Baer, Prof.	Stellv. Direktor, Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
R. Crottaz, Prof.	Präsident des Schweizerischen Schulrates	Lausanne
M.K. Eberle, Prof.	Leiter des Laboratoriums für Verbrennungstechnik, ETH	Zürich
F. Fahrni, Dr.	Präsident der Konzernleitung der Gebr. Sulzer AG	Winterthur
K. Gut, Dr.	Direktor, Georg Fischer AG, Präsident der Forschungskommission des VSM	Schaffhausen
J. Kallen, Dr.	Stellv. Direktor, Energiebeauftragter der Ciba-Geigy AG	Basel
E. Kiener, Dr.	Direktor, Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
W. Marti	Präsident VSM, VR-Präsident ASCOM-Hasler	Bern
R.W. Meier, Dr.	Stellv. Direktor, Abt. Forschung, ABB	Baden
A. Menth, Prof.	Direktor, Paul Scherrer Institut	Würenlingen
V. Meyer, Prof.	Präsidentin des Schweizerischen Wissenschaftsrates	Zürich
A. Nydegger, Prof.	Leiter des Inst. für Aussenwirtschaft, Hochschule	St.Gallen
A.M. Taormina	Bereichsleiter Forschung und Technik, VSM	Zürich
H. Ursprung, Prof.	Direktor der Gruppe für Wissenschaft und Forschung	Bern
B. Vittoz, Prof.	Präsident der Eidg. Technischen Hochschule	Lausanne

Organisationskomitee

E. Kiener, Dr.	Direktor, Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
R.W. Meier, Dr.	Stellv. Direktor, Abt. Forschung, ABB	Baden
H. Neukomm, Dr.	Schweizerischer Schulrat, ETHZ	Zürich
A.M. Taormina	Bereichsleiter Forschung und Technik, VSM	Zürich
P. Wyss, Dr.	Nationalrat, Präsident der Basler Handelskammer	Basel

Organisatoren

J.C. Hadorn	Verantwortlicher ENET, Bureau Hadorn	Lausanne
M. Heimlicher	Verantwortlicher ENET, Büro n+1	Bern
G. Schriber, Dr.	Sektionschef, Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern

Liste der Tagungsteilnehmer

<i>Aebischer Bernard</i>	Dr., Dipl. Phys., Gruppe Energieanalysen	Eidg. Technische Hochschule	Zürich
<i>Baer Alec Jean</i>	Prof. Dr., Stv. Direktor	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Barde Olivier</i>	Ing. SIA	Büro d'Ingénieurs	Carouge
<i>Barp Bruno</i>	Vizedirektor	Sulzer Innotec AG	Winterthur
<i>Bartlome Jürg E.</i>	Geschäftsführer	Energieforum Schweiz	Bern 7
<i>Baumgartner Walter</i>	Dr. sc. nat.	Interdisziplinäre Beratungs- und Forschungsgruppe	Zürich
<i>Baur Ursula</i>	Sekretärin	Büro n+1	Bern
<i>Beeler Heinz</i>	Dipl. El.-Ing. ETH	Centralschweizerische Kraftwerke	Luzern
<i>Bellwald Andreas</i>	Direktor	Alusuisse-Lonza Services AG	Visp
<i>Berger Walter</i>	Dipl. Ing. ETH, Direktor	Hoffmann - La Roche & Co. AG	Basel
<i>Bertschinger Hans</i>	Dipl. Architekt ETH	EMPA	Dübendorf
<i>Bienz Jürg R.</i>	Dipl. Ing. ETH, CORE-Mitglied		Wiesendangen
<i>Bieri Stephan</i>	Dr., Direktor	Aargauisches Elektrizitätswerk	Aarau
<i>Bircher Peter</i>	Nationalrat	REPLA	Wölflinswil
<i>Blattmann Heidi</i>	Journalistin	Neue Zürcher Zeitung	Zürich
<i>Borel Jean-Philippe</i>	Directeur	Centre de Recherches Energétiques Martigny	Martigny
<i>Brandt Claude</i>	Prof., Ing. EPFL	Ecole d'ingénieurs du Locle	Le Locle
<i>Bremer Pierre</i>	Ing. dipl. EPFL	SEDE SA	Vevey
<i>Breu Max</i>	Dipl. Ing. ETH, Direktor	Verband Schweiz. Elektrizitätswerke	Zürich
<i>Bruderer Hansueli</i>	Dr. sc. techn., Direktor	Adolf Saurer AG	Arbon
<i>Brunner Sylvie</i>	Employée de commerce	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Brüniger Roland</i>	Dipl. El.-Ing. ETH/BWL,	Engineering & Consulting	Eglisau
<i>Budliger Jean-Pierre</i>	Dipl. Ing.-Méc. ETHZ	TELMECO S.A.	Plan-les-Ouates
<i>Böhi Werner</i>	Dipl. Ing. ETH, Delegierter f. Energiefragen	Energiefachstelle des Kantons Graubünden	Chur
<i>Büttiker Hans</i>	Dr., Dipl. El.-Ing. ETH	Elektra Birseck	Münchenstein
<i>Caccia Fulvio</i>	Dr. Ing., Nationalrat		Bellinzona
<i>Campagna Maurice</i>	Prof. Dr., Direktor Forschungszentrum	ASEA Brown Boveri AG	Baden-Dättwil
<i>Capitaine Gérard</i>	Dr. Ing. EPFZ	CONFOTEC S.A.	Le Locle
<i>Courvoisier Jean-Claude</i>	Dr. Physicien		Chêne-Bourg
<i>Crottaz Roland</i>	Prof., Président du Conseil des EPF	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	Lausanne
<i>de Reyff Christophe</i>	Dr. es sc., physico-chimiste	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Dubal Léo</i>	Dr. es sc. phys.	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Eberle Meinrad K.</i>	Prof. Dr., Leiter Verbrennungstechnik	Eidg. Technische Hochschule	Zürich
<i>Eichenberger Klaus-B.</i>	Lic. rer. pol., Sektionschef	Bundesamt für Aussenwirtschaft	Bern
<i>Eicher Hanspeter</i>	Dr., Physiker	Dr. Eicher & Pauli AG	Liestal
<i>Erb Martin</i>	Dr. jur., Direktor	Verein Schweiz. Maschinen-Industrieller	Zürich
<i>Fahrni Fritz</i>	Dr., Präsident der Konzernleitung	Gebr. Sulzer AG	Winterthur
<i>Faist André</i>	Prof. Dr. Directeur LESO	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	Lausanne
<i>Favrat Daniel</i>	Prof. Dr., Directeur LENI-DME	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	Lausanne
<i>Feisst Ulrich</i>	Dipl. Wirtschafts-Ing. STV	ELCO ENERGIESYSTEME AG	Vilters
<i>Filleux Charles</i>	Dr., Dipl. Physiker	Basler & Hofmann AG	Zürich
<i>Frangi Tullio</i>	Dr., Leiter Zentrale F+E	Geilinger AG	Winterthur
<i>Frauenfelder Sven</i>	Lic. oec. publ.	Energiefachstelle des Kt. TG	Frauenfeld
<i>Frei Jörg</i>	Oberingenieur WEA, Dipl. Ing. ETH	Amt für Wasser- und Energiewirtschaft	Bern
<i>Freiburghaus Hans-Ueli</i>	Direktor, Dipl. El.-Ing. ETH	Energie- & Verkehrsbetriebe Thun	Thun
<i>Gaegauf Christian</i>	Dipl. Ing. ETH	Zentrum für Angepasste Technologie	Langenbruck
<i>Gaggioli Umberto</i>	Gemeindepräsident		Kandersteg
<i>Gasser Thomas P.</i>	Dr., Stv. Vorsitzender Konzernleitung	ASEA Brown Boveri AG	Zürich
<i>Grob Gustav R.</i>	Ing., Präsident	World Circle of the Consense	Zürich
<i>Grünstein Gabriel</i>	Dipl. Ing. ETH/MBA	Suter+Suter AG	Basel

<i>Gut Karl</i>	Dr., Ing. Chem., Direktor	Georg Fischer AG	Schaffhausen
<i>Günter Arthur</i>	Dr., Dipl. Bauing. ETH, Direktor	Interkant. Technikum Rapperswil	Rapperswil
<i>Haas Otto</i>	Dr. Chemiker	PSI Paul Scherrer Institut	Villigen PSI
<i>Hadorn Jean-Christophe</i>	Ing.-Con. EPFL/SIA	Bureau Hadorn	Lausanne
<i>Handl Karl-Heinz</i>	Dipl. Ing., Abteilungsleiter	Nordostschweiz. Kraftwerke AG	Baden
<i>Hastings Robert</i>	dipl. Arch., Leiter Solararchitektur	Eidg. Technische Hochschule	Zürich
<i>Heimlicher Markus</i>	Ing. HTL	Büro n+1	Bern
<i>Hintermann Alphons</i>	Dr., Dipl. Phys. ETH	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Hotz René</i>	Vize-Direktor, Ing.	Strebelwerk AG	Rothrist
<i>Imbaumgarten Peter</i>	Dipl. Ing. ETH/SIA Energieplaner, -berater		Gerzensee
<i>Jaecklin André</i>	PD, Dr. sc. techn. ETH, El.-Ing.	ABB ASEA Brown Boveri AG	Baden-Dättwil
<i>Jakob Ernst</i>	El.-Ing. ETH	Amt für Wasser- und Energiewirtschaft	Bern
<i>Junod Pierre</i>	Prof. Dr. Physicien	Ciba-Geigy AG	Fribourg
<i>Kallen Jörg</i>	Dr., Ing.-Chem. ETH, Stv. Direktor	Ciba-Geigy AG	Basel
<i>Kesselring Paul</i>	Dr. sc. nat. ETHZ, Physiker	PSI Paul Scherrer Institut	Villigen PSI
<i>Kiener Eduard</i>	Dr., Direktor	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Kohn Michael</i>	Dipl. Ing. ETH	PSI Paul Scherrer Institut	Zürich
<i>Krebs Georges</i>	Professeur EIG, Ing.	KREBS Energie	Vernier
<i>Kriesi Ruedi</i>	Dr. sc. tech., Energiebeauftragter	Energiefachstelle des Kantons Zürich	Zürich
<i>Käfer Peter</i>	Dr. oec., Geschäftsführer	SAGES	Zürich
<i>Kündig Gregor</i>	Sekretär	VORORT d. Schweiz. Handels- und Industrievereins	Zürich
<i>Lanz Erwin</i>	Bauphysiker	SARNA KUNSTSTOFF AG	Samen
<i>Leder Rudolf A.</i>	Direktor	ABB ASEA Brown Boveri AG	Baden
<i>Leibundgut Hansjürg</i>	Dr. sc. tech., Dipl. Masch. Ing. ETH	Amstein + Walthert AG	Zürich
<i>Leukens Udo</i>	Dr. rer. nat., Vize-Direktor	NOVOPAN-KELLER AG	Kleindöttingen
<i>Lutz Hans-Rudolf</i>	Dr., Präsident UAF Ueberlandwerke	Aare-Tessin AG	Otten
<i>Lüthi Hans</i>	Dipl. Ing. ETH, Technologiestab ABB	ABB ASEA Brown Boveri AG	Baden
<i>Marti Wolfgang</i>	Präsident VSM, Präsident Verwaltungsrat	Ascom Hasler AG	Bern
<i>Meier Kurt</i>	Dipl. Bauing. ETH/SIA/ASIC	Basler & Hofmann AG	Zürich
<i>Meier Rudolf Walter</i>	Dr., Stv. Direktor, Präsident CORE	ABB ASEA Brown Boveri AG	Baden-Dättwil
<i>Mehnik Bruno P.</i>	Dipl. Ing. ETHZ	Suisselectra Ing. AG	Basel
<i>Menth Anton</i>	Prof. Dr., Direktor	PSI Paul Scherrer Institut	Würenlingen
<i>Mey Hansjürg</i>	Prof. Dr.	Universität Bern	Bern
<i>Meyer Verena</i>	Prof. Dr., Präsidentin Wissenschaftsrat	Universität Zürich	Zürich
<i>Minder Rudolf</i>	Dr. phil., Physiker	Elektrowatt Ingenieurunternehmen AG	Zürich
<i>Mosimann Eric</i>	Lic. rer. pol.	Bundesamt für Konjunkturfüragen	Bern
<i>Mévillet Jean-Claude</i>	Prof. Dr., Ing. EPFZ/SIA, Directeur adj.	Ecole d'ingénieurs Lausanne	Lausanne
<i>Neukomm Heinrich</i>	Dr. chem., Wiss. Berater ETH	Schweizerischer Schulrat	Zürich
<i>Nordmann Thomas</i>	Geschäftsführer	TNC Consulting AG	Chur
<i>Nydegger Alfred</i>	Prof. Dr., Institutsleiter	Hochschule St. Gallen	St. Gallen
<i>Ogi Adolf</i>	Bundesrat, Vorsteher EVED	Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdep.	Bern
<i>Pouly Jean</i>	Stv. Direktor	Motor Columbus AG	Baden
<i>Real Markus</i>	Dipl. El.-Ing. ETH, Geschäftsleiter	Alpha Real AG	Zürich
<i>Reh Lothar</i>	Prof. Dr. Ing.	Eidg. Technische Hochschule	Zürich
<i>Reiler Armin</i>	Dr. Chem., Programmleiter Thermochemie	Universität Zürich	Zürich
<i>Roux Michel</i>	Programmleiter Biomasse	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Rüesch Hannes</i>	Dipl. Masch.-Ing. ETH	Rüesch Solartechnik AG	St. Gallen
<i>Sagelsdorff Ralph</i>	Prof., Dipl. Ing. ETH/SIA	EMPA	Dübendorf
<i>Santos Gérard</i>	Prof. Dr.	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	Lausanne
<i>Schläpfer Bruno</i>	Dipl. El.-Ing. ETH	Schweizer E. AG Metallbau	Hedingen

<i>Schmidhalter Paul</i>	Nationalrat, Dipl. Ing. ETH	SSR AG	Brig-Glis
<i>Schriber Gerhard</i>	Dr., Sektionschef Forschung	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Schucan Thomas H.</i>	PD, Dr. phil., Physiker	PSI Paul Scherrer Institut	Villigen PSI
<i>Schweizer Paul</i>	Dipl. Ing. ETH	TIBA AG	Bubendorf
<i>Schärer Ulrich</i>	Ing. HTL	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
<i>Shah Arvind</i>	Prof. Dr., Directeur	Université de Neuchâtel	Neuchâtel
<i>Somm Edwin</i>	Generaldirektor	ABB ASEA Brown Boveri AG	Baden
<i>Steiner Armin</i>	Dipl. Ing. ETH/SIA	Basler & Partner AG	Zollikon
<i>Steiner Moritz</i>	Dipl. Ing. EPFL, Dienstchef	Service de l'énergie du canton du Valais	Sion
<i>Stulz Roland</i>	Dipl. Arch. ETH/SIA/BSP/GL	INTEP AG	Zürich
<i>Stürzinger Peter</i>	Dr. sc. techn. ETH, Stellv. Direktor	Elektrowatt AG	Zürich
<i>Suter Peter</i>	Prof. Dr., Institut-Vorsteher	Eidg. Technische Hochschule	Zürich
<i>Taormina Antonio M.</i>	Dipl. Math. ETH, Bereichsleiter	Verein Schweiz. Maschinen-Industrieller	Zürich
<i>Traber Werner</i>	Dipl. Bauing. ETH, Dozent	HTL Ingenieurschule beider Basel	Muttenz
<i>Troxler Hans-Rudolf</i>	Prof. Dr. sc. techn., Direktor	ZTL Zentralschweizerisches Technikum	Horw
<i>Tuffli Andrea</i>	Ing. HTL, Geschäftsführer	Tuffli und Partner AG	Chur
<i>Ursprung Heinrich</i>	Prof. Dr., Direktor	Gruppe für Wissenschaft und Forschung des EDI	Bern
<i>Vittoz Bernard</i>	Prof., Dr. es sc. tech., Président	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne	Lausanne
<i>von Waldkirch Thomas</i>	Dr. Physiker	Eidg. Technische Hochschule	Zürich
<i>Walthert Roland</i>	Dr. Ing.	Amstein + Walthert AG	Zürich
<i>Weinmann Charles</i>	Dr. es sc., Physicien	Weinmann-Energies SA	Echallens
<i>Witmer Andreas</i>	Dipl. Masch. Ing. ETH	HTL Ingenieurschule beider Basel	Muttenz
<i>Witschi Werner</i>	El.-Ing. HTL/ETH-BWI	Unique Betriebswirtschaftliche Beratung	Stansstad
<i>Zellweger Manfred</i>	Dr. Ing., Direktor	HTL Ingenieurschule Burgdorf	Burgdorf
<i>Zinsli Paul-Erich</i>	Dr., Chef Sektion Forschung	Bundesamt für Bildung und Wissenschaft	Bern
<i>Zulliger Hans-Rudolf</i>	Dr. Ing., Verwaltungspräsident	GRETAG AG	Regensdorf

