

E n e r g i e f o r s c h u n g :

# Umsetzung der Ergebnisse

5. Schweizerische Energieforschungs-Konferenz  
Yverdon 7./8. November 1995

---

Eidgenössisches Verkehrs- und  
Energiewirtschaftsdepartement



Verein Schweizerischer Maschinen-  
Industrieller



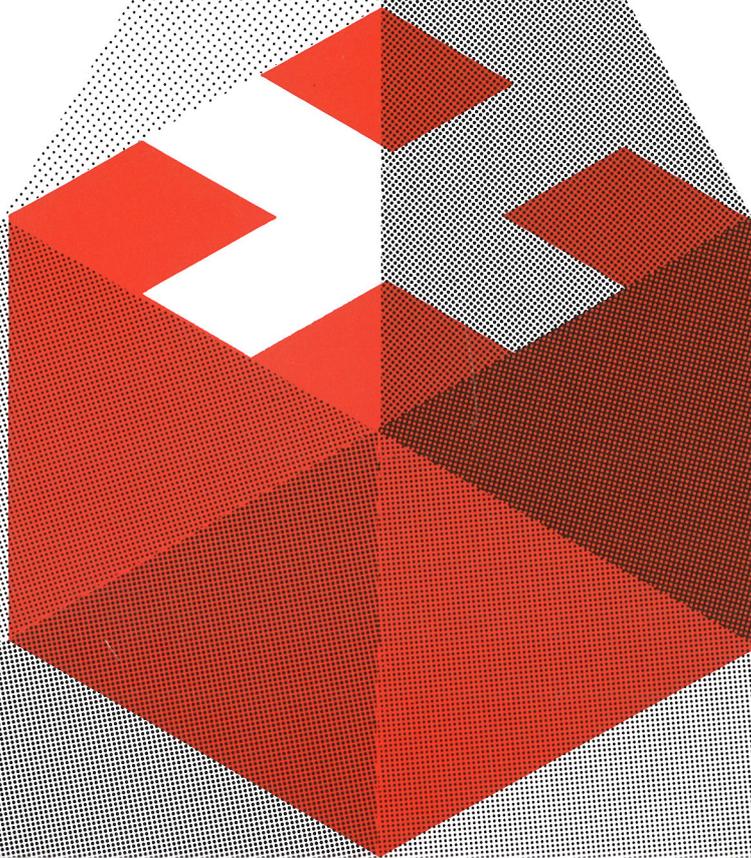
Schweizerischer Technischer Verband



Schweizerischer Ingenieur- und  
Architekten-Verein



## Zusammenfassung





# Inhaltsverzeichnis

<i>Vorwort</i>		3
<i>Konferenz-Programm</i>		4
<i>Fazit der Organisatoren (BEW, VSM, STV, SIA)</i>		5
<i>Einführungsreferate:</i>		7
<i>J. Gfeller:</i>	Wie setzt die öffentliche Hand heute ihre Ergebnisse aus der Energieforschung um?	8
<i>L. Favarger:</i>	Die Klein- und Mittel-Unternehmen und die öffentlich finanzierte Forschung	9
<i>B. Barp:</i>	Erwartungen von Grossunternehmen an die Forschung der öffentlichen Hand	10
<i>F. Eggimann:</i>	Erwartungen und Grenzen der öffentlichen Forschung gegenüber Industrie, Wirtschaft und der Gesetzgebung	11
<i>E. Andreta:</i>	Forschungs- und Umsetzungsstrategie der Europäischen Union	12
<i>E. Kiener:</i>	Politische Anmerkungen zur schweizerischen Energieforschung und deren Umsetzung	13
<i>Diskussionsergebnisse:</i>		15
<i>Gruppe 1:</i>	Strategien und Methoden zur kommerziellen Nutzung akademischer Forschung	16
<i>Gruppe 2:</i>	Grundsätze und Prämissen für eine wirkungsvolle Forschungsumsetzung	18
<i>Gruppe 3:</i>	Bedeutung von Pilot- und Demonstrationsanlagen beim Technologie-Transfer	20
<i>Gruppe 4:</i>	Rolle der verschiedenen Akteure (Transferstellen, Investoren, Industrie, Forschungsinstitute, etc) im Umsetzungsprozess	22
<i>Gruppe 5:</i>	Einfluss des Verhältnisses zwischen Forschung und Politik auf den Technologie-Transfer	24
<i>Podium:</i>	Schlussdiskussion	26
<i>Anhänge:</i>		27
	Referenten, Organisation	28
	Liste der Tagungsteilnehmer	29



## V o r w o r t

Die Überführung von Forschungsergebnissen in die praktische Anwendung bietet seit jeher Schwierigkeiten. Sie erfordert eine gut abgestimmte Zusammenarbeit der Privatwirtschaft mit den Forschungsstätten der öffentlichen Hand. In den letzten Jahren sind die diesbezüglichen Probleme durch die Finanzknappheit hüben und drüben noch gewachsen. Der Energiebereich ist besonders gefordert, haben neue Energietechniken doch generell lange Einführungszeiten, verlangen andererseits aber Umweltschutz und die längerfristige Versorgungssicherheit hier schnell wirkende Massnahmen.

Die 5. Schweizerische Energieforschungs-Konferenz hatte sich deshalb zum Ziel gesetzt, die heutige Umsetzungspraxis der Energieforschung zu hinterfragen und Verbesserungen in die Wege leiten. Die Teilnahme des Vereins Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM), des Schweizerischen Technischen Verbands (STV) und des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins (SIA) an der Organisation des Anlasses unterstrich die Wichtigkeit dieser Aufgabe.

Die Tagung fand am 7./8. November 1995 in Yverdon-les-Bains statt. 120 Persönlichkeiten nahmen daran teil. Sie stammten zu rund 25% aus der Industrie, zu 25% aus (Fach-)Hochschulen, zu 30% aus der Energiewirtschaft (inkl. Transferbüros) sowie zu etwa 20% aus Verbänden, Verwaltung und Politik.

Die vorliegende Publikation enthält die Zusammenfassung der Referate, der Gruppenarbeiten und der Schlussdiskussion der Konferenz sowie das Fazit der Organisatoren. Auf Anfrage sind auch die Originaltexte der Reden und die von den Gruppenvorsitzenden erarbeiteten Vorbereitungspapiere erhältlich (Bezugsstelle: Bundesamt für Energiewirtschaft, 3003 Bern).

Die schweizerischen Energieforschungskonferenzen prägen die Ausgestaltung der Forschung und deren sozio-ökonomisches Umfeld in unserem Land wesentlich mit. So haben sie beigetragen zur Schaffung von ENET, zur vermehrten Energieforschung in Ingenieurschulen, zur Bereitstellung von Unterlagen über Ökobilanzen und Internalisierung von Kosten, zu verbesserten Finanzierungsbedingungen für Pilot- und Demonstrationsanlagen und anderem mehr. Die Organisatoren werden sich bemühen, dass auch diese 5. Schweizerische Energieforschungskonferenz konkrete Früchte tragen wird.



# Fazit der Organisatoren

## (BEW, VSM, STV, SIA)

Die Konferenz hat den vorbereiteten Thesen im wesentlichen zugestimmt, was so viel wie eine Bestätigung dafür ist, dass sich die Schweizer Energieforschung auf dem richtigen Weg befindet. Die Umstrukturierung im BEW in Einheiten ohne Trennung von Forschung und Umsetzung darf ebenfalls als gerechtfertigt und nützlich im Sinne einer verbesserten Umsetzung angesehen werden. Die Anlaufstellen für die Industrie sind damit klar geregelt. Wichtig ist es jetzt, die strukturelle und finanzielle Kontinuität zu sichern.

Die Industrie – ohne Unterschied zwischen KMU und Grossunternehmen – will und braucht die direkte Unterstützung ihrer Forschung durch die öffentliche Hand. Die Industrie soll möglichst frühzeitig in die Formulierung von Programmen und in die Projekte selbst einbezogen werden. Damit soll sichergestellt werden, dass Programme und Projekte den Bedürfnissen der Industrie entsprechen.

Die Bedeutung der Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen ist unterstrichen worden, nicht nur als notwendiger technischer Entwicklungsschritt, sondern auch als Stimulans für die Marktnachfrage und das Aufzeigen der Wirtschaftlichkeit. Die oft mangelnde Wirtschaftlichkeit neuer Energietechnologien bleibt nach wie vor das grösste Hemmnis für deren Einführung in Markt.

Nebst der Ökonomie sind auch gesellschaftliche Aspekte (z.B. Dialog Wissenschaft-Politik, Risikobewertung, Akzeptanzfragen) bei der Umsetzung von Bedeutung. Die Kenntnisse darüber müssen verbessert werden, damit optimale Rahmenbedingungen geschaffen werden können.

Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung wird dem Programmleiter zugeschrieben. Für die Methode der Umsetzung gibt es kaum allgemeine Gesetzmässigkeiten. Vielmehr muss für jedes Projekt und Thema der optimale Weg gesucht werden. Direkte persönliche Kontakte helfen bei der Umsetzung. Schlüsselement zur Umsetzung ist jedoch die Arbeit zwischen Forschern öffentlicher Stellen und aus der Industrie in gemeinsamen Projekten, die sich an den Marktbedürfnissen orientieren.

Zu den im "Konzept der Energieforschung 1996-1999" und dessen Detailprogrammen bereits vorgesehenen – und von der Konferenz grundsätzlich bestätigten – Massnahmen zur Umsetzung, werden als Ergänzung folgende **Aktionen** unternommen:

1. Überprüfung und wenn nötig **Verbesserung der Position der Programmleiter**. Insbesondere sind die Zeitbudgets neu zu beurteilen und die Pflichtenhefte für die Umsetzung aufgrund der Konferenzergebnisse anzupassen. [Verantwortlich BEW]

2. Die **Begleitgruppen** der einzelnen Forschungsbereiche werden **neu formiert**. Sie sollen verstärkt Mitglieder aus der Industrie erhalten, welche auch Erfahrung in der Forschungsumsetzung haben. [BEW]
3. Es werden – z.Hd. der Programmleiter – **Richtlinien** erstellt für
  - die Qualitätskontrolle der Energieforschung,
  - die Beurteilung von Projektofferten in bezug auf die Umsetzbarkeit (Basis siehe Arbeitsgruppe 2),
  - die Handhabung von Patent- und Lizenzfragen.
 [BEW mit Verbänden]
4. Die **Zusammenarbeit** zwischen den **öffentlichen** (Bund, Kantone) und **privaten Förderungsorganisationen** (PSEL, FOGA, u.a)<sup>1)</sup> der Energieforschung soll verstärkt werden. Dies auch im Hinblick auf eine optimale Einbettung der Projekte in internationale Programme (EU, IEA) und ihre Aufnahme in internationale Datenbanken. [BEW]
5. Die Bestrebungen, ein Finanzierungsinstrument für **Risikokapital** (gemäss Arbeitsgruppe 3), bzw eine privatwirtschaftliche "**Stiftung zur Förderung anwendungsorientierter Forschung**" (gemäss Referat Eggimann) zu schaffen, werden unterstützt. [Verbände und BEW]
6. Geprüft wird, ob und allenfalls wie eine **Vernetzung der schweizerischen "Technologie-transfer-Institutionen"** (gemäss Vortrag Kiener) erfolgen soll. [BEW]
7. Es werden Massnahmen erwogen, **die Kontaktaufnahme der Forschung mit der Industrie** – aber auch umgekehrt der Industriepraxis mit der Forschung – zu fördern und den Dialog zu pflegen. Können die Verbände allein diese zentrale Rolle wahrnehmen? [Verbände und BEW]
8. Im Rahmen der Evaluation von ENET (BEW-Informations- und Umsetzungsstelle für Energieforschung) sind dessen Möglichkeiten für **ein aktiveres Zugehen auf die interessierte Industrie** zu prüfen. [BEW und Verbände]
9. Die Ergebnisse der Konferenz sollen bei der Definition eines eventuellen Aktionsprogramms "**ENERGIE 2000 Plus**" berücksichtigt werden. [BEW]
10. Die Eidg. Energieforschungskommission **CORE prüft alle Vorschläge der Arbeitsgruppen**. Daraus dürften sich eine Reihe weiterer Aktionen ergeben. [CORE]

Die Konferenz hat die gesteckten Ziele erreicht: Sie hat abgeklärt, in welchen Bereichen der Umsetzung Handlungsbedarf besteht, welche Akteure im Forschungsverbund Politik-Verwaltung-Forschungsinstitutionen-Branchenverbände-Industrie zu handeln haben, und sie hat zu Vorschlägen von konkreten Massnahmen geführt. Des weitem diente die Konferenz – wie die vier vorangegangenen – wiederum als Kontakt- und Ideenbörse (Stammtisch), und sie hat schliesslich – durch den Dialog unter den verschiedenen Partnern – selbst Forschungs-Umsetzung praktiziert.

1) PSEL: Projekt- und Studienfonds der Elektrizitätswirtschaft  
 FOGA: Forschungs- und Entwicklungsfonds der schweizerischen Gasindustrie

## **Einführungsreferate**

- J. Gfeller:* Wie setzt die öffentliche Hand heute ihre Ergebnisse aus der Energieforschung um?
- L. Favarger:* Die Klein- und Mittel-Unternehmen und die öffentliche finanzierte Forschung
- B. Barp:* Erwartungen von Grossunternehmen an die Forschung der öffentlichen Hand
- F. Eggimann:* Erwartungen und Grenzen der öffentlichen Forschung gegenüber der Industrie, der Wirtschaft und der Gesetzgebung
- E. Andreta:* Forschungs- und Umsetzungsstrategie der Europäischen Union
- E. Kiener:* Politische Anmerkungen zur schweizerischen Energieforschung und deren Umsetzung

Jürg Gfeller :

## Wie setzt die öffentliche Hand ihre Ergebnisse aus der Energieforschung um ?

Nutzung von Forschungsergebnissen bedeutet eine adäquate Verbreitung und Umsetzung in kommerziell verwertbare Produkte und Verfahren. Da solche "Umsetzung" der Volkswirtschaft einen direkten Nutzen bringt, wird ihr wachsende Aufmerksamkeit geschenkt. Es gibt viele verschiedene Wege der Umsetzung, und in keinem Land werden sie zu 100% erfolgreich beschritten. Der Schweiz ist von einem internationalen Expertenteam 1992 eine sehr gute Note bestätigt worden.

Hier sei kurz umrissen, wie die Ergebnisse der öffentlich geförderten Schweizer Energieforschung umgesetzt werden. Die öffentliche Hand umfasst dabei den ETH-Rat, das BEW, die Kantone und Gemeinden sowie den NEFF (der auch 1996 noch Projekte finanziert). Dem BEW fällt die Aufgabe zu, die öffentlich geförderte Energieforschung zu koordinieren, sie im Sinne des Energieforschungskonzepts des Bundesrats zu steuern und zu begleiten sowie sie in die internationale Forschung einzubetten. Das BEW wird dabei von der Eidg. Energieforschungskommission CORE und von Experten beraten. Mit dem Management der einzelnen Forschungsbereiche sind interne und externe Programmleiter beauftragt.

Die von der öffentlichen Hand für die Energieforschung bereitgestellten Mittel haben sich in den letzten Jahren bei etwa 220 Mio. Franken jährlich eingependelt. Davon kommen rund 47% vom ETH-Rat, 21% vom BEW, 11% von Kantonen und Gemeinden und gut 8% vom NEFF. Rund 40% der Mittel gehen an die beiden ETH, 28% an das PSI und 22% an die Privatwirtschaft (einschliesslich rund 30 Mio. Franken für Pilot- und Demonstrationsanlagen).

Bei der Mitfinanzierung von Forschungsprojekten der Privatwirtschaft wird darauf geachtet, dass der Empfänger keinen übermässigen Wettbewerbsvorteil erhält und dass die Forschungsergebnisse der gesamten Branche – z.B. über ENET oder Fachartikel – zugänglich gemacht werden. Kantone und Gemeinden betreiben keine eigene Forschungsumsetzung, doch informieren die geförderten Stellen – insbesondere die ETH, das PSI und die EMPA – in der Regel selbst die Fachwelt bzw. die Öffentlichkeit über verschiedene Medien.

Das BEW ist bei den vielen von ihm mitfinanzierten Projekten in Privatwirtschaft sowie an Hoch- und Fachschulen für die Umsetzung der Forschungsergebnisse bemüht, die ja Allgemeingut sind. Insbesondere verlangt es ausführliche Jahresberichte, auch hat es ENET als Informations- und Umsetzungsstelle geschaffen, über die alle wichtigen Publikationen der Öffentlichkeit zugänglich sind. Ferner besorgt das BEW die Einspeisung der Schweizer Forschungsergebnisse in eine internationale Datenbank. Nicht direkt in die Energieforschung eingebundene Unternehmen und Verbände werden zu regelmässigen Informationsveranstaltungen eingeladen. Ein wichtiger Weg des Technologietransfers ist der Wechsel von Hochschulabsolventen in die Industrie. Mit dem Energienutzungsbeschluss und dem Aktionsprogramm "Energie 2000" sind dem BEW weitere Instrumente in die Hand gegeben, die Umsetzung aggressiver zu fördern, vor allem über die Unterstützung von Pilot- und Demonstrationsanlagen. Auch die Programmleiter als zentrale Kräfte für die Umsetzung haben Umsetzungskonzepte für ihr jeweiliges Gebiet eingeführt. Und schliesslich soll auch die interne Restrukturierung des BEW ab 1996 die Umsetzung weiter verbessern, indem sie die organisatorische Trennung zwischen Forschung und Markteinführung beseitigt.

Die Industrie ist zunehmend nur an sehr kurzfristig vermarktbareren Ergebnissen interessiert und zeigt sehr geringe Risikobereitschaft, hingegen hat die öffentlich geförderte Energieforschung auch langfristige Zeithorizonte abzudecken. Daher möchte das BEW in Fällen, in welchen die Industrie Ergebnisse noch nicht aufnehmen kann oder will, die Ergebnisse der geförderten Forschung in einer "Zusatzrunde" verbessern, sofern auch eine gute Unternehmerkompetenz vorhanden ist.

*Laurent Favarger :*

## Die Klein- und Mittel-Unternehmen und die öffentlich finanzierte Forschung

Die folgenden Ausführungen geben die Sicht eines typischen KMU der wichtigsten Schweizer Exportindustrie wieder, nämlich der Branche Maschinen, Metalle und Elektrotechnik.

Für alle KMU, von denen die Schweiz über 100'000 zählt, ist Energie von Bedeutung, doch kann man zwei Gruppen unterscheiden. KMU, für welche Energie nur ein Faktor in den Betriebs- und/oder Produktkosten ist, sind zwar an der Reduktion dieser Kosten interessiert, beispielsweise durch Verbesserung der Wirkungsgrade, durch Wärmerückgewinnung oder durch Substitution eines Energieträgers. Sie betätigen sich jedoch grundsätzlich nicht aktiv in der Energieforschung.

Hingegen haben KMU, für die Energie ein strategischer Faktor ist, ein direktes Interesse an der Energieforschung. Das gilt z.B. für Unternehmen mit sehr hohem Energiebedarf oder für solche, die auf dem Gebiet der Energieanwendung tätig sind, wie im Fahrzeugbau, in der Wärme-, Mess- und Regeltechnik oder in der Industrie-Informatik. Für diese KMU gibt es einen interessanten Markt. Ihr strategisches Ziel muss es daher sein, vielversprechende Marktlücken und Möglichkeiten für neue Produkte und Anwendungen zu identifizieren.

Nun liegen dem Wesen der KMU Produktenwicklung oder Engineering näher als die eigentliche Forschung, die sie daher auch nur in geringem Umfang betreiben. Ihr Engagement in der Forschung wird grundsätzlich von der Grösse des Marktes bestimmt. Dabei ist es für sie schwierig, die Marktlücken frühzeitig ausfindig zu machen. Auch die Tendenz zu immer kürzerer ökonomischer Produkt-Lebensdauer engt ihren Spielraum weiter ein. Im Falle der Energieanwendung gesellen sich dazu noch spezifische Risiken wie z.B. politische Entscheidungen oder unvorherschbare Kostenentwicklung.

Unterstützung der angewandten Forschung durch die öffentliche Hand wird von der Industrie generell als nicht konform mit der Marktwirtschaft angesehen. Sie anerkennen jedoch, dass solche Unterstützung in gewissen Sektoren nötig sein kann oder auf Gebieten, in welchen die Privatwirtschaft nur ungenügend vertreten ist. Sicherlich können KMU dann profitieren, doch müssen dazu einige Voraussetzungen zugleich erfüllt sein: Die Ziele müssen übereinstimmen (potentielle Konfliktquellen liegen in der Divergenz von Wirtschaft und Politik einerseits und öffentlichem und sektoriellem Interesse andererseits); die Unterstützung muss der Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis dienen; für die KMU sind Bottom-up-Modelle der Industriebeteiligung wohl am besten zugänglich und sollten daher bevorzugt werden; die Führung der KMU muss, ausserhalb des ENET, gezielt über Programme, Ergebnisse und Kompetenzen informiert werden; informelle Kontakte zwischen Industriellen und Forschern sind zu entwickeln.

Eine Partnerschaft zwischen KMU und Forschungsinstituten ist notwendigerweise auf in finanzieller Hinsicht "kleine Projekte" beschränkt. Ein Problem dabei liegt in dem Umstand, dass deren Komplexität nicht proportional zu den finanziellen Dimensionen abnimmt, sondern oft der grosser Projekte ähnlich ist. Daher sind Koordination und Kommunikation unter allen Beteiligten von vorrangiger Bedeutung.

Voraussetzungen für einen Forschungserfolg ganz allgemein, insbesondere aber für "kleine Projekte", sind eine realistische Einschätzung der humanen und materiellen Ressourcen, ein strenges Projektmanagement, Kontinuität und Stabilität der Projekt-Mitarbeiter sowie die richtige Einschätzung der logistischen Erfordernisse. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, kann sich die Projektdauer leicht vervielfachen. Die aktuellen KWF-Projekte haben prinzipiell einen geeigneten Rahmen für den Typ "kleine Projekte".

*Bruno Barp :*

## Erwartungen von Grossunternehmen an die Forschung der öffentlichen Hand

Die hier dargelegten Gedanken sind im Gespräch mit Vertretern ähnlich (wie Sulzer Innotec) gelagerter Grossunternehmen entstanden, aber doch eine persönliche Interpretation der Energieforschung in der Schweiz.

Von praktisch allen führenden Persönlichkeiten der Schweizer Wirtschaft wird die Auffassung vertreten, dass sich in einem freien Markt industrielle Forschung und Entwicklung selbst regulieren oder regulieren sollten. Da jedoch die Selbstregulierung des Markts im Falle der Energieforschung beeinträchtigt ist, weil sie ihre Orientierung und Zielsetzung zum Teil durch politische und ökologische Randbedingungen erhält, wird die finanzielle Unterstützung der industriellen Energieforschung durch die öffentliche Hand als zulässig und nötig erachtet (u.a. auch, damit schweizerischen Unternehmen gleiche finanzielle Wettbewerbsbedingungen gegeben werden wie ihren Konkurrenten im Ausland). Dies gilt für Industrieunternehmen aller Grössen, denn Grossunternehmen und KMU unterscheiden sich in bezug auf die Forschung nur wenig voneinander. Grossunternehmen sind heute meist in Produktabteilungen aufgegliedert, die ihrerseits wie KMU geführt werden und dezentrale F&E-Abteilungen betreiben. Grossunternehmen haben ausserdem noch zentrale F&E-Institute, wo auch längerfristige und risikoreiche Entwicklungen verfolgt werden können. Besonders für solche Entwicklungen ist der Beitrag der öffentlichen Hand, der insgesamt nur einen kleinen Anteil der industriellen Gesamtaufwendungen für F&E ausmacht, sehr wichtig. Auswahlkriterien für unterstützungswürdige Projekte durch die öffentliche Hand sollen die Qualität der Projektzielsetzung, die technischen Erfolgsaussichten und die wirtschaftliche Umsetzbarkeit sein, nicht aber die Firmengrösse oder ähnliches.

Wo es zu einer Zusammenarbeit von öffentlichen Forschungsinstituten und Industrielabors kommt, hat die richtige Aufgabenteilung grosse Bedeutung. Energieforschung ist heute – mit wenigen Ausnahmen – anwendungsnahe und relativ kurzfristig ausgerichtet. Daher ist auch die Unterscheidung zwischen – traditionellerweise den Hochschulen und öffentlichen Forschungsinstituten zugeschriebener – Grundlagenforschung einerseits und – traditionell der Industrie zugewiesener – anwendungsorientierter Forschung einschliesslich Pilot- und Demonstrationsanlagen sowie Produktentwicklung andererseits kaum noch gültig. Auch die Vorstellung vom klassischen Technologie-Transfer von der Hochschule Richtung Industrie ist hinfällig, weil letztere in ihren zentralen F&E Instituten über gleichwertiges Know-how verfügt. Aus diesen Gründen muss eine Zusammenarbeit partnerschaftlich sein. Dafür gibt es kein Patentrezept, vielmehr muss die Aufgabenteilung von Fall zu Fall im Dialog gefunden werden, wobei die Form der Zusammenarbeit von der Verteilung des technisch-wissenschaftlichen Interesses und von den Zielvorstellungen der Partner abhängt.

Die Industrie betreibt F&E einzig und allein, um den langfristigen Erfolg des Unternehmens sicherzustellen. Aber auch Resultate der öffentlichen Energieforschung können schlussendlich nur von der Wirtschaft in die Praxis umgesetzt werden. Deshalb sollten die Entscheidungsinstanzen des Bundes bei der Gestaltung von Förderungsprogrammen und bei der Vergabe von Förderungsmitteln neben den technischwissenschaftlichen Aspekten auch die wirtschaftlichen Randbedingungen und die Anliegen der Wirtschaft mit berücksichtigen. Das kann u.a. erreicht werden, indem die Programmleiter des BEW vermehrt Industrievertreter in die Expertengruppen berufen. Ein Gang durch weniger Instanzen könnten den erheblichen administrativen Aufwand verringern.

*Fritz Eggimann :*

## Erwartungen und Grenzen der öffentlichen Forschung gegenüber der Industrie, der Wirtschaft und der Gesetzgebung

Der Schwerpunkt der Ausführungen bezieht sich auf die öffentlichen Forschungsinstitutionen ETH-Zürich und -Lausanne, PSI, EAWAG, WSL und EMPA. Der Gesetzgeber hat ihnen mit dem neuen ETH-Gesetz, das am 1. Februar 1993 in Kraft getreten ist, folgende Hauptaufgaben zugewiesen: Ausbildung ("die Lehre"), Streben nach erweiterter wissenschaftlicher Erkenntnis ("die Forschung") und Erbringung wissenschaftlicher Dienstleistungen, ohne den Wettbewerb zu verfälschen ("wissenschaftliche Dienstleistung"). Dieser Auftrag enthält keinen Hinweis auf eine der Hauptthesen dieser Konferenz: "Forschung zahlt sich volkswirtschaftlich erst aus, wenn ihre Ergebnisse auch verwertet werden". Dass "die Umsetzung in die Praxis jedoch in vielen Fällen auf Schwierigkeiten stösst", dürfte im Widerspruch der Erwartungen begründet sein: Im ETH-Gesetz findet sich kein Wort von der "Verwertung als dem Mass aller Dinge". Dennoch ist der ETH-Bereich bereit, einen entsprechenden Leistungsauftrag entgegenzunehmen. An diesen sind jedoch einerseits gewisse Erwartungen geknüpft, andererseits sind ihm auch Grenzen gesetzt.

Von den politischen Instanzen erwartet der ETH-Bereich die Formulierung eines anspruchsvollen Leistungsauftrags, die Übereinstimmung von Auftrag und Mitteln, die Abkehr von der Stop-and-go-Politik der letzten Jahre bzw. Kontinuität der Mittel über vier bis sieben Jahre sowie für die Umsetzung in Produkte optimale wirtschaftspolitische und gesetzgeberische Rahmenbedingungen. Grenzen sind einem solchen Auftrag durch Naturgesetze und ökonomische Gegebenheiten gesetzt. Diese Grenzen werden von politischen Institutionen manchmal erstaunlich spät zur Kenntnis genommen, weil die gewaltig gestiegene Lösbarkeit technischer Probleme sie zum Glauben verleitet, mit genügend Geld seien alle politisch wünschbaren Forschungsziele erreichbar, und das kurzfristig.

Mit der Industrie muss ein echter, von Gleichwertigkeit geprägter Dialog im Sinne einer Wechselwirkung zustandekommen. Das erfordert ein Umdenken auf Seiten der Institutionen, denn deren vielfach noch vorherrschendes Bild vom einseitigen Technologie-Transfer "von oben nach unten", also von der Forschung zu den Unternehmen, ist falsch. Die Industrie ihrerseits muss im Gespräch mit den Forschern klare Aufträge zur Lösung konkreter Probleme erteilen und die Mittel zur Bearbeitung der Fragestellung geben, und sie darf nicht überrascht sein und muss zulassen, wenn der Forscher manchmal nicht (nur) ihr Problem löst, sondern ein völlig neues.

Wenn es um die Umsetzung von Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte geht, ist auch die Wirtschaft – einschliesslich Banken, Versicherungen und grosser Wirtschaftsverbände – angesprochen, nämlich auf partnerschaftliche Übernahme von Risiken wie z.B. Krediten, Beratung von Jungunternehmen und Bereitstellung von Risikokapital. Im Sinne einer Vision könnte man auch an die Gründung einer "Stiftung zur Förderung anwendungsorientierter Forschung und wirtschaftlicher Umsetzung" denken, bei weit über 100'000 Unternehmen und je 1'000 Franken Jahresbeitrag kämen so jährlich über 100 Mio. Franken zusammen. Die Entscheidungskompetenz über die Zusage dieser Mittel läge bei der Wirtschaft. Die politischen Instanzen könnten die beschränkten öffentlichen Mittel wieder vermehrt den Grundlagenwissenschaften zukommen lassen.

Die Quintessenz: Industrie, Wirtschaft, Gesetzgeber und öffentliche Forschung sind gleichwertige Partner. Voraussetzungen für eine fruchtbare Wechselwirkung sind gegenseitiger Respekt, direkte, offene Kontakte auf persönlicher Basis, Verlässlichkeit und Kontinuität bei allen Partnern, optimale Rahmenbedingungen sowie Übereinstimmung von Worten und Taten.

*Ezio Andreta :*

## Forschungs- und Umsetzungsstrategie der Europäischen Union

Die Wirtschafts-Globalisierung hat eine Umkehrung des Wertepaares Raum/Zeit mit sich gebracht. Waren die Märkte in den letzten 200 Jahren durch begrenzten Raum, aber viel Zeit gekennzeichnet, so steht heute im weltweiten Absatzgebiet nur wenig Zeit – für Innovationszyklen – zur Verfügung. Diese Entwicklung bedeutet, dass Markt und Macht zunehmend konsumentenorientiert sind, der Konsument entscheidet über den Markterfolg.

Darauf muss sich die Produktion einstellen, und nur eine flexible Produktion macht das nötige rasche Reagieren auf die Konsumentenwünsche möglich. Flexibel zu produzieren vermögen vor allem kleine Unternehmenseinheiten bzw. eine "Mikroproduktion", die grossen Unternehmen bekunden damit immer mehr Probleme.

Anders gesagt: Der Weltmarkt verlangt laufend Innovation bzw. intelligente Produkte. Europa hinkt in dieser Beziehung weit hinter Japan und den USA her, weil seine Strukturen ebenso wie seine Produktion veraltet sind. Beispielsweise ist der prozentuelle Einsatz von Forschungsgeldern (3%) und -personal (7%) in Japan und in den USA bedeutend höher als in Europa (2% und 4%).

Des weitern ist nicht mehr eine Unterscheidung zwischen "grossen" und "kleinen" sondern "low tech-" und "high tech-"Unternehmen zeitgemäss. Nur 15% der europäischen Industrie gehört heute der high tech-Gruppe an.

Voraussetzung für intelligente Produkte und flexible Produktion ist Forschung als erster Schritt in der Produktionskette. Zudem müssen Forschung und Industrie auf derselben Linie arbeiten, wogegen sie in Europa heute noch überwiegend parallel zueinander liegen. D.h. solidarische und nicht einzelstehende Forschung ist gefragt. Als Vorgehensweise ist die Strategie "bottom-up" am besten geeignet: Richtungsweisend von Anfang an muss die Funktion für den Endnutzer sein. Wichtigste Kriterien für diese Forschung sind Qualität und Management. Wir betreten eine neue Produkte-Welt: Wer lediglich Know-how und Grundstoffe anbietet, wird zu den Verlierern gehören, wer zu den Gewinnern gehören will, muss darüberhinaus Innovation offerieren.

Von allen Branchen ist der Energiebereich am konservativsten. Im Lichte der Marktöffnung und Globalisierung muss aber auch die Energieproduktion flexibler werden, und darauf muss denn auch die Energieforschung ausgerichtet sein. Flexible Energieproduktion umfasst beispielsweise den leichten Wechsel von einem Energieträger zum andern, oder die Schaffung kleinerer Stromnetze mit Mikrozentralen, um Kunden lokal beliefern zu können. Die Photovoltaik etwa ist von ihrer Art her eine dezentrale Technik, daher wäre es ein Fehler, sie überwiegend zur Einspeisung in grössere Netze heranzuziehen.

In der EU stellen wir uns die Frage: "Braucht es noch ein spezifisches Forschungs- und Entwicklungsprogramm im Bereich Energie?" Die Energie ist ja eine Problem-Komponente in allen Bereichen. Unsere Perspektive ist es, eine limitierte Anzahl von Forschungsprogrammen zu definieren, diese aber multisektoriell und multidisziplinär auszugestalten. Wir zielen somit hin auf einen neuen, systemübergreifenden, integralen Ansatz.

*Eduard Kiener :*

## Politische Anmerkungen zur schweizerischen Energieforschung und deren Umsetzung

Versorgungssicherheit und Umweltschonung verlangen nicht nachlassende Forschung im Energiebereich, insbesondere für Energiesparen, Effizienzverbesserungen und Nutzung erneuerbarer Energie. In der Schweiz ist unbestritten, dass eine ausreichende und sichere, wirtschaftlich optimale und umweltgerechte Energieversorgung sowie die rationelle Energienutzung, die erneuerbare Energie und auch der sichere Betrieb der Kernkraftwerke wie auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle weiterhin Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen erfordern. Die Energieforschung erfreut sich aber auch politischer Aufmerksamkeit: Die knappen Mittel führen zu Verteilungskämpfen zwischen den interessierten Gruppen; die Energieforschung bestimmt den künftigen technologischen Weg wesentlich mit und ist daher aus gesellschaftspolitischer Sicht interessant; aus ordnungspolitischer Warte werden Fragen an die staatliche Förderung und an die Förderungsmodelle gestellt.

Der Energieartikel in der Bundesverfassung verlangt vom Bund, dass er die Entwicklung von Energietechniken fördert. Das gibt dem Bund auch die Kompetenz, die Energieforschung in voller Tiefe und Breite zu fördern, also von der Grundlagenforschung bis zu Pilot- und Demonstrationsanlagen bzw. für alle denkbaren Energietechniken. Für das kommende Energiegesetz sind dieselben Kompetenzen wie im Energienutzungsbeschluss vorgesehen, den es nach 1998 ablösen soll, insbesondere auch die Unterstützung der für eine wirkungsvolle Umsetzung der Forschungsergebnisse unabdingbaren Pilot- und Demonstrationsanlagen. Es sollen aber nicht nur technische, sondern auch energiewirtschaftliche Fragen angesprochen und die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft noch verstärkt werden. Langfristige Energieforschungsprojekte der Industrie verlangen nämlich Unterstützung durch die öffentliche Hand, auch wenn Exponenten der Industrie gelegentlich fordern, die angewandte Forschung der Privatwirtschaft allein zu überlassen. Angesichts der Langfristigkeit der Energieprobleme ist eine konzeptgestützte, aktive Forschung nötig; eine punktuelle, reaktive vermöchte nicht zu genügen.

Mit dem Energieforschungskonzept 1996-1999 hat die Eidg. Energieforschungskommission CORE die Prioritäten der Energieforschung im Sinne einer rollenden Planung angepasst. Drei strategische Ziele stehen im Mittelpunkt: Steigerung der Energieeffizienz, Umweltschutz und Nutzung erneuerbarer Energie. Aber auch die Energieforschung muss sich den Realitäten der Bundesfinanzen unterordnen. Dabei sind keine zusätzlichen Mittel zu erwarten. Zum gegenwärtigen Verteilungskampf hinter den Kulissen ist zu sagen, dass sich die Förderung erneuerbarer Energie auf die Schwerpunkte Solar-, Holz- und Umweltwärme konzentriert, weil hier der energiewirtschaftliche Beitrag und die CO<sub>2</sub>-Minderung besonders hoch sind. Die Forschungsunterstützung wird aber auf der ganzen Breite weitergeführt.

Die angewandte Forschung hat nur dann einen Sinn, wenn die Resultate schlussendlich genutzt werden, unabhängig davon, ob die Forschung durch die öffentliche Hand oder durch die Privatwirtschaft finanziert wird. Ein Synthesepapier zu den Zielen der schweizerischen Technologiepolitik enthält Feststellungen und Anregungen, die auch für die Umsetzung der Energieforschung beigezogen werden können: Kooperationen zwischen Unternehmen, Kunden und in- und ausländischen Forschungsstätten wird strategische Bedeutung zugemessen; eine Schwachstelle bildet die Überforderung der Kleinunternehmen bei Beschaffung, Auswahl und Bewertung der für sie massgebenden Informationen; markanteste Behinderung ist die Knappheit an F&E-Personal; F&E sollen steuerlich begünstigt werden; es wird eine Informations-Bringschuld der Forschungsstätten stipuliert; das öffentliche Beschaffungswesen soll vermehrt zugunsten innovativer Projekte eingesetzt werden, um Markt-Signale zu setzen. Es ist fraglich, ob es je ein allgemein gültiges Rezept für die Umsetzung von F&E-Ergebnissen in Innovationen geben wird. Dennoch sind permanente Anstrengungen nötig. Dabei müssen nicht nur kurzfristige Markterfolge, sondern auch die langfristigen Notwendigkeiten gesehen werden.



## **D i s k u s s i o n s e r g e b n i s s e**

Ein wesentlicher Teil der mit der Konferenz angestrebten Resultate wurde in fünf Teilnehmergruppen erarbeitet. Die Hauptaufgabe dieser Gruppen bestand darin.

- abzuklären, ob und in welchen Bereichen Handlungsbedarf besteht,
- festzustellen, welche Akteure im Forschungsverbund Politik-Verwaltung-Forschung-institutionen-Branchenverbände-Industrie gegebenenfalls zu handeln haben,
- konkrete Massnahmen vorzuschlagen.

Jeder Gruppe war ein Ziel gesetzt und ein "roter Faden" durch eine Anzahl von Thesen und sich daraus ergebenden Fragen gegeben.

- Arbeitsgruppe 1: **Strategien und Methoden zur kommerziellen Nutzung akademischer Forschung**
- Arbeitsgruppe 2: **Grundsätze und Prämissen für eine wirkungsvolle Forschungsumsetzung**
- Arbeitsgruppe 3: **Bedeutung von Pilot- und Demonstrationsanlagen beim Technologie-Transfer**
- Arbeitsgruppe 4: **Rolle der verschiedenen Akteure im Umsetzungsprozess**
- Arbeitsgruppe 5: **Einfluss des Verhältnisses zwischen Forschung und Politik auf den Technologie-Transfer**
- Podiumsdiskussion: **Lektionen für die private und öffentliche Energieforschung**

*Gruppe 1:           Vorsitz: U. Aeberhard, Berichterstatter: D. Favrat*

## ***Strategien und Methoden zur kommerziellen Nutzung akademischer Forschung***

Das Ziel der Arbeit dieser Gruppe war, die wichtigsten Möglichkeiten des Technologie-Transfers zwischen Forschungsinstitutionen und kommerziellen Anwendern aufzuzeigen, und zwar unter besonderer Berücksichtigung ausländischer Erfahrungen. Ferner sollte eine Auswahl der für die Schweiz erfolgversprechendsten Strategien und Methoden getroffen werden. Grundlage der Gruppendiskussion waren fünf Thesen mit je einer Liste von Fragen.

### These 1

**Angesichts der knappen Forschungsmittel der öffentlichen Hand und des Kostendrucks in der Wirtschaft sind sowohl die Hochschulen und HIL wie auch die Industrie an einer verstärkten partnerschaftlichen Zusammenarbeit interessiert. Die Fragen dazu lauteten im wesentlichen: Welche Erwartungen hat jede Seite, und wie soll eine Zusammenarbeit aussehen?**

In der Diskussion war sich die Gruppe über die Bedeutung der Kommunikation – nicht vertikal in Kaskaden, sondern horizontal mit Wissenstransfer in beiden Richtungen – wie der personellen Kontinuität einig. Man sollte jeweils ein "Projektteam" so konkret wie nur möglich definieren.

Um solche Kommunikation anzuregen, könnten Prioritäts-Programme einen Rahmen, aber auch Kurzzeitstimuli bieten. Finanzielle Begrenzungen würden zur Zusammenarbeit zwingen. Kleinere Projekte, z.B. Diplomarbeiten und Industriepraktika für Studenten könnten befruchtend wirken, desgleichen Moderatoren wie bei CAST. Gezielte Informationspakete und (schwierig zu organisierendes) Sharing wissenschaftlicher Ausrüstung wären weitere Hilfsmittel.

### These 2

**Die akademische Freiheit an den Hochschulen führt zu wissenschaftlich interessanten und für die Ausbildung des Nachwuchses nützlichen Projekten, die jedoch von der Industrie oft nicht umgesetzt werden können, da sie an den aktuellen Marktbedürfnissen und den Möglichkeiten des Produktionsapparats vorbeiziehen. Die wichtigsten Fragen dazu: Wie lassen sich die "Kulturgrenzen" zwischen Institutionen und Unternehmen überwinden? Wie kann man das Erfordernis nach schneller Marktreife und längerfristigen Zielsetzungen der akademischen Forschung vereinbaren?**

Die akademische Freiheit der Forschung ist noch immer ein vorrangiges Ziel – darüber war sich die Gruppe einig. Die Kulturgrenzen liessen sich am besten durch persönliche Kontakte überwinden, wobei es wichtig sei, diese nach dem ersten Treffen auch zu pflegen. Die "Freizeit" in der Forschung, nämlich Diskussionen, Seminare und gegenseitige Besuche, sollte wieder wie in den "guten alten Zeiten" der "grossen" Industrie eingeräumt werden und 10 bis 15% der Arbeitszeit umfassen.

### These 3

**Technologie-Transfer ist weniger eine Frage von Strukturen als ein sozialer Prozess. Vertrauensbildende persönliche Kontakte nehmen in ihm die Schlüsselstellung ein. Es braucht keine neuen Strukturen, sondern Leute, die nach allen Seiten offen sind. Wesentliche Fragen: Wie wichtig ist die Kontinuität der beteiligten Forschungsverantwortlichen, und wie lassen sich persönliche Kontakte am besten knüpfen?**

Die Gruppe beantwortete zunächst die Frage, ob Technologie-Transfer ein Strukturproblem sei, mit einem JA-aber. Die von Beginn an am besten definierten Projekte haben auch die besten Erfolgsaussichten, daher ist es sehr wichtig, dass die Hochschulforscher die Projekte der Industrie gegenüber gut zusammenfassen und präsentieren. In der Energieforschung ist auch die Kontinuität des Personals von grosser Bedeutung. Sie wird erschwert durch die laufende Restrukturierung in der Industrie ebenso wie durch den Abgang von Absolventen von der Hochschule. Wenn diese allerdings zur Energieforschung in der Industrie wechseln, ist das die beste Art von Technologie-Transfer, wie Personen Transfer überhaupt die Kontinuität der Forschung sichert. Hier kann die Forschungsförderung noch begünstigend einwirken.

#### These 4

**Die Umsetzung von Forschungsergebnissen ist in erster Linie ein Informationsproblem und kann durch intensivierete Kommunikation verbessert werden. Tagungen, Seminare, Konferenzen, Workshops, Informationsveranstaltungen etc. sind mit Abstand die wichtigsten Transfer-Instrumente. Sie ermöglichen persönliche Kontakte und bieten Gelegenheit, Informationen unmittelbar weiterzugeben. Broschüren und Prospekte zeigen dagegen vergleichsweise wenig Wirkung. Die wesentlichen Fragen dazu: Wer soll Informationsanlässe organisieren, und welche Anlässe zeitigen die grösste Wirkung?**

Wiederum sind nach Überzeugung der Gruppe persönliche Kontakte aus Anlass z.B. von Seminaren oder Workshops die bestgeeigneten Instrumente, um die Kommunikation zu verbessern. Der These, wonach Prospekte und Broschüren nur begrenzte Wirkung zeitigen, stimmt die Gruppe zu. Die Forscher sollten sich jedoch auch und zunehmend der modernen Informationsmittel bedienen, beispielsweise der Informationspakete, welche die EMPA anbietet, und der Computer-Netze. Das Herausfiltern der relevanten und darunter vor allem der jüngsten Informationen aus dem Überangebot von Daten ist aber nicht einfach und kostet Zeit. Allerdings sollten sich die Forscher ohne dies mehr Zeit für ihr Informations-Management nehmen.

#### These 5

**Ein wichtiger Faktor in der Umsetzung von Energieforschungsergebnissen sind die Mechanismen der Forschungsfinanzierung. Sie entsprechen nicht immer den Bedürfnissen der Praxis. Die Fragen: Wie weit und nach welchen Modellen soll der Staat die anwendungsorientierte Forschung finanzieren, und soll er KMU besonders fördern? Wann sollen sich Unternehmen an einem öffentlichen Forschungsprojekt beteiligen?**

Das Dilemma bei der Finanzierung der Energieforschung durch die öffentliche Hand ist, dass Forschungsziele und Marktkräfte gegenläufig sind. Wichtig erscheint, dass bei der Zuteilung von Fördermitteln kein Unterschied gemacht wird zwischen KMU und Grossunternehmen, auch Firmen-neugründungen im Energiebereich sollten nicht bevorzugt werden. Hingegen sollten Unternehmen progressiv in Projekte eingeschaltet werden.

Gruppe 2: *Vorsitz: P. Furrer, Berichterstatter: M. Zogg*

## ***Grundsätze und Prämissen für eine wirkungsvolle Forschungsumsetzung***

Das Ziel der Arbeit dieser Gruppe lautete, die wichtigsten Voraussetzungen aufzuzeigen, welche für die erfolgreiche Umsetzung eines Forschungsprojekts erfüllt sein müssen. Ferner galt es eine praxisorientierte "Checkliste" zu entwerfen, die als Grundlage für einen Leitfaden bei der Projektvergabe dienen kann. Grundlage der Gruppendiskussion waren sechs Thesen mit je einer (hier nicht angegebenen) Liste von Fragen.

### Zusammenfassung der Thesen

**Geldknappheit fördert die Tendenz, nur noch Projekte zu unterstützen, die innert fünf Jahren operationell sind; damit ist die langfristige Entwicklung völlig neuer Energietechnologien nicht mehr möglich. Verschiedene Zielpublika verlangen verschiedene Umsetzungsformen. Marktnahe Projekte verlangen den frühzeitigen Einbezug der potentiellen Anwender in die Planung eines Projekts. Die wirkungsvolle Forschungsumsetzung erfordert einen Abbau administrativer Hürden. Eine aktive Programmleitung fördert die rasche und effiziente Umsetzung.**

Die Gruppe fasste ihre Gedanken und Vorschläge zu diesen Thesen unter vier Oberbegriffen zusammen und erstellte eine Checkliste.

### Schwierige Randbedingungen

Da ein Liter Heizöl gleich viel kostet wie ein Liter Mineralwasser beim Grossverteiler, bestehen auf der Endverbraucherseite keine finanziellen Anreize, in neue Energietechniken zu investieren. Dazu kommt, dass der Raubbau an Ressourcen und die Belastung des Ökosystems für die Verursacher – im wesentlichen die Energie-Endverbraucher – im Augenblick gratis sind.

### Wirkungsvollere Umsetzung der Forschungsergebnisse

Projektziel muss sein, die Anforderungen des Marktes – Industrie, Gewerbe, Öffentlichkeit – zu erfüllen. Eine Massnahme zur Erreichung dieses Ziels besteht darin, Privatwirtschaft und Anwender bereits zur Projektdefinition beizuziehen und von Anfang an aktiv zu beteiligen, zumindest durch Vertreter in begleitenden Arbeitsgruppen. Eine weitere Massnahme sind Vorabklärungen mit den Zielgruppen zu Machbarkeit, Marktinteresse, Beteiligungs- und Finanzierungsmöglichkeiten und Umsetzungsstrategie.

Von grosser Bedeutung sind auch gute Projektdefinition (s. Checkliste am Schluss) und gesteigerte Qualität der Forschungsarbeiten (s. "Qualitätssteigerung"). Um die Übernahme durch die Privatwirtschaft sicherzustellen, ist diese zu motivieren, auch müssen Finanzierungshilfen der öffentlichen Hand in der Startphase gesichert, Förderungs- und Impulsprogramme weitergeführt sowie Finanzinstitute zur Bereitstellung von Risikokapital gewonnen werden.

Informieren und Ausbilden in der Sprache der Adressaten erscheint wichtig, z.B. Schlussberichte so zu gestalten, dass das Wesentliche rasch erfasst werden kann. Für die realisierenden Praktiker sind zusammenfassende Publikationen, Tagungen, Seminare und Weiterbildungskurse sowie Ausstellungen nötig. Mögliche Abnehmer müssen über die Medien, insbesondere das Fernsehen, ab dem Prototypstadium allgemeinverständlich motiviert werden.

Durch Beteiligung an internationalen Projekten sowie Partnersuche und Verwertung der F&E-Ergebnisse auch im Ausland sollte ein grösserer Markt anvisiert werden. Dabei sind die Eigentumsrechte der Privatwirtschaft zu regeln. Die Umsetzung ist Sache des Leiters eines Forschungsprogramms oder -projekts, nur fallweise auch eines professionellen Umsetzers. Die Mittel für die Umsetzung sollten von Anfang an reserviert werden.

### Geldknappheit

Um trotz knapper Förderungsmittel gute Resultate zu erzielen, sind Forschungsschwerpunkte zu setzen durch Konzentration auf Projekte mit hoher Priorität und flexible Reaktion auf neue Projektvorschläge. Auch müssen längerfristige Ziele verfolgt werden, wobei diese in überprüfbare Etappen mit Korrektur- und Abbruchmöglichkeiten unterteilt sein sollten. Die nötige Effizienzerhöhung ist durch Qualitätssteigerung (s. unten) zu erreichen. Zur Koordination im Inland erscheinen Projektbesprechungen mit allen Förderungsinstitutionen zweckmässig. Kostensenkende Beteiligung an internationalen Projekten kann durch Koordination mit der BEW-Energieforschung erzielt werden.

### Qualitätssteigerung

Der Lösungsweg "Mehr Wettbewerb" lässt sie durch Ausweiten des Kreises der Projektnehmer oder durch Gemeinschaftsprojekte Universität/ETH-Fachhochschule-Privatwirtschaft beschreiten. Fortschrittskontrollen und Eingriffsmöglichkeiten bieten ein Etappieren der Projekte mit überprüfbaren Etappenzielen und periodische Projektbesuche durch den Programmleiter, der eine Anpassung der Ziele und nötigenfalls einen Projektstopp verfügt. Zwischen- und Schlussberichte sind bezüglich Umsetzung kritisch zu beurteilen und ev. zur Überarbeitung zurückzuweisen, die Schlusszahlung muss bei unbefriedigenden Arbeiten gekürzt werden. Zur Kontrolle der Erfolgsrate soll der Programmleiter eine Liste über die Umsetzung der Projekte führen.

### Checkliste zur Beurteilung von Projektofferten in bezug auf die Umsetzbarkeit

- Wurden Zielgruppen an der Projektdefinition beteiligt?
- Werden Marktchancen und -bedürfnisse realistisch beurteilt?
- Ist der – ökonomische, ökologische – Vorteil gegenüber den bisherigen Lösungen eindeutig?
- Wurde – z.B. in Patentliteratur, Zeitschriften, Datenbanken – nach ähnlichen nationalen und internationalen Arbeiten gesucht?
- Welches – qualitative – Kosten/Nutzen-Verhältnis ist zu erwarten?
- Wie ist der Nutzen für die Schweizer Wirtschaft?
- Sind Privatwirtschaft und Anwender eingebunden?
- Ist ein Umsetzungskonzept vorhanden, wer macht darin was und wann und wie soll die Markteinführung erfolgen?
- Welche Mittel sind für die Umsetzung reserviert?
- Ermöglicht der Zeitplan eine rechtzeitige Umsetzung?
- Kann das Projekt in bezug auf die Umsetzung in Etappen gegliedert werden?
- Ist die Eigenleistung der Beteiligten angemessen?
- Sind die vorgesehenen Projektmitarbeiter auch für die Umsetzung motiviert?

Gruppe 3: *Vorsitz: R. Kriesi, Berichterstatter: J.-C. Hadorn*

## ***Bedeutung von Pilot- und Demonstrationsanlagen beim Technologie-Transfer***

Das Ziel der Arbeit dieser Gruppe war, die Notwendigkeit und Tauglichkeit der Förderung von Pilot- und Demonstrationsanlagen durch die öffentliche Hand zu beurteilen sowie Verbesserungsmöglichkeiten aufzulisten. Grundlage der Gruppendiskussion waren 16 Thesen mit je einer Liste von Fragen.

### Zusammenfassung der Thesen

P+D-Anlagen sind wichtig für die Beschleunigung der Umsetzung. Eine Anwendung der Definition auf Projekte zur direkten Kulturbeeinflussung ist zur Erhöhung der Wirkung wünschenswert. Für jeden Projekttyp sind zielpublikumsgerechte Umsetzungsmedien zu wählen. Ein Programmleiter muss in seinem Technikbereich für die Ebenen Forschung bis Anwendung zuständig sein, seine Kompetenzen müssen präzise beschrieben werden. Die Organisation des Programms muss einfach, die Vertraulichkeit gegenüber dem Gesuchsteller gewährleistet sein. Die Gesuchsbeurteilung muss rasch erfolgen, der Mitteleinsatz im P+D-Teil sollte mindestens 25% des gesamten F&E-Umfangs ausmachen. Das Programm muss sich auf wenige Schwerpunkte konzentrieren, um für den Technikbereich prägend werden zu können.

### Diskussion

Die Gruppe war sich darin einig, dass P+D-Projekte entscheidende Bedeutung für die effiziente Umsetzung von Forschungsergebnissen oder Forschungsideen in Marktprodukte haben, und umgekehrt wichtige Ansatzpunkte für neue Forschungsthemen anhand von praktischen Problemen liefern.

P+D-Projekte können ganz unterschiedlicher Art sein: ein Solarhaus als Beispiel für ein bauliches Generalkonzept; eine Erdwärmesonde mit Wärmepumpe als Beispiel für ein Heizungskonzept; ein Wechselrichter als Beispiel für ein Industrieprodukt; eine Biogasanlage als Beispiel für einen industriellen Prozess; das Energiesparhaus auf der HEUREKA als Beispiel für ein Demonstrationsprojekt.

Die Gruppe erachtet es als notwendig, dass P+D-Projekte im Energiebereich von der öffentlichen Hand unterstützt werden, weil einerseits die externen Kosten noch nicht in die Energiepreise eingerechnet werden, andererseits die Schonung der Ressourcen nicht quantifiziert wird. Ferner ist der Energiebereich durch Langfristigkeit geprägt, der Markt hingegen nicht. Schliesslich zeitigen die Schweizer P+D-Programme bereits Auswirkungen auf den Markt, etwa bei der Emissionsreduktion von Holzfeuerungen, bei Erdwärmesonden, Wärmepumpen, Wechselrichtern für die Photovoltaik, Niedrigenergiehäusern oder kontrollierter Wohnungsbelüftung.

Verbesserung wurden im Hinblick auf Strategie, Struktur und Kultur vorgeschlagen.

### Strategische Verbesserungsmöglichkeiten

P+D-Projekte sollten auf eine begrenzte Zahl von Programmen beschränkt werden, und innerhalb eines Programms sollte man sich auf die wichtigsten Themen konzentrieren. Ziele und Umsetzungsmethode müssen präziser definiert werden, um damit dem Markt ganz klare Zeichen zu geben (Beispiel Leichtmobil-Versuch Mendrisio). Für die ausgewählten P+D-Projekte sollte man 90% der Mittel verwenden und 10% für flexiblen Einsatz reservieren.

Im Regelfall sollten Pilotprojekte zu 50% von der öffentlichen Hand – Bund und Kantone – unterstützt werden können. Es sollte die Möglichkeit geschaffen werden, Ausbildungskurse oder Informationskampagnen bis zu 100% öffentlich zu finanzieren.

Projekte mit "kultureller" Wirkung sollten vermehrt gefördert werden. Solche Projekte, welche direkt den Markt beeinflussen, können sogar wichtiger sein als jene, die lediglich auf energetische Ziele ausgerichtet sind. Das Vertrauen der Konsumenten in eine neue Technologie muss geweckt und gestärkt werden, beispielsweise über hohe, garantierte Leistungsziffern von Wärmepumpen oder mit Gütezeichen für MINERGIE-Häuser (=Standard für Niedrigenergiehäuser).

Schwerpunktprogramme im Bereich Energie sollten sein Gebäude-Lüftung-Klima, Verkehr Leichtmobile, Solararchitektur, Solar aktiv, Biomasse Holz, Rationelle Elektrizitätsanwendung und schliesslich Sozioökonomie-Themen zu ersteren Programmen.

#### Strukturelle Verbesserungsmöglichkeiten

Einfachere Entscheidungs-Organigramme würden raschere und besser im Gesamtzusammenhang stehende Entscheidungen erlauben, erreichbar dadurch, dass sowohl Sach- wie Entscheidungskompetenz an die Programmleiter delegiert werden. Ein Problem besteht allerdings darin, dass Programmleiter mit derart umfassenden Fähigkeiten sehr rar sind.

Es sollten Projekt-Begleitgruppen geschaffen werden, um eine gewisse Garantie dafür zu bieten, dass ein Programmleiter seine vergrösserten Kompetenzen nicht missbraucht. Dass er auch effizient arbeitet, wenn er selbst an einem Projekt beteiligt ist, könnte mit regelmässiger Überprüfung von Effizienz und Qualität eines P+D-Programms durch Experten sichergestellt werden, die nicht im selben Programm tätig sind.

Mindestens während der Projektlaufzeit ist die Vertraulichkeit bezüglich neuer Ideen zu gewährleisten. Die Umsetzung der Forschungsergebnisse sollte nachvollziehbar dokumentiert werden durch Umsetzungskonzepte, glaubhafte Produkteverteilkanäle, etc.

Erleichterung würden verbindliche längerfristige Finanzzusagen bringen, die – einmal erteilt – nicht den jährlichen Budgetgenehmigungen durch die Eidg. Räte unterliegen.

#### Kulturelle Verbesserungsmöglichkeiten

Die Förderung eines P+D-Projekts im Energiebereich muss die Rechte und Interessen eines Unternehmers oder Bauherrn respektieren, darf also nicht alle Aspekte eines Projekts "öffentlich" machen. Primäres Programmziel sind erfolgreiche Produkte, nicht die Veröffentlichung der subventionierten Resultate.

Die erfolgsträchtigste Interessenverbindung ist dann gegeben, wenn ein Forschungsprojekt mit einem P+D-Projekt fortgesetzt wird und beide auch noch einem Marktbedürfnis entsprechen, also "Demand-Driven" sind.

Auf ein Projekt darf kein politischer Einfluss bzw. Druck von aussen ausgeübt werden. Die Politik hat ihren Platz auf der Programm-, aber nicht auf der Projektebene.

Gruppe 4:            *Vorsitz: Th. von Waldkirch, Berichterstatter: R. Nithardt*

## ***Rolle der verschiedenen Akteure im Umsetzungsprozess***

Das Ziel der Arbeit dieser Gruppe war, die Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Akteure im Umsetzungsprozess aufzuzeigen und möglichst klare Erwartungen zu formulieren. Ferner sollten Lücken und Barrieren im Zusammenspiel dieser Akteure identifiziert werden, ausgerichtet insbesondere auf die Bedürfnisse der Benutzer. Schliesslich war eine Liste konkreter Verbesserungsvorschläge - "wer muss wo handeln" - zu erstellen. Grundlage der Diskussion bildeten fünf Thesen mit je einer Frageliste.

### These 1

**Der Programmleiter ist die eigentliche Drehscheibe beim Technologie-Transfer. er hat sich nicht nur in seinem Fachbereich über alle Aktivitäten auf dem laufenden zu halten, er hat dieses Wissen auch aktiv weiterzugeben und Partnerschaften zu initiieren.** Die Fragen dazu lauteten im wesentlichen: **Können Einzelkämpfer diesen Anforderungen gerecht werden? Welche Rolle spielen Transferstellen an Hoch- und Fachhochschulen? Sind professionelle Vermittler nötig?**

Die Gruppe hielt fest, dass der Programmleiter nicht auf sich allein gestellt sein dürfe. Seine hauptsächliche Einschränkung ist die verfügbare Zeit. Andererseits beginnt der Technologie-Transfer bereits bei der Konzeption eines Projektes, und die Erfahrung lehrt, dass der Technologie-Transfer rasch erfolgen muss, um wirksam zu sein. Er geht auch leichter vonstatten, wenn ihm die Öffentlichkeit Aufmerksamkeit schenkt.

Aus diesen Beobachtungen wurden die folgenden Empfehlungen abgeleitet. Unter den Experten, welche den Programmleiter beraten, müssen auch Vertreter der Industrie sein, und zwar von der Definition eines Projektes an. Mitarbeiter der interessierten Industrie sollten am gesamten Projekt aktiv beteiligt werden. Medien oder Kommunikations-Makler müssen die Akzeptanz des Projektes bzw. seiner Umsetzungsprodukte durch den Markt vorbereiten.

### These 2

**Rechtliche Fragen spielen für die kommerzielle Verwertung von Forschungsergebnissen eine immer wichtigere Rolle.** Die wichtigsten Fragen dazu: **Stehen die Geheimhaltungsinteressen der Industrie im Widerspruch zur Publikationskultur an den Hochschulen? Sind neben Ingenieuren und Betriebswirtschaftlern auch Juristen für die Umsetzung nötig?**

Die Erfahrung beweist, nach Auffassung der Gruppe, dass es sehr schwierig ist, einen Technologie-Transfer durch einfachen Kauf eines Patents zustandezubringen, wenn der Käufer sich nicht von Projektbeginn an mit diesem identifiziert und an seiner Entwicklung teilgenommen hat. Patente zu produzieren ist keine grundsätzliche Bestimmung der Universitäten und Hochschulen. Wenn diese dennoch mit der Industrie zusammenarbeiten wollen, müssen sie sich den Beschränkungen fügen, welchen die Industrie in bezug auf Schutzrechte und Geheimhaltung unterworfen ist.

Um diese Situation zu verbessern, müsse die Industrie von Beginn eines Projektes an Partner an einer Universität, Hoch- oder Ingenieurschule oder an einem Forschungsinstitut suchen. Ferner sei es zwingend, mit dem Partner zusammen von Fall zu Fall die praktischen Modalitäten des Schutzes der industriellen Geheimhaltungs- und Patentansprüche zu klären.

These 3

**Eine entscheidende Schwachstelle für die Umsetzung von Forschungsergebnissen ist der Mangel an Risikokapital. Eine wesentliche Frage dazu: Finden sich in der Schweiz genügend Fachleute, die Projekte sowohl wissenschaftlich-technisch wie betriebsökonomisch beurteilen können?**

Zur industriellen Bewertung eines Projektes fehle, wenn die Investitionen für die Industrialisierung bzw. Produktion eine kritische Höhe erreichen, ein geeignetes Finanzierungsinstrument. Die Verteilung der Risiken müsse von Körperschaften übernommen werden, welche die Mittel dazu haben, und nicht von den kleinen Unternehmen, deren Überleben ständig von geschäftlichen Rückschlägen bedroht ist.

Als Lösung des Problems wird die Schaffung eines Finanzierungsorgans durch die Banken vorgeschlagen mit einer Staatsgarantie ähnlich der Exportrisikogarantie. Zur Risikoverteilung könnte man eine Rückversicherung einführen, wie sie Versicherungsgesellschaften und Pensionskassen kennen. Ausserdem erscheint es nötig, ein Instrument zur Ermittlung des Marktwerts eines Projektes zu schaffen, auf das sich die Risikofinanciers stützen können. Solche Instrumente existieren bereits in Technoparks und bei manchen privaten Organisationen.

These 4

**Ein wirtschaftlicher Nutzen der Energieforschung in der Schweiz liegt auch in der Aus- und Weiterbildung von hochqualifizierten Personen. Eine wesentliche Frage dazu: Wird diese Transfermöglichkeit genügend genutzt?**

In der Diskussion wurde bejaht, dass die Ausbildung und insbesondere der Forscher-Transfer von Hochschule und HTL in die Industrie ein effizientes Mittel zur Umsetzung von Forschungsergebnissen sind. Es wurde aber auch konstatiert, dass dieser Personen-Transfer vervielfacht werden müssen.

Ein Vorschlag dazu lautet dahingehend, Forscher und vor allem Doktoranden im Rahmen ihres Studiums einen Jahres-Aufenthalt an anderen Universitäten oder in der Industrie im Ausland zu ermöglichen. Ferner sollen die Programmleiter auf die Möglichkeit des "industrial sabbatical" hingewiesen werden. Ebenfalls vorgeschlagen wurde, Nachdiplom-Studenten noch mehr als bisher direkt in die Projekte einzubeziehen.

These 5

**Bei vielen Projekten ist für die KMU die Zeitspanne für die Umsetzung bzw. den "Return of Investment" zu lang. Die Fragen: Sollen sich KMU nur an marktreifen Produkteentwicklungen beteiligen und auf Forschung verzichten? Ist Outsourcing der Forschung für sie die beste Förderung?**

Die Beziehungen zwischen KMU und Hoch- wie anderen Schulen sind generell nicht sehr gut zu nennen, Hauptgrund dafür sind die verschiedenen Welten der beiden Seiten, die nur schwer zueinander finden.

Eine zu errichtende nationale Vermittlungsorganisation könnte dezentralisierte Technologie-Transfer-Stellen an HTL umfassen und nach dem Modell etwa der Steinbeis-Stiftung in Baden-Württemberg gestaltet sein. Nach einem weiteren Vorschlag sollen die Berufsorganisationen sicherstellen, dass die Informationen über den Technologie-Transfer ihre Mitglieder erreicht.

Gruppe 5: *Vorsitz: F. Caccia, Berichterstatter: R. Meier*

## ***Einfluss des Verhältnisses zwischen Forschung und Politik auf den Technologie-Transfer***

Das Ziel der Arbeit dieser Gruppe war, Stärken und Schwächen im Dialog zwischen Politik, Wissenschaft und Wirtschaft aufzuzeigen, sowie die politischen Rahmenbedingungen, Zielsetzungen und Strategien aufzulisten, welche die Umsetzung von Forschungsergebnissen erleichtern bzw. erschweren. Grundlage der Gruppendiskussion waren drei Thesen mit je einer Liste von Fragen.

### These 1:

**Ein Dialog zwischen (Energie-)Forschung und Politik findet kaum statt, trotz gegenseitiger Abhängigkeit. Obliegt es doch den Politikern, optimale Rahmenbedingungen für die Forschung zu schaffen, und liefern andererseits doch die Wissenschaftler die Grundlagen für politisches Handeln. Die Fragen dazu lauteten im wesentlichen: Wieso findet so wenig Dialog statt, und wie lässt er sich verbessern?**

### These 2:

**Gerade im Energiebereich ist der Einfluss des Staates besonders stark. Der Energiemarkt funktioniert nicht nach reinen Marktmechanismen, weder in der Schweiz noch weltweit. Daher ist es für die effiziente Umsetzung von Forschungsergebnissen besonders wichtig, dass die beteiligten Akteure zu einer gemeinsamen Sprache finden. Die wesentlichen Fragen dazu: Ist die Energieforschung verpolitisiert? Dominiert die Marktlage die Umsetzung oder spielt das Verständlichmachen immaterieller Vorteile einer neuen Technologie eine wichtige Rolle?**

### These 3:

**Das A und O einer Technologie ist die Wirtschaftlichkeit. Wo keine materiellen Vorteile erkennbar sind, ist auch kein Markt. Zudem sind wegen der tiefen Energiepreise neue, sparsamere Energietechniken für viele Betriebe und Haushaltungen von untergeordneter Bedeutung. Es fehlt der Druck für innovative Lösungen. Auch in Zukunft ist die "Ausbeutung der Natur" der billigste Weg. Es gibt eine grosse Diskrepanz zwischen den bereits existierenden technischen Möglichkeiten und der tatsächlich eingesetzten Technik. Die wichtigsten Fragen: Müssen die Energiepreise erhöht oder andere Anreize geschaffen werden, um die Umsetzung zu beschleunigen?**

### Diskussion

In der Diskussion war sich die Gruppe weitgehendst darin einig, dass die Aussage der These 1 zutrifft. Hauptursache für den mangelnden Dialog sei der Umstand, dass Forscher und Politiker in unterschiedlichen, ja sogar gegensätzlichen Welten bzw. Systemen lebten.

Unter den Forschern beständen keine Zweifel über die Bedeutung von Energie als wichtigen Bestandteil der Wirtschaft, sie seien sich sicher, dass langfristig Energieknappheit drohe, und sie wüssten um die Bedrohung von Mensch und Umwelt durch die Emissionen des heutigen fossil-orientierten Energiesystems - die "interne" Kommunikation unter den Wissenschaftlern funktioniere recht gut.

Politiker hingegen unterlägen dem Wiederwahlprinzip, daher betrage ihr Zeithorizont höchstens vier Jahre. Sie seien in der Regel keine Naturwissenschaftler und haben sich mit anderen Nöten und Zwängen auseinanderzusetzen. Insbesondere hätten sie ein knappes Zeitbudget und - in zunehmendem Masse - knappe Finanzen zu verwalten.

Die Gruppe gelangte zur Ansicht, dass die Politik die Energieforschung eher sprunghaft begleite. Erstmals war es die Ölkrise des Jahres 1973 gewesen, als die Politik der Energieforschung den Auftrag erteilte, entsprechende Lösungen zu suchen. Es folgten weitere Impulse aufgrund der Emissionen, von Tschernobyl und in neuester Zeit ist die CO<sub>2</sub>-Problematik ein treibendes Motiv.

Die Energieforschung befinde sich in einem klassischen Gefangenendilemma: Innerhalb ihres Subsystemes sei zwar eine Optimierung möglich, bringe aber nur geringen Gesamtnutzen. Um einen möglichst hohen Gesamtnutzen bzw. eine Gesamtoptimierung zu erzielen, müsse eine Vertrauensbasis gegenüber der Politik, der Wirtschaft und den Endnutzern, der Bevölkerung, geschaffen werden. Ohne Berücksichtigung von der je eigenen Logik sei es nicht möglich, einen kleinsten gemeinsamen Nenner zu finden. Diese Logik bestehe in einer anderen Ansicht von Risiken als Wissenschaftler sie haben, sie umfasse beispielweise Ängste und Bedenken der Bevölkerung und sie bewerte auch die externen Kosten sehr hoch. Zudem seien diese Faktoren in verschiedenen Bevölkerungsgruppen unterschiedlich ausgeprägt, beispielsweise bei "Grünen" anders als bei eher Konservativen.

Auch innerhalb der Industrie müsse Wirtschaftlichkeit differenziert betrachtet werden. Energieintensive Industrien z.B. verlangten niedrigere Energiepreise, wogegen die im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energie engagierten Unternehmen eine Internalisierung der externen Kosten und somit höhere Energiepreise anstrebten. Die wirtschaftlichen Zusammenhänge im Bereich Energie würden viel zu wenig wissenschaftlich behandelt. Die energiewirtschaftliche Grundlagenforschung müsse deutlich ausgebaut werden.

#### Vorschläge:

Als Ergebnis der Diskussion erarbeitete die Gruppe 5 eine Reihe von Vorschlägen für konkrete Massnahmen:

- Es müssen neue Rahmenbedingungen als Chance geschaffen und angesehen werden durch Berücksichtigung der Bedürfnisse der Bevölkerung sowie durch wirkungsorientierte Evaluationen.
- Die Energieforschung ist in dem Sinne zu "integrieren", als sie nicht nur die Energietechnik umfasst, sondern auch Ökonomie und Gesellschaft einbezieht.
- Die langfristigen Bedürfnisse der Energieforschung dürfen sich nicht nur am gegenwärtigen und absehbaren Markt orientieren.
- Umweltabgaben, wie z.B. eine CO<sub>2</sub>-Steuer, müssen erst noch eingehend diskutiert werden, auch die Möglichkeit eines Alleingangs der Schweiz oder Kompensation für energieintensive Industrien.
- In bezug auf die energiewirtschaftlichen Grundlagen bestehen noch viele offene Fragen und unscharfe Begriffe. Abzuklären sind etwa Wechselwirkungen zwischen Liberalisierung und Versorgungssicherheit oder auch die Auswirkungen einer Energiepreiserhöhung auf die Wirtschaft. Die energiewirtschaftliche Grundlagenforschung ist auszubauen und mit hoher Priorität voran zu treiben.
- Die Information muss bereits in der Schule beginnen und Pilotprojekte einschliessen.
- Unter den etablierten Kommunikationskanälen zwischen Forschung und Industrie verzeichnen die Foren interessante Diskussionen, aber geringe und selektive Teilnahme. Kommissionen von National- und Ständerat (z.B. WBK, UREK) zeichnen sich durch rege Teilnahme, starkes Interesse und gute Strukturierung aus.
- Ein Aktionsprogramm "Energie 2000 Plus" muss im Verbund formuliert und breit mitgetragen werden.

Leitung: P. Suter

## **Schlussdiskussion**

Die Wortmeldungen und Stellungnahmen lassen sich vier Themenkreisen zuordnen:

### Wichtigkeit günstiger Rahmenbedingungen

Die Umsetzung öffentlicher Forschung als bedeutendes volkswirtschaftliches Anliegen wurde erneut unterstrichen. Umsetzung könne jedoch nur erfolgreich sein, wenn auch das Umfeld genügend bekannt sei und damit die Rahmenbedingungen entsprechend beeinflusst werden könnten. Die Wechselwirkungen von ökonomischen, politischen und sozialen Vernetzungen bedürften daher vertiefter Untersuchungen.

### Wechselwirkung mit dem Markt

Übereinstimmung kam auch darüber zum Ausdruck, dass die Endabnehmer energietechnischer Neuerungen ein wichtiger Faktor bei der Umsetzung sind. Würden aber Forschungsprogramme einschliesslich Pilot- und Demonstrationsanlagen, die im wesentlichen auf eine Stimulierung der Nachfrage abzielen, nicht allzu sehr an Planwirtschaft gemahnen? Als Antwort und Gegenbeweis wurden ENERGIE 2000-Initiativen wie z.B. die Arbeiten des "Actornetzwerkes Wärmepumpen" ins Treffen geführt, die sehr erfolgreich genannt werden dürfen.

### Programmleiter und Begleitgruppe

Wie schon in allen Diskussionsgruppen, so lautete der Tenor in bezug auf den Programmleiter auch hier: Er spielt eine entscheidende Rolle auch bei der Umsetzung, müsste aber ein Supermann sein, um alle Aufgaben allein bewältigen zu können. Die heutige Einsatz als Halbzeit-Aufgabe wird als unbefriedigend empfunden. Dem Programmleiter soll eine Begleitgruppe zur Seite gegeben werden, die sich auch der Umsetzung annehmen müsste. In der Begleitgruppe sollte zudem immer die an den Programmaktivitäten interessierte Industrie vertreten sein.

### Verbesserung der Umsetzung

Im Vergleich zum Ausland funktioniert, wie ausländische Gäste in Yverdon bestätigten, die Umsetzung in der Schweiz gut. Man müsse – aus etwas Distanz zu dieser Konferenz – die Gründe dafür noch klarer herausarbeiten, dann die Stärken ausbauen und Schwächen beseitigen.

Aus der Erkenntnis, dem Programmleiter eine Begleitgruppe auch zur Umsetzung beizugeben, ergebe sich die Forderung, ihr Vorgehen und ihre Aufgaben bei der Umsetzung genauer zu definieren: Wer soll was wann und wie machen? Ein solches Pflichtenheft als Rahmen für Programmleiter und Begleitgruppe könnte von der CORE erstellt werden.

Aufgrund der Bedeutung, die der Bereitstellung von Risikokapital bei der Umsetzung allgemein beigemessen wird, seien auch diesbezügliche Kontakte mit der Wirtschaft zu intensivieren und zu pflegen.

# Anhänge

*Referenten und Organisation*

*Liste der Tagungsteilnehmer*

## Referenten

U. Aeberhard, Dr.	Leiter Abt. Wissenschaft/Technik, ATAG ERNST & YOUNG	Bern
E. Andreta	Leiter Forschungsprogramm Nicht-nukleare Energie der EU	Brüssel
U. Bolleter, Dr.	Direktor Sulzer Innotec AG	Winterthur
F. Caccia, Dr.	Nationalrat	Cadenazzo
F. Eggimann, Prof. Dr.	Direktionspräsident EMPA	Dübendorf
L. Favarger	Directeur SA du Four Delémont	Delémont
D. Favrat, Prof. Dr.	Directeur Lab. d'énergie industr. EPF, Präs. Forschungskommission CREM	Lausanne
P. Furrer, Dr.	Central Quality Assurance and Development, Alusuisse SA	Sierre
J. Gfeller, dipl. Ing.	Chef Abteilung Energietechnik, Direktionsmitglied BEW	Bern
J.C. Hadorn, dipl. Ing.	Inhaber Ingenieur-Büro	Lausanne
E. Kiener, Dr.	Direktor BEW	Bern
R. Kriesi, Dr.	ATAL-Zürich, Präsident P&D Komite	Zürich
R. Meier, Dr.	Kant. Energiefachstelle BE	Bern
R. Nithardt, dipl. Ing.	Cabinet R. Nithardt, Y-Parc	Yverdon
P. Suter, Prof. Dr.	Vorsitzender CORE, Leiter Institut für Energietechnik ETH	Zürich
Th. von Waldkirch, Dr.	Geschäftsführer Technopark Zürich	Zürich
M. Zogg, Prof. Dr.	Dozent Ingenieurschule Burgdorf	Oberburg

## Organisation

Die Einladung zur Konferenz erfolgte durch den dannzumaligen Vorsteher des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements, Herrn Bundesrat Adolf Ogi.

Die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung oblag dem **Organisationskomitee**, bestehend aus den Herren:

- J. Gfeller, Chef der Abt. Energietechnik, BEW (Vorsitz)
- A. M. Taormina, Leiter Bereich Forschung und Technik, VSM
- B. Stickel, Technischer Delegierter, STV
- S. Schuppisser, Delegierter des SIA

Wesentliche Beiträge erbrachte dabei auch die Eidg. Energieforschungskommission CORE.

Mit den **technischen Abläufen** befasste sich die Sektion Energieforschung des Bundesamtes für Energiewirtschaft (Dr. G. Schriber, M. Pulfer, C. Voirol).

# Teilnehmerverzeichnis

Aeberhard Urs	Dr., Leiter Wissenschaft und Technik	ATAG ERNST & YOUNG	Bern
Affolter Jean-François	Ing. dipl. EPF	Ecole d'Ingénieur de l'Etat de Vaud	Yverdon-les-Bains
Andreta Ezio	Dr., Directeur DG XII "Energy"	Commission of the European Union	Bruxelles
Baer Alec	Prof. Dr.	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Barp Bruno	Vizedirektor, Leiter Technologie-Transfer	Sulzer Innotec AG	Winterthur
Bertschinger Hans	Dipl. Arch. ETH/SIA	EMPA-KWH	Dübendorf
Bolleter Ulrich	Dr., Direktor	Sulzer Innotec AG	Winterthur
Borel Jean-Philippe	Dr.	Bureau Borel, Ingénieur Conseil	Cully
Bruderer Hansueli	Dr., VR-Präsident	Saurer Thermotechnik AG	Arbon
Brüniger Roland	Dipl. Ing. ETH/BWI, Direktor	R. Brüniger AG	Ottenbach
Bucher Anton	Lic.oec. HSG, Energiepolitik	Aare-Tessin AG für Elektrizität	Otten
Budliger Jean-Pierre	Ing. dipl. EPF	TELMECO SA	Plan-les-Ouates
Burkhardt Peter	Dr., Sektionschef	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Bürki Thomas	Dr.	Ernst Basler & Partner AG	Zollikon
Caccia Fulvio	Dr., Nationalrat	SORANE SA	Cadenazzo
Chuard Pierre	Ing. dipl. EPF, Directeur	Direction planification recherche, EPFL	Lausanne
Clerc Gabriel	Ing. dipl. EPF, Adjoint scientifique	Bundesamt für Energiewirtschaft	Lausanne
De Reyff Christophe	Dr., Adjoint scientifique	High-Tech Consulting	Bern
Debéty Pierre	Dr., Consultant	Bundesamt für Energiewirtschaft	Le Landeron
Dubal Léo	Dr., Adjoint scientifique	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Dubas Françoise	Dr., wissenschaftl. Adjunktin	Gruppe für Wissenschaft und Forschung	Bern
Eggimann Fritz	Prof. Dr., Direktionspräsident	Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt	Dübendorf
Eichenberger Klaus B.	Chef Dienst internat. Energiefragen	Bundesamt für Aussenwirtschaft	Bern
Eicher Hanspeter	Prof. Dr.	Dr. Eicher & Pauli AG	Liestal
Favarger Laurent	Ing. dipl. EPF, Directeur	SA du Four Eléctrique Delémont	Delémont
Favrat Daniel	Prof. Dr., Directeur	Laboratoire d'énergétique industrielle, EPFL	Lausanne
Filleux Charles	Dr., Präsident KNS	Basler & Hofmann AG	Zürich
Frei Ueli	Dipl. Ing., Leiter Solarenergie-Prüfstelle	Ingenieurschule Rapperswil	Rapperswil
Fromentin Antoine	Dr.	Laboratoire de systèmes énergétiques, EPFL	Lausanne
Furter Andreas	Dipl. Ing., Fachstab Bau	Generaldirektion PTT	Bern
Furrer Peter	Dr.	Alusuisse Schweiz. Aluminium AG	Chippis
Gfeller Jürg	Dipl. Ing. ETH, Chef Abt. Energietechnik	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Gorhan Harald L.	Dr.	EWI Ingenieure und Berater	Zürich
Grünstein Gabriel	Dipl. Ing. ETH/MBA	gb consult ag	Basel
Hadorn Jean-Christoph	Ing. dipl. EPF	Bureau Hadorn, Ingénieur Conseil	Lausanne
Handl Karl-Heinz	Dipl. Ing., Vizedirektor	Nordostschweizerische Kraftwerke AG	Baden
Hastings Robert	Dipl. Arch., Vorsteher	Gruppe Solararchitektur, ETHZ	Zürich
Heimlicher Markus	Dipl. Ing., Geschäftsführer	Büro n + 1	Bern
Hinderling Martin	Dipl. Ing. ETH	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Hintermann Alphons	Dr., wissenschaftl. Adjunkt	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Hintermann Hans-Erich	Prof. Dr.	Programmleitung NFP "Nanowissenschaften"	Ins
Hohermuth Susanne	Dr., Soziologin	CP-Institut AG, cultur prospectiv	Zürich
Huber Adalbert	Dr., Leiter Energiewirtschaft	von Roll Stahl AG	Gerlafingen
Jaccard Samuel	Dr., Directeur	Ecole d'ingénieurs du Canton de Neuchâtel	Le Locle
Jaecklin André	Prof. Dr., Forschungskoodinator	ABB Corp. Research	Baden-Dättwil
Janach Walter	Prof. Dr.	Zentralschweiz. Technikum Luzern	Horw
Jauch Freddy	Dipl. Arch. STV, Energie-Ingenieur NDS	Architekturbüro Jauch, Energieberatung	Basel
Keller Georges	Dipl. Phys. ETH	UBK Unternehmensberatung Keller & Partner	Zofingen
Kesselring Paul	Dr., Direktionsstab	Paul Scherrer Institut	Villigen
Kiener Eduard	Dr., Direktor	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern

Kichmann Anton	Dr.	Schweizerischer Verein Gas- und Wasserfach	Zürich
Kiss Miklos	Dipl. Ing. ETH	EWI Ingenieure und Berater	Zürich
Krafft Pierre	Dipl. Ing. ETH, Direktor	Nationalkomitee Weltenergieerat, Elektrowatt AG	Zürich
Kriesli Ruedi	Dr., Leiter Energiefachstelle	Amt für techn. Anlagen und Lufthygiene Kt. ZH	Zürich
Kröger Wolfgang	Prof. Dr., Leiter Abt. Kernenergie	Paul Scherrer Institut	Villigen
Kündig Gregor	lic. rer. publ.	Schweizerischer Handels- und Industrie-Verein	Zürich
Kunze Christian	Prof., Directeur	Ecole d'ingénieurs de l'Etat de Vaud	Yverdon-les-Bains
Lagler Peter	Dr.	Argutec, wissenschaftliche Beratung	Schaffhausen
Leimer Hans Jörg	Dipl. Ing.ETH, Direktor	Sulzer Infra Management Service AG	Winterthur
Meier Ruedi	Dr., Raumplaner ETH	Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion Kt. Bern	Bern
Meier Simon	Dr., Abteilungsleiter	Staefa Control System AG	Stäfa
Meier-Dallach Hans-Peter	Dr., Soziologe	CP-Institut AG, cultur prospectiv	Zürich
Membrez Yves	Ing. dipl.	EREP SA	Aclens
Meyer Peter	Dipl. Ing.	Energy Link	Schaffhausen
Meyer Verena	Prof., Dr., Präsidentin Wissenschaftsrat	Physik-Institut, Universität Zürich	Zürich
Muntwyler Urs	Dipl. Ing.	Ingenieurbüro Muntwyler	Zollikofen
Nasch Paul-Henri	Ing. dipl. EPF, Directeur	Bonnard & Gardel ingénieurs-conseils	Lausanne
Neukomm Heinrich	Dr., Wissenschaftl. Berater	ETH-Rat	Zürich
Nilsson Mats-Ola	Ing. dipl. EPF	Bureau Nilsson, Ingénieur Conseil	Nyon
Nithardt Roland	Ing. dipl., Directeur	Cabinet Roland Nithardt	Yverdon-les-Bains
Nordmann Thomas	Dipl. Ing., Präsident SOFAS	TNC Consulting AG	Männedorf
Nowak Stefan	Dr., Directeur	POLYGON, Université Fribourg	Fribourg
Oligmüller Dieter	Dipl. Ing.		Bochum
Piasini Gianni	Dipl. Ing.	Abteilung Hochbau, GD PTT	Bern
Pulfer Martin	Dipl. Ing.	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Real Markus	Dipl. Ing. ETH, Direktor	Alpha Real AG	Zürich
Reber Georges	Dr.	gb consult AG	Basel
Reh Lothar	Prof. Dr., Vorsteher	Institut für Verfahrens- und Kältetechnik, ETHZ	Zürich
Reller Armin	Prof. Dr., Vorsteher	Institut für Chemie, Universität Hamburg	Hamburg
Ritschard Urs	Informationschef	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Rognon Jacques	Dr., Directeur général	Electricité Neuchâteloise SA	Corcelles
Romer Arturo	Prof. Dr.	Società Elettrica Sopracenerina; PSEL	Locarno
Rüegg Kurt	Leiter Technik	Erdöl-Vereinigung	Zürich
Rüeggsegger Adrian	Dr.	Schweizerischer Wissenschaftsrat; TA	Bern
Schärer Hans-Ulrich	Dipl. Ing., Sektionschef	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Schneider Martin	Prof.	Technikum Winterthur	Winterthur
Schneiter Paul	Dr., Chef Entwicklung	Ernst Schweizer AG	Hedingen
Schriber Gerhard	Dr., Sektionschef	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
Schucan Thomas H.	PD, Dr.	Paul Scherrer Institut	Villigen
Schuppisser Santiago	Dipl. Arch.ETH	Schweiz. Ingenieur - und Architekten-Verein	Zürich
Schweizer Heinz	Präsident SFIH	Schweiz. Fabrikanten & Importeure v. Holzfeuerung	Liestal
Sari Osmani	Professor	Ecole d'ingénieurs d'Yverdon	Yverdon-les-Bains
Shah Arvind	Prof.Dr., Directeur	Institut de microtechnique, Université Neuchâtel	Neuchâtel
Sharan Hari	Dr., Präsident	DASAG Energy Engineering Ltd.	Seuzach
Soravia Brigitte	Projektleiterin Veranstaltungen	Büro n + 1	Bern
Spreng Daniel	Prof. Dr., Vorsteher	Forschungsgruppe Energieanalysen, ETHZ	Zürich
Stickel Bernhard	Technischer Delegierter	Schweiz. Technischer Verband	Zürich
Stössel Peter	Dr.	ETH-Transfer	Zürich
Stucki Samuel	Dr.	Paul Scherrer Institut	Villigen
Stürzinger Peter	Dr., Stv. Direktor	Elektrowatt AG	Zürich
Suter Peter	Prof. Dr., Präsident CORE, Vorsteher	Labor für Energiesysteme, ETHZ	Zürich
Taormina Antonio M.	Dipl. Math., Leiter Bereich Forschung	Verein Schweizerischer Maschinen-Industrieller	Zürich
Tertea Roswitha	Dipl. Ing., Technology Manager	Landis & Gyr Technology Innovation	Zug
Troxler Hans-Rudolf	Prof. Dr., Direktor	Ingenieurschule Luzern	Horw
van Kuijk Henri	Ing. Dipl. EPF/SIA	Sulzer Energieconsulting SA	Lausanne

Voirol Corinne	Kfm. Angestellte	Bundesamt für Energiewirtschaft	Bern
von Arb Christoph	Dr., wissenschaftl. Adjunkt	Gruppe für Wissenschaft und Forschung	Bern
von Spokovsky Michael	Dr., Adjoint scientifique	Dépt. de Génie Mécanique, EPFL	Lausanne
von Waidkirch Thomas	Dr., Direktor	Stiftung Technopark Zürich	Zürich
Weber Rudolf	Dr.	Wissenschaftliches Redaktionsbüro	Bonassola
Wellinger Arthur	Dr., Direktor	Infoenergie	Ettenhausen
Wettstein Albert	Dipl. Ing. ETH	NEFF	Wetzikon
Widmer Andreas	Dipl. Ing.	Centralschweizerische Kraftwerke AG	Luzern
Wyler Catherine	Journalistin	Basler Zeitung	Basel
Zellweger Manfred	Dr., Direktor	Ingenieurschule Burgdorf	Burgdorf
Zimmermann Mark	Dipl. Arch. ETH/SIA	EMPA-KWH	Dübendorf
Zogg Martin	Prof. Dr.	Ingenieurschule Burgdorf	Oberburg
Zuberbühler Andreas	Prof. Dr., Vorsteher	Institut für anorganische Chemie, Uni Basel	Binningen
Zulliger Hans Rudolf	Dr., Managing Direktor	Gretag Imaging AG	Regensdorf

