

# Zwischenbilanz 2004

Impulsprogramm  
Nachhaltig Wirtschaften

## **Impressum**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und  
Technologie (BMVIT)  
1010 Wien, Renngasse 5

Für den Inhalt verantwortlich:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leitung: Dipl. Ing. Michael Paula

Verfasst von:  
Dipl. Ing. Michael Paula

Mit Beiträgen von:  
Julia Fürst, Dr. Herbert Greisberger, Ing. Michael Hübner,  
Hans-Günther Schwarz, Dipl. Ing. Brigitte Weiß

Evaluierungsgutachten und Stellungnahmen:  
Dipl. Arch. S. Robert Hastings, Prof. Dr. Ir. J.L.A. Jansen,  
Prof. Dr. Christoph Mandl, Dr. Hanns-Joachim Neef

Layout und Produktion:  
Projektfabrik Waldhör KEG, 1190 Wien, Nedergasse 23

Wien, September 2004

## Vorwort

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften verfolgt das Anliegen, die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen und gleichzeitig die Lebens- und Umweltbedingungen – auch für zukünftige Generationen – zu verbessern. Durch die Erforschung und Entwicklung zukunftsfähiger Technologien und Lösungen werden neue Chancen für eine ökoeffiziente Wirtschaft eröffnet.

Gerade bei mehrjährigen Forschungs- und Technologieprogrammen mit strategischer Zielsetzung ist es wichtig, eine Zwischenbilanz zu ziehen. Konnten die Ansprüche und Ziele, die bei Programmstart festgelegt wurden, erreicht werden? Wie kann das Programm noch weiterentwickelt bzw. verbessert werden? Deshalb wurden 2004 die bisherigen Ergebnisse des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften den Ansprüchen und Zielsetzungen gegenübergestellt. Darüber hinaus wurden international anerkannte Experten eingeladen, im Rahmen einer Zwischenevaluierung und ergänzender Stellungnahmen Ihre Beurteilungen und Rückmeldungen zu geben.

In der vorliegenden Broschüre finden sie nun die Programmkonzeption des Impulsprogramms, die bisher erzielten Ergebnisse der Programmlinien „Haus der Zukunft“, „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“ sowie die Schlussfolgerungen internationaler Experten. Die Broschüre unterstützt den multilateralen Erfahrungsaustausch über Technologieprogramme, wie er von der EU-Kommission im 6. Rahmenprogramm forciert wird (ERA-Net) und dient der Diskussion von zukünftigen Schwerpunktsetzungen im Zukunftsfeld „Nachhaltig Wirtschaften“.

Ich lade Sie ein, dieses für Österreichs Wirtschaft so wichtige Zukunftsfeld, sei es in der Forschung oder in der Umsetzung, aktiv mitzugestalten.



**Mag. Eduard Mainoni**  
Staatssekretär für Innovation  
und Technologie

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	6
------------------------------	---

<b>Einleitung</b> .....	8
-------------------------	---

<b>Programmkonzeption</b> .....	11
---------------------------------	----

Ausgangssituation .....	12
Die FORNE-Initiative .....	12
Internationales Umfeld .....	14
Vorbereitung des Impulsprogramms .....	16
Zielsetzung des Programms .....	17
Methodische Innovationen .....	20
Programmstrategie .....	22
Programmcharakteristik .....	23
Ausschreibungen und Projektgenerierungsmaßnahmen .....	23
Projektarten .....	24
Jurierungsprozess und Projektbewertung .....	26
Begleitende Transfermaßnahmen .....	28

<b>Programmergebnisse</b> .....	30
---------------------------------	----

Die Programmlinien im Überblick .....	31
---------------------------------------	----

<b>Programmlinie „Haus der Zukunft“</b> .....	33
---	----

Ausgangssituation .....	34
Zielsetzung .....	36
Strategie .....	38
Ausschreibungen .....	39
Erzielte Ergebnisse .....	40
Fallbeispiele .....	43
Internationale Kooperationen .....	45
Begleitmaßnahmen .....	46
Daten & Fakten .....	47

<b>Programmlinie „Fabrik der Zukunft“</b> .....	49
---	----

Ausgangssituation .....	50
Zielsetzung .....	53
Strategie .....	55

Ausschreibungen .....	56
Erzielte Ergebnisse.....	58
Fallbeispiele .....	59
Internationale Kooperationen .....	61
Begleitmaßnahmen .....	62
Daten & Fakten .....	63

**Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ .....** 65

Ausgangssituation .....	66
Zielsetzung .....	69
Strategie .....	71
Ausschreibungen.....	72
Erzielte Ergebnisse.....	74
Fallbeispiele.....	75
Internationale Kooperationen .....	77
Begleitmaßnahmen .....	78
Daten & Fakten .....	79

**Finanzüberblick .....** 81

**Organisationsstruktur und Aufgabenteilung .....** 82

**Zwischenevaluierung und Stellungnahmen .....** 84

Evaluierungsgutachten zum Gesamtprogramm (auszugsweise) .....	86
Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu “Haus der Zukunft” (Zusammenfassung) .....	88
Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu “Fabrik der Zukunft” (auszugsweise) .....	90
Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu “Energiesysteme der Zukunft”(auszugsweise) .....	92

**Quellen.....** 94

## Zusammenfassung (für den eiligen Leser)

Weltweit auftretende Hochwasser-, Dürre- und Sturmkatastrophen lenkten in jüngerer Vergangenheit die öffentliche Aufmerksamkeit auf den wissenschaftlich nachgewiesenen Zusammenhang zwischen anthropogenen Einflüssen - wie dem rasant wachsenden Verbrauch von Rohstoffen und Energieträgern - und Klimaveränderungen. Deshalb wurden auf verschiedenen Ebenen Initiativen ergriffen, um hier gegenzusteuern und zukunftsfähige Entwicklungen einzuleiten. Auch innovative Akteure der Wirtschaft erkannten die Nachhaltigkeit als wichtiges unternehmerisches Leitprinzip, welches die langfristige Wettbewerbsfähigkeit erhöht und beträchtliche Innovationschancen eröffnet.

Um für Österreich wichtige Themenschwerpunkte der Forschung für nachhaltige Entwicklung aktiv weiterzuführen und international zu positionieren und zu stärken, wurde auf Anregung des Rats für Forschung und Technologieentwicklung von den befassten Ministerien die FORNE-Initiative gegründet und eine programmübergreifende Rahmenstrategie für Österreich entwickelt. Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften hat einen zentralen Stellenwert in dieser Strategie und versucht durch Forschung und Entwicklung Innovationsimpulse für die österreichische Wirtschaft zu geben.

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften wurde 1999 mit der Programmlinie „Haus der Zukunft“ begonnen. Im Jahr 2000 folgte der Start der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ und 2003 wurde die erste Ausschreibung zu der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ durchgeführt. Insgesamt wurden bis jetzt in acht Ausschreibungen mehr als 250 Projekte gestartet und damit erste Erfolge hin bis zu richtungsweisenden Demonstrationsprojekten erreicht.

Um einen guten Überblick über das Impulsprogramm zu geben, werden in der vorliegenden Broschüre die Konzeption des Gesamtprogramms, die Strategien und bisher erzielte Ergebnisse zu jeder Programmlinie sowie Auszüge der Gutachten und Stellungnahmen der Zwischenevaluierung dargestellt.

### Programmkonzeption

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften verfolgt das Anliegen, die Wettbewerbsfähigkeit des Wissenschafts- und des Wirtschaftssystems zu erhöhen und gleichzeitig die Lebens- und Umweltbedingungen - auch für zukünftige Generationen - zu verbessern. Durch die Erforschung und Entwicklung zukunftsfähiger Technologien und Lösungen werden neue Chancen für eine öko-effiziente Wirtschaft eröffnet. Dafür ist es jedoch erforderlich, deutliche Innovations- bzw. Technologiesprünge zu erzielen.

Um dies in absehbarer Zeit zu erreichen, wurde für jede Programmlinie eine klare Zielsetzung und eine mehrjährige Strategie erarbeitet. Konkrete Pilot- und Demonstrationsanlagen („Leuchttürme der Innovation“) sollen durch inhaltlich aufeinander aufbauende Forschungs- und Entwicklungsprojekte geschaffen werden. Grundlagenstudien, kooperationsunterstützende Konzepte sowie Technologie- und Komponentenentwicklungen sind die Basis für die angestrebten Demonstrationsvorhaben. Die notwendigen Fragestellungen werden ausgeschrieben und mit Unterstützung einer internationalen Jury die am besten geeigneten Projekte ausgewählt. In der Antragsphase und während der Projektdurchführung gibt es Unterstützungsmaßnahmen. Darüber hinaus sind spezifische Begleitmaßnahmen in Form von Wettbewerben, speziellen Veranstaltungsreihen und Qualifikationsprogrammen vorgesehen.

## **Haus der Zukunft**

Die Programmlinie "Haus der Zukunft" baut auf wichtigen Entwicklungen im Bereich des solaren und energieeffizienten Bauens auf und will durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu Demonstrationsbauten beitragen, die höchsten Ansprüchen bezüglich Energieeffizienz, Einsatz von erneuerbaren Energieträgern und ökologischen Baustoffen genügen und bei angemessenen Kosten hohe Lebensqualität gewährleisten. Die Programmlinie umfasst Projekte im Wohn- und Nutzbau. Die behandelten Themen sind Energieeffizienz und erneuerbare Energieträger, nachwachsende Rohstoffe, Service- und Nutzungsaspekte und Siedlungsstrukturen. In bisher vier Ausschreibungen wurden von 485 Einreichungen 145 Projekte finanziert, davon 110 Projekte mit Firmenbeteiligung bzw. Firmenprojekte. Von 18 innovativen Baukonzepten zum Thema Neubau konnten 10 zu Demonstrationsprojekten weitergeführt werden. Die Projektfinanzierung betrug 17,8 Mio. Euro (davon 13,3 Mio. Euro für Projekte mit Firmenbeteiligung).

## **Fabrik der Zukunft**

Ziel der Programmlinie "Fabrik der Zukunft" ist es, durch Forschung und Entwicklung zu beispielhaften Technologieentwicklungen in Unternehmen beizutragen. Die behandelten Themen sind innovative Produktionsprozesse, nachwachsende Rohstoffe und neue Produkt(nutzungs)konzepte. Oft sind der Aufbau neuer Partnerschaften und Kooperationen sowie innerbetriebliche Qualifikationsprozesse wichtige Voraussetzungen für Innovations sprünge. Die Umsetzbarkeit der erzielten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse soll mittels Demonstrationsvorhaben gezeigt werden. In bisher drei Ausschreibungen wurden von 286 Einreichungen 88 Projekte finanziert, davon 72 Projekte mit Firmenbeteiligung bzw. Firmenprojekte. Die Projektfinanzierung betrug 10,6 Mio. Euro (davon 7,64 Mio. Euro für Projekte mit Firmenbeteiligung).

## **Energiesysteme der Zukunft**

"Energiesysteme der Zukunft" zeichnen sich durch Vielseitigkeit, Multifunktionalität und hohe Anpassungsfähigkeit aus und verwenden zunehmend erneuerbare Energieträger. Die behandelten Themen sind Energieeffizienz, Nutzung erneuerbarer Energieträger, Systemfragen und geeignete Implementierungsstrategien. Durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte soll die Basis für Modellsysteme geschaffen werden, die dann in regionalen Kooperationen umgesetzt werden. In der ersten Ausschreibung mit 124 Einreichungen wurden 51 Projekte finanziert, davon 33 Projekte mit Firmenbeteiligung bzw. Firmenprojekte. Die Projektfinanzierung betrug 5,9 Mio. Euro (4 Mio. Euro für Projekte mit Firmenbeteiligung).

# Einleitung

Nachhaltige Entwicklung wurde in den letzten zwei Jahrzehnten ein zentrales gesellschaftliches und politisches Thema. Einen wichtigen Meilenstein für unser heutiges Verständnis von Nachhaltigkeit setzte die „Weltkommission für Umwelt und Entwicklung“, die unter dem Vorsitz der norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland 1987 nachhaltige Entwicklung so definierte:

„Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen und ihren Lebensstil zu wählen.“ [1]

Angesichts weltweit auftretender Hochwasser-, Dürre- und Sturmkatastrophen wird der Zusammenhang zwischen anthropogenen Einflüssen, wie dem rasant wachsenden Verbrauch von Rohstoffen und Energieträgern, und Klimaveränderungen immer deutlicher. Eine Studie des Pentagon unterstreicht dies und bezeichnet die durch den Klimawandel ausgelösten Konflikte als größere globale Bedrohung als sie der Terrorismus heute darstellt [2]. Deshalb wurden auf verschiedenen Ebenen Initiativen ergriffen, um hier gegenzusteuern und zukunftsfähige Entwicklungen einzuleiten. Sowohl weltweite UN-Konferenzen (Rio de Janeiro 1992, Johannesburg 2002) als auch der EU-Rat von Göteborg 2001 haben sich mit Nachhaltigkeitsstrategien befasst und regionale Umsetzungsprozesse empfohlen [3, 4, 5].

Auch innovative Kräfte der Wirtschaft sehen die Nachhaltigkeit als wichtiges unternehmerisches Leitprinzip, welches die langfristige Wettbewerbsfähigkeit erhöht und beträchtliche Innovationschancen eröffnet. Österreichische ForscherInnen haben dieses Innovationspotential und den zentralen Stellenwert von Forschung für eine nachhaltige Entwicklung schon früh erkannt und sich mit den entsprechenden Themen aktiv auseinandergesetzt. Dabei wurde deutlich, welchen wertvollen Beitrag viele der daraus resultierenden Entwicklungen nicht nur gesellschaftlich, sondern auch wirtschaftlich leisten.

## Die Doppeldividende von Forschung im Bereich Nachhaltig Wirtschaften

### **Wirtschaftlicher Nutzen:**

Forschung und Entwicklung führen zu Kompetenzaufbau, eröffnen erhebliche Innovationspotentiale und tragen damit zur langfristigen Sicherung des Wirtschaftsstandorts bei

### **Gesellschaftlicher Nutzen:**

Forschung und Entwicklung unterstützen eine zukunftsfähige Entwicklung unserer Gesellschaft und sichern auch die Lebensqualität zukünftiger Generationen

Um für Österreich wichtige Themenschwerpunkte der wirtschaftsorientierten Forschung für nachhaltige Entwicklung aktiv weiterzuführen, in diesen Bereichen Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft zu unterstützen und damit Innovationsimpulse für die österreichische Wirtschaft zu geben, wurde nach umfangreichen Vorarbeiten 1999 das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften (IPNW) beginnend mit der Programmlinie „Haus der Zukunft“ gestartet. Inzwischen wurden auch Ausschreibungen zu den Programmlinien „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“ erfolgreich durchgeführt und erste Demonstrationsprojekte realisiert. In etwa jährlichen Ausschreibungen werden die Themenstellungen durch Finanzierung von Grundlagenstudien, kooperativen Konzepten und Studien sowie Technologieentwicklungsprojekten weiter verfolgt, um letztlich die Umsetzbarkeit der Ergebnisse in modellhaften Demonstrationsprojekten zu zeigen.

Um Verbesserungsmöglichkeiten rechtzeitig zu erkennen und bei der weiteren Programmgestaltung zu berücksichtigen, war für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften 2004 eine Zwischenbilanz mit einer Zwischenevaluierung und inhaltlich-strategischen Stellungnahmen vorgesehen. Die von den international ausgewählten Juryvorsitzenden erstellten inhaltlich-strategischen Stellungnahmen gehen auf die thematische Ausrichtung der Programmlinien und auf aktuelle internationale Entwicklungen ein.

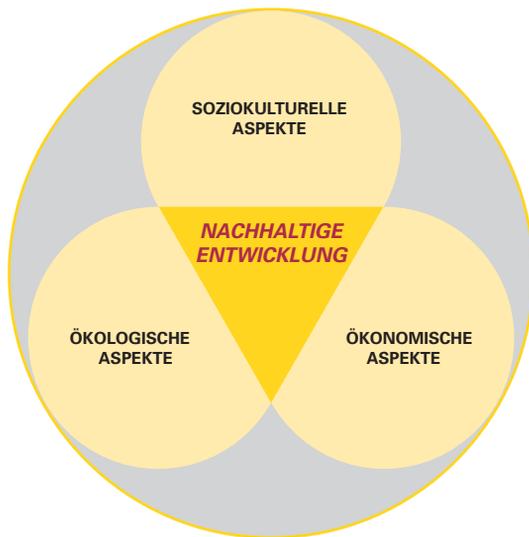
In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, dass sich derzeit eine Veränderung der Struktur der internationalen Forschungsk Kooperation auf EU-Ebene abzeichnet, bei der nationale und EU-Forschung immer stärker zu verschmelzen beginnen. Besonderes Augenmerk verdient das neue Instrument der ERANets (**E**uropean **R**esearch **A**rea-Nets) im 6. Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung der EU. Diese eröffnen Möglichkeiten der multilateralen Zusammenarbeit von Programmträgern ähnlicher Programme und erhöhen die Chancen zukünftiger Rückflüsse aus EU-Forschungsmitteln erheblich [6].

Die vorliegende Zwischenbilanz des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften zeigt die Konzeption des Gesamtprogramms, stellt bis jetzt vorliegende Ergebnisse der Programmlinien vor und fasst Beurteilungen und Schlussfolgerungen zusammen.



# Programmkonzeption

### Ausgangssituation



3-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit

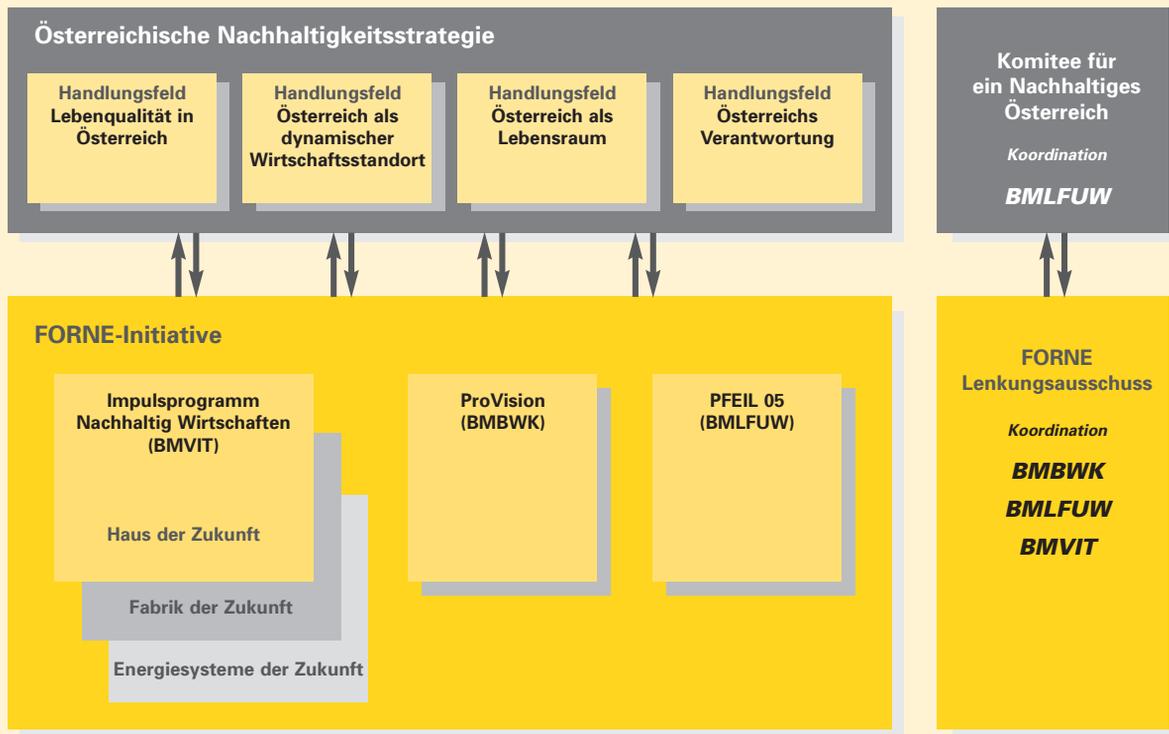
Nachhaltige Entwicklung ist eine Querschnittsmaterie, die in vielen sektoralen Politikfeldern Beachtung findet. In Einklang mit dem europäischen Nachhaltigkeitsstrategieprozess wurde in Österreich auf Initiative der Bundesregierung die Österreichische Nachhaltigkeitsstrategie unter der Federführung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft gemeinsam mit anderen Ministerien, Bundesländern und Interessensvertretungen erarbeitet. Sie baut auf dem 3-Säulenmodell der Nachhaltigkeit auf und beschreibt folgende Handlungsfelder: Lebensqualität in Österreich, Österreich als dynamischer Wirtschaftsstandort, Österreich als Lebensraum und Österreichs Verantwortung [7].

Insbesondere im Bereich der Forschung für nachhaltige Entwicklung gibt es in Österreich zahlreiche Initiativen und Aktivitäten. Österreich konnte in der Vergangenheit in F&E-Bereichen wie z.B. Umwelttechnologie, Energietechnologie, Umweltwissenschaften, Klimaforschung, Waldschadensforschung, Kulturlandschaftsforschung bedeutende Erfolge erzielen. In einigen dieser Themenfelder konnten österreichische Unternehmen erfolgreich Produkte entwickeln und sich am internationalen Markt positionieren. Auch strategische Fragen zur nachhaltigen Entwicklung wurden von österreichischen Forschungseinrichtungen offensiv thematisiert und bearbeitet [8, 9].

### Die FORNE-Initiative

Um das Zukunftsfeld „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ zu stärken und international zu positionieren und gleichzeitig eine optimale Abstimmung zwischen österreichischer Forschung und der Umsetzung der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie zu gewährleisten, wurde auf Anregung des Rats für Forschung und Technologieentwicklung von den drei befassten Ministerien (BMVIT, BMBWK und BMLFUW) die FORNE-Initiative (FORschung für Nachhaltige Entwicklung) ins Leben gerufen und eine programmübergreifende Rahmenstrategie entwickelt, die vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung zustimmend zur Kenntnis genommen wurde [10].

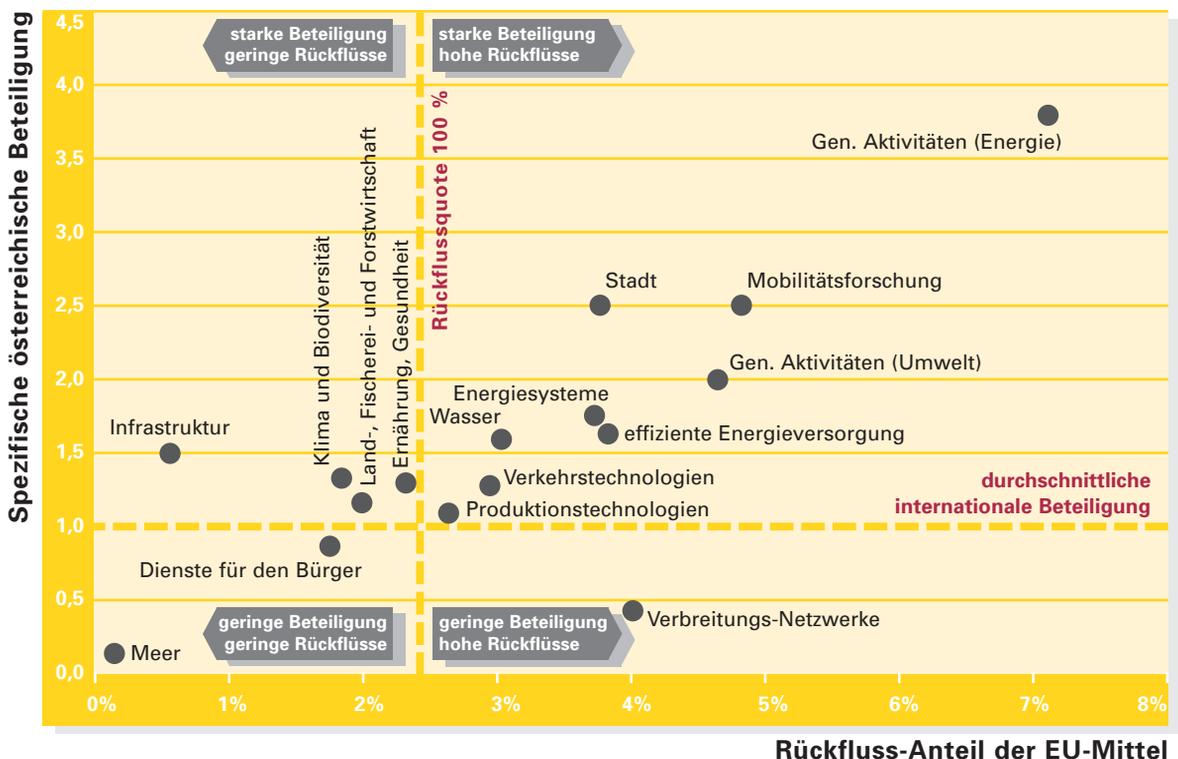
Die Aufgabe der FORNE-Initiative ist es, aufbauend auf den Erfahrungen aus laufenden Programmen ein gemeinsames Zielsystem für die österreichische Nachhaltigkeitsforschung zu entwickeln und neue thematische Schwerpunkte zu setzen. Weiters werden die Kooperationsmöglichkeiten zwischen österreichischen Nachhaltigkeitsforschungsprogrammen und internationalen Programmen geprüft.



Schnittstellen zwischen der FORNE-Initiative und der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie

## Internationales Umfeld

International haben Forschungsfragen zur nachhaltigen Entwicklung an Bedeutung gewonnen. Im 6. Rahmenprogramm der EU haben sie erstmals Priorität quer über alle Programme. Die angesprochenen Themenbereiche umfassen u.a. Nachhaltige Energiesysteme, Nachhaltigen Oberflächentransport, Globalen Wandel, Ökosystemfunktionen, Ressourcenmanagement, Raumentwicklung sowie den Dialog Wissenschaft und Gesellschaft. Dabei werden sowohl Langzeitaspekte der Nachhaltigkeit, die verstärkt systemorientierte, konzeptive und visionäre Ansätze beinhalten, als auch kurzfristig umsetzbare technische und politische Lösungen durch unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte und Instrumente berücksichtigt.



Österreichische EU-Performance: Nachhaltigkeit im Spitzenfeld [11]

Österreich hat in Bereichen der nachhaltigkeitsorientierten Forschung der EU in den vergangenen Jahren eine überdurchschnittliche Performance erzielt. Die Abbildung „Österreichische EU-Performance“ zeigt die österreichischen Erfolge in nachhaltigkeitsrelevanten Themenbereichen des 5. Forschungsrahmenprogramms der EU. Österreichische Institutionen sind in diesen Bereichen als Partner in EU-Projekten besonders gefragt und erzielen überdurchschnittlich hohe Rückfluss-Anteile. (Bezugswert ist der österreichische Anteil am EU-Budget von 2,4%)

Nicht nur österreichische Institutionen sind als Partner in EU-Projekten gefragt, sondern auch österreichische Programme im Bereich der Nachhaltigkeitsforschung sind von internationalem Interesse. Zahlreiche Anfragen bezüglich der Beteiligung an internationalen Programmkooperationen (ERA-Nets) wurden an österreichische Programmträger gestellt.

ERA-Net ist ein neues Instrument innerhalb des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms mit dem die Kooperation nationaler Forschungsförderungsprogramme unterstützt wird. Die ERA-Net-Initiative folgt nicht der klassischen Linie der EU-Forschungsförderung. Zielgruppe sind die Einrichtungen öffentlichen oder halböffentlichen Charakters, die Forschungsprogramme in den Mitgliedsstaaten auf nationaler oder regionaler Ebene verwalten und abwickeln. Anliegen von ERA-Net ist es, nationale Programme abzustimmen, verstärkt zusammenzuarbeiten und multilaterale Programme vorzubereiten. Die aktive Mitwirkung Österreichs in ERA-Nets ist deshalb so interessant, da der multilaterale Erfahrungsaustausch über Programme wertvolle Erfahrungen bringt und davon auszugehen ist, dass ein Teil der zukünftigen Forschungsmittel der Europäischen Kommission an kooperierende nationale Programme vergeben wird und damit die österreichischen Rückflüsse erhöht werden können [53, 54, 55].

### **Internationale Energieagentur**

Die internationale Energieagentur (IEA) betreibt neben ihrer Hauptaufgabe – Maßnahmen zur Sicherung der Energieversorgung – umfassende Forschungs- und Entwicklungsprogramme in den Bereichen Erneuerbare Energie, Endverbrauchstechnologien, Fossile Energieträger und Fusion. In diesen Programmen werden pro Jahr mehr als 100 Mio. US Dollar für Forschung und Technologieentwicklung (F&E) verwendet. Österreich ist an den F&E Bereichen Erneuerbare Energie, Endverbrauchstechnologien sowie Fossile Energieträger aktiv und erfolgreich beteiligt. Projekte werden jeweils in internationalen Kooperationen mit Partnern beispielsweise aus Japan, den USA, Kanada und europäischen Ländern durchgeführt.

## Vorbereitung des Impulsprogramms

Ausgehend von den Erkenntnissen aus den Evaluierungen der Schwerpunkte „Energietechnik“ und „Umwelttechnik“ des Innovations- und Technologiefonds (ITF) [12, 13] und aufbauend auf den zahlreichen vom Ressort beauftragten Arbeiten zur Frage "Innovationen für Nachhaltigkeit" wurden grundsätzliche Überlegungen für ein wirtschaftsorientiertes Forschungs- und Entwicklungsprogramm angestellt. Auch die 1998 durchgeführte österreichische Delphi-Studie hat mit ihren aus umfangreichen Expertenbefragungen gewonnenen Einschätzungen die gewählten Themenbereiche bestätigt [14].

### Delphi Report: Durchschnittliche Potenziale Österreichs [14]

Themenbereich	Forschung & Entwicklung	Wirtschaftliche Verwertung	Org.-gesellschaftl. Umsetzung	Gesellschaft./ökol. Relevanz
<b>Umweltverträgliche Produktionsverfahren</b>	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen</b>	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■	■ ■ ■ ■ ■
<b>Erneuerbare Energieträger</b>	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■
<b>Dematerialisierung der Wirtschaft</b>	■	■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

■ ■ ■ ■ ■ sehr hoch    ■ ■ ■ ■ ■ hoch    ■ ■ ■ ■ eher hoch    ■ ■ mittel    ■ gering

Unter der Leitung von o. Prof. Reinhold W. Lang (Joanneum Research) wurde ein Netzwerk mit wichtigen österreichischen Akteuren der wirtschaftsbezogenen Nachhaltigkeitsforschung aufgebaut, in dem die Grundzüge und Themenfelder für das Impulsprogramm erarbeitet wurden. Ausgehend von wesentlichen Merkmalen einer nachhaltigen Entwicklung und unter Berücksichtigung der in Österreich bestehenden Forschungskompetenzen und der österreichischen Wirtschaftssituation wurden folgende Themenfelder und Aktionsschwerpunkte identifiziert:

- > **Solarenergie**
- > **Energie aus Biomasse**
- > **Nachhaltiges Bauen und Wohnen**
- > **Nachwachsende Rohstoffe**
- > **Verfahren, Produkte und Dienstleistungen**
- > **Nachhaltige regionale Wirtschaftsentwicklung und Umsetzungsstrategien**

Zu jedem dieser Aktionsschwerpunkte wurden die Ausgangssituation, die Nachhaltigkeitsrelevanz und der Forschungsbedarf erhoben und Ziele und Kriterien definiert [15-20]. Damit war eine gute Basis für die Formulierung konkreter Ausschreibungen zu den Programmlinien „Haus der Zukunft“, „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“ des Impulsprogramms gegeben.

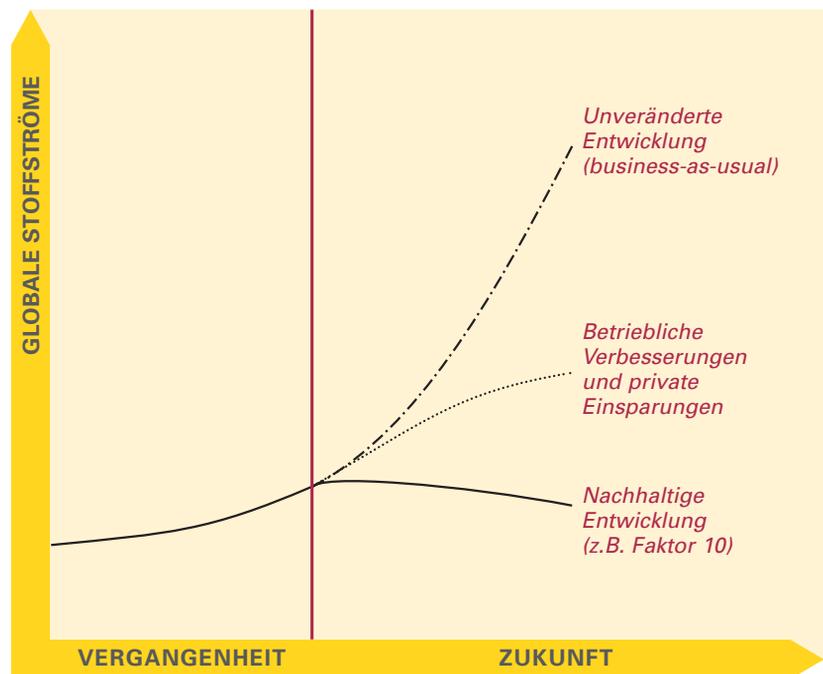
## Zielsetzung des Programms

Eine zuverlässige, kostengünstige und umweltschonende Versorgung mit Gütern, Produkten und Dienstleistungen ist eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung moderner Gesellschaften und für die Aufrechterhaltung bzw. weitere Verbesserung des Lebensstandards und der Lebensqualität. Den Sektoren Energie und industrielle Nutzung von Rohstoffen kommt dabei naturgemäß eine Schlüsselfunktion zu, mit weitreichenden und tiefgreifenden Auswirkungen auf die Technologien und Strukturen in anderen Bereichen der Wirtschaft und Gesellschaft.

Ein wesentliches Element für die Umsetzung des Konzeptes der nachhaltigen und zukunftsverträglichen Entwicklung im Wirtschafts- und Technologiebereich ist die deutliche Reduzierung der Energie- und Stoffumsätze. Während auch in der Vergangenheit zumindest in Teilbereichen bereits durchaus bemerkenswerte Fortschritte bei der Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenbedarf sowie bei der

Verringerung der stofflichen Belastung der Umwelt durch Effizienzsteigerung und den Einsatz neuer Technologien realisiert werden konnten, ist der globale Trend der Steigerung des Ressourcenbedarfes vor allem aufgrund steigenden Wohlstandes, aber auch infolge der wachsenden Weltbevölkerung nach wie vor ungebrochen.

Die folgende Abbildung zeigt einen qualitativen schematischen Vergleich unterschiedlicher Entwicklungspfade für den jährlichen globalen Ressourcenbedarf von einem Business-as-Usual-Szenario, einem durchaus anspruchsvollen Effizienzzenario und einem nachhaltigen Entwicklungsszenario. Daraus ist ersichtlich, dass nachhaltige Wirtschaftsentwicklungen auf deutlichen Innovations- bzw. Technologiesprüngen aufbauen müssen. (In diesem Zusammenhang wird z.B. von einem „Faktor 10“ gesprochen. Dies entspricht einer 10-fach größeren Stoff- bzw. Energieeffizienz.)



**Jährlicher globaler Ressourcenbedarf für verschiedene Entwicklungspfade [21]**

## Programmkonzeption

Die für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften entwickelte Zielstruktur zeigt, dass eine Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit des Wissenschafts- und des Wirtschaftssystems sowie eine gleichzeitige Verbesserung der Lebens- und Umweltbedingungen (auch für zukünftige Generationen) angestrebt werden („Doppeldividende“). Zentrales Anliegen ist die langfristige Sicherung des Wirtschaftsstandortes durch Verbesserung der Innovationsfähigkeit und Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze, indem zukunftsfähige Technologien und Lösungen entwickelt und angewendet werden. Darüber hinaus sollen wesentliche Beiträge zu einer innovativen Wissenschafts- und Forschungspolitik geleistet werden. Die für den Bereich Nachhaltig Wirtschaften erforderlichen lösungsorientierten Ansätze führen zu methodischen Innovationen, stärken die wissenschaftliche Kompetenz und verbessern dadurch auch die internationale Positionierung Österreichs.

Die dargestellte Zielstruktur ist für alle Programmlinien des Impulsprogramms gleichermaßen gültig und kommt in unterschiedlicher Ausprägung entsprechend der thematischen Ausrichtung der Programmlinien zur Anwendung. Ausgehend von diesen Zielsetzungen und Anliegen wurde für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften das folgende Mission Statement entwickelt:

*Durch Forschung und Entwicklung von zukunftsfähigen Technologien und Lösungen werden neue Chancen für eine ökoeffiziente Wirtschaft eröffnet und gleichzeitig wird zur Sicherung der Lebensqualität zukünftiger Generationen beigetragen*

## Ziele des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften



## Methodische Innovationen

Forschung für nachhaltige Entwicklung stellt nicht nur inhaltlich, sondern auch methodisch große Anforderungen an die Wissenschaft und macht neue Wege des Arbeitens notwendig. Insbesondere die im Bereich Nachhaltig Wirtschaften verfolgten Fragestellungen erfordern nachfrageseitige und lösungsorientierte Ansätze, die sich nicht nur auf eine Disziplin oder auf eine bestimmte Technologie reduzieren lassen. Je nach Fragestellung sind multidisziplinäre, interdisziplinäre bzw. transdisziplinäre Arbeitsweisen erforderlich.

### Glossar

**multidisziplinär:** „additives“ Zusammenführen disziplinärer Erkenntnisse

**interdisziplinär:** Zusammenarbeit von unterschiedlichen Fachdisziplinen

**transdisziplinär:** außerwissenschaftliche Akteure werden von der Problem- und Zielformulierung bis zur Implementierung der Lösungsbeiträge aktiv in den Wissenschaftsprozess eingebunden

Faktorielle Verbesserungen, wie sie für eine nachhaltige Entwicklung gefordert werden, können nur mit Berücksichtigung des Gesamtsystems und nicht nur mit einer Teilkomponente erreicht werden. Technologische Innovationen können oft nur dann erfolgreich entwickelt und umgesetzt werden, wenn sie mit strukturellen und sozialen Innovationen einhergehen. Deshalb sind bei Forschungsarbeiten die umfassende Betrachtung der verschiedenen Dimensionen des Gesamtsystems, die Einbeziehung verschiedener Fachrichtungen und Disziplinen sowie außerwissenschaftlicher Akteure (Stakeholder) erforderlich, um entscheidende Erkenntnisse zu gewinnen und erfolgreich umzusetzen.

### Neue Ansätze und methodische Innovationen

Nachfrageseitige / lösungsorientierte Aufgabenstellung

Systemintegrierende Ansätze

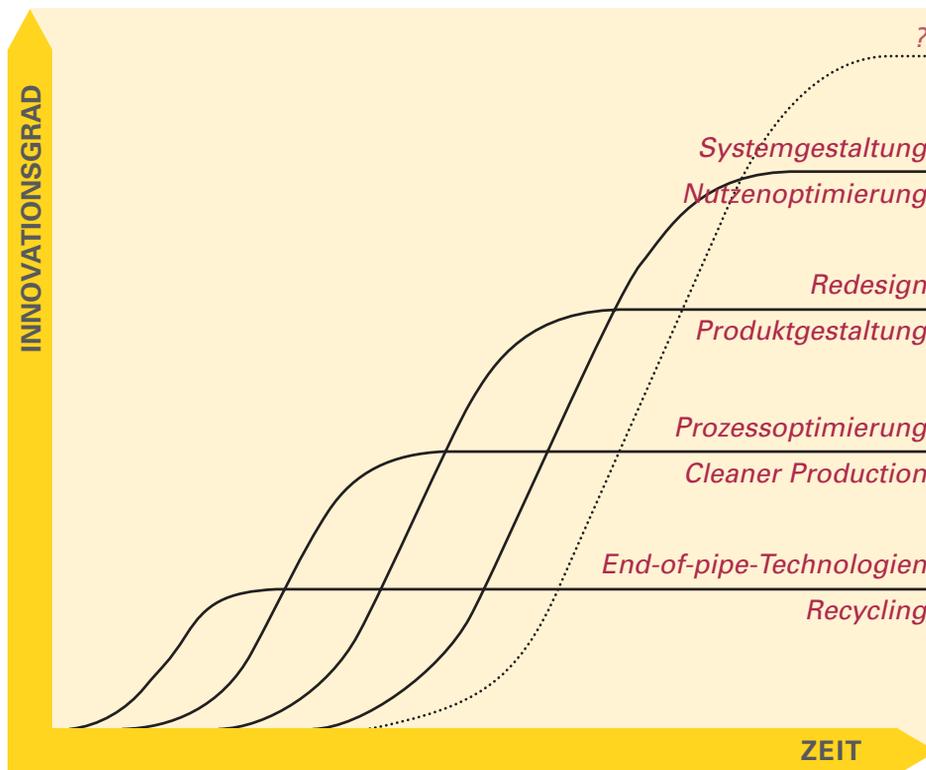
Inter- und transdisziplinäre Arbeitsweise

Partizipativ (Einbeziehung von Stakeholdern, insbesondere Wissenschafts-Industrie-Kooperationen)

Von Effizienz zu Nutzenoptimierung

Berücksichtigung der sozialen Dimension

Durch die Veränderung von Rahmenbedingungen bzw. den Wechsel zu einer umfassenderen Betrachtung des Innovationssystems kann sich der potentielle Innovationsgrad deutlich erhöhen. Eine offensive Innovationsforschung überwindet das Festhalten an bestehenden Abläufen und Strukturen (Pfadabhängigkeit) zugunsten einer auch das System mitgestaltenden Pfadentwicklung [22]. Damit sind deutlich höhere Innovations sprünge möglich („Faktor 10 Technologien“), wie am Beispiel der Umweltinnovationen gezeigt wird. Die verschiedenen Entwicklungspfade weisen deutlich unterschiedliche Innovationspotentiale auf.



**S-Kurven der Innovation am Beispiel Ressourceneffizienz [23]**

## Programmstrategie

Aus der ambitionierten Zielsetzung der Nachhaltigkeit abgeleitet, hat das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften den Anspruch, deutlich sichtbare Innovationsschritte (Technologiesprünge) zu bewirken. Um dies mit begrenzten Mitteln in absehbarer Zeit zu erreichen, wurde für jede Programmlinie eine klare Zielsetzung und eine mehrjährige Strategie erarbeitet. Konkrete Pilot- und Demonstrationsanlagen („Leuchttürme der Innovation“) sollen durch inhaltlich aufeinander aufbauende Forschungs- und Entwicklungsprojekte erreicht werden. Diese strategischen Projekt- und Entwicklungsketten umfassen Grundlagenstudien, kooperationsunterstützende Konzepte und Forschungsarbeiten sowie Technologie- und Komponentenentwicklungen und nähern sich schrittweise dem Programmziel an. Sie sind die Basis für die angestrebten Demonstrationsvorhaben. Die Themenstellungen, verschränkt mit den entsprechenden Projektarten (mit unterschiedlichen Förderquoten), werden mit Bedachtnahme auf die aktuellen Entwicklungserfordernisse sowie die Gesamtstrategie der Programmlinie für jede Ausschreibung festgelegt.



## Programmstrategie

Mit Unterstützung einer internationalen Jury werden die am besten geeigneten Projekte ausgewählt und zur Finanzierung vorgeschlagen. Begleitende Maßnahmen wie Workshops, Wettbewerbe, Gründungsinitiativen, Qualifikationsmaßnahmen etc. unterstützen die Zusammenarbeit der Programmteilnehmer, die Realisierung von Demonstrationsprojekten und die weitere Verbreitung der Ergebnisse.

Um sowohl inhaltliche als auch abwicklungstechnische Weiterentwicklungen zu forcieren, wurde das Programm als „Lernendes Programm“ konzipiert. Möglichkeiten wie Jurysitzungen, Expert-Innenworkshops, aber auch Auskunftsstage für EinreicherInnen werden bewusst dazu benützt, um Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen und zu berücksichtigen. Aber auch Zwischenevaluierungen sowie der programmübergreifende Austausch von Erfahrungen der Programmabwicklung (z.B. im Rahmen von FORNE) und international innerhalb der laufenden ERA-Nets lassen wesentliche Weiterentwicklungspotentiale erkennen.

## Programmcharakteristik

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften versteht sich als strategisches Technologieprogramm mit hoher Impulswirkung. Im Sinne der nachhaltigen Entwicklung sollen richtungsweisende Innovationen unterstützt und beispielhaft demonstriert werden. Oft ist es nicht einfach, gesellschaftlich artikulierte Anliegen und wirtschaftliche Interessen in adäquate Projektstrategien und -konzepte zu übersetzen. Unterschiedliche Zielgruppen aus Wissenschaft, Industrie aber auch gemischte Konsortien sollen miteinbezogen und mit ambitionierten Fragestellungen angesprochen werden.

Daher ist es notwendig, auch neue Verfahren der Programmabwicklung und Qualitätssicherung zu erarbeiten. Dabei sind insbesondere Projektgenerierungsmaßnahmen, intensive Betreuung während und nach der Projektdurchführung, ein umfassendes Monitoring, Wissensbilanzen, Selbst- bzw. Fremdevaluationen wichtige Instrumente. Intensive Beratung während der Ausschreibungszeit erhöht die Treffsicherheit und die Projektqualität. Intensive Vernetzung und Abstimmung der laufenden Projekte innerhalb des Programmenthemas führen zu einer höheren Gesamteffizienz.

## Ausschreibungen und Projektgenerierungsmaßnahmen

Ausschreibungen sind im Allgemeinen ein geeignetes Instrument, um Projektvorschläge zu den gewünschten Fragestellungen nach dem Wettbewerbsprinzip zu generieren und die besten zur Finanzierung auszuwählen. In besonderen Fällen, z.B. bei hochkreativen Konzepten, werden 2-stufige Ausschreibungen durchgeführt, um aus einer großen Anzahl von eingereichten Projektskizzen die chancenreichsten zu einer detaillierten Projekteinreichung einzuladen. Damit können gleichzeitig eine ausreichende Vielfalt an Einreichungen gewährleistet und vergeblicher Einreichaufwand in Grenzen gehalten werden.

Bei Ausschreibungen von Projekten, die sich an Industriepartner richten, ist oft ein Abgabezeitpunkt zu wenig. Weitere Zeitpunkte für Projekteinreichungen innerhalb eines begrenzten Zeitraumes, genannt „Open Call“, sollen auf innerbetriebliche Entscheidungsprozesse Rücksicht nehmen.

Bei Ausschreibungen von anspruchsvollen und oft komplexen Fragestellungen ist ein Leitfaden mit einer klaren Beschreibung der Programmziele, der ausgeschriebenen Fragestellungen sowie der Beurteilungskriterien unerlässlich. Darüber hinaus können besondere Unterstützungsmaßnahmen für EinreicherInnen (z.B.: Beratungen oder Workshops) die Qualität der Einreichung deutlich steigern. Damit die Ergebnisse später erfolgreich umgesetzt werden können, muss schon bei der Projektdefinition das Zielsystem klar festgelegt werden. Meist sind neben technologischen auch strukturelle und soziale Innovationen erforderlich, um konkrete Ergebnisse zu erzielen. Insbesondere im Zusammenhang mit Systeminnovationen ist die ethische Dimension entsprechend zu berücksichtigen.

## Projektarten

Um für die verschiedenen Phasen der strategischen Projekt- und Entwicklungsketten hin bis zum Demonstrationsprojekt die entsprechenden Finanzierungsmöglichkeiten zu sichern, wurden verschiedene Projektarten definiert, die mit den jeweiligen Themen verknüpft zur Ausschreibung gelangen:

### > Grundlagenstudien:

Mit Grundlagenstudien werden grundlegende, den Zielsetzungen der Programmlinie entsprechende Forschungsarbeiten durchgeführt. Aus der Natur der Fragestellung ist eine finanzielle Beteiligung von Firmen nicht naheliegend. Diese Projektart wird als Leistungsauftrag vergeben und im Allgemeinen zu 100% finanziert. Einreichberechtigt sind alle durch die Ausschreibungen angesprochenen Zielgruppen.

### > Konzepte:

Konzepte sollen die grundsätzliche Machbarkeit einer Technologieentwicklung untersuchen bzw. die Zusammenführung unterschiedlicher Projektergebnisse zwecks Vorbereitung eines Demoprojektes gewährleisten. Finanzierungsform und Einreichungsberechtigte wie bei den Grundlagenstudien.

### > Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung:

Mit dieser Projektart sollen grundlegende Forschungsarbeiten durchgeführt werden. Aus der Natur der Fragestellung ist eine Beteiligung mindestens einer daran interessierten Firma naheliegend. Die Projektkosten dieser Projektart werden über Förderverträge nach den Richtlinien des FFF (Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft) in der Höhe bis zu 65% getragen. Voraussetzung ist neben mindestens einem wissenschaftlichen Projektpartner (zu dem mindestens 80% der Projektkosten fließen müssen) eine Beteiligung von einem oder mehreren mitfinanzierenden Partnerunternehmen. Ab mindestens 3 mitfinanzierenden Partnerunternehmen erhöht sich die Förderrate um weitere 10%. Einreichberechtigt sind sowohl Firmen als auch Forschungsinstitutionen.

### > Technologie- und Komponentenentwicklung:

Diese Projektart kommt für besonders innovative, den Programmzielen entsprechenden, Technologie- und Komponentenentwicklungsprojekte zur Anwendung. Sie wird nach den FFF-Richtlinien abgewickelt. Die bei normalen Technologie- und Komponentenentwicklungen übliche Förderhöhe (um etwa 20%) kann durch Zuschläge für das Forschungsrisiko sowie die durch das Programm geforderten erhöhten Auflagen zur Vernetzung, Publikation und Ergebnisverbreitung bis auf 50% erhöht werden.

### > Demonstrationsvorhaben:

Mit dieser Projektart werden vor allem Zusatzkosten mitfinanziert, die notwendig sind, um Forschungs- und Entwicklungsergebnisse bei Demonstrationsprojekten sichtbar zu machen. Dies ist in Form spezifischer Beauftragungen oder Förderungen nach den FFF-Richtlinien möglich.

Die Zuordnung der Projektarten zu den im Gemeinschaftsrahmen für staatliche Forschungs- und Entwicklungsbeihilfen definierten Forschungs- und -Entwicklungsstufen der EU sind aus der Tabelle ersichtlich:

Projektarten IPNW	F&E-Stufen der EU			
	Grundlagenforschung	Industrielle Forschung	Vorwettbewerbliche Forschung	Technologietransfer (Begleitmaßnahme)
Grundlagenstudien	■	■	■	■
Konzepte	■	■	■	■
Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung	■	■	■	■
Technologie- und Komponentenentwicklung	■	■	■	■
Demonstrationsvorhaben	■	■	■	■

**Zuordnung der Projektarten des IPNW zu den F&E-Stufen der EU**

## Jurierungsprozess und Projektbewertung

Um die durchaus komplexen Ansprüche aus der Auseinandersetzung mit Nachhaltiger Entwicklung programmtechnisch anwendbar zu machen, wurden im Rahmen der Programmvorbereitung Leitkriterien für nachhaltige Technologieentwicklung erarbeitet [24]. Sie können bei der Festlegung von neuen thematischen Schwerpunkten herangezogen werden und finden dann bei der Beurteilung von Projekten Anwendung.

### Leitkriterien für Nachhaltige Technologieentwicklung

**Orientierung am Nutzen bzw. Bedarf**

**Ressourceneffizienz**

**Nutzung erneuerbarer Ressourcen**

**Mehrfachnutzung und Recyclingfähigkeit**

**Flexibilität und Adaptionfähigkeit**

**Fehlertoleranz und Risikovorsorge**

**Sicherung von Arbeit, Einkommen und Lebensqualität**

Der Prozess der Beurteilung der Einreichungen und der Finanzierungsentscheidung muss transparent und nachvollziehbar gestaltet sein. Die Unabhängigkeit der Entscheidung ist im Allgemeinen bei einer international zusammengesetzten Jury am besten gegeben. EinreicherInnen abgelehnter Projektideen muss der Ablehnungsgrund ausreichend und nachvollziehbar kommuniziert werden. Dies trägt auch zu einem wichtigen Lernprozess bei.

**Einholung von Stellungnahmen durch FFG (wirtschaftlich) und den Programmlinienmanager (strategisch)**

**Schriftliche Vorbeurteilung der anonymisierten Projektanträge durch jeweils drei Juroren**

**Jurysitzung: Punktemäßige Bewertung und anschließende Reihung der Projekte sowie Verfassung einer Begründung der Entscheidung in Panels zu 3-5 Juroren**

**Zusammenfassung der Ergebnisse durch den Juryvorsitzenden mit Unterstützung durch das Plenum der Juroren**

### Ablauf des Jurierungsprozesses

Der Jurierungsprozess folgt im Allgemeinen dem dargestellten Ablauf und führt zu einer eingehenden Bewertung der Einreichungen nach einzelnen Kriterien in vier Bewertungsmodulen, wie das Beispiel eines Bewertungsbogens für Technologie- und Komponentenentwicklungen einer „Haus der Zukunft“-Ausschreibung zeigt. Für die einzelnen Bewertungsfelder wird eine maximale Punktezahl definiert, die der Gewichtung entspricht. Die Vorschläge der Jury erfolgten auf Basis einer Reihung nach erreichter Punktezahl der guten Projekte. Wenn notwendig, werden von der Jury Auflagen und Empfehlungen formuliert.

### **Bewertungsbogen für Technologie- und Komponentenentwicklungen „Haus der Zukunft“**

Modul I. Thematischer Bezug zur Ausschreibung und Programmzielen (50 Punkte)

- > Relevanz des Projekts für das „Nachhaltige Bauen“
- > Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung
- > Erwarteter Technologiesprung – Nachhaltig Wirtschaften
- > Externe Effekte

Modul II. Technische und wissenschaftliche Beurteilung (50 Punkte)

- > Neuheit gegenüber Stand der Technik / Vorbildcharakter
- > Technisches Risiko / Wissenschaftliche Qualität
- > Komplexität der Aufgabenstellung
- > Qualität der Problemlösung – verwendete Methodik
- > Angemessenheit von Projektinhalt und Arbeitsplan

Modul III. Qualifikation der Antragsteller und Kooperationspartner (50 Punkte)

- > Leistungsfähigkeit des Antragstellers / Unternehmens
- > Technisch-wissenschaftliche Qualifikation
- > Qualität und Zweckmäßigkeit der Kooperation
- > Erfahrung mit dem Management von FTE-Projekten
- > Kosten/Nutzenverhältnis des Projektes

Modul IV. Wirtschaftliche Relevanz; Verwertungsfähigkeit (50 Punkte)

- > Kenntnis des Marktes / Stakeholder
- > Marktpotenzial / Diffusionspotenzial
- > Fähigkeit des Antragstellers zur Produkteinführung – Diffusion der Ergebnisse
- > Schützbarkeit / Schutzstrategie

### **Begleitende Transfermaßnahmen**

Neben den bereits angesprochenen Unterstützungsmaßnahmen in der Antragsphase und während der Projektdurchführung sind weitere Begleitmaßnahmen zur Thematisierung innovativer Themen und Verbreitung der Ergebnisse vorgesehen.

#### **Wettbewerbe**

Um das Anliegen der Programmlinie zu thematisieren und bereits erfolgreiche Projekte auszuzeichnen, die für die angestrebte Zielsetzung richtungsweisend sind, werden Wettbewerbe durchgeführt. (Bisher wurden Wettbewerbe zu den Themen „Haus der Zukunft – Neubau“, „Haus der Zukunft – Altbausanierung“ und „Intelligenter Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen“ sowie drei Businessplanwettbewerbe durchgeführt).

#### **Publikationen und Informationsmedien**

Um allen Interessierten die Programmergebnisse leicht zugänglich zu machen, werden die Ergebnisse der abgeschlossenen Projekte in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ veröffentlicht bzw. auf der Website verfügbar gemacht. Darüber hinaus informiert der vierteljährlich erscheinender Informationsfalter FORSCHUNGSFORUM über aktuelle Themenschwerpunkte über 3.000 Abonnenten.

Weitere umsetzungsunterstützende Maßnahmen sind Qualifikationsprogramme, Gründungsförderungen sowie Themenworkshops mit AnwenderInnen. Letztlich haben die angestrebten Demonstrationsvorhaben als „Leuchttürme der Innovation“ eine zentrale Funktion, richtungsweisende Ideen und Ergebnisse in der Wissenschaft und Wirtschaft zu kommunizieren.



# Programmergebnisse

## Die Programmlinien im Überblick

### Haus der Zukunft 1999 – 2007

ab S. 33

Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu Fragen der Energieeffizienz, der Nutzung erneuerbarer Energieträger und des Einsatzes ökologischer Baustoffe im Gebäudebereich, um die Ergebnisse in richtungsweisenden Demonstrationsobjekten umzusetzen

### Fabrik der Zukunft 2000 – 2008

ab S. 49

Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu Fragen der Produktionsprozesse, Produktdienstleistungs-Systeme und nachwachsenden Rohstoffe, um die Ergebnisse in richtungsweisenden Demonstrationsprojekten umzusetzen

### Energiesysteme der Zukunft 2003 – 2009

ab S. 65

Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu Fragen der Nutzung erneuerbarer Energieträger, Energieeffizienz und Systemfragen, um die Ergebnisse in richtungsweisenden regionalen Modellsystemen umzusetzen



# Programmergebnisse



# Programmlinie „Haus der Zukunft“

### Ausgangssituation

Die wirtschaftliche und ökologische Relevanz des Gebäudebereichs ist sehr groß. Pro Jahr werden in Österreich etwa 40.000 Wohnungen neu errichtet. Über 1% der mehr als 3 Millionen bestehenden Wohnungen werden jährlich energetisch saniert. Das Bauwesen trägt über 15 Mrd. Euro oder 7% zum österreichischen BIP bei. Die angesprochene Industrie ist stark fragmentiert, die Marktentwicklung primär nachfragebestimmt [25].

Aus ökologischer Sicht ist vor allem der Materialeinsatz und der Energieverbrauch im Betrieb von Relevanz. Dem Baubereich sind 25% der mineralischen Stoffflüsse, 50% des Abfallaufkommens zuzuordnen. Nahezu 40% des Endenergieeinsatzes entfallen auf den Bereich Raumwärme, die wesentlich von der Gebäudequalität bestimmt wird. Darüber hinaus ist die Gestaltung der bebauten Umwelt in besonderem Maße für die Lebensqualität der BewohnerInnen von Bedeutung.

Europaweit bestehen Bestrebungen in Richtung einer stärkeren Homogenisierung von gebäuderelevanten Normen und einer deutlichen Verbesserung des energetischen Standards von Gebäuden. Hierbei ist insbesondere die EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden zu erwähnen [26]. Diese beinhaltet unter anderem energetische Mindeststandards für Gebäude und eine verpflichtende energietechnische Zertifizierung von Gebäuden („Energieausweis“).

Der Bereich „Nachhaltige Gebäude“ wurde auch im Rahmen des „Österreichischen Energieforschungs- und Technologiekonzeptes 2002“ als eines von sechs Schwerpunktthemen definiert [27]. Dennoch sind die Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Bauwesen gering. Sie betragen in Österreich insgesamt rund 14 Mio. Euro jährlich [28]. Daher war es naheliegend, das enorme Innovationspotenzial des Baubereiches aufzugreifen, um durch systematische Forschung und Entwicklung die Basis für völlig neue Konzepte sowohl im Neubau als auch für die Altbausanierung zu entwickeln. Durch Programmforschung sollte versucht werden, die F&E-Anstrengungen der Wirtschaft zu erhöhen und Kooperationen mit wissenschaftlichen Institutionen zu unterstützen.

Das Thema „Energieeffizientes Gebäude“ ist auch ein Schwerpunkt in den europäischen Forschungsrahmenprogrammen. Vergleichbare Programme werden darüber hinaus in anderen OECD-Staaten und auf Ebene der Internationalen Energieagentur (IEA) durchgeführt [29]. Wie die Aufstellung zeigt, werden in Europa eine Vielzahl nationaler Programme im Bereich Nachhaltiges Bauen abgewickelt. Damit sollen trotz der stark fragmentierten Unternehmensstrukturen umfassende Systeminnovationen erreicht werden:

Land	Programmtitel	Jährliches Budget	Start	Anzahl der bisher geförderten Projekte
Finnland	Sara – Value Networks in Construction	3 Mio. Euro	April 2003	20 Projekte
Finnland	CUBE – Building Services Technology Programme	3 Mio. Euro	Jänner 2002	56 Projekte
Dänemark	Det Digitale Byggeri (Digital Construction)	1 Mio. Euro	Mai 2003	Ausschreibung läuft
Frankreich	CSTB National Programme davon Thema 1 und 3	3,6 Mio. Euro für Wohnbau	Jährlich festgelegt	30 Projekte
Niederlande	Compass “CO2-reduction in the built environment”	17 Mio. Euro	Jänner 2002	35 Projekte
Deutschland	Bauen und Wohnen im 21. Jahrhundert	12 Mio. Euro	November 2000	28 Projekte
Schweden	Sustainable Buildings	7 Mio. Euro	Jänner 2004	14 Projekte

### Aufstellung vergleichbarer nationaler Programme in europäischen Ländern

## Zielsetzung

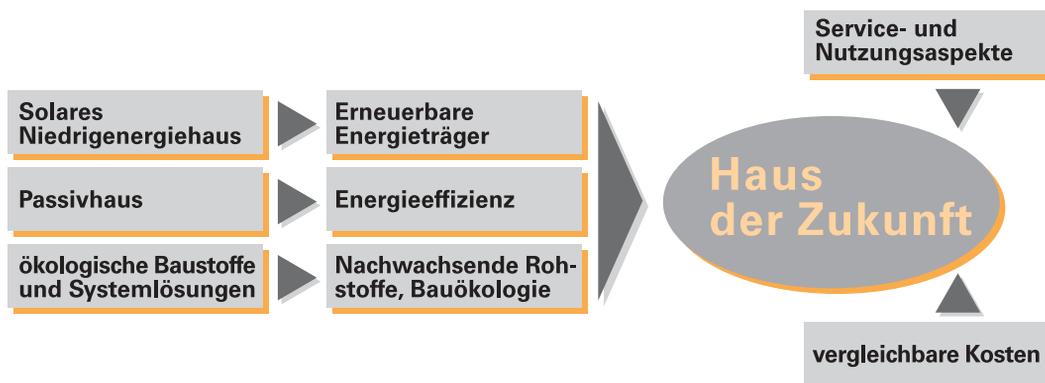
Wesentliche Vorarbeiten für die Programmlinie „Haus der Zukunft“ stammen aus der Expertengruppe „R&D priority setting and evaluation“ des Forschungsausschusses der Internationalen Energieagentur (IEA). Zudem wurden zur Vorbereitung die Studien „Nachhaltiges Bauen und Wohnen“ [15] und „FTE-Strategie für die nachhaltige Althausanierung“ [30] durchgeführt. Aufbauend auf den Erfolgen des Schwerpunkts „Energietechnik“ des Innovations- und Technologiefonds (ITF) [13] und den Erfahrungen der zahlreichen Projekte der Ressortforschung wurde eine Konzeption für die Programmlinie „Haus der Zukunft“ entwickelt.

Die Programmlinie „Haus der Zukunft“ baut auf den beiden wichtigsten Entwicklungen im Bereich des solaren und energieeffizienten Bauens auf - der solaren Niedrigenergiebauweise und dem Konzept des Passivhauses. Für die Programmlinie „Haus der Zukunft“ werden diese „energieorientierten“ Innovationen um ökologische, ökonomische und soziale Anforderungen erweitert.

Unter „Haus der Zukunft“ sind Neubauten und sanierte Altbauten zu verstehen, die im Vergleich zur derzeitigen Bau- und Sanierungspraxis folgende Kriterien erfüllen:

- > **Deutliche Reduzierung des Energie- und Stoffeinsatzes**
- > **Verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger, insbesondere Solarenergie**
- > **Erhöhte und effiziente Nutzung nachwachsender bzw. ökologischer Materialien**
- > **Berücksichtigung sozialer Aspekte und Erhöhung der Lebensqualität**
- > **Vergleichbare Kosten zur herkömmlichen Bauweise und damit hohes Marktpotenzial**

Ziel der Programmlinie „Haus der Zukunft“ ist die Erforschung und Entwicklung von marktfähigen Komponenten, Bauteilen und Baukonzepten für Wohn-, Büro- und Nutzbauten, die den oben genannten Kriterien in hohem Maße entsprechen. Die Themenfelder Neubau und Altbausanierung werden auf Grund ihrer Unterschiedlichkeit bewusst unterschiedlich gehandhabt. Im Sinne der angestrebten Umsetzung und Verbreitung der Ergebnisse kommt erfolgreichen Demonstrationsprojekten eine hohe Bedeutung zu.



Die für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften entwickelte Zielstruktur (siehe Seite 19) gilt auch für die Programmlinie „Haus der Zukunft“. Ergänzend dazu haben die hier angeführten Ziele besondere Bedeutung für die Programmlinie:

#### **> Faktorielle Verbesserung der Gesamtökobilanz von Gebäuden mit Schwerpunkt auf Energieeffizienz**

Die energetische Gebäudequalität ist von zentraler Bedeutung für den Energieverbrauch und damit für die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Österreich. Eine technologische Weiterentwicklung des Gebäudekonzeptes und des Heizsystems kann wesentlich zur Reduktion des Energieverbrauches und zur erhöhten Nutzung erneuerbarer Energieträger in der Raumheizung beitragen. Letzteres ist für Österreich auch von besonderem wirtschaftlichen Interesse, da es über europaweit führende Technologieanbieter und Dienstleistungsunternehmen verfügt.

#### **> Erhöhung des Anteils von nachwachsenden Rohstoffen im Bauwesen**

Das Bauwesen stellt einen zentralen Markt für nachwachsende Rohstoffe dar, wobei dem Holzbau, den Dämmstoffen und dem Innenausbau eine wichtige Bedeutung zukommt. Nachwachsende Rohstoffe sind eine interessante Ressourcenbasis für die zukünftige Bauwirtschaft: Sie tragen wesentlich zur Wohnqualität bei, haben eine hohe inländische Verfügbarkeit, sind kaskadisch nutzbar. Ausgehend von heute besetzten Marktnischen können die Einsatzbereiche von nachwachsenden Rohstoffen durch zielgerichtete technologische Weiterentwicklung wesentlich ausgebaut werden.

#### **> Verbesserung der Kooperation Wissenschaft / Wirtschaft und Ausbau der Forschungskompetenz**

Die relevanten Industriezweige zeichnen sich durch eine hohe Fragmentierung und geringe Forschungsbereitschaft aus. Eine verbesserte Kooperation der AkteurInnen aus Universitäten und Forschungsinstitutionen mit der Wirtschaft wird bei den Themen aus „Haus der Zukunft“ als wichtige Voraussetzung zur Erzielung technologischer Durchbrüche gesehen. Durch die intensive Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft und der gemeinsamen Entwicklung neuer Konzepte und Produkte wird die Know-How-Basis der Unternehmen einerseits und die Kompetenz der österreichischen Forschungslandschaft andererseits gestärkt.

#### **> Ausbau der Positionierung Österreichs im europäischen Technologiewettbewerb sowie Erhöhung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit**

In wesentlichen von „Haus der Zukunft“ angesprochenen Bereichen (z.B. Solarenergie, Biomasetechnologien) hatte Österreichs Forschung im internationalen Vergleich bereits eine gute Ausgangsposition. Diese wurde systematisch ausgebaut. Durch die Entwicklung dauerhafter Kooperationsbeziehungen und der Förderung von wirtschaftlichem Erfolg durch Forschungsanstrengungen werden die Forschungsausgaben insgesamt angehoben sowie dauerhafte, hoch qualifizierte Arbeitsplätze in heimischen Unternehmen geschaffen bzw. gesichert.

### Strategie

Um die österreichische Bauwirtschaft im internationalen Wettbewerb nachhaltig zu stärken, sind Technologiesprünge mit hohem Marktpotenzial anzustreben. Dazu ist das gesamte Innovationssystem zu beachten und soziale, ökonomische und ökologische Fragestellungen in einer optimierten Gesamtlösung zu berücksichtigen.

Das strategische Anliegen der Programmlinie „Haus der Zukunft“ ist es, wichtige Fragestellungen in Forschung und Entwicklung zu thematisieren, um die daraus resultierenden Ergebnisse in neue und umfassende Baukonzeptionen zur Anwendung kommen zu lassen. Diese können dann die Grundlage für richtungsweisende Demonstrationsprojekte darstellen. Aus programmstrategischen Gründen wurde das Themenfeld „Neubau“ zuerst in Angriff genommen, um ab der 3. Ausschreibung auch Fragestellungen der „Altbausanierung“ zu behandeln. Im Bereich „Neubau“ konnten Technologien entwickelt und Erfahrungen gewonnen werden, die schrittweise in den wesentlich komplexeren Bereich der „Altbausanierung“ übergeführt werden.

Es ist wichtig, die entsprechenden Zielgruppen wie Forschungsinstitutionen, Unternehmen aus Industrie und Gewerbe, Beratungs- und Dienstleistungsfirmen - hier besonders Architekten - sowie Bauträger (bzw. Konsortien daraus) anzusprechen. Wesentlich hierfür ist die Unterstützung bei der Bildung neuer Projektkonsortien durch das Schirmmanagement, die kooperationsunterstützenden Förderkriterien und die aktive Kommunikation der Zwischenergebnisse an potenzielle Anwender. Die direkte Involvierung des Know-how-Trägers bei der Durchführung von Demonstrationsprojekten war von Anfang an vorgesehen. Dadurch ist die unmittelbare Umsetzung von Forschungsergebnissen in hohem Maße sichergestellt.

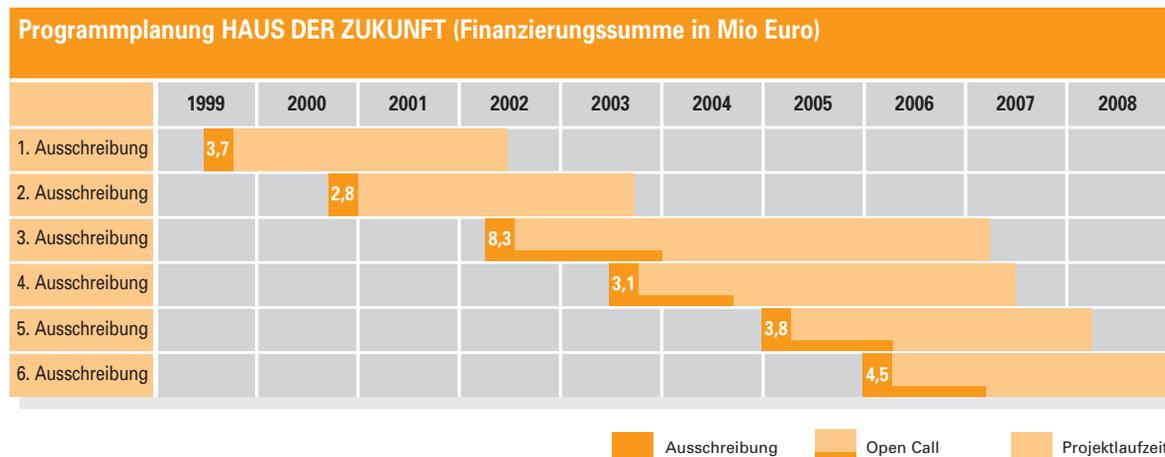
Entsprechend der Programmstrategie und mit Berücksichtigung der unterschiedlichen Entwicklungsstadien werden mit den folgenden Projektarten inhaltlich aufeinander aufbauende Projekte initiiert:

- > **Grundlagenstudien**
- > **Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung mit Firmenkooperationen**
- > **Konzeptgeleitete Technologie- und Komponentenentwicklung**
- > **Zusammenführende Baukonzepte und Sanierungskonzepte**
- > **Unterstützungsleistungen für Demonstrationsprojekte**

Diese strategischen Projektketten sollen letztlich zu den angestrebten Pilot- und Demonstrationsobjekten führen.

In der Programmlinie „Haus der Zukunft“ wurden im Sinne eines „Lernenden Programms“ Anregungen und Wünsche der „Stakeholder“ bei der inhaltlichen Ausrichtung als auch bei der Ablauforganisation nach Möglichkeit berücksichtigt. Zum Beispiel wurde mit der 3. Ausschreibung ein sogenannter Open Call für Technologie- und Komponentenentwicklungen gestartet, um die Abstimmung zwischen Programmstrategie und innerbetrieblichen Abläufen der Industrie zu verbessern. Neben den unmittelbaren Erfahrungen im Rahmen der Durchführung wurde hierfür ein strukturiertes Feedback durch schriftliche Befragungen der Auftragnehmer, Rückmeldungen von allen in die Programmabwicklung involvierten Personen im Rahmen von Workshops und unmittelbares Feedback zur Programmabwicklung seitens der Jury eingeholt.

# Ausschreibungen



Insgesamt wurden ab 1999 bisher 4 Ausschreibungen durchgeführt, zwei weitere sind geplant. Der Themenschwerpunkt „Neubau“ wird seit der 1. Ausschreibung verfolgt, der Themenschwerpunkt „Althausanierung“ seit der 3. Ausschreibung.

## Themenschwerpunkt Neubau:

Die 1. Ausschreibung thematisierte Grundlagenarbeiten und Konzeptentwicklungen. In Ergänzung der laufenden Projekte der 1. Ausschreibung wurden bei der 2. Ausschreibung die Themen „Ökologische Materialien“ und „Gesamtökobilanz von Gebäuden und Wohnformen“ behandelt. Seit der 3. Ausschreibung stehen im Themenschwerpunkt „Neubau“ Demonstrationsgebäude und Technologieentwicklungen im Mittelpunkt. In den weiteren Ausschreibungen wird das Schwergewicht auf die Messung und Auswertung der Demonstrationsgebäude sowie die Verbreitung der Ergebnisse gelegt.

## Themenschwerpunkt Althausanierung:

Er wurde mit dem Fokus auf Grundlagenarbeiten und Konzeptentwicklungen mit der 3. Ausschreibung gestartet. Darauf aufbauend wurde in der 4. Ausschreibung die „Althausanierung von Geschosswohnbauten“ thematisiert. Im Mittelpunkt der zukünftigen Ausschreibungen stehen einerseits Technologieentwicklungsprojekte, andererseits Demonstrationsprojekte der Althausanierung im Mehrfamilienwohnbau, in Einfamilienhäusern und Siedlungen.

### Erzielte Ergebnisse

In der 1999 gestarteten Programmlinie wurden bis jetzt vier Ausschreibungen durchgeführt. Von 485 Einreichungen wurden insgesamt 145 Projekte gestartet und davon 71 Projekte abgeschlossen. Bereits jetzt ist ersichtlich, dass wesentliche Ziele der Programmlinie erreicht werden konnten. Die hohe Zahl der Projektkooperationen, eine starke Beteiligung durch Unternehmen und eine wesentliche Verbesserung der wissenschaftlichen Ausgangssituation in Österreich sind evident. In den Technologiebereichen Passivhaus und Solarenergie hat Österreich eine europäische Spitzenposition erreicht. Weitere erfolgreiche Themenstellungen aus der Programmlinie waren:

- > **Entwicklung eines Gebäudeausweises (Total-Quality-Gebäudezertifikat)**
- > **Energie-Contracting in Sanierung und Neubau**
- > **Entwicklung von Passivhausfenstern und -türen**
- > **Lehm und Stroh als nachhaltige Baustoffe**
- > **Entwicklung von Vakuum-Dämmsystemen**
- > **Anwendung von Informationstechnologie im „Haus der Zukunft“**

Auch das Ziel, konkrete Demonstrationsbauten mit höchsten Ansprüchen zu initiieren, wurde - was den „Neubau“ betrifft - bereits erreicht. Die Anzahl liegt über den Erwartungen. Dies zeigt die wachsende Bereitschaft der Wirtschaft, neueste Forschungsergebnisse offensiv zu nutzen. Mit den noch folgenden Ausschreibungen sollen ähnliche Entwicklungen im Bereich „Althausanierung“ initiiert werden.

#### Demonstrationsgebäude



#### **Glossar: Passivhaus - das Haus ohne Heizung**

Unter einem Passivhaus versteht man ein Gebäude mit einem Jahresheizwärmebedarf von unter 15 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr. Dadurch kann ohne Komfortverlust auf ein konventionelles Heizsystem verzichtet werden. Erreicht wird dieses vor allem durch hohen Wärmeschutz ohne Wärmebrücken, Superfenster und einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung bei hoher Luftdichtheit des Gebäudes.

## Technologieführerschaft: Passivhaustechnologie und Solarenergietechnologie

Im Rahmen der Programmlinie wurden sowohl nutzerorientierte Studien (z.B. NutzerInnenverhalten und Wohnqualität) als auch Technologieentwicklungen (z.B. Passivhausfenster) und Passivhauskonzepte durchgeführt. Diese Ergebnisse fanden in Demonstrationsgebäuden Eingang. Die Summe aller Aktivitäten hat zu einer internationalen Technologieführerschaft im Bereich der Passivhaus- und Niedrigstenergiehaustechnologie sowie der Solarenergietechnologie geführt:

- > Die wissenschaftliche Kompetenz in den für die Programmlinie relevanten Fachbereichen ist in Österreich stark gestiegen. Neben guten Erfolgszahlen bei den europäischen Forschungsprogrammen und zahlreichen internationalen Kooperationen ist die Erhöhung der österreichischen Beiträge bei wissenschaftlichen Tagungen z.B. zur Thematik der Passivhaustechnologie - meist im Zusammenhang mit der Programmlinie - ein deutlicher Hinweis in diese Richtung [31].
- > Österreich erlebt - nicht zuletzt durch die Programmaktivitäten mitverursacht - einen regelrechten Boom bei der Errichtung von Passivhäusern. Österreich gilt inzwischen international als das Land mit der höchsten Anzahl an errichteten Passiv- und Niedrigstenergiehäusern und hat damit die Vorreiterländer Deutschland und Schweiz deutlich überholt.
- > Die Innovationsbereitschaft und das Interesse für Forschung der Unternehmen konnten in der Baubranche deutlich erhöht werden. Dies drückt sich in der beachtlichen Realisierungsquote der im Programm entwickelten Baukonzepte aus und zeigt sich auch im hohen Interesse der Wirtschaft an den Veranstaltungen der Programmlinie.
- > Durch die starke Themenpräsenz des Programms konnten Anpassungsprozesse der Wohnbauförderung an neueste Entwicklungen im Bereich des Bauens unterstützt werden. Infolge des gelungenen Nachweises der Realisierbarkeit von Passivhauskonzepten haben in den letzten Jahren nahezu alle österreichischen Bundesländer die Wohnbauförderung entsprechend umgestaltet. In Deutschland, ein wichtiger Exportmarkt, wurden eigene Passivhausförderprogramme gestartet. Damit sind gute Voraussetzungen für eine Marktdiffusion neuer Technologien und Konzepte gegeben.
- > Österreich hat auch seit Beginn der Programmlinie seine internationale Wettbewerbsfähigkeit im Bereich Solarenergie deutlich steigern können. Dies zeigt sich etwa an der 8-fachen Erhöhung der Exporte bei einem nahezu völligen Rückgang der Importe seit 1999. Ein wesentliches Anliegen der Programmlinie ist die gute Positionierung österreichischer Unternehmen in hochinnovativen Marktsegmenten (z.B. Fassadenkollektoren, Vakuumkollektoren). Neben international sehr erfolgreichen österreichischen Firmen (etwa GREENoneTEC als europäischer Marktführer) haben sich im Bereich der Solartechnologie hochqualifizierte Forschungsinstitute in Österreich etablieren können (z.B. AEE INTEC; arsenal research).

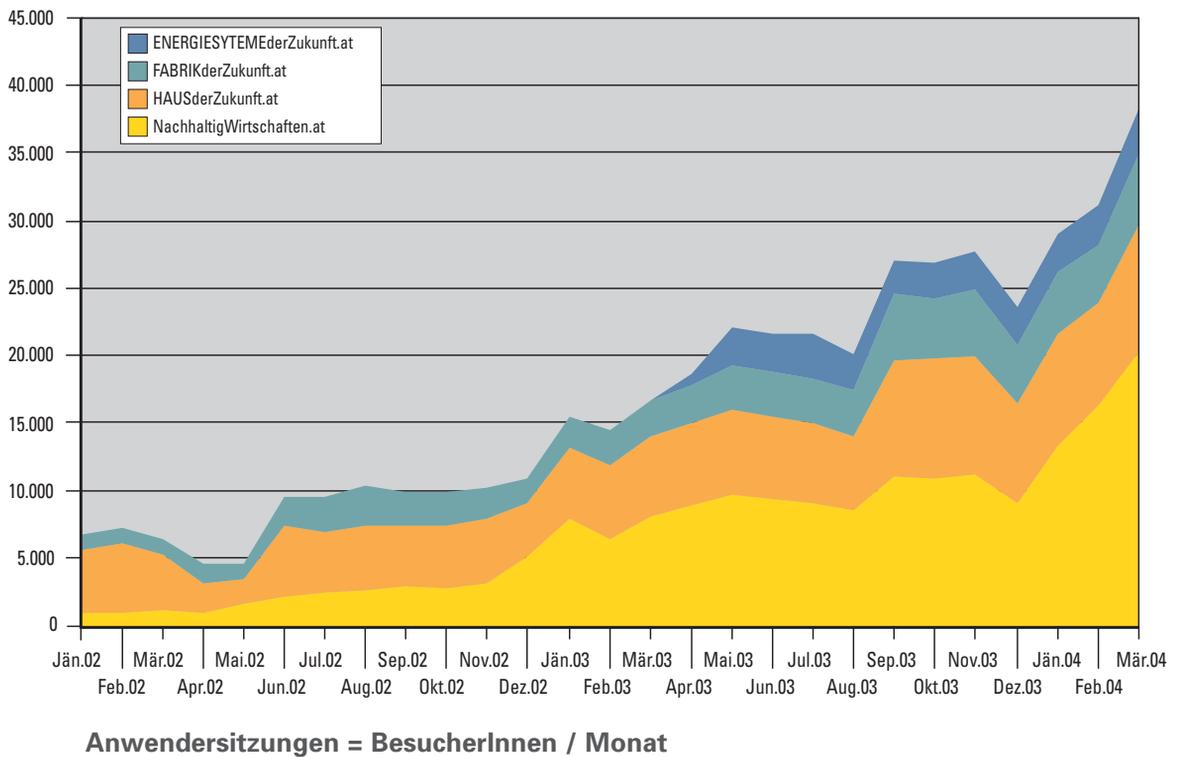
# Programmergebnisse

## Projektkooperationen

Im Rahmen der Programmlinie ist es gelungen, verschiedenste AkteurInnen - auch zahlreiche Betriebe - für Projektkooperationen zu gewinnen. Insgesamt waren 554 PartnerInnen an 145 Projekten beteiligt. Dies entspricht einer durchschnittlichen Anzahl von nahezu 4 PartnerInnen pro Projekt. An 110 der insgesamt 145 Projekte sind Firmen beteiligt. 23 Projekte wurden bzw. werden mit ausländischen PartnerInnen durchgeführt.

## Ergebnisverbreitung

Um allen Interessierten die Programmergebnisse leicht zugänglich zu machen, werden alle laufenden Projekte sowie die Ergebnisse der abgeschlossenen Projekte auf der „Haus der Zukunft“-Website dargestellt. Sie werden vielfach genutzt, wie die Anzahl der Anwendersitzungen zeigt. Die Projektberichte werden in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ veröffentlicht.



## Fallbeispiele\*

### Großflächige Fassadenkollektoren ohne Hinterlüftung

- > Projektarten: Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung, Technologie- und Komponentenentwicklung
- > Projektpartner Wissenschaft: AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft ERNEUERBARE ENERGIE, Institut für Nachhaltige Technologien, Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal
- > Projektpartner Wirtschaft: GREENoneTEC Solarindustrie GmbH, AKS DOMA Solartechnik
- > Demonstrationsprojekt: Pfadfinderheim St. Martin in Ludesch (Vlbg.) mit 40 m<sup>2</sup> Fassadenkollektoren, 100 % Sonnenenergie beheizt

Mit der Fassadenintegration von Sonnenkollektoren wurde ein völlig neues Marktsegment für die Solarthermie eröffnet. Das direkt in die Fassade integrierte Kollektorelement erfüllt mehrfache Funktionen. Neben der Energieumwandlung (für Warmwasser bzw. Heizung), dient es auch als Gestaltungselement, Witterungsschutz und Wärmedämmung und leistet damit einen Beitrag zur Senkung der Systemkosten. Innerhalb von nur drei Jahren wurde der Sprung von einer wirtschaftsbezogenen Grundlagenforschung über Technologieentwicklungen und einer Demonstrationsanlage bis hin zur erfolgreichen Markteinführung geschafft. Derzeit liegt der Anteil von Fassadenkollektoren an der jährlich produzierten Kollektorfläche bei etwa 5%. Ein weiterer Anstieg wird erwartet.

### SIP – Siedlungsmodelle in Passivhausqualität

- > Projektarten: Sozio-ökonomische Studien, Technologie- und Komponentenentwicklung, Innovatives Baukonzept
- > Projektpartner Wissenschaft: Institut für Tragwerkslehre und Ingenieurholzbau, Technische Universität Wien, EBÖK- Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik u. ökologische Konzepte, ZSI - Zentrum für soziale Innovation
- > Projektpartner Wirtschaft: POPPE\*PREHAL ARCHITEKTEN, GenböckHaus, 3:0 Büro für Landschaftsarchitektur
- > Demonstrationsprojekte: Siedlung in geplantem Stadtteil von Grieskirchen (OÖ) und Reihenhausanlage in Winklarn (NÖ)

Aufbauend auf Ergebnissen von sozio-ökonomischen Studien zur NutzerInnenzufriedenheit und der Entwicklung eines Passivhaus-Fertigteilhauses wurde eine gesamte Siedlung geplant, die die Aspekte der Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz, Ressourcenschonung, ökologischen Baustoffe und der städtebaulichen Strategien berücksichtigt. Die besondere Innovation dieses Projektes liegt in der Entwicklung einer nachhaltigen Siedlungsstruktur, die hohe Lebensqualität gewährleisten soll.

\*Eine vollständige Auflistung und Beschreibung aller Projekte der Programmlinie ist auf der Website [www.HAUSderZukunft.at](http://www.HAUSderZukunft.at) zu finden. Die folgenden Fallbeispiele mögen einen Eindruck geben, wie die Programmlinienstrategie umgesetzt wird, ohne dabei die nicht dargestellten Projekte geringer zu bewerten.

## Programmergebnisse

### Christophorushaus

- Projektart: Innovatives Baukonzept, Demonstrationsbau
- Projektpartner Wissenschaft: AEE INTEC, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie GmbH, Passivhaus Dienstleistung GmbH, Österreichisches Forschungs- und Prüfzentrum Arsenal GesmbH
- Projektpartner Wirtschaft: BBM (Beschaffungsbetrieb der MIVA), Architekt Dipl.-Ing. Albert P. Böhm, Architekt Mag. Helmut Frohnwieser, EBP – Baumeister Eduard B. Preisack MAS, EcoSan Club, Schloßgangl GmbH & Co KG – Heizung- und Sanitärinstallation, Obermayr Holzkonstruktionen GesmbH

Das multifunktionale Betriebs- und Verwaltungsgebäude wurde nach modernsten Kenntnissen in Passivhausstandard und nachhaltiger Holzbauweise errichtet. Das Gebäude wurde als Pilotprojekt konzipiert, sodass verschiedene Innovationen in modifizierter Form in Europa wie in Übersee anwendbar sind. Besondere Innovationen dieses Demonstrationsprojektes sind:

- Innovatives Kühl- und Lüftungskonzept, neu entwickelte bzw. angepasste Haustechnik, optimiertes Energiekonzept auf Basis dynamischer Gebäude- und Anlagensimulation
- Nachhaltiges Wasser- und Abwasserkonzept mit Optimierung der Stoffkreisläufe
- Optimierte Tageslichtführung und andere Energiesparmaßnahmen
- Innovativster Holzbau: erster dreigeschossiger Holzrundbau in Passivhausstandard in Österreich

Damit ist das Christophorushaus ein weit über Österreichs Grenzen beachtetes Leitprojekt geworden.

### SIGG-Passivhaus-Vollholzfenster

- Projektart: Technologie- und Komponentenentwicklung
- Projektpartner Wissenschaft: Energieinstitut Vorarlberg
- Projektpartner Wirtschaft: Tischlerei Sigg GmbH & Co KG, Architekt Dipl.-Ing. Lothar Künz

Für Passivhäuser sind Fenster mit einem Gesamt-U-Wert von  $< 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  gefragt. Die Idee des Projekts war ein einfaches Passivhausfenster aus Holz, aber ohne PVC, Purenit oder andere vermeidbare Kunststoffe zu entwickeln, welches nur mit kostengünstigen und überall verfügbaren Zusatzmaterialien produziert werden kann. Das Fenster kann daher problemlos hergestellt und entsorgt werden. Es kann von jedem zeitgemäß eingerichteten gewerblichen Fensterhersteller mit geringen Zusatzinvestitionen gefertigt werden, sodass bald eine rasche und flächendeckende Versorgung möglich ist. Das inzwischen fertig entwickelte Produkt überschreitet die notwendigen Anforderungen und verhilft der Firma Sigg zu einem beträchtlichen wirtschaftlichen Erfolg.

## Internationale Kooperationen

Die Programmlinie ist international in hohem Maße vernetzt. Derzeit sind insgesamt 31 ausländische ProjektpartnerInnen in 23 Projekten der Programmlinie eingebunden. Damit kann einerseits wichtiger Know-how-Transfer nach Österreich sichergestellt werden, andererseits finden damit österreichische Forschungseinrichtungen und Unternehmen Eingang in europäische Konsortien. Dies wiederum ist Grundlage für die sehr gute Beteiligung Österreichs an energiebezogenen Forschungsprogrammen der Europäischen Union und die hohe Involvierung in die programmlinienrelevanten Aktivitäten auf internationaler Ebene.

Die Internationale Energie Agentur (IEA), eine wichtige Plattform für internationale Zusammenarbeit im Bereich der Energieforschung, hat mehrfache Bezüge zur Programmlinie. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Teilnahme an verschiedenen Tasks im Rahmen des Implementing Agreements on „Solar Heating and Cooling“ der Internationalen Energieagentur. Österreichische Experten sind insbesondere in folgende Aktivitäten eingebunden:

- > **Task 23 „Optimierung der Solarenergienutzung in großen Gebäuden“**
- > **Task 25 „Solarunterstützte Klimatisierung von Gebäuden“**
- > **Task 26 „Solare Kombisysteme“**
- > **Task 28 „Nachhaltige solare Gebäude“**
- > **Task 32 „Speicherkonzepte für Niedrigenergiegebäude mit Sonnenenergienutzung“**
- > **„Photovoltaik Power Systems Program“ der IEA**

Durch die internationale Vernetzung kann ein hohes Maß an Know-How-Austausch sichergestellt werden.

Darüber hinaus ist das BMVIT mit der Programmlinie „Haus der Zukunft“ an zwei bereits genehmigten ERA-Nets beteiligt:

- > **ERA-BUILD**
- > **PV-ERA-NET**

Insbesondere das ERA-Net ERA-BUILD, an dem Finnland, Österreich, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Holland, Dänemark und Schweden teilnehmen, ist für die Programmlinie von hoher Bedeutung. Ziel ist es, die Erfahrungen im Rahmen des Managements gebäudebezogener Forschungsprogramme auszutauschen und gegenseitig zu nutzen. Durch die aktive Einbindung in dieses Netzwerk ist es möglich, die Erfahrungen anderer Länder für die österreichischen Forschungsaktivitäten zu nutzen sowie eine gewisse Koordination der nationalen Programme zu erreichen. Nach Möglichkeit sind auch gemeinsame Ausschreibungen vorgesehen.

Im PV-ERA-NET beteiligen sich die Länder Schweiz, Deutschland, Dänemark, Spanien, Frankreich, Griechenland, Niederlande, Polen, Schweden und Großbritannien und beschäftigen sich mit Programmen zu den Themen Einsatz von neuen Materialien, Verbesserung der Umwandlungstechnologien, Kostensenkungen und Integration der Photovoltaik-Anlagen sowohl in Stromnetze als auch in Gebäude. Auch hier ist ein deutlicher Bezug zu den „Haus der Zukunft“-Programmaktivitäten gegeben, da PV-Anlagen durchaus eine Option zur Abdeckung des Restenergiebedarfs von Passivhäusern darstellen und als gestaltende Elemente in der Architektur verwendet werden können.

### Begleitmaßnahmen

Um das Thema der Programmlinie bekannt zu machen, für die neuen Lösungsansätze Interesse zu wecken und die Verbreitung und Anwendung von Forschungsergebnissen zu unterstützen, wurden Begleitmaßnahmen in Form von Wettbewerben, speziellen Veranstaltungsreihen und gründungsunterstützenden Qualifikationsprogrammen durchgeführt. Die beiden Wettbewerbe „Haus der Zukunft – Pionierleistungen im Neubau, 1999“ und „Altbau der Zukunft, 2001“ wurden jeweils zum Start des Themenschwerpunktes durchgeführt und trugen dazu bei, das Programmanliegen anhand von bereits bestehenden, richtungsweisenden Projekten zu verdeutlichen.

Weiters wird eine Themenworkshop-Reihe unter dem Titel „Haus der Zukunft in die Praxis“ durchgeführt. Im Mittelpunkt dieser 5 x jährlich stattfindenden Veranstaltungen steht die praxisrelevante Aufbereitung der wichtigsten Ergebnisse der Programmlinie und die Fachdiskussion mit Nutzern.

Im Rahmen der Nachhaltig Wirtschaften Gründungsinitiative werden durch Veranstaltungen und Workshops gründungsrelevantes Wissen und Erfahrungen zur Verfügung gestellt, um so die stufenweise Entwicklung von Businessplänen mit Nachhaltigkeitsbezug zu unterstützen. Ein abschließender Wettbewerb zeichnet dann die besten Geschäftskonzepte aus. Der Erfolg der Programmlinie im Themenschwerpunkt Neubau konnte auch durch die erfolgreichen und im Rahmen der Businessplanwettbewerbe 2001 und 2003 ausgezeichneten Gründungen bestätigt werden (Ausgezeichnet: ConsultS - Büro für nachhaltiges Bauen & Stadtökologie, ecoBauconsult – Institut für ganzheitliches Bauen) [33, 34].

## Daten & Fakten (Stand August 2004)

Start 1999, geplante Laufzeit bis 2007

Bisher 4 Ausschreibungen, 485 Einreichungen, 145 finanzierte Projekte, davon 110 Projekte mit Firmenbeteiligung bzw. Firmenprojekte. 18 Innovative Baukonzepte zum Thema Neubau, davon 10 Demonstrationsprojekte in Errichtung bzw. in Betrieb

Projektfinanzierung: 17,8 Mio. Euro (davon 13,3 Mio. Euro für Projekte mit Firmenbeteiligung)

### Zwei weitere Ausschreibungen geplant:

> Schwerpunkt auf Althausanierung und Demonstrationsprojekte

### Regionale Verteilung:

> Projekte aus allen österreichischen Bundesländern

> Demonstrationsgebäude in 7 Bundesländern

### Ergebnisverbreitung und Wissensdiffusion:

> Anzahl veröffentlichter Endberichte: 47

> Anzahl verteilte Exemplare: 3.770

> Internet-Anwendersitzungen pro Monat: 6.700 (Durchschnitt 2003)

> Bisher gemeldete Publikationen: 161, davon wissenschaftlich: 75

> Patente: 9

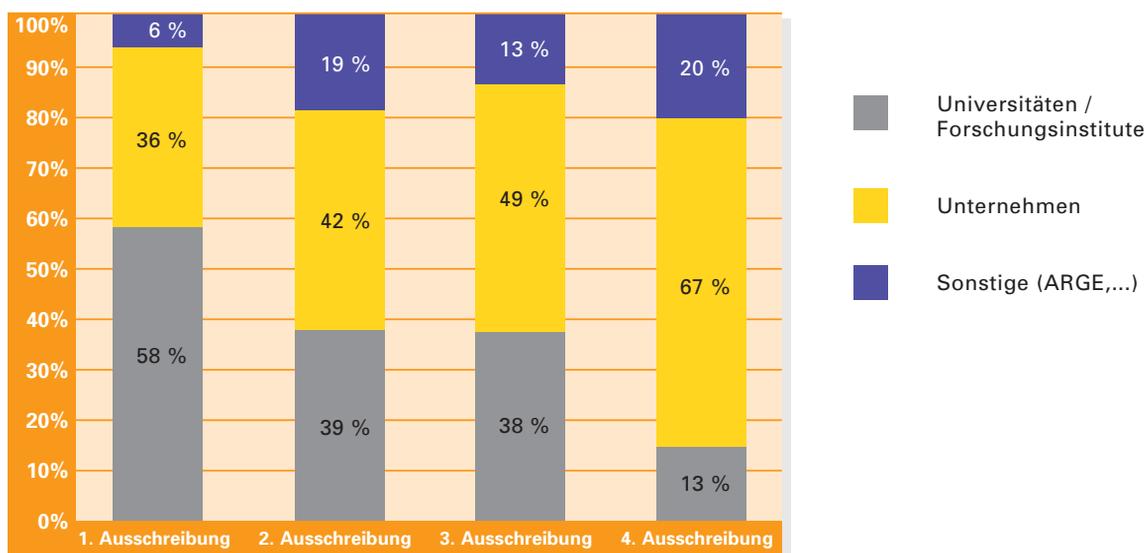
### Besondere Begleitmaßnahmen:

> Wettbewerb „Haus der Zukunft – Pionierleistungen im Neubau“ (1999),

> Wettbewerb „Altbau der Zukunft“ (2001),

> Nachhaltig Wirtschaften Gründungsinitiative mit Businessplanwettbewerben (2000-2004)

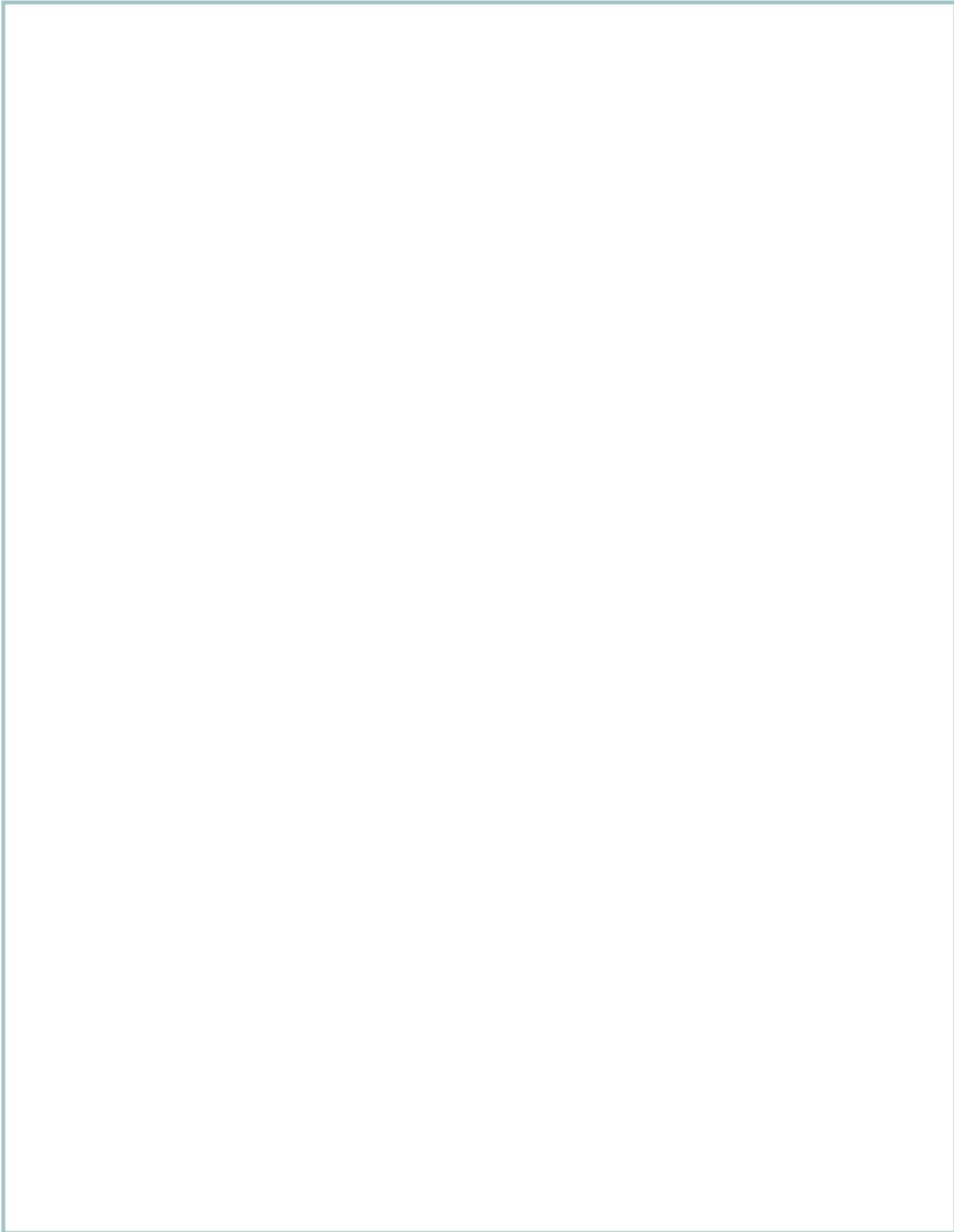
> Themenworkshop-Reihe „Haus der Zukunft in die Praxis“ (5 x jährlich)



### AntragstellerInnen nach Einreichtypen bei finanzierten Projekten

Weitere Informationen: [www.HAUSderZukunft.at](http://www.HAUSderZukunft.at)

# Programmergebnisse



# Programmlinie „Fabrik der Zukunft“

### Ausgangssituation

Österreich hat seit Jahren Stärken im Bereich der Entwicklung und der Herstellung von Umwelttechnologien aufgebaut. Neben reaktiven Ansätzen (den sogenannten End-of-Pipe-Technologien) wurden zunehmend präventive, an den Ursachen ansetzende Strategien verfolgt. Abfälle und betriebliche Umweltprobleme wurden als Indikator eines insgesamt ineffizienten Wirtschaftssystems verstanden. Eine wachsende Anzahl von Wirtschaftsakteuren erkannte diese nachhaltigkeitsorientierten Strategien der Ressourceneffizienz als wichtigen Aspekt einer langfristig ausgerichteten Unternehmenspolitik.

Europaweit wachsende Ansprüche an Umweltstandards, Entsorgungsverpflichtungen und Chemikalientransparenz beschleunigten diese Entwicklung, z.B. die EU-Richtlinie WEEE (Sammlung und Recycling von Elektro- und Elektronik-Altgeräten) [35], das EU Weißbuch REACH (Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik) [36], oder die IPPC Richtlinie der EG (Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) [37].

Gleichzeitig wurde im März 2004 vom Rat der Europäischen Union ein Aktionsplan für Umwelttechnologien (Environmental Technology Action Plan, ETAP) beschlossen. Darin wird das Potential von Umwelttechnologien betont, zum Wachstum und zur Beschäftigung in Europa beizutragen. Forschung und Entwicklung spielen bei der Umsetzung dieses Aktionsplans eine zentrale Rolle [38]. Zudem entsprechen nachhaltige Wirtschaftsweisen und Technologien der EU-Strategie für nachhaltige Entwicklung (Göteborg 2001) und der Lissabon-Strategie (2000). Letztere verfolgt das Ziel, die Europäische Union bis 2010 zum wettbewerbsfähigsten Wirtschaftsraum der Welt zu machen.

Eine weitere wichtige von der EU verfolgte Maßnahme zielt auf die Einführung einer Integrierten Produktpolitik (IPP) in produzierenden Unternehmen. In einer Mitteilung der Kommission an den Rat legt sie ihre Strategie zur Verminderung der Umweltauswirkung von Produkten dar. Die IPP wird alle Abschnitte des Lebenszyklus eines Produkts – von der Konzeption bis zur Entsorgung – berücksichtigen und die zu verschiedenen Zeitpunkten verursachten Umweltwirkungen insgesamt zu verringern suchen [39]. Daraus leiten sich wesentliche Herausforderungen für die Forschungsbereiche der Produktgestaltung ab. Fragen der Materialbewertung und der Lebenszyklusbewertung sowie Strategien der Produktkonzeption spielen eine wichtige Rolle.

Neben neuen technologischen Lösungen gewannen die Entwicklung und Anwendung betrieblicher Managementinstrumente und neue Ansätze der Nachhaltigkeitsberichterstattung an Bedeutung [40]. Die Verbesserung der Transparenz von Stoffflüssen und Kosten konnte zu völlig neuen Lösungsansätzen führen. Mit maßgeblicher Mitarbeit Österreichs werden im Rahmen des Komitees für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (UNCSD) neue Methoden des Environmental Management Accounting (Unternehmenswertsteigerung durch Umwelt- und Nachhaltigkeits-Kosten-Nutzen-Rechnung) entwickelt und ausgetauscht [41].

Nicht zuletzt durch stark steigende Ölpreise gewinnen nachwachsende Rohstoffe als künftige Rohstoffe für die Industrie stark an Bedeutung. Nicht nur die klassischen Rohstoffe (Holz, Papier, Zelluloseprodukte.....) sind relevant. Viele Chemiegrundstoffe lassen sich großindustriell aus nachwachsenden Rohstoffen herstellen und bilden z.B. die Basis für die Produktion von Polymeren. Sie sind damit ein hervorragender Ersatz für Erdölprodukte bei der Herstellung von Kunststoffen. Darüber hinaus können aus nachwachsenden Rohstoffen biologisch abbaubare und ungiftige Lösungsmittel (z.B. Ethyllaktat) hergestellt werden. Nicht nur kleine und mittlere Betriebe sind an diesen Entwicklungen interessiert, sondern auch Großkonzerne wie Cargill Dow, Dupont, etc. Sie beginnen die einschlägigen österreichischen Forschungsleistungen zu beachten.

Von dieser Situation ausgehend war es naheliegend, die Bereiche „Produktionsprozesse“, „nachwachsende Rohstoffe“ sowie „Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme“ als Schwerpunkte der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ festzulegen.

Im 6. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Technologieentwicklung finden sich diese Themenstellungen in den thematischen Prioritäten „Nanotechnologien und Nanowissenschaften, wissensbasierte multifunktionelle Werkstoffe, neue Produktionsverfahren und -anlagen“ und „Nachhaltige Entwicklung, globale Veränderungen und Ökosysteme“. Aus der auszugsweisen Aufstellung vergleichbarer nationaler Programme in weiteren europäischen Ländern ist ersichtlich, dass diese Fragestellungen europaweit aufgegriffen werden und Forschung in diesem Bereich als wichtiger Schlüssel zur Nutzung betrieblicher Innovationschancen gesehen wird.

## Programmergebnisse

Land	Programmtitel	Jährliches Budget	Start	Anzahl der bisher geförderten Projekte
Belgien	Sustainable Technology Development **	34 Mio. Euro	2002	200
Dänemark	Programme for Cleaner Products	11 Mio. Euro	1999	500
Deutschland	Sozial-ökologische Forschung	8 Mio. Euro	2000	99
	Forschung für Nachhaltigkeit	36 Mio. Euro	1997	450
	Forschung für die Produktion von morgen	6 Mio. Euro*	1999	110
	Nachwachsende Rohstoffe	26,1 Mio. Euro	1993	
Finnland	SUNARE - Sustainable Use of Natural Resources	2,5 Mio. Euro	2001	35
	Research Programme for Environmental Policy	2,5 Mio. Euro		90
Großbritannien	Science in Society Programme of the Economic & Social Research Council (ESRC)	2,5 Mio. Euro	2002	25
	Sustainable Technologies Initiative	3 Mio. Euro	2000	75
	Technology Programme **	150 Mio. Euro	2004	
Irland	Environmental Research and Technological Development and Innovation (ERTDI) Programme	4,5 Mio. Euro	2000	230
Niederlande	Ecology, Economy and Technology (EET)	38 Mio. Euro	1996	320
	Environment and Technology Programme (ETP)	4,8 Mio. Euro	1989	750
	Innovation Subsidy for Innovation Projects **	90 Mio. Euro	2004	

\*) nachhaltigkeitsrelevanter Anteil

\*\*) nicht ausschließlich auf Nachhaltigkeit bezogen, NH ist jedoch eines der Auswahlkriterien

### Aufstellung vergleichbarer nationaler Programme in europäischen Ländern

## Zielsetzung

Aufbauend auf den Erfolgen des Schwerpunktes Umwelttechnik des Innovations- und Technologiefonds (ITF) [12], den Erkenntnissen des in Österreich durchgeführten PREPARE-Programms [42] und den Erfahrungen der zahlreichen Projekte der Ressortforschung wurde eine Konzeption für die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ entwickelt, wobei die Studien „Verfahren, Produkte und Dienstleistungen“ [18] und „Nachwachsende Rohstoffe“ [17] eine wesentliche Grundlage bildeten.

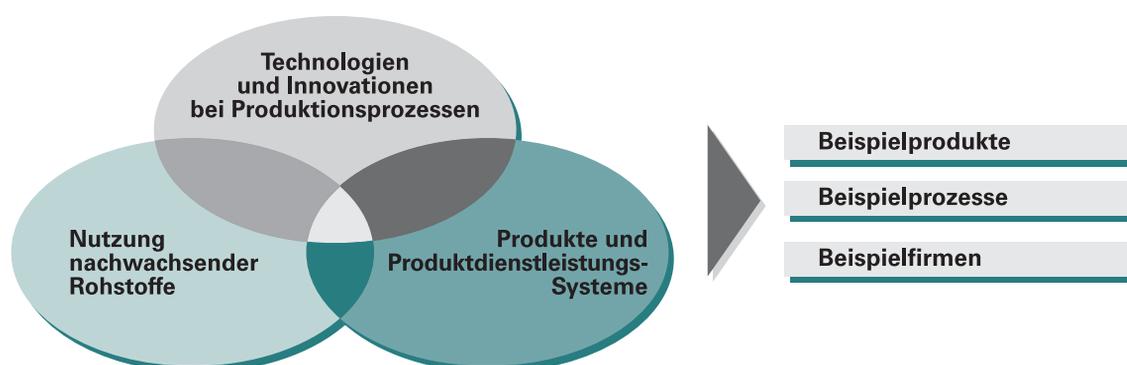
Ziel der Programmlinie ist die Entwicklung und Demonstration von Konzepten und Technologien zur Produktion und Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen in einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Wirtschaft. Eine „Fabrik der Zukunft“ wird in diesem Sinn darauf ausgerichtet sein, Ressourcenverbrauch und Umweltbelastung weitestgehend zu reduzieren, dabei jedoch einen möglichst hohen Nutzen zu erzeugen. Als Motto gilt:

*Die „Fabrik der Zukunft“ stellt mit den Werkstoffen von morgen Produkte und Dienstleistungen für den Bedarf von morgen bereit*

Es werden daher folgende Themen behandelt:

- Technologien und Innovationen bei Produktionsprozessen
- Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme

Darüber hinaus hat die Entwicklung von geeigneten Managementinstrumenten und Methoden zur umfassenden Kostenrechnung (Umweltkostenrechnung) bzw. zur Umsetzung und Bewertung von Unternehmenswertsteigerungen strategische Bedeutung.



## Programmergebnisse

Die für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften entwickelte Zielstruktur (siehe Seite 19) gilt auch für die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“. Ergänzend dazu haben die nachfolgend angeführten Ziele besondere Bedeutung für die Programmlinie:

### **> Steigerung der Energie- und Materialeffizienz, Abfall- und Emissionsvermeidung, Entkopplung von Wertschöpfung und Ressourcenverbrauch**

Beiträge zu diesen Zielen bringen wirtschaftliche, ökologische und soziale Vorteile bei industriellen Produktionsprozessen. Ressourceneffizienzstrategien führen zuallererst zu Kostenvorteilen in Einkauf, Lagerhaltung und Produktion und minimieren nicht zuletzt die Entsorgungskosten. Vorsorgende Strategien haben sich als wichtiger Innovationsfaktor erwiesen, welcher Produktivitätssteigerungen bei gleichzeitiger Umweltentlastung ermöglichen (Stichwort: Null-Emissions-Technologien) und wesentlich zur Standortsicherung und damit zur Erhaltung von Arbeitsplätzen beiträgt.

### **> Entwicklung von Technologien und Prozessen für biogene Rohstoffe, Erschließung neuer Einsatzgebiete von nachwachsenden Rohstoffen, Erhöhung des Anteils von nachwachsenden Rohstoffen in verkaufsfähigen Produkten**

Nachwachsende Rohstoffe sind eine wichtige Ressourcenbasis für die zukünftige produzierende Wirtschaft: prinzipiell unbegrenzt verfügbar, kaskadisch sowie in einer Kreislaufwirtschaft nutzbar. Weitere Vorteile ergeben sich im Vergleich zu den derzeit gängigen fossilen Alternativen aus den meist weit geringeren Umweltauswirkungen bei Gewinnung, Verarbeitung, Gebrauch und Entsorgung.

### **> Verbesserung der Kooperation Wissenschaft / Wirtschaft und weiterer Ausbau der Forschungskompetenz in den Bereichen der biogenen Rohstoffe und der Produktion**

Eine verbesserte Kooperation der Universitäten und Forschungsinstitutionen mit der Wirtschaft wird auch bei den Themen der „Fabrik der Zukunft“ als wichtige Strategie zu Erzielung technologischer Durchbrüche gesehen. In inter- und transdisziplinärer Arbeitsweise sollen Ideen und Erkenntnisse aus der Forschung in wirtschaftlich umsetzbare Entwicklungen ‚übersetzt‘ und konkrete Anliegen aus der Wirtschaft wissenschaftlich kompetent behandelt werden. Gleichzeitig wird dadurch wesentlich zu einem Kompetenzausbau in der österreichischen Forschung beigetragen.

### **> Erhöhung der betrieblichen Innovationsfähigkeit**

In den von der „Fabrik der Zukunft“ angesprochenen Themen hat Österreichs Forschung im internationalen Vergleich eine gute Ausgangsposition, die eine gute Basis zur langfristigen Steigerung der betrieblichen Innovationsfähigkeit darstellt. Insbesondere andauernde Kooperationsbeziehungen zu Forschungseinrichtungen, aber auch innovationsfördernde Managementprozesse erlauben es, Möglichkeiten für betriebliche Innovationen rasch zu erkennen und eigenständig zu realisieren. Beides soll durch die Programmaktivitäten unterstützt werden.

## Strategie

Anliegen der Programmlinie ist es, innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotenzial zu initiieren und zu realisieren. Daher werden in den einzelnen Ausschreibungen insbesondere Projekte gesucht, die auf der Basis einer entsprechenden Gesamtstrategie zu Demonstrations- und Vorzeigeprojekten in Form von beispielhaften Produktionsprozessen und Produkten sowie Demonstrationsbetrieben (sogenannten „Leuchttürmen der Innovation“) weiterentwickelt werden können bzw. wesentliche Beiträge dazu leisten.

Die Ausschreibungsinhalte werden ausgehend von einer anfänglich größeren thematischen Breite zunehmend fokussiert, wobei gleichzeitig die Ansprüche an die Umsetzungsorientiertheit erhöht werden. Dies wird auch durch eine Schwerpunktverlagerung von Grundlagenarbeiten hin zu Entwicklungsprojekten mit Beteiligung von Unternehmen gewährleistet. In den ersten drei Ausschreibungen wurden die Themen „Technologien und Innovationen bei Produktionsprozessen“, „Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ und „Managementinstrumente“ behandelt. Das komplexere und anspruchsvollere Thema der „Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme“ wird in Expertenworkshops vorbereitet und ab der vierten Ausschreibung berücksichtigt.

Zur Umsetzung der Programmlinie werden in etwa jährlichem Rhythmus entsprechend konzipierte Ausschreibungen durchgeführt. Angesprochen sind Forschungseinrichtungen, Unternehmen aus Industrie und Gewerbe sowie Beratungs- und Dienstleistungsunternehmen, die alle auch als Konsortien einreichen können.

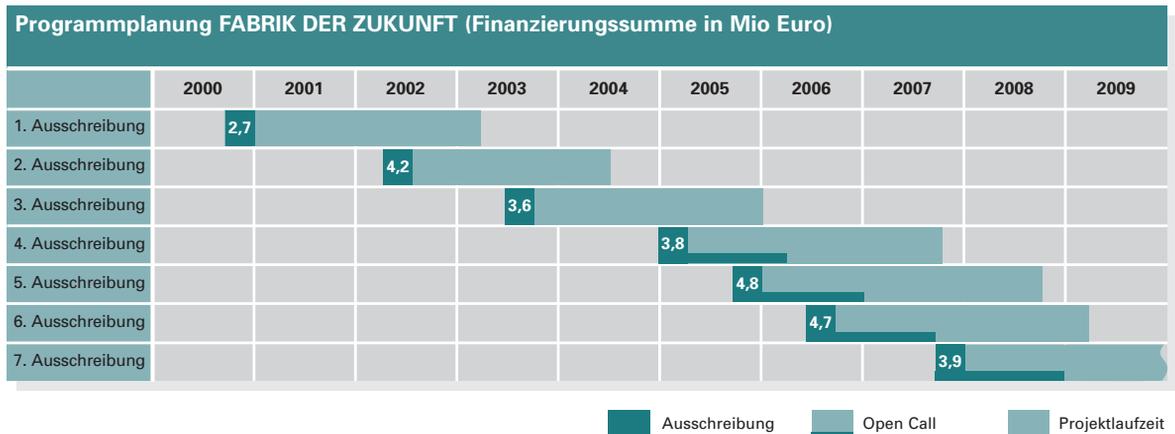
In der Programmlinie ist es möglich, folgende Projektarten zu finanzieren:

- > **Grundlagenstudien**
- > **Machbarkeitskonzepte und Gesamtstrategien**
- > **Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung mit ersten Firmenkooperationen**
- > **Konzeptgeleitete Technologie- und Komponentenentwicklung**
- > **Unterstützungsleistungen für Demonstrationsprojekte**

Entsprechend der Programmstrategie und mit Berücksichtigung der unterschiedlichen Entwicklungsstufen werden die Themen gekoppelt an diese Projektarten ausgeschrieben und inhaltlich aufeinander aufbauende Projekte initiiert. Diese strategischen Projektketten sollen letztlich zu den angestrebten Pilot- und Demonstrationsanlagen führen. Dafür sind begleitende Maßnahmen wie z.B. eine gezielte Miteinbeziehung der Wirtschaft erforderlich.

## Ausschreibungen

Die folgende Grafik stellt die bisher durchgeführten und geplanten Ausschreibungen der Programmlinie „Fabrik der Zukunft“ in ihrer zeitlichen Abfolge dar.



Der Programmlinienstrategie entsprechend, deckte die erste Ausschreibung (Start Jänner 2001) alle drei der oben genannten thematischen Schwerpunkte ab. Diese erste Ausschreibung diente zudem der Schaffung eines genaueren Überblicks über Akteursstruktur und Verteilung der thematischen Schwerpunkte innerhalb der Zielgruppen sowie der Erzeugung von Aufmerksamkeit für das Programm.

Ausgehend von den Ergebnissen der ersten Ausschreibung, wurden bei der zweiten Ausschreibung mit Start im August 2002 folgende ausgewählte Themen aus dem Bereich der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe ausgeschrieben:

- > Neue Möglichkeiten der chemischen und technischen Verwendung etablierter biogener Rohstoffe
- > „Missing Links“ in der Produktionskette nachwachsender Rohstoffe
- > Entwicklung neuer Prozesse und Technologien auf der Basis nachwachsender Rohstoffe sowie die Themen
- > Technologien und Systeme zur deutlichen Verbesserung der Ressourceneffizienz mit dem Fokus auf Schlüsseltechnologien und -konzepten und
- > Methoden und Modelle zur Implementierung von Nachhaltigkeit auf betrieblicher Ebene

Die dritte Ausschreibung (Start September 2003) griff die Themen der zweiten Ausschreibung mit einer noch stärkeren Fokussierung auf Wirtschaftsorientierung erneut auf (dies manifestierte sich unter anderem dadurch, dass die Projektart Grundlagenstudien hier nicht mehr zugelassen war). Zusätzlich zu diesen weiterführenden Fragestellungen wurde der Schwerpunkt

- > Produkt-Service-Systeme für industrielle und gewerbliche Anwendungen

ausgeschrieben.

Die vierte und fünfte Ausschreibung (geplanter Start: Dez. 2004 und Nov. 2005) sind schwerpunktmäßig dem Themenblock „Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme“ gewidmet. Analog zur Vorgangsweise bei der zweiten und dritten Ausschreibung sollen diese eng aufeinander abgestimmt sein, wobei die vierte Ausschreibung auch der vertieften Aufbereitung des Themas und der Akquisition möglichst vieler interessierter AkteurInnen dienen soll. Die fünfte Ausschreibung wird die erfolgreichen Themen aus der vierten Ausschreibung fokussieren und wieder verstärkt auf sehr umsetzungs- und wirtschaftsorientierte F&E gerichtet sein. Konkret werden zum Thema Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme folgende Inhalte ausgeschrieben:

- > Produkt-Technologien (Lebenszyklusorientierung in der Produktgestaltung, Ressourceneffizienzsteigerung in der Produktion)
- > Werkzeuge zur Produktentwicklung (Bewertungsfragen, Verbesserung des Entwicklungsprozesses)
- > Geschäftsideen und Gründungskonzepte im Bereich Produktdienstleistungen
- > Produkt-Service-Systeme

In der vierten und fünften Ausschreibung können auch Fragestellungen aus den Vorgängerausschreibungen weitergeführt werden, die ein Potential zur Weiterentwicklung in Richtung von Demonstrationsprojekten aufweisen.

Die sechste und siebte Ausschreibung (Juni 2006 und September 2007) sind dann ausschließlich dieser Weiterentwicklung zu Demonstrationsprojekten gewidmet, die mittels intensiver Aktivitäten unterstützt werden soll.

### Erzielte Ergebnisse

Im Rahmen der seit dem Start der „Fabrik der Zukunft“ im Jänner 2001 durchgeführten drei Ausschreibungen konnten bei insgesamt 286 Einreichungen bisher 88 Projekte mit einem Finanzierungsvolumen aus Programmmitteln in der Höhe von 10,54 Millionen EURO gestartet und teilweise bereits abgeschlossen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die zum Programmstart formulierten Erwartungen und Strategien vorerst erfolgreich umgesetzt werden konnten. Folgende Entwicklungen können dies untermauern:

- Entsprechend der Programmstrategie, über aufeinander aufbauende Projekte (Projektketten) zu Demonstrationsvorhaben zu gelangen, konnten einige Themen sehr weit entwickelt werden. Einige davon werden in Folge als „Fallbeispiele“ beschrieben.
- Die angestrebte zunehmende Integration der Wirtschaft in die Aktivitäten konnte durch gezielte Gestaltung der Ausschreibungen und durch Begleitmaßnahmen (direkte Ansprache ausgewählter Betriebe, Einreicherberatung, Veranstaltungen) erreicht werden. Der Anteil der Unternehmen an Einreichungen und Projektbeteiligungen konnte sukzessive gesteigert werden.
- Die „Fabrik der Zukunft“ führte zu einer Steigerung der wissenschaftlichen Kompetenz in den von der Programmlinie angesprochenen Fachgebieten. Mit der geforderten engen Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft konnten interessante wissenschaftliche Resultate zur praktischen Umsetzung gebracht und neue Fragestellungen für die Forschung generiert werden.

#### Projektkooperationen:

An den bisher gestarteten 88 Projekten sind insgesamt 393 Partner beteiligt, das sind im Schnitt ca. 4,5 Partner je Projekt. Bei 72 Projekten sind Firmen beteiligt, bei 56 Projekten tragen Betriebe einen Anteil der Projektkosten, 10 Projekte davon werden von Unternehmen geleitet. Besonders bemerkenswert ist hier die Vielzahl an Kooperationen von wissenschaftlichen Institutionen mit der Wirtschaft, vor allem mit Industriebetrieben, die ohne den Anstoß durch die „Fabrik der Zukunft“ nicht zustande gekommen wären. Viele dieser Kooperationen führen zu Ergebnissen, die den in der Programmstrategie formulierten Erwartungen sehr gut entsprechen.

#### Ergebnisverbreitung und Publikationen

Um allen Interessierten die Programmergebnisse leicht zugänglich zu machen, werden alle laufenden Projekte sowie die Ergebnisse der abgeschlossenen Projekte auf der „Fabrik der Zukunft“-Website dargestellt. Eine Übersicht über Anwendersitzungen im Zeitraum Jan. 2002 bis März 2004 wird auf Seite 42 in der Darstellung zur Programmlinie „Haus der Zukunft“ gegeben. Die Projektberichte werden zudem in der Schriftenreihe „Berichte aus Energie- und Umweltforschung“ veröffentlicht. Darüber hinaus konnte eine hohe Anzahl von Publikationen durch die Projektdurchführenden induziert werden. Bei einer ersten Umfrage mit 26 Rückmeldungen wurden 100 Publikationen (davon 55 wissenschaftliche) sowie 122 Vorträge genannt.

#### Patente

Im Rahmen derselben Umfrage wurde eine Lizenz und ein neues Produkt gemeldet. Gemäß internationalen Erfahrungen [32] können Patentauswertungen bei längerfristigen Programmen frühestens 3-4 Jahre nach Start der Entwicklungsprojekte erwartet werden. In der Programmlinie wurden die ersten Technologieentwicklungsprojekte erst Anfang 2003 gestartet.

## Fallbeispiele\*

### Pflanzenfarben für die Textilindustrie

- > Projektart: Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung (2 Projektphasen)
- > Projektpartner Wissenschaft: Österr. Ökologie Institut, Institut für Textilchemie und Textilphysik der Leopold- Franzens Universität Innsbruck, etc.
- > Projektpartner Wirtschaft: Wolford AG, Schöller Bregenz GmbH & Co KG, FELIX AUSTRIA GmbH, Fa. Rauch Fruchtsäfte Ges.m.b.H & Co, ÖVAF, etc.

In dem Vorhaben wird die Verwendung von pflanzlichen Farbstoffen in der betrieblichen Textilfärberei hinsichtlich technischer, ökonomischer und ökologischer Parameter optimiert. Das Ziel ist, sämtliche Voraussetzungen für den betrieblichen Einsatz von Pflanzenfarbstoffen auf der Basis der Anforderungen der färbenden Betriebe und der Rohstoffanbieter zu schaffen, ein Handelsprodukt zu definieren und überregionale Strukturen für die Versorgung mit Rohstoffen zu gewährleisten. Erstmals werden auch Reststoffe wie Rinde, Zwiebelschalen, etc. für die Pflanzenfärbung genutzt wodurch Kostenvorteile gegenüber eigens zu kultivierenden Färbepflanzen erzielt werden können. Für die industrielle Umsetzung bestehen gute Chancen.

### Rainbow – textile Fasern für einen nachhaltigen Färbe- und Ausrüstungsprozess

- > Projektarten: Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung bzw. Technologie- und Komponentenentwicklung
- > Projektpartner Wissenschaft: Joanneum Research, Institut für chemische Prozessentwicklung und -kontrolle
- > Projektpartner Wirtschaft: Lenzing AG, Textilveredelung Heiligenkreuz, Vossen Frottierwaren

Die im Rahmen der Programmlinie durchgeführten Untersuchungen sind ein Meilenstein in der Entwicklung neuer, vielfach einsetzbarer funktionaler Fasermaterialien (RAINBOW FASERN) auf Zellulosebasis. Damit wird eine vermehrte Nutzung nachwachsender Rohstoffe im industriellen Maßstab angestrebt. Aus der endgültigen Umsetzung dieses Forschungsvorhabens wird eine neue Fasergeneration entstehen, bei deren Veredelung eine Reduktion des Einsatzes von Energie, Wasser und Chemikalien von 40 bis 100% zu erreichen ist und man dem Ziel einer schadstofffreien Produktion bei zusätzlicher Verbesserung der ökonomischen Situation sehr nahe kommt. Der Umstand, dass ein großer Industriebetrieb im Projekt mitarbeitet, bietet gute Voraussetzungen für die Umsetzung der Projektergebnisse.

\*Eine vollständige Auflistung und Beschreibung aller Projekte der Programmlinie ist auf der Website [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at) zu finden. Die folgenden Fallbeispiele mögen einen Eindruck geben, wie die Programmlinienstrategie umgesetzt wird, ohne dabei die nicht dargestellten Projekte geringer zu bewerten.

### Grüne Bioraffinerie

- > Projektarten: Grundlagenstudien, Wirtschaftbezogene Grundlagenforschung
- > Projektpartner Wissenschaft: Joanneum Research, Austrian Research Centres, BOKU Wien, TU Graz, Universität Marburg, TU Wien, Veterinärmedizinische Uni Wien, Institut für angewandte Proteinchemie, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, u.a.
- > Projektpartner Wirtschaft: Heraklith GmbH, Borckenstein AG, Zellform GmbH, FEX ÖKO-Faserverarbeitungs-GmbH, VTU Engineering GmbH, Laktoprot AG, TU Potsdam, IFA Tulln, Kornberg Institut, Keydreams Marketingberatung, u.a.

Der grünen Bioraffinerie liegt ein Produktionskonzept zugrunde, mit dem beinahe alle Produkte der Petrochemie auf Basis nachwachsender Rohstoffe erzeugt werden können. Das Konzept ist an für Österreich typische ländliche Bedingungen anpassbar. Strategien wie Kreislaufwirtschaft und Zero-Waste sind optimal umsetzbar.

In der „Fabrik der Zukunft“ wurden bisher fünf Projekte zur Entwicklung von Schlüsseltechnologien und möglichen Produkten gestartet. Zusätzlich dazu werden durch das Projekt „Transition zu nachhaltigen Produktionssystemen“ begleitend Umsetzungsstrategien entwickelt. Weiterführende Arbeiten mit einem Industriebetrieb sollen zu einem Demonstrationsvorhaben führen.

### Gestaltung von Hochgeschwindigkeitbearbeitungsprozessen

- > Projektarten: Wirtschaftbezogene Grundlagenforschung, Technologie- und Komponentenentwicklung
- > Projektpartner Wissenschaft: Institut für Verfahrenstechnik, TU-Wien
- > Projektpartner Wirtschaft: Profaktor Produktionsforschung GmbH, Pisslinger GmbH

Hochgeschwindigkeitsbearbeitung ist ein Zerspanungsverfahren, bei dem Schnittgeschwindigkeit und Vorschub um ein Vielfaches höher sind als bei konventioneller Zerspanung. Mittels Hochgeschwindigkeitsbearbeitung bearbeitetes Aluminium weist im Vergleich mit konventionellen Verfahren in der Regel eine weit bessere Oberflächenqualität auf, weitere Bearbeitungsschritte können daher oft entfallen. Erhebliche Anteile der bei der Bearbeitung einzusetzenden Kühlschmierstoffe (KSS) gelangen jedoch in Arbeitsluft und Umwelt und sind in der Regel als gefährliche Arbeitsstoffe einzustufen.

Bei dem Industriepartner wurde exemplarisch gezeigt, wie ein Hochgeschwindigkeitsbearbeitungsprozess durch Umstellung auf Minimalmengen Kühlschmierung so adaptiert werden kann, dass die Bildung von KSS-Nebeln weitgehend vermieden wird. Neben der ökonomischen und ökologischen Optimierung des Prozesses wurden auch die Arbeitsplatzbedingungen verbessert. Der entwickelte Produktionsprozess wird in einem Folgeprojekt zur industriellen Fertigung von Aluminiumbauteilen eingesetzt und kann breit angewendet werden.

## Internationale Kooperationen

Die Programmlinie ist international sehr gut vernetzt. Damit kann einerseits wichtiger Know-How Transfer nach Österreich erzielt werden, andererseits finden heimische F&E Institutionen Eingang in europäische Konsortien.

### **ERA-Net Beteiligungen**

Als Beispiel für eine der ersten erfolgreichen internationalen Programmkooperationen sei hier das von Österreich mitinitiierte ERA-Net mit dem Namen SUSPRISE (SUStainable EnterPRISE) genannt. Mit dem Programm „Fabrik der Zukunft“ beteiligt sich Österreich mit Programmträgern aus sechs europäischen Ländern (Belgien, Dänemark, Deutschland, Großbritannien, Niederlande, Schweden) am ERA-Net SUSPRISE, das sich mit den Themen betriebliche Nachhaltigkeitsstrategien und Produktionstechnologien befasst. Ein intensiver Erfahrungsaustausch zu Förderungsinstrumenten, Projektevaluierung, Programmmanagement etc. soll letztlich zu gemeinsamen Ausschreibungen führen. Durch den Erfahrungsaustausch ist schon jetzt ein wesentlicher Nutzen für alle Beteiligten erkennbar. Die aktive Mitwirkung Österreichs ist deshalb so interessant, da davon auszugehen ist, dass diese Inhalte auch im 7. Rahmenprogramm der EU verstärkt berücksichtigt werden und damit die österreichischen Rückflüsse erhöht werden können. Neben SUSPRISE ist „Fabrik der Zukunft“ auch am eingereichten ERA-NET HY\_CO zum Thema Wasserstoff und damit als Partnerprogramm an zwei ERA-Nets beteiligt:

> **ERA-NET SUSPRISE**

> **ERA-NET HY\_CO**

### **Internationale Energieagentur**

Die „Fabrik der Zukunft“ ist darüber hinaus in den Forschungsprogrammen der Internationalen Energieagentur (IEA), die eine wichtige Plattform für internationale Zusammenarbeit im Bereich der Energieforschung darstellen, vernetzt. Das Fabrik der Zukunft Projekt „PROMISE - Produzieren mit Sonnenenergie“ (Potenzialstudie zur thermischen Solarenergienutzung in Gewerbe- und Industriebetrieben in Abhängigkeit von den Produktionsprozessen) bildete die Ausgangsbasis für die Definition und in der Folge Genehmigung des IEA Forschungsvorhabens „Solar Heat for Industrial Processes“. Dieses von AEEIntec initiierte Forschungsprojekt wird unter Gesamtleitung der AEE-Intec von Partnern aus Australien, Deutschland, Italien, Mexiko; der Tschechien, Portugal, Spanien, Schweiz, Chile und Israel gemeinsam durchgeführt. Das Projekt wird wegen der Bedeutung und Neuheit der Fragestellung innerhalb von gleich 2 IEA Implementing Agreements abgewickelt, nämlich „Solar Heating and Cooling“ und „Solar PACES“.

### **United Nations Council on Sustainable Development**

Mit dem United Nations Council on Sustainable Development (UNCSD) besteht ein enger Austausch auf Expertenebene. Die Ergebnisse des durch den UNCSD mit beauftragten Projekts „Environmental Management Accounting“ wurden in 15 Sprachen verbreitet und dienen der International Federation of Accountants (IFAC) als Grundlage zur Ausarbeitung eines neuen weltweiten Standards im betrieblichen Rechnungswesen.

### Begleitmaßnahmen

Um das Thema der Programmlinie bekannt zu machen, die Erreichung der Programmziele durch weiterführende Maßnahmen zu forcieren und die Verbreitung und Anwendung der Forschungsergebnisse zu unterstützen, wurden Begleitmaßnahmen in Form von Wettbewerben, speziellen Veranstaltungsreihen und gründungsunterstützenden Qualifikationsprogrammen durchgeführt. Der Wettbewerb „Intelligente Anwendungen Nachwachsender Rohstoffe“ begleitete die 2. Ausschreibung und hatte das Ziel, bereits realisierte Initiativen und Produkte im Bereich der stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe auszuwählen, zu prämiieren und öffentlich zu präsentieren.

Weiters werden Workshops durchgeführt, bei denen, ergänzt um Fachvorträge internationaler ExpertInnen zur Thematik, die bereits abgeschlossenen F&E-Projekte zu jeweils einem Schwerpunktthema der „Fabrik der Zukunft“ im Mittelpunkt stehen.

Die Nachhaltig Wirtschaften Gründungsinitiative wird begleitend zu den Ausschreibungen durchgeführt. ForscherInnen aus dem Bereich Nachhaltig Wirtschaften werden bei der Entwicklung von Businessplänen und der Umsetzung ihrer Ideen durch Betriebsgründungen unterstützt. Ein abschließender Wettbewerb zeichnet die besten Geschäftskonzepte aus. Die eingereichten Gründungskonzepte werden von einer prominenten Jury bewertet, die Auszeichnungen in einer öffentlichen Veranstaltung verliehen und die PreisträgerInnen in einer Wettbewerbsbroschüre vorgestellt

## Daten & Fakten (Stand August 2004)

Start 2000, geplante Laufzeit bis 2008

Bisher 3 Ausschreibungen, 286 Einreichungen, 88 finanzierte Projekte, davon 72 Projekte mit Firmenbeteiligung bzw. Firmenprojekte

Projektfinanzierung: 10,6 Mio. Euro (davon 7,64 Mio. Euro für Projekte mit Firmenbeteiligung)

### Vier weitere Ausschreibungen geplant:

- > Zwei Ausschreibungen mit Schwerpunkt auf Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme
- > Zwei Ausschreibungen mit dem Fokus auf der Implementierung von Demonstrationsvorhaben

### Regionale Verteilung:

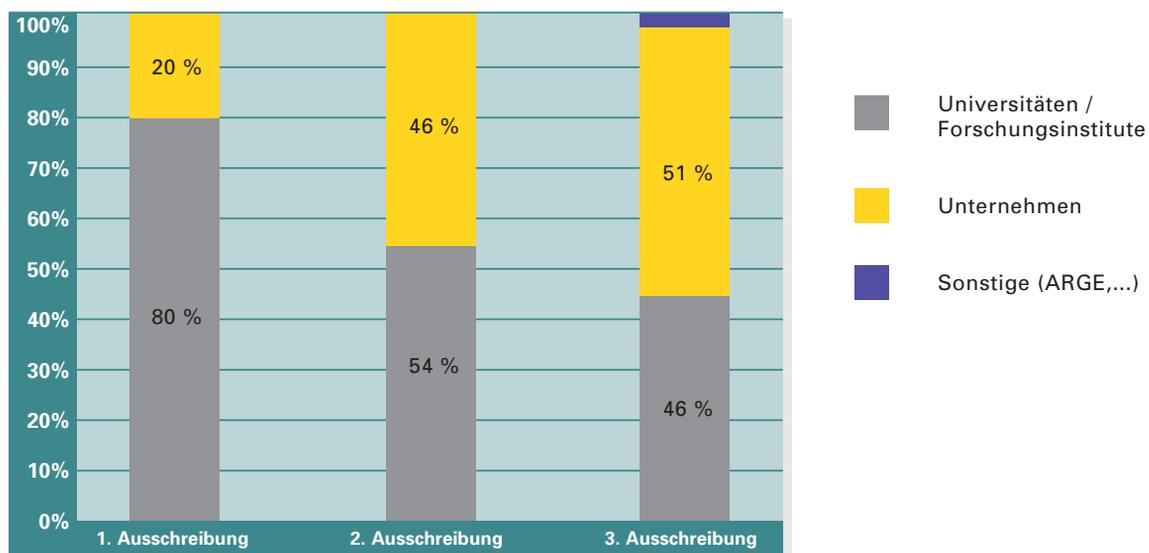
- > Einreichungen aus allen Bundesländern
- > Projekte mit ProjektleiterInnen aus allen Bundesländern außer Vorarlberg und Burgenland

### Ergebnisverbreitung und Wissensdiffusion:

- > Anzahl veröffentlichter Endberichte: 13
- > Anzahl verteilter Exemplare: 1550
- > Bisher gemeldete Publikationen: 100, davon 55 wissenschaftliche
- > Bisher ein neues Produkt und eine Lizenz

### Besondere Begleitmaßnahmen:

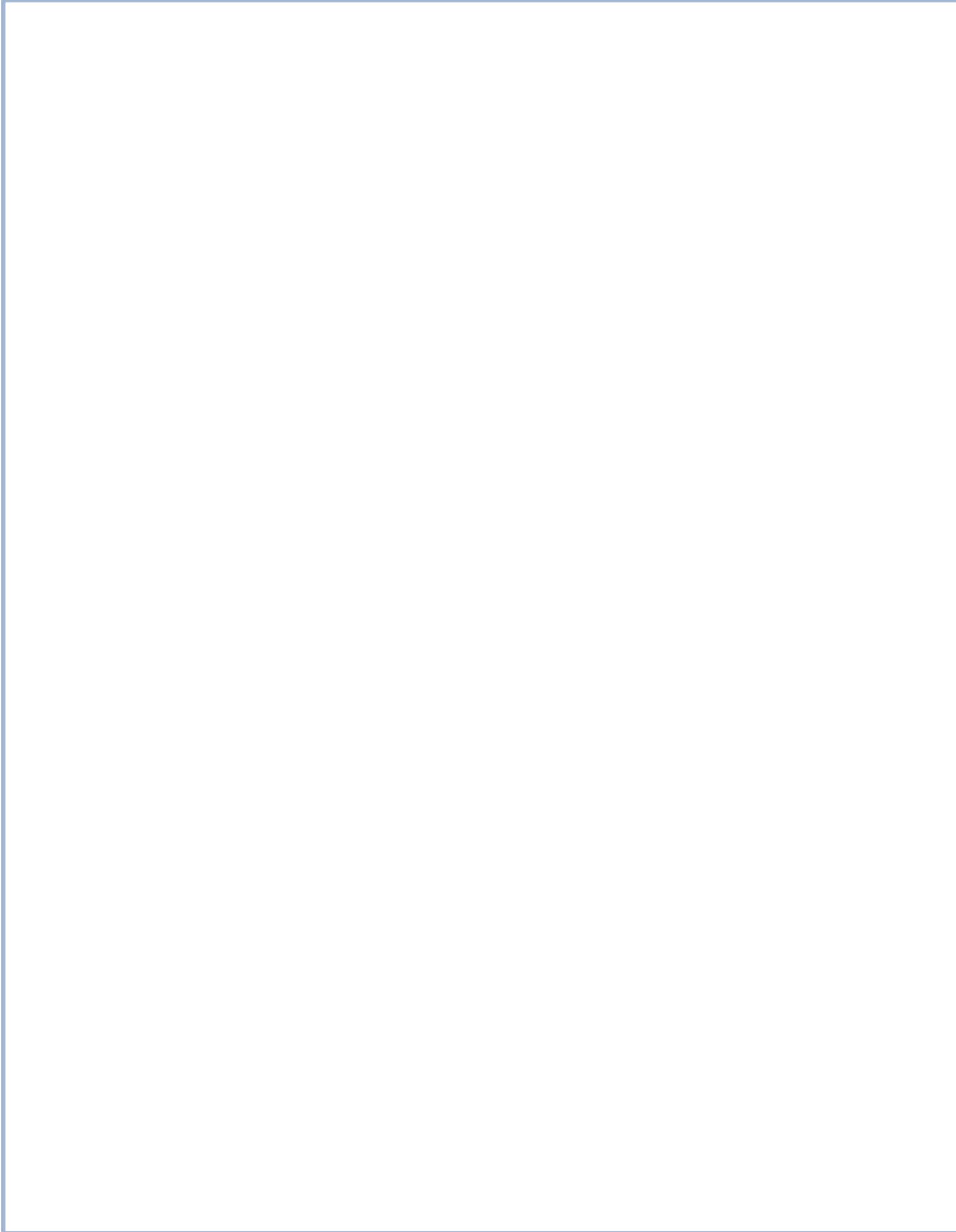
- > Wettbewerb „Intelligente Anwendungen Nachwachsender Rohstoffe“ (2002)
- > Nachhaltig Wirtschaften Gründungsinitiative mit Businessplanwettbewerben (2000-2004)
- > Workshops zur Vernetzung der Projekte und Veranstaltungen zur Präsentation von Projektergebnissen



### AntragstellerInnen nach Einreichtypen bei finanzierten Projekten

Weitere Informationen: [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at)

# Programmergebnisse



# Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“

### Ausgangssituation

Unsere Energieversorgung bildet die Grundlage zur Bereitstellung von lebensnotwendigen und komforterhöhenden Dienstleistungen und Produkten. Effiziente, flexible und versorgungssichere Energiesysteme stellen somit eine wichtige Voraussetzung für die heimische Wirtschaft dar. Zunehmende Konflikte im Zusammenhang mit der globalen Ölversorgung, teure Netzzusammenbrüche durch Kapazitätsengpässe im liberalisierten Strommarkt sowie die internationalen Bestrebungen um klimaschützende Maßnahmen machen deutlich, wie entscheidend die Entwicklung und Gestaltung zukünftiger Energiesysteme ist. Neben den traditionellen Zielsetzungen wie kostengünstige und sichere Energieversorgung, haben Aspekte wie minimierte Umweltbelastungen, bedarfsgerechte Versorgung mit hocheffizienten und flexiblen Systemen, welche trotz Verbrauchszuwächsen zur langfristigen Sicherung des Wirtschaftsstandortes beitragen können, einen wachsenden Stellenwert.

Das Anliegen eines nachhaltigkeitsorientierten Energiesystems wird national und international zunehmend wahrgenommen und verfolgt. Dies spiegelt sich auch in den Aktivitäten auf europäischer Ebene wider: Bereits im Weißbuch 1997 [43] wurde das Ziel der Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energieträger am Gesamtenergieverbrauch der EU von 6% auf 12% bis 2010 festgelegt. Auf Grund der Empfehlungen des im Jahr 2000 veröffentlichten Grünbuchs der Europäischen Kommission „Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit“ [44] wurden zahlreiche Richtlinien zur Steigerung der Energieeffizienz und zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energieträger erlassen (Richtlinie über die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen [45], Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energiequellen etc. [46]). Österreich weist mit 70% den größten Anteil erneuerbarer Energieträger am Stromverbrauch der Länder der EU auf und hat sich zu einem weiteren Ausbau auf 78% bis 2010 verpflichtet.

Bei der Entwicklung und Etablierung zukünftiger Energiesysteme haben die Forschung und Technologieentwicklung einen zentralen Stellenwert. Dies ist auch auf EU-Ebene aus der Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungs- Rahmenprogramme (RP) deutlich: Die Teilprogramme zu „nichtnuklearen Energien“ des 4.RP werden zum Themenschwerpunkt Energie im spezifischen Programm „Energie, Umwelt und Nachhaltige Entwicklung“ des 5.RP und schließlich zum thematischen Schwerpunkt „Nachhaltige Energiesysteme“ der Priorität „Nachhaltige Entwicklung“ im laufenden 6. RP, der mit 810 Mio. Euro dotiert ist, weiterentwickelt [47, 48].

Weltweit arbeiten ca. 40 Staaten und Staatengemeinschaften im Energietechnologieprogramm der Internationalen Energieagentur (IEA/OECD) mit dem Fokus auf die Entwicklung eines nachhaltigen Energiesystems zusammen, darunter die USA, Japan und die EU [49]. Eine Reihe von Forschungsprogrammen europäischer Staaten zur Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien zeigt die nationale Dimension dieser Entwicklung.

Land	Programmtitel	Jährliches Budget	Start	Anzahl der bisher geförderten Projekte
Dänemark	Dänisches Energieforschungsprogramm	10 (2005)	2000	116
Deutschland	Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	7,5	1996	186
Finnland	ClimBus - Business opportunities in mitigating climate change	14	2004	10
	DENSY - Distributed energy systems technology programme	10	2003	67
	FINE Particles - Technology, environment and health	6	2002	54
	Wood Energy	7	1999	122
Spanien	Nationales Energieprogramm im Nationalen Plan für Forschung, Entwicklung und Innovation		2000	48
UK	Renewable Technologies (Ausschreibung des Technologieprogramms des Departments of Trade and Industry)	12 (2004)	2004	Ausschreibung läuft

#### Aufstellung vergleichbarer nationaler Programme in europäischen Ländern

## Programmergebnisse

Im Bereich der Ausgaben der öffentlichen Hand für nichtnukleare Energieforschung und energiebezogene Technologieentwicklung liegt Österreich – trotz eines unverkennbaren Aufholprozesses im letzten Jahrzehnt – mit etwa 3 Euro pro Einwohner und Jahr international lediglich im Mittelfeld und weist einen deutlichen Rückstand gegenüber wirtschaftlich vergleichbaren Ländern wie den skandinavischen Ländern und der Schweiz auf. Dennoch verfügt Österreich – nicht zuletzt auch durch gezielte und langfristig verfolgte Schwerpunktsetzungen in der Forschungspolitik – über international hervorragende Kompetenzen in Bereichen wie der Wasserkraft, der Solarenergie oder der Biomasse. So hält Österreich beispielsweise bei fünf Technologien zur dezentralen Stromerzeugung aus Biomasse die weltweite Technologieführerschaft. Zwei dieser Technologien haben die volle Marktreife bereits erreicht, drei befinden sich im Demonstrationsstadium. Auf dem Gebiet der Biomassefeuerungen kleiner und mittlerer Leistung, wo Österreich eine internationale Themenführerschaft aufbauen konnte, lag die jährliche Exportsteigerung in den vergangenen sechs Jahren bei durchschnittlich 28% und zeigt damit auch die wirtschaftliche Relevanz konsequenter Forschungspolitik [50].

Die österreichischen Stärken im Bereich der Energieforschung spiegeln sich auch bei der in den letzten Jahren stetig wachsenden und äußerst erfolgreichen Beteiligung an den EU-Rahmenprogrammen wider: Österreich liegt in diesem Bereich im laufenden 6. RP mit erfolgreichen Beteiligungen, bezogen auf die Forscherkapazität des Landes, bereits an 2. Stelle. Von allen Subprogrammen des 5.RP wurde im Bereich Energie die höchste österreichische Rückflussquote erzielt. Der Anteil an Industriebetrieben in der österreichischen Beteiligung ist deutlich höher als im EU-Durchschnitt [51, 52] .

Um den internationalen Entwicklungen gerecht zu werden und österreichische Stärken weiter auszubauen, wurde „Energiesysteme der Zukunft“ als Thema für die dritte Programmlinie des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften gewählt. Aufbauend auf den Erfahrungen des Schwerpunktes Energietechnik des ITF [13] und zahlreicher Projekte der Ressortforschung wurde eine Konzeption für die Programmlinie erarbeitet. Grundlage für die inhaltliche Ausrichtung der Programmlinie ist auch das vom BMVIT erstellte österreichische Energieforschungs- und -technologiekonzept [27], in dem Leitlinien für eine mittelfristige Energieforschung und Technologieentwicklung formuliert wurden. Dabei wurden neben fundamentalen Änderungen der Energiemärkte - hier vor allem der Liberalisierung der Märkte für leitungsgebundene Energieträger - und einem sich abzeichnenden Paradigmenwechsel von der Energieversorgung zur Energiedienstleistung auch Änderungen des institutionellen und marktbezogenen Umfeldes berücksichtigt. Sie führen einerseits zu einer Verkürzung des Zeithorizonts für Forschung und Entwicklung im Energiebereich, andererseits zu einem erhöhten Wettbewerb der nationalen Innovationssysteme untereinander.

## Zielsetzung

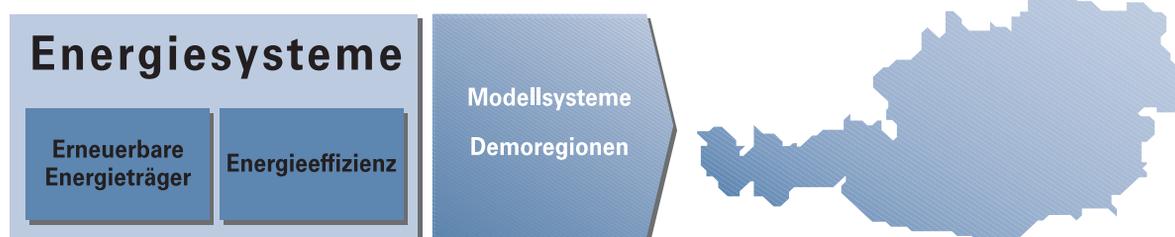
Das Anliegen der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ ist es, Technologien und Konzepte für ein auf der Nutzung erneuerbarer Energieträger aufbauendes, energieeffizientes und flexibles Energiesystem zu entwickeln, und deren Umsetzbarkeit durch Demonstrationsvorhaben zu zeigen. Damit kann den nachhaltigkeitsstrategischen, wirtschaftlichen und forschungspolitischen Zielsetzungen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften (siehe Zielstruktur Seite 19) entsprochen werden.

Ein nachhaltigkeitsorientiertes Energiesystem zeichnet sich durch Dienstleistungs- und Serviceorientierung aus und deckt unterschiedliche Energiebedürfnisse flexibel, zuverlässig und kostengünstig aus unterschiedlichen, vorwiegend erneuerbaren Energieträgern. Die direkten und indirekten Umweltwirkungen werden dabei minimiert und regionale Gegebenheiten bestmöglich berücksichtigt.

In der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ sollen dafür Systemfragen, Konzepte und Technologien sowie Implementierungsstrategien erforscht und entwickelt werden. Demonstrationsprojekte in Form von Modellsystemen und Modellregionen sollen als „Leuchttürme der Innovation“ zeigen, dass Nachhaltigkeitsstrategien zu Lebensqualität und wirtschaftlicher Prosperität beitragen können.

Für die Programmlinien sind folgende Themen von zentraler Bedeutung:

- > **Energieeffizienz**
- > **Nutzung erneuerbarer Energieträger**
- > **Systemfragen und geeignete Implementierungsstrategien**



## Programmergebnisse

Neben der für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften entwickelten Zielstruktur spielen die im folgenden genannten Ziele eine besondere Rolle für die Programmlinie:

### **> Deutliche Verbesserungen der Gesamteffizienz von Energiesystemen und ihren Komponenten**

Durch Innovationen bei den Einzelkomponenten und des Gesamtsystems können „intelligente“ Systeme geschaffen werden, die unterschiedliche und zeitlich variable Energiebedürfnisse deutlich effizienter abdecken können. Speicher- und Lastmanagementfragen spielen genauso eine Rolle wie Aspekte der kaskadischen Energienutzung und der multifunktionalen Systemkomponenten.

### **> Schaffung einer technologischen Basis zur Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energieträger**

Durch verbesserte Aufbereitung und geschickte Integration kann der Anteil von erneuerbaren Energieträgern deutlich gesteigert werden. Durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger kann Wertschöpfung in der Region entstehen und damit können Arbeitsplätze gesichert werden. Darüber hinaus wird ein wertvoller Beitrag im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Problematik geleistet. Entsprechend dem Energiebedarf und den regionalen Voraussetzungen kann ein unterschiedlicher Mix aus Solarenergie, Biomasse, Wind- und Wasserkraft zur Anwendung kommen. Dieser sollte jedoch dem Gesamtsystem entsprechend optimiert werden.

### **> Verbesserung der Kooperation Wissenschaft / Wirtschaft und Ausbau der Forschungskompetenz**

Eine Verbesserung der Kooperation der verschiedenen AkteurInnen aus Universitäten und Forschungsinstitutionen mit der Wirtschaft wird bei Fragen zu „Energiesysteme der Zukunft“ als wichtige Voraussetzung für systemübergreifende Lösungen und technologische Durchbrüche gesehen. Insbesondere in Bereichen mit hohem Innovationspotential, aber noch geringem Vernetzungsgrad (Beispiel Biogas) soll durch Kooperationsprojekte die Professionalisierung und Bündelung von Kompetenzen unterstützt werden, um international konkurrenzfähig zu werden. Sowohl die Know-how-Basis der Unternehmen als auch die Kompetenz in der österreichischen Forschung werden gestärkt.

## Strategie

Um die Chancen für die angesprochenen Sparten der österreichischen Wirtschaft durch nachhaltigkeitsorientierte Innovationen nutzen zu können, sind Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erforderlich, die auf eine spätere Umsetzung ausgerichtet sind. Es sind Lösungen und Technologien zu entwickeln, die den bestehenden Konzepten durch Vielseitigkeit, Multifunktionalität und hohe Anpassungsfähigkeit deutlich überlegen sind. Dafür ist ein technologieoffener, lösungsorientierter und systemischer Ansatz erforderlich. Innovationen sind gleichzeitig auf der strukturellen Ebene, auf der sozioökonomischen und technologischen Ebene erforderlich: Es werden Innovationen auf den folgenden drei Ebenen angestoßen:

- > **Strukturelle Ebene: Struktur- und Systemveränderungen, Systemverhalten, Rahmenbedingungen**
- > **Sozio-ökonomische Ebene: Veränderungen im Nutzerverhalten in Abhängigkeit von Wissen, Einstellungen und Lifestyle, Kosten**
- > **Technologische Ebene: Entwicklungen in Schlüsselbereichen bei Berücksichtigung des gesamten Spektrums vom Primärenergieträger bis zur Energiedienstleistung**

In regelmäßig aufeinander aufbauenden Ausschreibungen sollen Grundlagenstudien, kooperativ durchgeführte Konzeptprojekte, Technologieentwicklungsprojekte initiiert und finanziert werden, um darauf aufbauend Demonstrationsprojekte in Form von Modellsystemen, möglichst eingebunden in Modellregionen, zu errichten.



Neben den Ausschreibungen sind auch begleitende Maßnahmen vorgesehen, die die Bildung von kooperativen Projektkonsortien, die projektübergreifende Zusammenarbeit unter den laufenden Projekten und die Umsetzung der Projektergebnisse unterstützen sollen. So ist z.B. vorgesehen, im Rahmen des Wettbewerbs „Energierregionen der Zukunft“ erfolgreiche, innovative Regionen zu finden, um mit ihnen Partner für die angestrebte Umsetzung von Modellsystemen in Modellregionen zu haben.

Die Einbindung in internationale Kooperationsprojekte, insbesondere im Rahmen der internationalen Energieagentur, soll unterstützt und gestärkt werden. Dies ist besonders bei langfristigen Technologieentwicklungen interessant, in denen Österreich zwar über punktuell hohe Kompetenz, nicht aber über die erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen für eigenständige Entwicklungen verfügt (z.B. stationäre Brennstoffzellen, Wasserstoffanwendungen oder Photovoltaik).

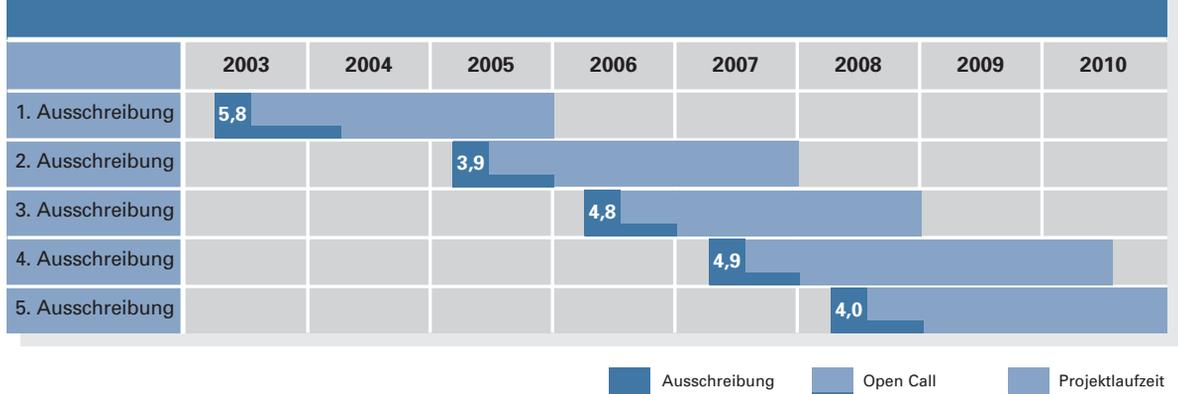
## Ausschreibungen

Die Programmlinie "Energiesysteme der Zukunft" startete im Jahr 2003 mit der 1. Ausschreibung. Sie war thematisch noch offener gestaltet und legte den Schwerpunkt auf die Erarbeitung von Grundlagenstudien und Konzepten. Zum Teil beinhaltete sie aber auch bereits konkrete Anknüpfungspunkte für technologische Entwicklungen.

Die 1. Ausschreibung war in folgende Themenbereiche gegliedert:

- > **Energiesystemfragen, Integration von erneuerbaren Energieträgern**
- > **Innovative Produktions- und Dienstleistungssysteme**
- > **Spezifischer Technologieentwicklungsbedarf mit besonderem Fokus auf Systemintegration**
- > **Strategische Begleitprojekte**
- > **Internationale Kooperationen (IEA)**

**Programmplanung ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT (Finanzierungssumme in Mio Euro)**



In den folgenden Ausschreibungsrunden wird die anfänglich größere thematische Breite zunehmend fokussiert und gleichzeitig die Ansprüche an die Umsetzungsorientiertheit erhöht. Dies spiegelt sich auch in einer Schwerpunktverlagerung von Grundlagenarbeiten über Technologieentwicklungsprojekte mit Unternehmensbeteiligung zu Demonstrationsprojekten wider.

	Aktivitäten zur				
	1. Ausschreibung	2. Ausschreibung	3. Ausschreibung	4. Ausschreibung	5. Ausschreibung
Grundlagenarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energiesysteme und Integration</li> <li>Internationale Kooperationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energiesysteme und Integration</li> <li>Internationale Kooperationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internationale Kooperationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begleitendes Monitoring zu Modellsystemen und -regionen</li> <li>Internationale Kooperationen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begleitendes Monitoring zu Modellsystemen und -regionen</li> <li>Internationale Kooperationen</li> </ul>
Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multifunktionale Energiezentren</li> <li>Polygeneration</li> <li>Energiedienstleister</li> </ul>	Weiterführung der Konzepte als Basis für Demonstrationsprojekte	(allenfalls verbleibende offene Fragen)		
Technologieentwicklung	Einzelkomponenten zu Erneuerbaren Energieträgern und Effizienz	Technologieentwicklung entspr. den verfolgten Konzepten	Technologieentwicklung entspr. den verfolgten Konzepten	Technologieentwicklung entspr. den verfolgten Konzepten	
Demonstrationsprojekte			Auswahl der Modellregionen	Unterstützung von Modellsystemen und -regionen	Unterstützung von Modellsystemen und -regionen
Begleitmaßnahmen	Ausschreibungsankündigung	Wettbewerb "Energieregionen der Zukunft" sowie Synergieworkshops	Konzeptwettbewerb	Partnerschaften mit Modellregionen schließen	Modellsysteme und -regionen vorantreiben

 **Schwerpunktbereich**

### Erzielte Ergebnisse

Durch den erst 2003 erfolgten Start dieser Programmlinie gibt es zwar noch keine abgeschlossenen Projekte, es zeichnen sich jedoch erste Entwicklungen ab: Dank intensiver Informations- und Beratungsarbeit durch das Schirmmanagement kam es zu 124 anspruchsvollen Projekteinreichungen, von denen die Jury 51 zur Finanzierung vorschlug und die gestartet wurden. Erfreulich war auch der hohe Anteil an Projektkooperationen (im Mittel 4 Partner pro Projekt) und der hohe Anteil an Firmenbeteiligungen (65% der gestarteten Projekte).

In zwei Technologiebereichen gab es bei der 1. Ausschreibung ein besonderes Echo: „Biogas“ und „Dezentrale Erzeugung und Integration von erneuerbaren Energieträgern“:

> Acht der laufenden Projekte befassen sich mit der Aufbereitung, der Reinigung und Einspeisung, der Ertragsoptimierung sowie mit rechtlichen Rahmenbedingungen, Fragen der Markteinführung und Nutzerakzeptanz von Biogas. In diesem Bereich ist eine österreichische Technologieführerschaft realistisch.

> Bei den zahlreichen Projekten, die sich mit der Aufgabenstellung „Dezentrale Erzeugung und Integration von erneuerbaren Energieträgern“ befassen, sind Entwicklungen in Richtung der angestrebten Modellregionen (in einer Bezirkshauptstadt, einer Tourismusgemeinde und einem Gewerbepark) absehbar.

### Elektronisch unterstützte Einreichung

Im Zuge der 1. Ausschreibung der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ wurde erstmals eine elektronisch unterstützte Einreichung entwickelt und eingesetzt. Dadurch war es möglich, die Antragstellung für EinreicherInnen möglichst komfortabel zu gestalten. Die elektronischen Einreichformulare können über das Internet heruntergeladen werden, unterstützen Kalkulationsvorgänge und machen Mehrfacheingaben überflüssig. Gleichzeitig können die Daten mittels einer eigens entwickelten Auslese-Software elektronisch in die Projektdatenbank importiert werden, was sowohl die Arbeit bei der Programmabwicklung unterstützt als auch die Verfügbarkeit der Informationen beschleunigt.

## Fallbeispiele\*

### Energiezentrale zur Umwandlung von biogenen Roh- und Reststoffen

- > Projektart: Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung
- > Projektpartner Wissenschaft: TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Renet Kompetenzknoten Güssing Forschungsinstitut für Erneuerbare Energie GmbH
- > Projektpartner Wirtschaft: Repotec – Renewable Power Technologies Umwelttechnik GmbH, BEGAS – Wärme Service GmbH, Biomasse Kraftwerk Güssing GmbH & Co KG

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von Energiezentralen für den regionalen Bedarf (z.B. Gemeinde, Stadtteil, etc.), die in der Lage sind, aus den diversen anfallenden energiereichen biogenen Roh- und Reststoffen Wärme, Strom, gasförmige und flüssige Energieträger zu produzieren (Polygeneration). Der Projektträger besitzt bereits umfangreiche Vorerfahrungen zur gekoppelten Wärme- und Stromerzeugung aus Pilotanlagen und einer Demonstrationsanlage in Güssing. Das Ziel des vorliegenden Projekts ist, ausgehend vom bestehenden Stand der Technik, die Produktpalette um die Erzeugung von synthetisch hergestellten gasförmigen und flüssigen Energieträgern zu erweitern. In weiterer Folge ist auf Basis der Projektergebnisse die Errichtung einer Energiezentrale mit vier Produkten als Demonstrationsanlage vorgesehen.

### Nachhaltige Energieversorgung von Supermärkten sowie umliegender Abnehmer

- > Projektart: Konzept
- > Projektpartner Wissenschaft: TU Graz, Abt. f. Industriebetriebslehre u. Innovationsforschung, Österreichisches Forschungs- u. Prüfzentrum Arsenal GmbH
- > Projektpartner Wirtschaft: IMG Innovation-Management-Group GmbH, SPAR Oesterreichische Warenhandels-AG, Button Energy Energiesysteme GmbH, BIOS Bioenergiesysteme GmbH

Ausgangspunkt des vorliegenden Projektes ist die Idee einer energieeffizienten Energieversorgung von Filialen des Lebensmittelhandels unter Einbindung umliegender Abnehmer (z.B. Gewerbebetriebe, private Haushalte oder öffentliche Gebäude). Das flächendeckende Filialnetz der Lebensmittelhandelsketten stellt ein interessantes Potenzial dar, solche multifunktionalen Energiezentren zu etablieren. In diesem Projekt sollen die technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zur Realisierung multifunktionaler Energiezentren für die Strom-, Wärme- und Kälteversorgung auf Basis der Energieträger Sonne und Biomasse untersucht werden. Insbesondere werden die Einsetzbarkeit bzw. der Entwicklungsbedarf vorhandener Technologien und Stärken-Schwächenanalysen des Energiemanagements durchgeführt. Nach Technologieentwicklungen und der Erarbeitung von Businessmodellen soll darauf aufbauend eine Demonstrationsanlage realisiert werden.

\*Eine vollständige Auflistung und Beschreibung aller Projekte der Programmlinie sind auf der Website [www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at](http://www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at) zu finden. Die folgenden Fallbeispiele mögen einen Eindruck geben, wie die Programmlinienstrategie umgesetzt wird, ohne die nicht dargestellten Projekte geringer zu bewerten.

### Die Plastiksolarzelle: Entwicklung einer flexiblen Einkapselung zur Erhöhung der Lebenszeit in atmosphärischer Umgebung

- > Projektart: Technologie- und Komponentenentwicklung
- > Projektpartner Wissenschaft: Konarka Austria Forschungs- u. EntwicklungsgmbH
- > Projektpartner Wirtschaft: ISOVOLTA AG

Die weltweite, intensive Forschung auf dem Gebiet der Plastiksolarzellen brachte bedeutende Erfolge. Die Effizienz konnte durch verbesserte Technologien und neuartige Materialien auf akzeptable Werte gesteigert werden. Ein großes Problem für die Alltagstauglichkeit der Plastiksolarzelle ist ihre äußerst geringe Stabilität gegenüber atmosphärischen Einflüssen. Im Zuge dieses Projektes soll eine vollkommen flexible, zum Teil transparente Versiegelung entwickelt werden, um Plastiksolarzellen einzukapseln zu können und somit deren Lebenszeit von wenigen Minuten auf über 1000 Stunden zu verlängern. Weiters sollen Grenzwerte für Barrierschichten zur Versiegelung von Plastiksolarzellen ermittelt werden, um in Zukunft Evaluierungen neuer Versiegelungsmaterialien leichter durchführen zu können. Mit dieser Entwicklung könnte eine für zukünftige Energiesysteme interessante Komponente zur Praxistauglichkeit geführt werden.

### Entwicklung einer Biogasaufbereitung zur Verwendung als Erdgasersatz

- > Projektart: Wirtschaftsbezogene Grundlagenforschung
- > Projektpartner Wissenschaft: TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Institut für Chemische Technologien und Analytik
- > Projektpartner Wirtschaft: Wien Energie Gasnetz GmbH, AXIOM Angewandte Prozesstechnik GmbH, Biogas ProduktionsgmbH

Biogas aus Gras und Energiepflanzen kann neben der direkten energetischen Verwertung (Verbrennung, Verstromung, Treibstoff) auch nach erfolgter Reinigung und Kompression ins Erdgasnetz eingespeist werden. Dafür ist ein effizientes, kostengünstiges und robustes Aufbereitungsverfahren von großer Bedeutung.

Ziel des Vorhabens ist es, eine moderne und effiziente Methode auf Basis eines Membrantrennverfahrens – die sogenannte Gas-Permeation – auf ihre Einsatzmöglichkeit und ihre Praxistauglichkeit zu untersuchen. Im Rahmen des Projektes werden Daten und Erkenntnisse aus einer Container-Versuchsanlage gewonnen und ein verfahrenstechnisches Simulationsmodell erstellt werden. In weiterer Folge soll auf dieser Basis eine Anlage im technischen Maßstab entstehen.

## Internationale Kooperationen

Die internationale Vernetzung der Programmlinie ist von großer Bedeutung, um einerseits wichtigen Know-How-Transfer nach Österreich sicherzustellen und andererseits österreichischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Hinblick auf erfolgreiche Beteiligung an den EU-Forschungsprogrammen den Zugang zu internationalen Konsortien zu erleichtern.

### Internationale Energieagentur

(Beschreibung Seite 15)

Bereits mit der ersten Ausschreibung „Energiesysteme der Zukunft“ wurden zahlreiche Projekte zur Unterstützung von internationalen Kooperationen im Rahmen der IEA in den folgenden Themenbereichen (Implementing Agreements) gestartet:

- > Photovoltaik (Photovoltaic Power Systems)
- > Solares Heizen und Kühlen (Solar Heating and Cooling)
- > Bioenergie (Bioenergy)
- > Demand Side Management
- > Wärmepumpen (Heat Pumping Technologies)

### ERA-Net Beteiligungen

Obwohl die Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ erst relativ kurz existiert, stößt sie international bereits auf reges Interesse und ist bereits als Partnerprogramm in drei ERA-Nets beteiligt:

- > **ERA-NET BIOENERGY**
- > **PV-ERA-NET**
- > **ERA-NET HY\_CO**

> Bioenergie ist in Europa ein Entwicklungsfeld mit großen Herausforderungen und großer Tragweite. Sechs Länder, die sich intensiv mit Bioenergie befassen (NL, S, UK, D, FIN, A), arbeiten im **"ERA-Net Bioenergy"** zusammen, um durch Kooperation und Koordination der nationalen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten die Forschungsmittel in Zukunft besser einsetzen zu können und dadurch Entwicklung im Bioenergiebereich zu beschleunigen.

> Photovoltaik wird auf europäischer Ebene als eine der langfristigen Schlüsseltechnologien im Bereich erneuerbare Energien gesehen, weshalb derzeit auch eine europäische Technologieplattform zu diesem Thema vorbereitet wird [55]. Ziel des **PV-ERA-NET** ist die Stärkung der internationalen Position Europas auf dem Gebiet der Photovoltaik-Technologie. Elf Partnerländer mit mehr als 20 beteiligten Programmen - darunter die europäischen „key player“ zum Thema - arbeiten in diesem Netzwerk zusammen, um ihre Forschungsanstrengungen zu bündeln. Für Österreich ist die Teilnahme eine gute Chance, sich an der Entwicklung in diesem wichtigen europäischen Technologiefeld zu beteiligen.

## Programmergebnisse

> Wasserstofftechnologie und Brennstoffzellen werden international als wichtiger, langfristiger technologischer Beitrag zu einem nachhaltigen Energiesystem angesehen. Um die Fragmentierung der europäischen Forschung auf diesem Gebiet zu überwinden, arbeiten im **ERA-Net HY\_CO** 20 Partner aus 16 Ländern zusammen, um ein Netzwerk von F&E-Aktivitäten zum Thema zu etablieren und eine Basis für die gegenseitige Öffnung der nationalen Förderprogramme zu schaffen. Dieses ERA-Net ist eng mit der europäischen Technologieplattform für Wasserstoff und Brennstoffzellen [55] verbunden. Österreich kann mit dieser Beteiligung seinen Zugang zu internationalem Know-How und internationalen Konsortien verbessern.

### Begleitmaßnahmen

Um das Thema der Programmlinie bekannt zu machen, die Verbreitung und Anwendung der Forschungsergebnisse zu unterstützen und Partnerschaften für Demonstrationsprojekte vorzubereiten, werden Begleitmaßnahmen z. B. in Form von Veranstaltungen und Wettbewerben durchgeführt. So wurden folgende Veranstaltungen abgehalten bzw. mitveranstaltet:

- > Symposium „Polimeric Solar Materials“ - innovative Kunststoffprodukte für solar-thermische und solar-elektrische Anwendungen, (Leoben, Nov. 2003)
- > Symposium „Erfolgreiche Energieinnovationsprozesse“ (TU Graz, Feb. 2004)
- > „Hydrogen and Fuel Cell in a Future Sustainable Energy System“ (Wien, März 2004)
- > „CO2 Capture and Sequestration in Future International R&D Programmes“ (Wien, Nov. 2004).

Ein begleitender Wettbewerb „Energierregionen der Zukunft“ als erster Schritt zur Einbindung der Regionen als Partner für Demonstrationsvorhaben der Programmlinie wurde im Juni 2004 gestartet. Im Rahmen des Wettbewerbs werden bereits realisierte, vorbildhafte Projekte mit Energiebezug auf regionaler/lokaler Ebene gesucht, die im Sinne der Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“ richtungsweisend sind. Sie sollen einen erkennbaren Beitrag zu strukturellen, sozialen oder technologischen Innovationen leisten. In Folge kann ein Konzeptwettbewerb für Regionen helfen, besonders ambitionierte Regionen zum Thema Energiesysteme zu identifizieren und die Erarbeitung von ersten Konzepten in Richtung Modellprojekte zu unterstützen.

## Daten & Fakten (Stand August 2004)

Start 2003, geplante Laufzeit bis 2009

Bisher 1 Ausschreibung, 124 Einreichungen, 51 finanzierte Projekte, davon 33 Projekte mit Firmenbeteiligung bzw. Firmenprojekte

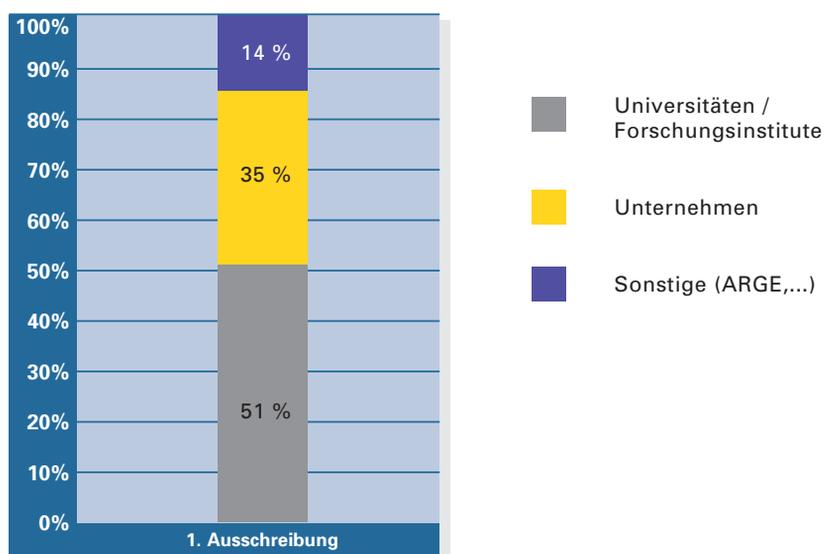
Projektfinanzierung: 5,9 Mio. Euro (4 Mio. Euro für Projekte mit Firmenbeteiligung)

### Weitere geplante Ausschreibungen:

Vier Ausschreibungen mit Schwerpunkten auf Technologieentwicklungen und Konzepten für Demonstrationsprojekte

### Besondere Begleitmaßnahmen:

- > Wettbewerb „Energierregionen der Zukunft“ (2004)
- > Workshops zur Vernetzung der ProjektnehmerInnen



### AntragstellerInnen nach Einreichtypen bei finanzierten Projekten

Weitere Informationen: [www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at](http://www.ENERGIESYSTEMEderZukunft.at)

**Finanzüberblick**

**Organisationsstruktur und  
Aufgabenteilung**

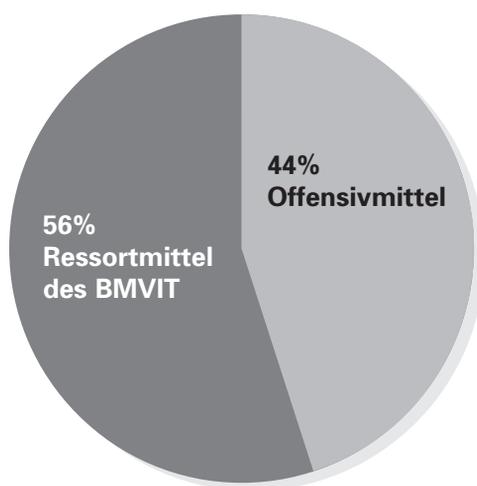
**Ansprechpersonen**

# Finanzüberblick

Die Tabelle zeigt die bisher für das Programm ausgegebenen Finanzmittel. Sie wurden i.a. zeitlich dem Entscheidungszeitpunkt (Juryentscheidung) zugeordnet. Das Programm wurde aus Ressortmitteln des BMVIT und entsprechend den Empfehlungen des Rats für Forschung und Technologieentwicklung aus Offensivmitteln gespeist.

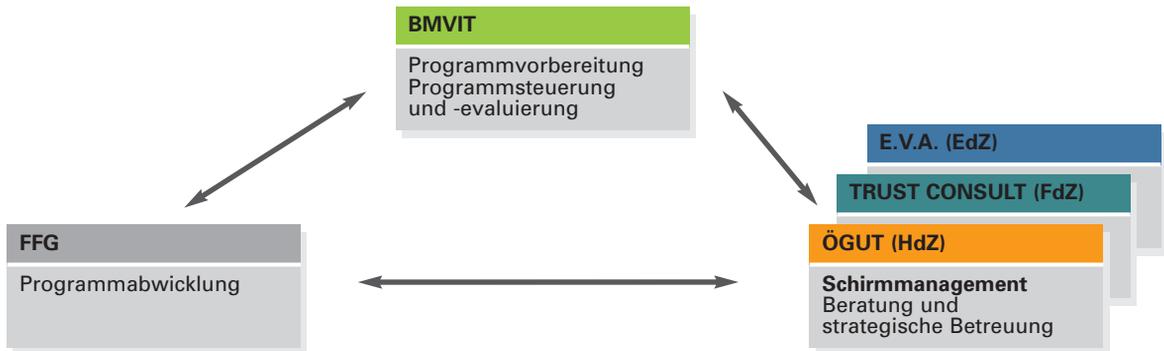
Finanzausgaben des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften							
	1999	2000	2001	2002	2003	2004*	Gesamt
Projektmittel Haus der Zukunft	1.744.450	1.126.430	3.386.568	4.592.410	5.560.750	1.466.000	17.876.608
Projektmittel Fabrik der Zukunft			2.680.198	4.242.800	2.845.985	1.570.000	11.338.983
Projektmittel Energiesysteme der Zukunft					4.468.725	1.796.950	6.265.675
Programmabwicklung	70.329	258.626	269.912	465.300	676.520	699.931	2.440.618
Begleitmaßnahmen	113.929	302.228	490.392	368.814	1.048.519	920.489	3.244.371
<b>Gesamt</b>	<b>1.928.708</b>	<b>1.687.284</b>	<b>6.827.070</b>	<b>9.669.324</b>	<b>14.600.499</b>	<b>6.453.370</b>	<b>41.166.255</b>

\* Vorabschätzungen für das gesamte Jahr



Mittelaufteilung

### Organisationsstruktur und Aufgabenteilung



#### Organisationsstruktur und Aufgabenteilung

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften mit den Programmlinien „Haus der Zukunft“, „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“ wird in enger Zusammenarbeit von Ministerium, der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und den Schirmmanagements in der dargestellten Struktur abgewickelt.

Die Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien ist als programmverantwortliche Fachabteilung im BMVIT für die Programmvorbereitung und -planung, für die Programmsteuerung und Programmevaluierung zuständig. Dabei sind grundsätzliche Festlegungen inhaltlicher und organisatorischer Art zu treffen, durch ein laufendes Monitoring die Ausrichtung und Zielorientierung der Programmlinien zu gewährleisten, für effiziente Ergebnisverbreitung zu sorgen sowie Programmevaluierungen durchzuführen.

Die FFG führt im Auftrag des BMVIT für alle drei Programmlinien die Programmabwicklung durch. Dies umfasst die Projektevaluierungen, die Vertragserrichtung und das Projektcontrolling.

Die inhaltliche Betreuung der Programmlinie wird jeweils durch ein eigenes Schirmmanagement durchgeführt. Für „Haus der Zukunft“ wurde damit die Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT), für „Fabrik der Zukunft“ die Trust Consult und für „Energiesysteme der Zukunft“ die Energieverwertungsagentur (E.V.A.) beauftragt. Das Schirmmanagement ist für die Bekanntmachung der Ausschreibung, für Beratung bei der Projekteinreichung und für die Betreuung und Vernetzung während der Durchführung der Projekte verantwortlich. Darüber hinaus werden Begleitmaßnahmen zur Verbreitung der Ergebnisse durchgeführt.

Im Rahmen der Neuorganisation der FFG ist an eine Ausweitung ihrer Aufgaben gedacht.

# Ansprechpersonen

## **Programmverantwortung:**

Dipl. Ing. Michael Paula (BMVIT)

## **Kontaktpersonen in der FFG:**

Dipl. Ing. Klaus Schnitzer

Dipl. Ing. Peter Baumhauer

## **Für die Programmlinie „Haus der Zukunft“:**

Mag. Elisabeth Huchler (BMVIT)

Dipl. Ing. Theodor Zillner (BMVIT)

Dipl. Ing. Peter Schörghofer (FFG)

Ing. Mag. Rudolf Bernhard (FFG)

Dr. Herbert Greisberger (ÖGUT)

## **Für die Programmlinie „Fabrik der Zukunft“:**

Hans Günther Schwarz (BMVIT)

Dipl. Ing. Brigitte Weiß (BMVIT)

Ing. Mag. Rudolf Bernhard (FFG)

Dr. Alexander Reiterer (FFG)

Dr. Michael Prohaska (Trust Consult GmbH)

## **Für die Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft“:**

Ing. Michael Hübner (BMVIT)

Mag. Hannes Bauer (BMVIT)

Mag. Monika Vcelouch (FFG)

Mag. Dipl. Ing. Doris Pollak (FFG)

Dipl. Ing. Andreas Indinger (E.V.A.)

# Zwischenevaluierung und Stellungnahmen

Um bereits während der Programmlaufzeit Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen und bei der weiteren Programmgestaltung zu berücksichtigen, wurde 2004 eine Zwischenevaluierung für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften durchgeführt. Wenn auch noch keine endgültigen Aussagen über Wirkungen und Resultate erwartet werden können, lassen sich dennoch Entwicklungen erkennen und Schlussfolgerungen bezüglich Programmeffizienz und Verbesserungspotentialen ableiten.

Ch. Mandl wurde 2004 mit der Durchführung einer Zwischenevaluierung des Impulsprogramms beauftragt. Dabei war die Performance des Gesamtprogramms zu beurteilen. Um auch die inhaltlichen und strategischen Erfahrungen der Juryvorsitzenden der Programmlinien zu nutzen, wurden auch R. Hasting (HdZ), J.L.A. Jansen (FdZ) und H.J. Neef (EdZ) – international anerkannte Experten in diesen Bereichen – eingeladen, eine inhaltlich-strategische Stellungnahme zur jeweiligen Programmlinie zu erstellen. Daher finden sie nachfolgend Auszüge zu:

- > Evaluierungsgutachten zum Gesamtprogramm
- > Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu „Haus der Zukunft“
- > Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu „Fabrik der Zukunft“
- > Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu „Energiesysteme der Zukunft“

Die hier angeführten Gutachten und Stellungnahmen geben wertvolle Hinweise und Anregungen für die Fortführung des Programms. Die Aussagen des Evaluierungsgutachtens sind aber auch eine wichtige Bestätigung der bisherigen Bemühungen, ein innovatives und zielorientiertes Programm mit anspruchsvoller Performance zustande zu bringen.

(Die vollständigen Gutachten und Stellungnahmen samt Basisdaten wurden gesondert publiziert: [56])

### Evaluierungsgutachten zum Gesamtprogramm (auszugsweise)

... Gemäß dem Prinzip von Zwischenevaluierungen geht es hier nicht um eine grundsätzliche strategische Evaluation des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften, sondern darum zu erkennen, wo Verbesserungspotenziale gegeben sind bzw. wo in der Programmabwicklung gegebenenfalls die Effizienz dieser Abwicklung erhöht werden kann. ...

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften ist seit seinem Start im Jahre 1999 erfolgreich eingeführt worden und von der österreichischen Wirtschaft gut angenommen worden. Durch die das Impulsprogramm begleitenden Maßnahmen, insbesondere die verschiedenen Publikationen und Publikationsreihen sowie die entsprechende Internet-Homepage, werden die Intentionen des Impulsprogramms in der österreichischen Wirtschaft klar positioniert und sichtbar gemacht.

Die Arbeitsteilung zwischen der Abteilung für Energie und Umwelttechnologien und dem Schirmmanagement sowie dem FFF hat sich bewährt und ist von einem Klima gegenseitigen Vertrauens und guter Zusammenarbeit geprägt.

Das Konzept, dass in einer Abfolge von Ausschreibungen innerhalb der gleichen Programmlinie kontinuierlich die Schwerpunkte der jeweiligen Ausschreibung verändert und die daran Teilnehmenden dadurch graduell an komplexere Fragestellungen herangeführt werden, ist aufgegangen.

Insgesamt lässt sich somit sagen, dass das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften erfolgreich eine wirksame Schwerpunktsetzung im Bereich Nachhaltig Wirtschaften in Österreich bewirkt. ...

... Ebenfalls positiv zu beurteilen sind die Vernetzungstätigkeiten durch das Programmmanagement. ... Die bei den Veranstaltungen vorgenommenen Befragungen der Teilnehmer in Bezug auf die Veranstaltungen selbst ergeben einen exzellenten Fundus für das Erkennen

von Verbesserungspotenzialen und das entsprechende Agieren in diese Richtung.

Die publizistische Auswertung im Rahmen der Programmlinie ist beachtlich, sowohl was Projektberichte, Verbreitung dieser Projektberichte als auch Zugriffe auf die entsprechende Homepage anbelangt und stellt einen wesentlichen Eckpfeiler des Impulsprogramms überhaupt dar. ...

Abschließend lässt sich zur Effizienz und Zweckmäßigkeit der Programmabwicklung sagen, dass der eingeschlagene Weg positiv zu bewerten ist, dass die Effizienz und Zweckmäßigkeit der Programmabwicklung gegeben ist und nur im Bereich der regionalen Verteilung bezüglich eingereicherter und geförderter Projekte ein Verbesserungspotenzial realisiert werden kann, da davon auszugehen ist, dass auch in jenen Bundesländern, die bislang unterrepräsentiert sind, genügend innovative Ideen für alle drei Programmlinien vorhanden sein müssten, um durch diese Programmlinien gefördert zu werden.

... Aus den Stellungnahmen der Juryvorsitzenden zur Jurierung und Förderentscheidung geht hervor, dass alle drei Juryvorsitzenden die Zusammensetzung der Jury als adäquat bezüglich der Intention des Programms und der Ausschreibungen einstufen. ... Weiters wird von allen drei Juryvorsitzenden festgestellt, dass die eingereichten Projektvorschläge gut zu den Intentionen der jeweiligen Ausschreibungen passen. ... Unbeschadet der Tatsache, dass ein Verbesserungspotenzial realisierbar erscheint, wird insgesamt die Jurierung und Förderentscheidung zufriedenstellend abgewickelt.

Aus dem Basisdatenkatalog der drei Programmlinien geht hervor, dass das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften eine für österreichische Begriffe hohe Zahl eingereicherter Projekte zu verzeichnen hat, bei vergleichsweise nicht höheren zur Verfügung stehenden Ausschreibungsbudgets.

... Trotzdem zeigt die Finanzierungsquote, dass die Nachfrage nach dem Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften keine Kürzung der Ausschreibungsbudgets rechtfertigen würde, sondern es sogar Potenzial gäbe, die Ausschreibungsbudgets zu erhöhen.

Mit der Einführung der jeweiligen Programmlinie wurde eine gewisse Regelmäßigkeit der Ausschreibungen auch deshalb angestrebt, weil die Ausschreibungen aufeinander bezogen waren - indem etwa Demonstrationsvorhaben erst bei späteren Ausschreibungen vorgesehen waren -, um die Antragssteller in die Lage zu versetzen, sich durch zunächst eher konzeptive Arbeiten für Demonstrationsvorhaben zu qualifizieren.

Hier gibt es Verbesserungspotenzial dahingehend, dass die Ausschreibungsfolge mit einem vorhersehbaren Rhythmus für die Antragssteller sicher vorteilhafter ist, als ungeplante Verspätungen von Ausschreibungen.

... Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Resonanz dem Programmanliegen adäquat war, auch unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Budgetmittel. ...

Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass die verfügbaren Budgetmittel und die Anzahl an eingereichten Projekten in einer guten Balance zu einander sind, auch wenn natürlich klar ist, dass bei weitem noch nicht das mögliche Potenzial an Projekten in allen Bundesländern durch das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften mobilisiert wurde, weswegen mit den in dieser Evaluierung genannten Verbesserungspotenzialen eine im gleichen Maße wie bislang praktizierte Fortführung des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften sinnvoll erscheint.

### **ao. Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. Christoph Mandl**

Christoph Mandl ist geschäftsführender Gesellschafter der Organisations- und Unternehmensberatungsfirma Mandl, Lüthi & Partner sowie ao. Universitätsprofessor am Institut für Betriebswirtschaftslehre der Universität Wien, allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Organisation und Informationstechnologie sowie Sachverständiger für Projektbewertungen beim "Innovation Programme" der Europäischen Kommission. Derzeit unterstützt Christoph Mandl Projekte in technologie- und innovationsbasierten Organisationen in den Bereichen "Informations- und Wissensmanagement", "Innovations- und Technologiemanagement" sowie "Gestaltung von Planungs- und Steuerungsprozessen". Sein besonderes Interesse gilt dem Team- und Großgruppenlernen mit Hilfe von Dialogos, Open Space Technology und Metalogkonferenzen.

### Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu „Haus der Zukunft“ (Zusammenfassung)

Die **thematische Ausrichtung** der Programmlinie (PL) ist im Hinblick auf wirtschaftliche, forschungs- und technologiepolitische und gesellschaftliche Ziele Österreichs sehr gut positioniert. Die Nachfrage nach Passiv- und Niedrigstenergiebauten in Österreich und im Ausland steigt kontinuierlich. Exportchancen ergeben sich insbesondere für einzelne Komponenten und Beratungsleistungen. Ein weiteres Sinken des Energieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen Österreichs im Raumwärmebereich ist abzusehen. Die schnelle Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis belegt insbesondere die Schaffung von Passivhausförderungen im Rahmen der Wohnbauförderung der österreichischen Bundesländer.

Die **Ziele** der PL passen sehr gut in das Gesamtprogramm und unterstützen die Anliegen der Forschungs- und Technologiepolitik sowie der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie. Die Ziele sind aus internationalem Blickwinkel als sehr engagiert einzuschätzen und wurden insbesondere im Bereich Neubau in hohem Maße erreicht. Im Bereich der Altbauanierung sind die Ziele gut gesetzt, über ihre Erreichung können zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine Aussagen getroffen werden.

Die gewählten **Strategien** zur Erreichung der Ziele der PL sind begründet und nachvollziehbar. Die Umsetzung der Strategie hat sich als sehr erfolgreich erwiesen und sollte fortgeführt werden. Die getrennte und phasenversetzte Behandlung der Themen Neubau und Altbauanierung ist technologie- und programmpolitisch sehr sinnvoll.

Die bisherigen **Ergebnisse** der PL genießen international hohe Anerkennung und entsprechen den Zielsetzungen der PL. Technologiesprünge konnten vor allem durch die Entwicklung höchst innovativer Konzepte erreicht werden. Ein Großteil dieser Konzepte konnte tatsächlich realisiert werden bzw. befindet sich in Umsetzung. Gleiches gilt für die Entwicklung

neuer Produkte im Sinne der PL. Die sozio-ökonomische Grundlagenforschung hat sehr interessante Ergebnisse gebracht, die international Beachtung finden.

Die PL soll mit den zwei noch vorgesehenen AS weitergeführt und dann zum Abschluss gebracht werden. Damit kann der international beachtenswerte Erfolg der PL sichergestellt werden. Im Rahmen der **Weiterführung der PL** können – nicht zuletzt durch den Erfolg der PL – einzelne Elemente aktualisiert werden. Im Bereich des Wohnungsneubaus könnte das Ziel, wonach die Hälfte des geringen Restenergiebedarfs durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden, soll durch eine Gesamtkennzahl für CO<sub>2</sub>-Emissionen ersetzt werden. Ebenso könnten die ökologischen Zielsetzungen aufbauend auf den bisherigen Ergebnissen konkreter spezifiziert werden.

In thematischer Hinsicht sind die Bereiche Neubau und Altbauanierung zu unterscheiden.

Neubau: Fokus auf Umsetzung der Demonstrationbauten sowie Messung und Aufbereitung der Ergebnisse. Als zukünftiges Thema sollte verstärkt die Problematik von Wohnsiedlungen der Zukunft aufgegriffen werden.

Altbauanierung: Fortführung der gewählten Ausschreibungsstrategie mit besonderem Fokus auf Konzeption und Realisierung von Mehrgeschoßbauten. Zum Abschluss der PL sollten verstärkte Anstrengungen hinsichtlich der Überführung dieser Ergebnisse in das Baugeschehen unternommen werden.

**Den internationalen Stellenwert der PL** schätze ich als sehr hoch ein. Österreich hat sich insbesondere durch die Aktivitäten im Rahmen der PL zu den führenden Ländern im Bereich der PL-relevanten Forschungsthemen innerhalb der IEA entwickelt. Österreich hat sich in den Bereichen „Passiv- und Niedrigstenergiebauten“ sowie „Thermischer Solarenergie“, aber auch im Hinblick auf innovative

Dienstleistungen und hochinnovativer Komponenten eine europäische Technologieführerschaft erarbeitet.

Österreich gilt international als das Land mit den am meisten nach dem Passivhausstandard gebauten Wohnhäusern und hat seit Beginn der PL Deutschland und die Schweiz deutlich überholt. Die Führungsrolle im Bereich Erneuerbaren Energieträger konnte gerade im High-Tech-Bereich ausgebaut werden. Die Programmlinie ist international hinsichtlich ihrer Konzeption und Abwicklung sowie in Bezug auf ihre Ergebnisse in hohem Maße beachtet.

Um diesen Standard zu erreichen, ist einiges an wissenschaftlichem und praktischem Know-how Voraussetzung. Die PL hat einen wichtigen Beitrag hierzu geleistet.

### **S. Robert Hastings, Dipl. Architect SIA**

Robert Hastings ist selbstständiger Architekt (AEU GmbH - Architektur, Energie und Umwelt), Leiter des Programms "Sustainable Solar Housing" der Internationalen Energieagentur (IEA Task 28), ist Lehrbeauftragter an der ETH Zürich (CH), der Donau Universität Krems (A), der Universität Siegen (D) und Lektor an vielen Universitäten weltweit, ist im Board of Directors und wissenschaftlicher Berater der AG Solar (D), ARSENAL Research (A), Evaluator für den FFF und der International Solar Summer Academy. 1990-99 war er Program Director des Programms "Solar Architecture" für das Schweizerische Bundesamt für Energie und wissenschaftlicher Mitarbeiter der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH). Er erhielt zahlreiche Auszeichnungen (European Solar Design 1st Prize, Project Herthen (in team with two offices) 2002; "Teacher of the Year" Award, Donau University, Buildings Program 1997; National Academy of Science appointment to Building Research Advisory Board (1976-1980) u.v.m.).

### Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu „Fabrik der Zukunft“ (auszugsweise)

... Ohne auf Einzelprojekte einzugehen, kann gesagt werden, dass die Programmlinie in ihrer Konzeption und bisherigen Laufzeit neue Möglichkeiten für marktfähige Innovationen eröffnet und daher für mittelfristige Wirtschaftsentwicklungen relevant ist, für langfristige Entwicklungen hingegen sogar eine entscheidende Rolle spielen kann.

Auf lange Sicht sind „gesellschaftliche Anliegen“ und „Wirtschaftsrelevanz“ eng miteinander verbunden. Wie in der internationalen Wirtschaftsentwicklung und insbesondere in der EU zu beobachten ist, verstärken sich die Indizien dafür, dass dauerhafte Wirtschaftlichkeit nur unter Beachtung der Prinzipien der Nachhaltigkeit möglich ist. Damit bleiben die bei Programmstart postulierten Rahmenbedingungen aktuell. Die Herausforderung für die Programmlinie Fabrik der Zukunft liegt darin, die Spannung zwischen den Polen „mutige innovative Technologiesprünge“ und „hohes Marktpotential“ so zu lösen, sodass beide zu sinnvollen Komponenten der Technologieentwicklung werden.

Mittelfristig gesehen, kann die Programmlinie auch bei F&E-Vorhaben, die im Rahmen der Programmlaufzeit noch nicht wirtschaftlich umsetzbar sind, durch die Begleitmaßnahmen (Begleitforschung, Betreuung und Vernetzung durch das Schirmmanagement, Ergebnisverbreitung, Ausbildungsmaßnahmen, wie die Gründungsinitiativen) erfolgreiche Unterstützung liefern.

In den strategischen Vorgaben der Programmlinie sind vor allem zwei Dimensionen notwendig und erkennbar:

➤ Die inhaltliche Dimension: sie umfasst F&E Themen und Projektarten zur Unterstützung der Generierung von neuen richtungsweisenden F&E Projekten;

> Die prozessmäßige Dimension: sie folgt den Erfordernissen von Innovationsprozessen und unterstützt interdisziplinäre Zusammenarbeit, sowie die Vernetzung und Verbreitung des Konzepts und der Ergebnisse. Diese Strategie ist nachvollziehbar, schlüssig und sinnvoll. Entspre-

chend den Ergebnissen der AIRP-Studie<sup>1</sup> sollte bei den Projekten jedoch, sofern es für die Innovationen förderlich ist, auf die Einbeziehung aller Stakeholder, geachtet werden.

Als technologiepolitisch motiviertes Förderprogramm ist die Programmlinie Fabrik der Zukunft vornehmlich inhaltsbezogen. Die Programmlinie enthält aber auch Prozesseigenschaften, die charakteristisch sind für eine auf gesellschaftliche Fragen, insbesondere auf „Nachhaltigkeit“ ausgerichtete Forschungs- und Technologieentwicklung. ...

... Die Programmlinie bietet den EinreicherInnen auch die Gelegenheit ihre Kompetenzen in diesem Sinne zu verbessern. Sie leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der Innovationsfähigkeit österreichischer ForscherInnen und Unternehmen.

Die Leitprinzipien der nachhaltigen Technologieentwicklung die der Programmlinie zugrunde liegen, die angestrebten Ergebnisse, die Abfolge der Projektarten und die Begleitmaßnahmen garantieren, dass bei einer objektiven und transparenten Jurierung der Projektvorschläge die Ziele des Impulsprogramms erreicht werden können.

Diese Schwerpunkte und Zielsetzungen entsprechen internationalen Empfehlungen<sup>2</sup> insbesondere zum Thema „Clean Technologies“ und auch den Ergebnissen der durch den RFTE zum Thema „Zukunftspotentiale Österreichischer Forschung im Rahmen von Nachhaltigkeit“ beauftragten Arbeiten<sup>3</sup>. Sie sind, wie auch die Formulierungen der Ausschreibungen, bis hin zu den einzelnen Themenstellungen in den Leitfäden und Unterlagen und den Beurteilungskriterien der Programmlinie klar dargestellt.

Die in der Programmlinie angeführten Maßnahmen inklusive der Ausschreibungsvorbereitungen, dem Wettbewerb, den Veranstaltungen zu Projektpräsentationen, der Begleitmaßnahmen von der Demonstrationsprojekte als Ziel usw. sind in ihrer Effektivität durchaus geeignet, die Programmziele zu erreichen.

Vorsicht ist allerdings beim Anlegen traditioneller Maßstäbe wissenschaftlichen und technischen Erfolge angebracht:

Indikator Publikationen:

Die Programmlinie Fabrik der Zukunft ist im ersten Ansatz ein auf die praktische Umsetzung zukunftsfähiger Technologieentwicklungen ausgerichtetes Programm. Erfolgreiche Projekte beinhalten hier jedoch vielfach einen hohen Anteil an Erfahrungswissen und damit nicht vollständig reproduzierbarer Ergebnisse. Vor allem der prozessuale Anteil dieser Ergebnisse wird häufig nicht publiziert, weil in der Kultur der wissenschaftlichen Publikationen Fragen der „Sicherheit“ und Genauigkeit großer Wert beigemessen wird.

Schlussfolgerung: Hohe Priorität für die Verbreitung von Projektergebnissen, welche unter anderem in Form wissenschaftlicher Publikationen möglich ist. Der Zitationsindex ist jedoch ein mangelhaftes Maß für die Gesamtwirkung des Programms.

Indikator Patente:

Die Wichtigkeit von Patenten als Erfolgsindikator ist je nach Projektart unterschiedlich. In der technischen Grundlagenentwicklung können Patente indiziert werden, weil Komponentenentwicklung tatsächlich zu Patenten führen kann. Angewandte Forschung im wirtschaftlichen Kontext schließt die Entstehung von Patenten nicht aus, führt aber wesentlich seltener zu solchen. ...

Schlussfolgerung: Bei den Einreichungen sollte nicht nur nach dem Neuheitsgrad gefragt werden, sondern auch nach dem Patentierungspotenzial. Das gilt insbesondere für Technologie- und Komponenteentwicklungen.

Internationale Positionierung:

Vom Ansatz der Programmlinie Fabrik der Zukunft her ist eine gute Einpassung in die nachhaltigkeitsorientierte Forschung im EU Bereich gegeben. Viele Projekte wären auch im Kontext des Europäischen Forschungsraums erfolgreich. ...

## **Prof.em.Dr.Ir. J.L.A. Jansen**

Leo Jansen ist emeritierter Professor für Umwelttechnologie der TU Delft (NL). 1996 wurde er zum Vorsitzenden der Kommission (später: Plattform) für Nachhaltigkeit der TU Delft ernannt. Nach seiner anfänglichen Tätigkeit in der Industrie war er von 1973 bis 1981 Abgeordneter des niederländischen Parlaments, danach bis 1984 stellvertretender Vorsitzender des Lenkungsausschusses für den nationalen Energiepolitikdialog, für den ca. 40.000 BürgerInnen und etwa 200 Organisationen zur aktiven Teilnahme gewonnen werden konnten. Seine Karriere in der öffentlichen Verwaltung begann 1984 im Ministerium für Wohnbau, Raumplanung und Umwelt. Er war Vorsitzender des niederländischen interministeriellen Programms für Nachhaltige Technologieentwicklung (1993-1998) und des nachfolgenden Verbreitungsprogramms. Er fungierte auch als Vorsitzender der niederländischen Jury für den Umweltpreis der Industrie. Leo Jansen erhielt zahlreiche Auszeichnungen (Oranje-Orden der niederländischen Königin 1999, Preisträger der königlich niederländischen Akademie der Wissenschaften 2000, Ehrendoktorat der Open University of the Netherlands 2002).

*1 Hinterberger F. (2001) Adaptive Integration of Research and Policy for Sustainable Development – Prospects for the European Research Area, Project No STPA – 2001-00007*

*2 Ergebnisse des ESTO Workshops des JRC IPTS in Sevilla in: Proceedings "Setting concepts in Motion: Mapping Common Research Actions supporting Sustainable Development in Europe", Sevilla, 23 – 25 Mai 2002*

*3 Zukunftspotentiale Österreichischer Forschung S 6, im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung*

### **Inhaltlich-strategische Stellungnahme zu „Energiesysteme der Zukunft“ (auszugsweise)**

... Das österreichische Impulsprogramm „Nachhaltig Wirtschaften“, zu dem die Programmlinie „Energiesysteme der Zukunft (EdZ)“ gehört, hat sich zum Ziel gesetzt die Umsetzung am Markt mit dem Begriff der nachhaltigen Technologieentwicklung zu verknüpfen. Im Gegensatz zu den anderen Programmen im Rahmen „Nachhaltig Wirtschaften“ sind im EdZ-Programm die Projekte erst dieses Jahr angelaufen und lassen noch kaum eine fundierte Beurteilung von Ergebnissen zu. Deshalb konzentriert sich diese Stellungnahme auf die Antragsphase der Jahre 2003 und 2004, die 124 Einreichungen umfasste, aus denen 51 Projekte zur Finanzierung ausgewählt wurden.

... Die Politik muss die Balance zwischen der Vorgabe von Themen, die den gesellschaftlichen Zielen entsprechen, und dem Wettbewerb des freien Marktes halten. Trotz Vorgabe der Schwerpunktthemen entstand bei der Programmlinie EdZ ein genügend offener Wettbewerb einerseits durch die breite Themenvorgabe bei den Ausschreibungen, sowie andererseits durch die nachfolgende Evaluierung der Anträge durch die Administration und die international besetzte Jury. Diese Vorgabe gründete sich auf die österreichischen Stärkefelder und Technologieführerschaften, wie sie im Jahr 2002 in Zusammenarbeit zahlreicher Experten erkannt und schriftlich im Österreichischen Energieforschungs- und -technologiekonzept 2002 dargelegt wurden. Es kann also erwartet werden, dass das EdZ-Programm auch im internationalen Kontext gut bestehen wird und die österreichischen Stärken sichtbar umsetzt.

Die breite Themenvorgabe hat sich gut bewährt. Es ist jedoch zu erwarten, dass in den weiteren Ausschreibungen die Themenauswahl aus technologischer Sicht eingengt wird. Das kann sich automatisch ergeben, wenn für bestimmte Technologien besonders qualifizierte Anträge gestellt werden, die dem Ziel von Modellprojekten in Demonstrationsregionen nahe kommen. Mit den bisher bis 2010 geplanten Mitteln von knapp 30 Mio.Euro kann aber

auch eine weitere Themenbeschränkung aus Budgetgründen erzwungen werden. Alternativ müssten die Mittel erhöht werden, um die Programmlinie nicht unterkritisch zu betreiben, und bei der Themenauswahl keine unerwünschten Einschränkungen in Kauf nehmen zu müssen. Es sollten weitere Finanzierungsmodelle für die Modellprojekte entwickelt werden, um sicherzustellen, dass die Themenvielfalt nicht zu sehr eingeschränkt wird.

... Es sollten in Vorbereitung der 2. Ausschreibung im Frühjahr 2005 die bewilligten Projekte in einem nach technologischen Gesichtspunkten geordneten Schema dargestellt werden, um sichtbar zu machen, dass wichtige, die nationalen Stärken betreffende Themen aufgegriffen worden sind und zu überprüfen, ob Technologien und Konzepte zu multifunktionalen Energiezentren fehlen....

... Positiv anzumerken ist, dass im Rahmen des EdZ-Programms auch die Beteiligung Österreichs an internationalen Projekten im Rahmen der Internationalen Energieagentur (IEA) realisiert wurde. Dies ist mit den anderen begleitenden Maßnahmen, wie Wettbewerbe, Qualifizierungsmaßnahmen und Information der Öffentlichkeit, eine wesentliche Komponente zur Vernetzung der beteiligten Akteure und zur internationalen Positionierung der österreichischen Forschung.

Schließlich seien noch einige Empfehlungen für die Weiterführung zusammengefasst, die sich aus der vorangegangenen Stellungnahme ergeben:

Für die weiteren Ausschreibungen der Programmlinie EdZ sollen die Definitionen der Begriffe, die mit Nachhaltigkeit in Verbindung stehen, und die daraus und aus anderen Zielen abgeleiteten Bewertungskriterien überarbeitet und transparenter und schlüssiger dargestellt werden.

Für die weiteren Ausschreibungen der Programmlinie EdZ sollen die technologischen Schwerpunktthemen beibehalten werden. Inwieweit die Budgetverfügbarkeit Einschränkungen bei der Themenwahl erforderlich macht, ist zu überprüfen.

Banken sollen in ihrer Funktion als Geber von privatem Wagniskapital in die Begleitmaßnahmen zur Vernetzung der Akteure einbezogen werden.

Die in der 1. EdZ-Ausschreibung bewilligten Projekte sollen in einem übersichtlichen Schema nach technologischen Gesichtspunkten dargestellt werden. Eine Analyse, welche Projekte als Start für eine Projektkette in Frage kommen könnten, soll sich anschließen.

Die Entscheidungen und Begründungen der Jury sollen entsprechend den vorgegebenen Kriterien ausführlich und schriftlich formuliert werden. Damit wird erreicht, dass die Vertreter des Impulsprogramms in der Lage sind, fundiert alle Ablehnungen, Auflagen und Modifizierungen von Anträgen zu begründen.

Die Abfolge der „Projektketten“, vom Konzept bis zur Umsetzung durch systemfähige Modellprojekte in Demonstrationsregionen, soll für die Antragsteller (in den Leitlinien) und die Juroren (in den Informationen für Jurymitglieder) zur Vorbereitung und Durchführung der 2. Ausschreibung deutlicher dargestellt und eindringlich vermittelt werden. Für die weiteren Ausschreibungen soll dies auf der Basis der in den Projekten gemachten Erfahrungen jeweils aktualisiert werden. Insbesondere sollen Finanzierungsmodelle für die Modellsysteme in den Demonstrationsregionen entwickelt werden.

## **Dr. Hanns-Joachim Neef**

Hanns-Joachim Neef ist seit 1969 Mitarbeiter des Forschungszentrums Jülich (vormals Kernforschungsanlage Jülich) in verschiedenen Positionen im Bereich Energietechnologien und -forschung. Derzeit ist er Stellvertretender Direktor des Projektträgers Jülich (PTJ) und Geschäftsbereichsleiter in den Bereichen Umwandlungs- und Verbrennungstechnik, Sekundärenergiesysteme, Rationelle Energieverwendung. Davor leitete er verschiedene andere Fachbereiche und absolvierte mehrere Auslandseinsätze von insgesamt 12 Jahren: 1998-2003 war er Leiter der Energy Technology Collaboration Division (einschließlich des Sekretariates der Climate Technology Initiative, CTI) der Internationalen Energieagentur (IEA) in Paris, 1992-1995 Leiter des Referats Wissenschaft und Umwelt an der Deutschen Botschaft in Tokyo, Japan, 1973-1975 wissenschaftlicher Mitarbeiter am OECD DRAGON High Temperature Gas Cooled Nuclear Reactor Project in Winfrith, UK, 1990-1992 Leiter der PTJ - Außenstelle Berlin und 1980-1982 im "Joint Project Management Team" des SRC II Coal Liquefaction Project, US Department of Energy, Washington DC.

# Quellen

- [1] Brundtland, Gro Harlem (1987): Our Common Future, World Commission on Environment and Development. Oxford University Press. Oxford
- [2] Schwartz, Peter and Randall, Douglas (2003): An Abrupt Climate Change Scenario and its Implications for United States National Security. U.S. Defense Department. USA
- [3] Report of the United Nations Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro, 1992
- [4] Johannesburg Summit (2002): Global Challenge – Global Opportunity, Trends in Sustainable Development. United Nations
- [5] Europäischer Rat (Juni 2001): Strategie der Europäischen Kommission für die Nachhaltige Entwicklung. Göteborg
- [6] Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2004): Wissenschaft und Technologie: Schlüssel zur Zukunft Europas – Leitlinien für die Forschungsförderung der Europäischen Union, KOM (2004) 353. Brüssel
- [7] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung, Eine Initiative der Bundesregierung. Wien
- [8] Narodoslawsky, Michael et al. (1994): Forschungs- und Entwicklungsbedarf für den Übergang zu einer Nachhaltigen Wirtschaftsweise in Österreich. SUSTAIN, Verein zur Koordination von Forschung über Nachhaltigkeit
- [9] Narodoslawsky, Michael et al. (2001): Umsetzung nachhaltiger Entwicklung in Österreich. SUSTAIN, Verein zur Koordination von Forschung über Nachhaltigkeit
- [10] Paula, Michael et al. (2004): FORNE – Rahmenstrategie 2004 plus. BMBWK, BMLFUW, BMVIT
- [11] nach: Topolnik, Michaela et. al. (2003): Auswertungen PROVISIO, Nachhaltigkeit im 5. RP
- [12] Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) / Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO) (1997): Wirkungen der Innovationsförderung im Schwerpunkt Umwelttechnik des Innovations- und Technologiefonds (ITF)
- [13] Bruck, Manfred (1997): Evaluierungsgutachten zum ITF Programm-Management Energietechnik
- [14] Delphi Report Austria - Zukunftsorientierte Ansätze zur langfristigen Konkurrenzfähigkeit und Standortqualität Österreichs. Band 1, 2 und 3: Technologie-Delphi Austria I, II und III, März 1998; Band 4: Österreich 2013, Dezember 1998. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- [15] Greisberger, Herbert et al. (1999): Nachhaltiges Bauen und Wohnen, Ergebnisse aus der Vorbereitungsphase für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- [16] Köppl, Angela et al. (1999): Nachhaltige regionale Wirtschaftsentwicklung und Umsetzungsstrategien, Ergebnisse aus der Vorbereitungsphase für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr

## Quellen

- [17] Katter, Roswitha et al. (1999): Nachwachsende Rohstoffe, Ergebnisse aus der Vorbereitungsphase für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- [18] Fresner, Johannes et al. (1999): Verfahren, Produkte und Dienstleistungen, Ergebnisse aus der Vorbereitungsphase für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- [19] Spitzer, Josef et al. (1999): Energie aus Biomasse, Ergebnisse aus der Vorbereitungsphase für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- [20] Weiß, Werner et al. (1999): Solarenergie, Ergebnisse aus der Vorbereitungsphase für das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- [21] Weizsäcker, Ernst Ulrich von (1996): Vortragsfolien zur Faktor 4+ Konferenz, Klagenfurt
- [22] Schienstock, Gerd (2004): Finnland auf dem Weg zur Wissensökonomie - Von Pfadabhängigkeit zu Pfadentwicklung. Institut für Technikfolgenabschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
- [23] nach: Schnitzer, Hans (1997): Grundlage für die Ausrichtung des ITF-Schwerpunktes „Nachhaltige Technik“
- [24] Lang, R.W., Jud, Thomas und Paula, Michael (1999): Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften – Konzept. Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr
- [25] CERT-Expert Group on R&D Priority Setting and Evaluation (2001): Meeting on Long Term R&D in the Building Sector, Summary of the Meeting. Copenhagen
- [26] Richtlinie 2002/91/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Brüssel
- [27] Huemer, Martin et al. (2002): Österreichisches Energieforschungs- und -technologiekonzept. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
- [28] Statistik Austria: Statistisches Jahrbuch 2004, Seite 140
- [29] Greisberger Herbert (2001): Interner Bericht zur CERT-Expert Group, Long Term R&D in the Building Sector, Summary of the meeting. ÖGUT
- [30] Leutgöb, K., Hüttler, W., Greisberger, H. (2001): ALT.BAU.NEU – FTE-Strategie für die nachhaltige Althausanierung
- [31] Schirmmanagement Haus der Zukunft (2004): Erhebung Vorträge, Publikationen und Patente abgeschlossener Haus der Zukunft-Projekte. ÖGUT
- [32] Schmoch, Ulrich: Vortrag "Indikator: Patent", Mai 2004, BMVIT
- [33] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2001): Nachhaltig Wirtschaften Gründungsinitiative Businessplanwettbewerb 2001

[34] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie: Nachhaltig Wirtschaften Gründungsinitiative Wettbewerb 2003 & 04

[35] Richtlinie 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rats (Jänner 2003): Elektro- und Elektronik Altgeräte. Brüssel

[36] Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2004): Weißbuch der Kommission - Strategie für eine zukünftige Chemikalienpolitik, KOM (2001) 88. Brüssel

[37] Richtlinie 96/61/EG (1996): Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung. Brüssel

[38] Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2004): Stimulation von Technologien für nachhaltige Entwicklung: Ein Aktionsplan für Umwelttechnologie in der Europäischen Union, KOM (2004) 38. Brüssel

[39] Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2003): Integrierte Produktpolitik; auf den ökologischen Lebenszyklus aufbauen, KOM (2003) 302. Brüssel

[40] Global Reporting Initiative (2002): Sustainability Reporting Guidelines. New York

[41] Jasch, Christine (2001): Environmental management Accounting – Procedures and Principles. UNCSD. New York (auch in deutscher Sprache erschienen: Umweltrechnungswesen – Grundsätze und Vorgehensweise. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie)

[42] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2000): PREPARE Preventive Environmental Protection Approaches in Europe

[43] Europäische Kommission (1997): Weißbuch "ENERGIE FÜR DIE ZUKUNFT: ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER - Weißbuch für eine Gemeinschaftsstrategie und Aktionsplan", COM (97) 599 final. Brüssel

[44] Europäische Kommission (November 2000): Grünbuch „Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit“, COM (2000) 769 final. Brüssel

[45] THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL (September 2001): DIRECTIVE 2001/77/EC on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market. Brussels

[46] Europäische Kommission (Mai 2004): „Der Anteil erneuerbarer Energien in der EU“, Bericht der Kommission gemäß Artikel 3 der Richtlinie 2001/77/EG, Bewertung der Auswirkung von Rechtsinstrumenten und anderen Instrumenten der Gemeinschaftspolitik auf die Entwicklung des Beitrags erneuerbarer Energiequellen in der EU und Vorschläge für konkrete Maßnahmen. Brüssel

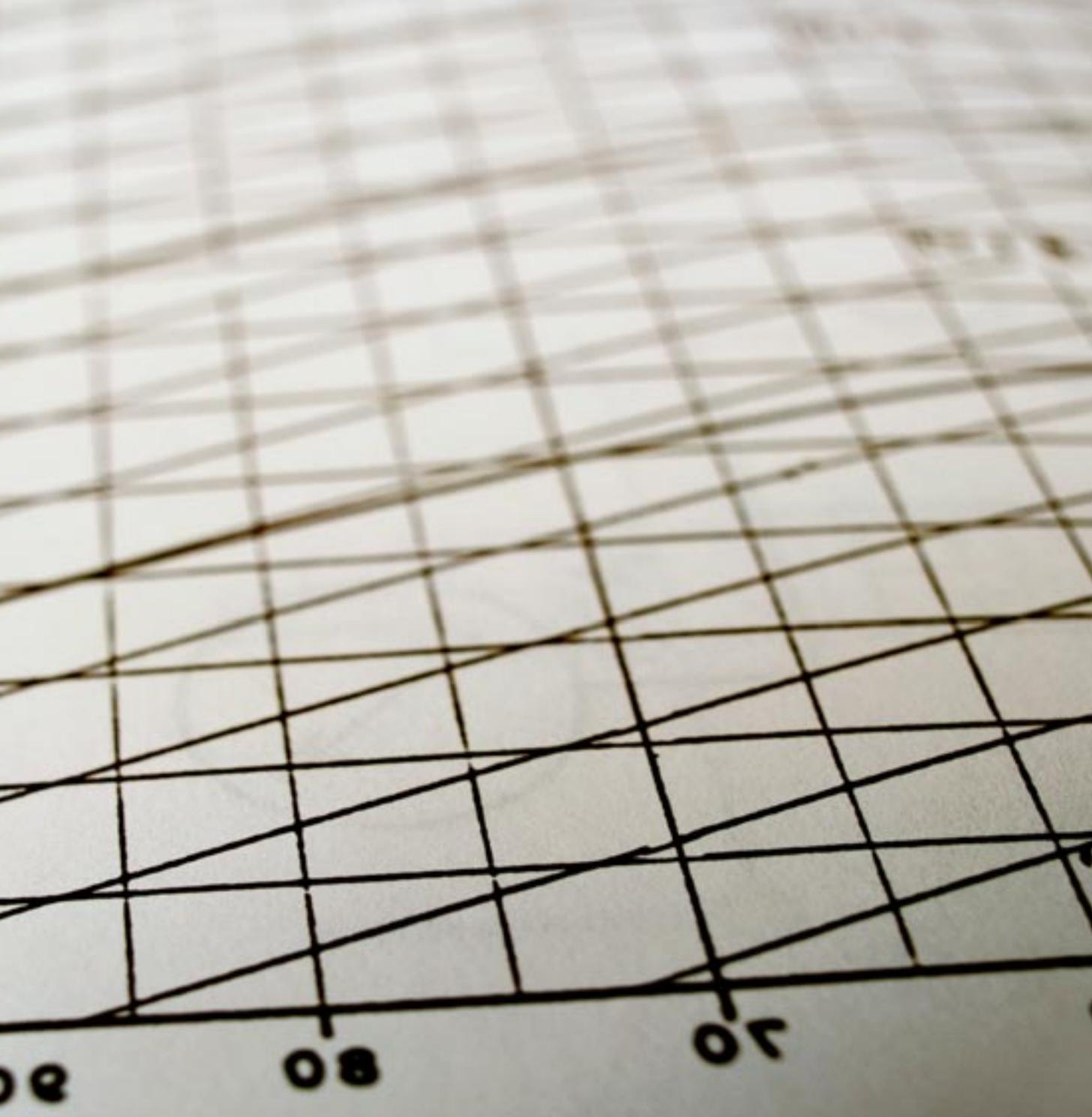
[47] Rat der Europäischen Union (1999): Entscheidungen des Rates über ein spezifisches Programm für Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration für Energie, Umwelt und Nachhaltige Entwicklung (5. Rahmenprogramms 1998-2002). Brüssel

[48] Rat der Europäischen Union (2002): Entscheidungen des Rates über die spezifischen Programme des 6. Rahmenprogramms 2002-2006 der Europäischen Gemeinschaft im Bereich der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration. Brüssel

## Quellen

- [49] International Energy Agency, OECD/IEA (2003): IEA- Implementing Agreement Highlights, 2002-2003 Edition. Paris
- [50] Tretter, Herbert; Schweighofer Martin (2004): Ökostromförderung in der EU. ENERGY, Zeitschrift der Energieverwertungsagentur, Vol. 2/2004, Seite 3- 5
- [51] Hübner, Michael (1998-2002): PROVISO- Analysen zur österreichischen Beteiligung in den EU-Rahmenprogrammen RP 4 und RP 5 zum Thema Energie. BMVIT- BMBWK
- [52] Obersteiner, Carlo (2002): PROVISO – Call-Berichte zum 1. Call im Programm „Nachhaltige Energiesysteme“ des 6. RP. BMWA-BMBWK
- [53] Entscheid der Europäischen Kommission (Dezember 2002): Supporting the Cooperation and Coordination of Research Activities carried out at National and Regional Level (ERA-Net Scheme), COM (2002) 4789. Brüssel
- [54] Europäische Kommission (März 2004): Unsere gemeinsame Zukunft aufbauen – Politische Herausforderungen und Haushaltsmittel der erweiterten Union 2007-2013, KOM (2004) 101 endgültig/3. Brüssel
- [55] Europäische Kommission (2004): Discussion Paper, Technology Platforms – the gateway to Joint European Technology Initiatives, Draft (26 March 2004). Brüssel
- [56] Mandl, Christoph et al. (2004): Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften - Zwischen-evaluierung. Bundesministerium für Verkehr Innovation und Technologie





[www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at)

bm  vft