

## impresum

### Herausgeber und Medieninhaber | © **austrian council**

Rat für Forschung und Technologieentwicklung | 1010 Wien | Pestalozziggasse 4

**Redaktion** | Michael Cerveny | Johannes Gadner | Anton Graschopf | Michael Paula  
(auf Basis des „Expertenpapiers ‚Energieforschungsstrategie für Österreich –  
Vorschläge für Maßnahmen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation‘“)

**Gestaltung** | Grafikatelier Heuberger | Wien

**Bildquellen** | Mihai Simonia | Fotolia.com | istockphoto.com

**Druck** | gugler cross media | Melk

Diese Broschüre wurde klimaneutral gedruckt.



Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens. gugler cross media, Melk; UWZ 609; www.gugler.at

**greenprint** \* Ein Beitrag zum Klimaschutz:  
Wir drucken klimaneutral bei gugler\*

gugler\* bietet als erstes Österreichisches Medienhaus klimaneutralen Druck an. Dabei werden alle bei einem Druckprozess anfallenden CO<sub>2</sub> Emissionen erfasst und durch den Ankauf von ökologisch hochwertigen Emissionsminderungszertifikaten (Gold standard carbon credits) aus anerkannten Klimaschutzprojekten ausgeglichen. Aktuell fließen alle Erlöse aus der klimaneutralen Produktion in ein Projekt in Uttarakhand/Indien. Hier werden Briketts aus Wald- und Landwirtschaftsabfällen hergestellt, die als Brennstoff in der Ziegel- und Eisenproduktion die klimaschädliche Kohle ersetzen sollen.



Zert.-Nr. HCA-COC-100008  
www.fsc.org  
© 1996 Forest Stewardship Council

### **Papier** | Core Silk

Der Rohstoff jener Papiere, die mit dem FSC-Zeichen ausgezeichnet sind, stammt aus kontrolliert nachhaltig bewirtschafteten Wäldern, die gemäß den Regeln des Fair Trade gehandelt werden. FSC steht für ökologische, soziale und wirtschaftliche Werte in Wäldern für heutige und zukünftige Generationen. Nur FSC-zertifizierte Unternehmen dürfen dieses Siegel auf Ihr Druckprodukt drucken. gugler\* cross media wurde als erstes Medienhaus Österreichs FSC-zertifiziert.

<b>2</b>	<b>__präambel</b>
<b>4</b>	<b>__vision 2050</b>
<b>5</b>	<b>__executive summary</b>
<b>13</b>	<b>__energieforschung in österreich</b>
<b>21</b>	<b>__ziele und handlungsebenen</b>
<b>27</b>	<b>__nationales forschungsförderungssystem</b>
<b>31</b>	<b>__humanressourcen</b>
<b>35</b>	<b>__forschungsinfrastruktur</b>
<b>39</b>	<b>__internationale zusammenarbeit</b>
<b>43</b>	<b>__innovationsförderndes umfeld</b>
<b>45</b>	<b>__strategische steuerung &amp; monitoring</b>
<b>49</b>	<b>__literaturverzeichnis</b>
<b>51</b>	<b>__abkürzungsverzeichnis</b>



## präambel



Kaum ein Zitat macht die Herausforderung, vor der die Menschheit steht, so deutlich wie jenes der IEA<sup>1</sup>, das auch die „Energiestrategie Österreich“ einleitet:

*„Das Weltenergiesystem steht an einem Scheideweg. Die derzeitigen weltweiten Trends von Energieversorgung und -verbrauch sind eindeutig nicht zukunftsfähig, in ökologischer ebenso wie in wirtschaftlicher oder sozialer Hinsicht. Das kann jedoch - und muss auch - geändert werden. Noch ist Zeit für einen Kurswechsel. Es ist keine Übertreibung zu behaupten, dass das zukünftige Wohlergehen der Menschheit davon abhängt, wie gut es uns gelingt, die zwei zentralen Energieherausforderungen zu bewältigen, vor denen wir heute stehen: Sicherung einer verlässlichen und erschwinglichen Energieversorgung und rasche Umstellung auf ein CO<sub>2</sub>-armes, leistungsfähiges und umweltschonendes Energiesystem. Dazu braucht es nichts Geringeres als eine Energierevolution.“*

Das quantitative Ziel und damit das Ausmaß der erforderlichen „Energierevolution“ macht folgende Schlussfolgerung des Europäischen Rates<sup>2</sup> deutlich:

*„Der Europäische Rat fordert alle Parteien auf, sich das 2-°C-Ziel zu eigen zu machen und sich darauf zu einigen, dass die weltweiten Emissionen bis 2050 um mindestens 50 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 reduziert werden und die Emissionen der Industrieländer im Rahmen dieser weltweiten Emissionsreduzierung bis 2050 um insgesamt mindestens 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 reduziert werden; diese Ziele sollten - vorbehaltlich regelmäßiger wissenschaftlicher Überprüfungen - gleichermaßen als Antrieb und Maßstab für mittelfristige Zielsetzungen dienen; er unterstützt als Ziel der EU im Rahmen der erforderlichen Reduzie-*

*rungen durch die Gruppe der Industrieländer gemäß der IPCC eine Emissionsreduzierung um 80 bis 95 Prozent bis 2050 gegenüber dem Niveau von 1990.“*

Auch in der Energiestrategie Österreich sind für 2020 ambitionierte Ziele angestrebt:

- Energieeffizienz erhöhen: Stabilisierung des Endenergieverbrauchs bis 2020 auf 1.100 PJ.
- Erneuerbare Energien erhöhen: Anteil am Endverbrauch steigt bis 2020 auf (zumindest) 34 Prozent
- Energieversorgung sicherstellen: Effizienz, erneuerbare Energien, Importdiversifizierung, Leitungsausbau etc.

Demzufolge werden fossile Energieträger mehr und mehr aus diesem Energiesystem verschwinden, sowohl aufgrund ihres begrenzten Vorkommens als auch aufgrund ihrer negativen Auswirkungen auf unsere natürlichen Lebensgrundlagen. Die erforderliche „Energierevolution“ verlangt deshalb nach neuen Technologien, aber auch nach gesellschaftlichen Veränderungen, die den notwendigen Ausstieg aus der fossilen Energienutzung gewährleisten. Die Aufgabe der Energieforschung ist es daher, diese Veränderungen durch eine Synthese alternativer Energietechnologien mit sozialökonomischen und ökologischen Grundlagen zu ermöglichen.

Die Voraussetzung für eine gerechte Energieverteilung, eine leistbare Energieversorgung und einen effizienten Umgang mit den vorhandenen Ressourcen bildet dabei eine erfolgreiche und interdisziplinäre Energieforschung. Dieser Erfolg muss spätestens heute durch nachhaltige Maßnahmen eingeleitet werden, damit ein dynamischer Übergang in ein neues Energiezeitalter gelingen kann.

Die vorliegende Energieforschungsstrategie des Rates für Forschung und Technologieentwicklung ist das Resultat einer intensiven und länger-

<sup>1</sup> IEA, World Energy Outlook 2008

<sup>2</sup> Brüssel, 30. Oktober 2009, 15265/09 CONCL 3

## präambel

fristigen Auseinandersetzung mit dem Thema. Ausgehend von dem durch das BMVIT 2005 initiierten und vom Rat empfohlenen Strategieprozess e2050 hat sich der Rat verstärkt mit dem Thema Energieforschung und -innovation beschäftigt. 2009 hat der Rat in Kooperation mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technologie (ÖGUT) und der Österreichischen Energieagentur (AEA) ein Expertenpapier „Energieforschungsstrategie für Österreich“ erarbeitet, das Vorschläge für FTI-politische Maßnahmen im Bereich der Energieforschung aufzeigen sollte. Unter Berücksichtigung des Prozesses zur Energiestrategie Österreich durch das Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend und das Lebensministerium hat der Rat in seiner Strategie 2020 schließlich die Ausarbeitung einer Energieforschungsstrategie für Österreich empfohlen.

Auf Basis dieses Expertenpapiers wurde in Kooperation mit dem BMVIT im Februar 2010 eine fünfwöchige, von cbase administrierte Online-Diskussion durchgeführt. Mit mehr als 850 Kommentaren und umfangreichen Stellungnahmen wichtiger Stakeholder zeigte die FTI-Community enormes Interesse an den Heraus-

forderungen in der Energieforschung. Die Ergebnisse aus dem Diskussionsprozess wurden vom Rat analysiert und zu einem Entwurf für die Energieforschungsstrategie zusammengeführt. Dieser Entwurfstext wurde in einem von Rat und BMVIT gemeinsam konzipierten und von der ÖGUT organisierten Workshop mit Ressort- und AgenturvertreterInnen sowie wesentlichen Stakeholdern diskutiert. Wertvolle Hinweise und wesentliche Inputs daraus wurden ebenfalls in das Strategiepapier aufgenommen.

Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung möchte sich an dieser Stelle herzlich bei allen Beteiligten bedanken, die ihr Know-how und ihre Zeit in diesen umfangreichen Prozess investiert und damit einen wesentlichen Input für die vorliegende Energieforschungsstrategie beigesteuert haben.

Die Bedrohung durch den Klimawandel und die Verknappung der fossilen Ressourcen erfordert keine halbherzigen Lösungen, sondern eine Jahrhundertanstrengung. Österreich sollte dabei in Europa und weltweit im absoluten Spitzenfeld vorangehen. Nach Ansicht des Rates für Forschung und Technologieentwicklung braucht es - in Abwandlung des Zitats der IEA - eine Energieforschungsrevolution! ■



## vision 2050

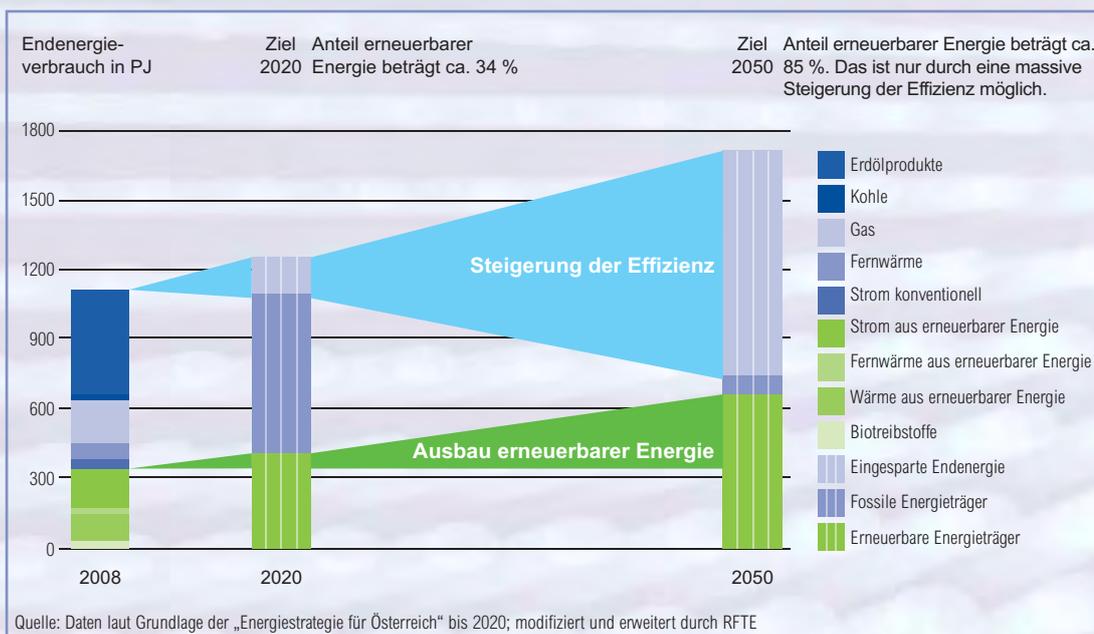


### Making the Zero Carbon Society Possible!

Im Jahr 2050 ist Österreich aufgrund engagierter Forschung und Technologieentwicklung im Bereich nachhaltiger Energiesysteme

me führend und deckt seinen geringen Energiebedarf fast vollständig mit erneuerbaren Energien.

Abbildung 1:  
Modell der Entwicklung des Energiekonsumverhaltens bis 2050



Die massive Steigerung der energierelevanten Forschung hat bis zum Jahr 2050 dazu beigetragen, völlig neue Technologien zu entwickeln und radikale Innovationen zur Marktreife zu führen. Die Forschungsbudgets sind den ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen angemessen und sind auch weiterhin auf hohem Niveau. Reformen in der Governance haben zu einer Steigerung der Gesamteffizienz des FTI-Systems beigetragen, das damit auf neue Entwicklungen und Zukunftsfelder flexibel und effektiv reagieren kann.

Eine ausgeprägte „Awareness“ für Forschung, Technologie und Innovation, aber auch Nachhaltigkeit und Umweltschutz in der Gesellschaft fördert nicht nur energieeffizientes Verhalten, sondern auch das Interesse für neue Energietechnologien und -innovationen.

Dieses Interesse der Menschen in Österreich wird durch ein erweitertes Angebot an Bildungs- und Weiterbildungseinrichtungen laufend erhöht. Darüber hinaus schafft der Ausbau energierelevanter Infrastrukturen und innovationsfördernder Rahmenbedingungen ein kreatives Umfeld für die nationale und internationale FTI-Community.

Durch einen verstärkten Einsatz erneuerbarer Energieträger und die auf Basis sozioökonomischer Maßnahmen eingeleiteten Verhaltensänderungen ist der erforderliche Kurswechsel, den die großen Herausforderungen wie Klimaschutz oder Energieversorgungssicherheit trotz Produktionsrückgängen bei den endlichen fossilen Energieträgern notwendig gemacht haben, nachhaltig gelungen. ■

Die Erforschung und Entwicklung von neuen und nachhaltigen Energietechnologien und ihre Einbettung in Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt sind ein prioritäres Ziel verantwortungsvoller Politik. Zukunftsfähige Energiesysteme müssen im Einklang mit den Erfordernissen für Klima- und Umweltschutz stehen, gesellschaftspolitisch ausgewogen und wirtschaftlich sein. Klimaschutz und das Bedürfnis nach Versorgungssicherheit waren Anlass, auf internationaler Ebene Strategien zu entwickeln und Zielsetzungen vorzuschlagen. Auf europäischer Ebene wurden die 20-20-20-Ziele festgelegt und die Mitgliedsländer verpflichtet, entsprechende Aktionspläne zu entwickeln und umzusetzen.

Der Europäische Rat (Oktober 2009) und der sogenannte „Copenhagen-Accord“ (Dezember 2009) haben eine internationale Einigung auf das „2-°C-Ziel“ gebracht. Um die globale Klimaerwärmung nicht darüber hinaus ansteigen zu lassen, braucht es bis 2050 eine Halbierung der globalen Treibhausgasemissionen (THG). Die Industrieländer müssen dazu ihre THG-Emissionen um insgesamt mindestens 80 bis 95 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 senken.

Neue Technologien und Konzepte spielen dabei mittel- und längerfristig eine wichtige Rolle. In Europa hat ein Prozess zur Entwicklung eines „Strategischen Energietechnologieplans“ (SET-Plan) begonnen. Beschlüsse in diesem Zusammenhang stellen auch Anforderungen an die nationalen Energieforschungspolitiken.

Um die für Österreich festgelegten Vorgaben und Ziele zu erreichen, sind zahlreiche Maßnahmen in verschiedenen Politikbereichen und auf verschiedenen Ebenen erforderlich. Es bedarf einer offensiven und strategisch abgestimm-

ten Vorgangsweise. Die Entwicklung der FTI-Strategie des Bundes trägt dieser Aufgabe Rechnung. Bereits das Regierungsübereinkommen für die XXIV. Gesetzgebungsperiode hat die Notwendigkeit einer umfassenden energie- und klimapolitischen Gesamtstrategie erkannt. Diese wurde mit der „Energierstrategie Österreich“ durch das Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend und das Lebensministerium realisiert.

Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung sieht die Entwicklung der Energieforschungsstrategie im Einklang mit den vorliegenden Strategien in den Bereichen Umwelt, Klima<sup>3</sup> und Energie<sup>4</sup> und versteht die Energieforschung als Instrument zur Erreichung einer längerfristigen und nachhaltigen Energieversorgung. Es wurden daher verschiedene Maßnahmen im Bereich der energierelevanten Forschung, Technologieentwicklung und Innovation (FTI) im Zusammenhang mit längerfristigen energie- und klimapolitischen Herausforderungen in Verbindung gebracht und die vorliegenden Empfehlungen zum Schwerpunkt Energieforschung entwickelt.

Die Empfehlungen der Energieforschungsstrategie nehmen auf bestehende Entwicklungen und Rahmenbedingungen genauso Rücksicht, wie sie auf mittel- bis langfristige Effekte, z. B. auf völlig neue Technologien und Lösungen, abzielen. Die Inhalte bauen dabei auf den Vorarbeiten des Energieforschungsstrategie-Prozesses e2050 des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, den Ergebnissen des zu diesem Thema verfassten Expertenpapiers<sup>5</sup> und einer intensiven Diskussionsphase zur „Energieforschungsstrategie“ auf. In besonderem Maße wird dem erhöhten Forschungsbedarf an Technologien und Systemen auf Basis >

<sup>3</sup> Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012, Lebensministerium, 2007

<sup>4</sup> Energiestrategie Österreich, Lebensministerium und Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend, 2010

<sup>5</sup> Energieforschungsstrategie für Österreich: Vorschläge für Maßnahmen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation



## executive summary



erneuerbarer Energieträger sowie zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion des Energiebedarfs Rechnung getragen.

In der Ausrichtung wird von einem innovationsseitigen Umbau des Energiesystems ausgegangen. Wie in Abbildung 1 gezeigt, muss das Hauptaugenmerk dabei auf der Steigerung der Energieeffizienz liegen, die ausgehend vom heutigen Gesamtenergieverbrauch eine rund 30 prozentige Reduktion ermöglichen muss. Erst dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, die benötigte Energie größtenteils durch einen deutlich höheren Anteil an erneuerbaren Energieträgern abzudecken. Dies erfordert eine bewusste Umstellung sowohl in der Nutzung von Energie als auch seitens der Energieerzeugung.

Es gelten die klassischen Ziele der Energiepolitik – Versorgungssicherheit, Umweltverträglichkeit, Leistbarkeit – genauso wie die für die Forschungs- und Technologiepolitik relevanten Ziele der Stärkung des Wirtschaftsstandorts durch Technologiekompetenz und Marktführerschaft auf Spezialgebieten. Gerade neue Energietechnologien können in Österreich wesentlich zur Konjunkturbelebung und Sicherung von Arbeits-

plätzen beitragen. Besondere Priorität haben solche Maßnahmen, die zur Erreichung mehrerer Ziele gleichzeitig beitragen können (Win-Win-Effekte: z. B. Beitrag zum Klimaschutz bei gleichzeitiger Verbesserung des Wirtschaftsstandorts). Diese Ziele und Annahmen für Entscheidungen der Energieforschung und Energiepolitik sind auch eng gekoppelt mit der Abschätzung der Wirksamkeit von Anreizsystemen und der Berechnung der Folgekosten im gesamten Zyklus. In diesem Belang besteht auch eine Abhängigkeit von internationalen Vereinbarungen genauso wie von der Akzeptanz neuer Technologien oder damit verbundenen Änderungen des Lebensstils. Es besteht daher ein großer Bedarf an der Entwicklung und Weiterführung integrierter Modelle und Szenarien der Folgenabschätzung, auf deren Grundlage energiepolitische Handlungsoptionen basieren.

Nach eingehender Analyse der Ausgangssituation, Berücksichtigung der Zielsetzungen der Umwelt-, Energie- und Technologiepolitik und einer Auseinandersetzung mit internationalen Entwicklungen wurden folgende Handlungsebenen identifiziert und entsprechende Empfehlungen entwickelt:

### Handlungsebenen der Energieforschungsstrategie

**Nationales Forschungsförderungssystem:** Das Forschungsförderungssystem besitzt einen zentralen Stellenwert für den Bereich Forschung, Technologie und Innovation. Die Etablierung effizienter Governance-Strukturen, wie sie der Rat für Forschung und Technologieentwicklung auch in seiner Strategie 2020 fordert, ist dabei von herausragender Bedeutung. Die eingesetzten Instrumente müssen daher kontinuierlich evaluiert und gegebenenfalls modifiziert werden, um die Gesamteffizienz und Performance des Fördersystems in Abhängigkeit von neuen Rahmenbedingungen zu optimieren. Der effektive Einsatz von öffentlichen Fördermitteln erfordert thematische Prioritäten und Schwerpunktsetzungen, die eine angemessene Förderung von der Grundlagenforschung bis zur Umsetzung in der industriellen Anwendung ermöglichen.

**Humanressourcen:** Das Konzept einer nachhaltigen Energieforschung verlangt einen interdisziplinären Ansatz, der technische, sozioökonomische und ökologische Entwicklungen vereint. Voraussetzung für eine erfolgreiche Bewältigung dieser Aufgaben ist die Förderung innovativer ForscherInnen und EntwicklerInnen in einem Umfeld, das technologischen und gesellschaftlichen Neuerungen und Veränderungen aufgeschlossen gegenübersteht. Der Rat hat diesbezüglich in seiner Strategie 2020 empfohlen, das Berufsbild „WissenschaftlerIn“ zu profilieren, um mehr Menschen für eine Beschäftigung in Forschung, Technologie und Innovation zu motivieren.

**Forschungsinfrastruktur:** Eine wesentliche Voraussetzung für eine langfristig erfolgreiche Energieforschungs- und Innovationspolitik ist eine

exzellente FTI-Infrastruktur. Die zur Verfügung stehenden Forschungsinfrastrukturen müssen deshalb in Zukunft bedarfsorientiert erweitert und enger vernetzt werden, um Synergien besser nutzen zu können. Eine international größere Sichtbarkeit der österreichischen Energieforschung soll einen wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kondensationspunkt bewirken.

**Internationale Kooperationen:** Nachhaltigkeit, Umwelt und Energie wurden in der Strategie 2020 des Rates als Schwerpunktthemen und Zukunftsfelder definiert und stehen in besonderem Maße unter dem Einfluss enger internationaler Kooperationen. Die Interessen der österreichischen Energieforschung und -politik können erheblich durch die Abstimmung von nationalen mit internationalen Programmen gestärkt werden. Internationale Kooperationen eröffnen neben einer gemeinsamen Programmplanung auch die Chance, sich mit den Besten zu messen und zusätzliche Mittel zu lukrieren.

**Strategische Steuerungsprozesse und Monitoring:** Die strategische Steuerung des multidiszi-

plinären Energieforschungssystems in Österreich ist eine Aufgabe, deren erfolgreiche Abwicklung besonders durch flexible, jedoch strukturierte und transparente Mechanismen ermöglicht wird. Erhöhte Transparenz durch zweckoptimiertes Monitoring ermöglicht es, erreichte Ziele qualitativ und quantitativ zu überprüfen, dadurch frühzeitig negative Trends zu erkennen und damit optimierte Zielentwicklungsprozesse einzuleiten.

**Innovationsfördernde Rahmenbedingungen:** Neuen Energietechnologien kann der Markteintritt und -durchbruch durch eine Vielzahl von politischen Instrumenten erleichtert werden. Dabei sind mehrere Politikbereiche gefordert. Mögliche Interessenkonflikte können durch strukturierte Dialogprozesse in den unterschiedlichen Politik- und Wirtschaftsbereichen minimiert werden. In der in einer offenen Kommunikationskultur erarbeiteten „Energistrategie Österreich“ werden für einige wichtige Bereiche die erforderlichen innovationsfördernden Rahmenbedingungen skizziert. Deren rasche Umsetzung ist ebenso wie eine laufende Auseinandersetzung mit Umsetzungshemmnissen erforderlich.

### Die Empfehlungen in Kürze

#### Nationales Forschungsförderungssystem

**Der Rat empfiehlt eine klare Steigerung des Energieforschungsbudgets.** Entsprechend den europäischen Beschlüssen im Zusammenhang mit den Klimazielen und dem SET-Plan sind auch die nationalen Energieforschungsausgaben der öffentlichen Hand deutlich zu erhöhen. Um in das europäische Spitzenfeld vorstoßen zu können, empfiehlt der Rat eine kontinuierliche Erhöhung der jährlichen Ausgaben für F&E im Bereich Energie auf mindestens 150 Millionen Euro bis 2013.

*Umsetzung: BMWF, BMVIT, BMWFJ,  
Bundesländer  
Zeithorizont: bis 2013*

**Der Rat empfiehlt mehr Kontinuität und Planungssicherheit bei der Forschungsförderung.** Zur Schaffung von stabilen, voraussehbaren För-

derbedingungen mit einem bedarfsgerechten Verhältnis von Bottom-up-, Struktur- und missionsorientierten Schwerpunktprogrammen empfiehlt der Rat die Erstellung eines langfristigen Budgetierungsplans unter Einbeziehung aller relevanten Ebenen (Ministerien, Agenturen, Länder, Universitäten, Fachhochschulen etc.).

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ  
Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt das Setzen von Forschungsschwerpunkten.** Als Basis dafür müssen die Ergebnisse laufender Forschungs- und Förderprogramme (z. B. APSTAP des BMVIT) hinsichtlich Energieeffizienz, Kosten, nachhaltiger Verfügbarkeit und Umweltverträglichkeit der heute bekannten Energieformen und ihrer Erzeugungsprozesse evaluiert werden. Auf diesen Erkenntnissen basierend sollen die aus heutiger Sicht vorrangi->



## executive summary



gen Forschungsthemen – Steigerung der Energieeffizienz (Gebäude, Endverbrauch, Industrie), nachhaltige Mobilitätssysteme (E-Mobility etc.), erneuerbare Energieträger, verbesserte Energieverteilung und -speicherung (Smart Grids) und die daraus entstehenden ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen (z. B. Raumplanung, Lebensstil etc.) – erarbeitet und eine mittel- bis langfristig gültige Roadmap erstellt werden. Eine besonders aktuelle Fragestellung ergibt sich im Zusammenhang mit dem Themenfeld „Smart Cities“, in dem sich einige der o. g. Bereiche verbinden. Nationale Themenschwerpunkte sollten dabei inhaltlich mit europäischen Prioritäten abgestimmt sein, um eine enge Vernetzung österreichischer ForscherInnen mit der europäischen und internationalen Forschungscommunity und Förderlandschaft zu erwirken.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt eine verstärkte energie-relevante, erkenntnisorientierte und offene Grundlagenforschung.** Insbesondere marktferne Themen mit einem höheren wirtschaftlichen und technologischen Erfolgsrisiko und einem hohen Anteil an Grundlagenaspekten werden nur in geringem Umfang wahrgenommen. Neue Ansätze und große Technologiesprünge sind hauptsächlich durch eine energieorientierte universitäre (Grundlagen-)Forschung zu erwarten und sollten in verstärktem Maße in allen relevanten Energieforschungsfeldern langfristig gefördert werden.

*Umsetzung: BMWF, BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt ein bedarfsorientiertes Verhältnis zwischen Bottom-up-Programmen, Strukturprogrammen und missionsorientierten Schwerpunktprogrammen besonders für den Bereich der Energieforschung.** Diese Instrumente sind verstärkt als programmübergreifendes Bündel zu gestalten, das eine Verknüpfung der Forschungsebenen erlaubt (z. B. BRIDGE-Brückenschlagprogramm, Kompetenzzentren).

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt ein durchgängiges, energie-relevantes Förderportfolio von der Grundlagenforschung bis zur Marktüberleitung.** Besonders die Schnittpunkte zur industriellen Übernahme müssen durch gezielte Projektförderung überbrückt werden, um die Übertragung von erworbenem Wissen aus der Energieforschung in innovative, marktfähige Technologien zu erleichtern. In Ansätzen ist ein vergleichbares Konzept im Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung erkennbar, wo die Energieforschung durch das BMVIT vertreten wird. Eine strukturierte Zusammenarbeit der Förderagenturen (FWF, FFG, AWS, KPC und Fördereinrichtungen der Länder) muss durch verstärkte Abstimmung vorhandene Lücken im Fördersystem überbrücken.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ, BMWF, BMLFUW*  
*Zeithorizont: ab 2010*

### Humanressourcen

Der Rat empfiehlt, einen verstärkten gesellschaftlichen Dialog über Energiefragen zu führen. Der hohe Stellenwert von FTI zur Lösung der anstehenden Herausforderungen sollte durch gezielte Informationsmaßnahmen einer breiten Bevölkerung vermittelt werden. Eine Kampagne pro Technikausbildung mit dem Ziel, mehr qualifizierte TechnikerInnen (MeisterInnen, IngenieurInnen, DiplomingenieurInnen, ForscherInnen) zu generieren, würde mehr Menschen dazu motivieren, in technische Berufe einzusteigen.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ, BMLFUW, Länder*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt, die Nachwuchsförderung besonders in den Bereichen Energie, Nachhaltigkeit und Technik zu intensivieren.** Beginnend mit dem vorschulischen und primären Bildungssektor sollte das Interesse an diesen Themen gefördert werden, um damit eine entsprechende weiterführende Ausbildung für Schüler und besonders für Schülerinnen interessanter zu machen. Darüber hinaus ist an Universitäten eine Erweiterung der Lehrstühle, Gastprofessuren, Stiftungsprofessuren und Assistentenstellen in den

## executive summary

relevanten wissenschaftlichen Themenbereichen anzustreben. Energieforschungsrelevante Fachhochschullehrgänge sollten gemäß den Bedarfserhebungen eingerichtet werden. Die Einbindung von Betrieben im Hightechnologiesektor mittels Workshops, Exkursionen etc. würde zu einem besseren Verständnis für FTI führen. Dazu sind die Ausbildungen in Berufsschulen, für Lehrlinge und betriebliche Weiterbildung im Bereich erneuerbare Energie und Energieeffizienz zu fördern.

*Umsetzung: BMWF, BMUKK, BMVIT, BMWFJ  
Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt eine gezielte Erweiterung energierelevanter Weiterbildung.** Entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen für ProfessionistInnen sollen das oft fehlende Wissen um neue Technologien, das ein Hindernis für deren Anwendung darstellt, verbreiten. Das Ziel ist eine Ausweitung des Angebots und eine gesteigerte Inanspruchnahme entsprechender Weiterbildungsangebote.

*Umsetzung: BMUKK, BMASK, Länder  
Zeithorizont: ab 2011*

**Der Rat empfiehlt die Fokussierung bestehender Humanressourcen-Programme und Programmmaßnahmen für energierelevante Themen.**

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ  
Zeithorizont: ab 2010*

### **Forschungsinfrastruktur**

**Der Rat empfiehlt die Entwicklung eines Energieforschungsinfrastruktur-Masterplans.** Um Redundanzen auf nationaler Ebene zu vermeiden, sind relevante Strategien und Roadmaps (z. B. FTI-Strategie des Bundes, Masterplan für Umwelttechnologie, Roadmaps für spezifische Energietechnologie etc.) einzubinden. Dabei sollten insbesondere Kooperationen vorhandener universitärer und außeruniversitärer Energieforschungseinrichtungen in einer nationalen Forschungs-Allianz gefördert werden, die eine internationale Sichtbarkeit der Energieforschung Österreichs bewirken.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF  
Zeithorizont: bis 2012*



## executive summary



**Der Rat empfiehlt neu zu entwickelnde Fördermaßnahmen zum längerfristigen Kompetenzaufbau (in Form von „Kompetenz-Labs“) in für Österreich strategisch wichtigen Energiefragestellungen.** Die Kompetenzzentrenprogramme haben bereits maßgeblich zur Strukturentwicklung von marktnahen Technologiebereichen beigetragen. Aufbauend auf diesen Erfahrungen sollten nun auch Strukturfördermaßnahmen gesetzt werden, die auch längerfristige, riskantere Forschung mit höherem Grundlagenanteil ermöglichen, wie sie für radikale Innovationen im Energiebereich erforderlich sind.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*  
*Zeithorizont: bis 2012*

**Der Rat empfiehlt verstärkte Investitionen in nationale und europäische Energieforschungsinfrastrukturen sowie die Förderung der Teilnahme an internationalen (energierelevanten) Infrastrukturprojekten.** Eine Vernetzung der österreichischen Energieforschungseinrichtungen und deren Partizipation an europäischen Infrastruktureinrichtungen sind zu ermöglichen. Eine Abstimmung der nationalen Infrastrukturvorhaben mit gesamteuropäischen Vorhaben (ESFRD) durch die zuständigen Ressorts ist dabei sicherzustellen. Dies ergäbe auch die Möglichkeit für österreichische Energieforschungsunternehmen, besser im europäischen Markt verankert zu sein.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2011*

### Internationale Zusammenarbeit

**Der Rat empfiehlt eine klare Strategie und ausreichende Budgetierung bei ERA-NET, europäischen Industrieinitiativen und Joint-Programming-Beteiligungen.** Eine langfristige Planung der spezifischen Beteiligungen soll es ermöglichen, gezielte Abstimmungen zwischen nationalen Programmen und europäischen Themenschwerpunkten durchzuführen. Besonders im Bereich Energieforschung ist es erforderlich, eine Abstimmung mit europäischen Initiativen zu optimieren und mögliche Lücken zwischen nationalen und europäischen bzw. internationalen Programmen zu vermeiden.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*  
*Zeithorizont: bis 2011*

**Der Rat empfiehlt eine optimale Abstimmung nationaler Energieforschungsprogramme mit für Österreich relevanten Prioritäten des SET-Plans.** Der strategische Energie-Technologieplan (SET-Plan) stellt ein zentrales Element der europäischen Energieforschung dar. Es ist daher anzustreben, die österreichische Energieforschung, speziell die Themen Smart Grids, Smart Cities und Solarenergie, mit entsprechenden Mitteln zu dotieren und bestmöglich in die europäischen Planungen zu integrieren, um gestalterischen Einfluss auf die Entwicklung nehmen zu können.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: bis 2011*

**Der Rat empfiehlt den Ausbau bi- und multilateraler Kooperationen zur Energieforschung.** Die positiven Effekte von Forschungsk Kooperationen liegen einerseits in einem bi(multi)direktionalen Wissenstransfer und Exzellenzbildung, andererseits bilden enge Forschungsk Kooperationen, insbesondere mit Ländern und Regionen im europäischen Raum mit einem Aufholbedarf an innovativen Energielösungen, auch die Möglichkeit für nachfolgende Industrieprojekte.

*Umsetzung: BMWF, BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt den Ausbau der IEA-Forschungsk Kooperationen.** Die Kontinuität in der internationalen Zusammenarbeit mit der IEA in österreichischen Schwerpunktbereichen sollte durch eine adäquate Finanzierung österreichischer Beiträge erhalten und ausgebaut werden.

*Umsetzung: BMVIT*  
*Zeithorizont: ab 2011*

### Innovationsförderndes Umfeld

**Der Rat empfiehlt eine regelmäßige Analyse sämtlicher für Energieinnovationen relevanter Politikbereiche im Hinblick auf innovationsfördernde und -hemmende Faktoren (Vorlage zur alle vier Jahre stattfindenden IEA-Tiefenprüfung).** Mit entsprechend daraus abgeleiteten

## executive summary

Maßnahmen lässt sich der Umbau unseres Energiesystems beschleunigen. Damit entstehen mehr Chancen für innovative Energietechnologien. Angesichts der Volatilität von Energiepreisen empfiehlt der Rat wirtschaftspolitische Instrumente, die Investitionsentscheidungen für langfristige FTI-Entwicklungen unterstützen. Im Hinblick darauf begrüßt der Rat zahlreiche Maßnahmen der Energiestrategie Österreich.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*

*Zeithorizont: 1. Analyse bis 2012*

**Der Rat empfiehlt langfristige Zielvorgaben für erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz.** Langfristige Ziele sollten richtungsweisend wirken und die Planbarkeit von Rahmenbedingungen für Forscher und Projektentwickler über die einzelnen Entwicklungsphasen hinweg bis hin zu einem erfolgreichen Markteintritt erhöhen.

*Umsetzung: BMWFJ*

*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung und Auftragsvergabe.**

Dies hätte ein großes Potenzial, die Markteinführung innovativer Energielösungen zu beschleunigen. Die Vergaberichtlinien sollten Entscheidungen für neue und daher risikoreichere Produkte und Lösungen ermöglichen und damit das Billigstbieter-Prinzip durch ein Innovationsförderungs-Prinzip ersetzen.

*Umsetzung: Bund und Länder*

*Zeithorizont: ab 2010*

### **Strategische Steuerung und Monitoring**

**Der Rat empfiehlt, in Zukunft bei der Evaluierung von FTI-Maßnahmen verstärkt Wirkungscontrolling einzusetzen.** Insbesondere bei thematischen Forschungsprogrammen, aber auch bei strukturellen Maßnahmen sollte verstärkt versucht werden, Erfolge und Wirkungen festzustellen und den Zielsetzungen gegenüberzustellen.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*

*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt die Weiterführung und den Ausbau eines regelmäßigen Innovationsmoni- >**



## executive summary



**torings im Bereich Energieforschung.** Die Erhebung der wichtigsten Schlüsseldaten wie Energieforschungsausgaben, Marktentwicklungen ausgewählter Technologien und Performance der EU-Forschung (Rückflüsse etc). sind eine wichtige Grundlage für die Beurteilung von Entwicklungen und eine Erfolgskontrolle. Dieses Monitoring soll auch in Zukunft regelmäßig durchgeführt werden und die Ergebnisse samt entscheidender Erkenntnisse aus dem Wirkungscontrolling alle zwei Jahre dem Rat als Bericht vorgelegt werden.

*Umsetzung: BMVIT*

*Zeithorizont: ab 2011*

**Der Rat empfiehlt, neue Steuerungsprinzipien für die Energieforschung im Rahmen eines Pilotprojekts zu entwickeln,** das Mechanismen zur horizontalen Koordination zwischen Institutionen und Themengebieten sowohl entwickelt als auch austestet. Die Energieforschung muss hier eine Pionierrolle übernehmen, die – wenn sie erfolgreich ausgefüllt wird – für viele horizontale Politikbereiche Lösungen bereithält.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*

*Zeithorizont: bis 2012*

**Der Rat empfiehlt partizipative Strategieprozesse zur Entwicklung neuer Schwerpunkte.** Um starre Strukturen zu vermeiden, sollten Einschätzungen durch interdisziplinäre Expertengruppen und die Einbeziehung von Foresight-Studien und sozialwissenschaftlichen Aspekten, zur Entwicklung meist langfristiger Schwerpunkte angeregt werden.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*

*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt eine Intensivierung der sozioökonomischen und ökologischen Forschung, um technologische Weichenstellungen bewerten zu können und die erforderlichen nichttechnischen Innovationen zu unterstützen.** Im Sinne einer nachhaltigen, gesellschaftlich akzeptierten und ökonomischen Energieforschung empfiehlt der Rat, auch im Rahmen der Energieforschung technologische und gesellschaftliche Lösungsansätze für die „Energierévolution“ gleichgewichtig zu verfolgen und eine themenoffene und interdisziplinäre sozioökonomische Forschung bedarfsorientiert zu intensivieren. Dabei spielt die Betrachtung der Interaktionen zwischen den Bereichen Technologieentwicklung, Diffusion von Innovationen, rechtliche und ethische Bewertungen, staatliche Regulierung sowie soziopolitische Anreize und Barrieren eine wesentliche Rolle.

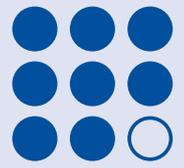
*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ, BMLFUW*

*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt die Weiterentwicklung integrativer Forschung zur Unterstützung der ökonomischen und politischen Steuerung.** Eine zuverlässige Abschätzungen der langfristigen Kosten und Wirkungen neuer Technologien ist Voraussetzung für die Entwicklung zukunftsweisender Strategien. Die effiziente Erfüllung klima- und energiepolitischer Ziele unter Wahrung sozialer Gerechtigkeit erfordert daher „Life-Cycle-Analysen“ für eine genaue Kenntnis der Rahmenbedingungen, die den Einsatz und die Leistbarkeit erneuerbarer Energien maßgeblich beeinflussen.

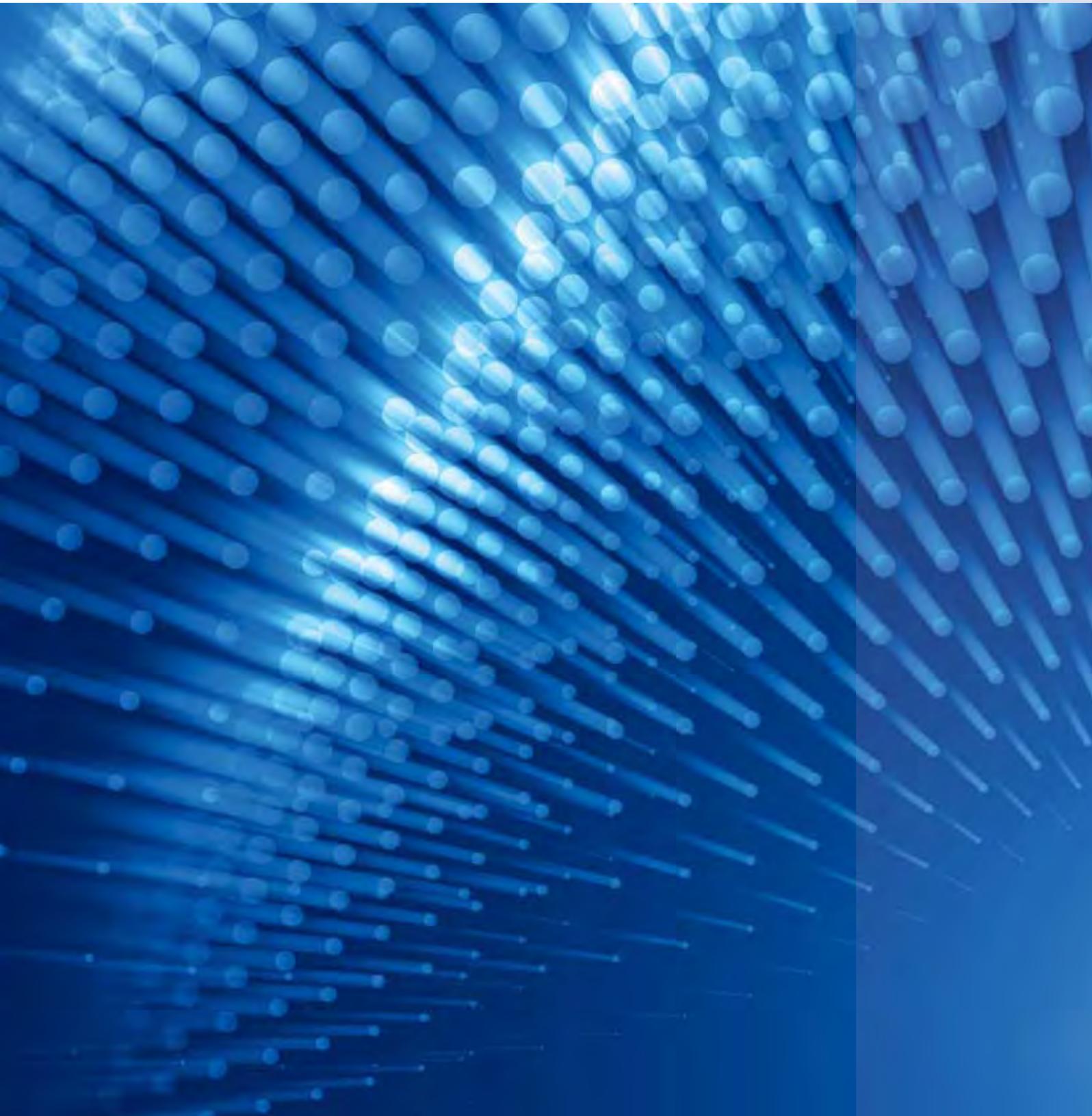
*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ, BMLFUW*

*Zeithorizont: ab 2010* ■



**austrian  
council**

**energieforschung in österreich**



## energieforschung in österreich



### Rückblick und Standortbestimmung

Die österreichische Energieforschungspolitik kann auf eine lange Tradition zurückblicken. Das erste Energieforschungskonzept des hierfür zuständigen Bundesministeriums, damals das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, geht auf das Jahr 1974 zurück<sup>6</sup>. In regelmäßigen Abständen (1980<sup>7</sup>, 1990) wurde dieses aktualisiert und an die jeweils geänderten Rahmenbedingungen angepasst. Die letzte Überarbeitung er-

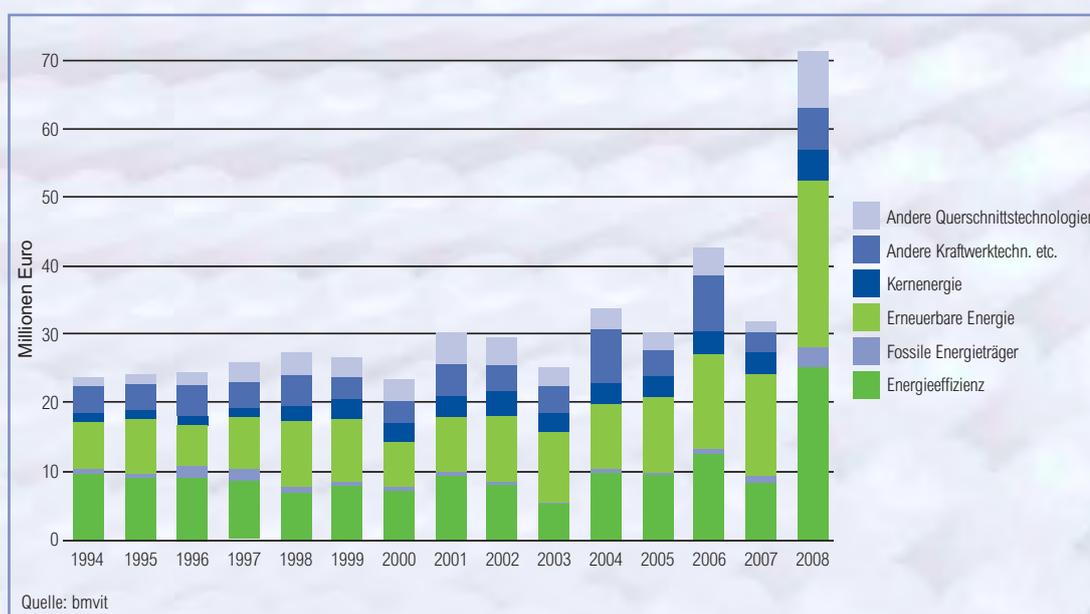
folgte 2002 durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT, 2002). Grundsätzliche Anliegen der Energieforschungsstrategie sind weiters in der kürzlich von den Bundesministerien für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) und für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) publizierten Energiestrategie für Österreich behandelt (2010).

### Entwicklung der Energieforschungsausgaben der öffentlichen Hand

Verändert haben sich auch die für die Energieforschung von Seiten der öffentlichen Hand zur Verfügung gestellten Mittel. Nach den Ölschocks der 1970er Jahre wurden erhebliche Budgetmittel zur Verfügung gestellt. Diese wurden mit dem Verfall der Erdöl- und Energiepreise ab etwa 1985/86 drastisch reduziert. Erst mit dem konti-

nuierlichen Anstieg der Energiepreise und mit zunehmender Intensität der Klimaschutzdebatte (Kyoto-Protokoll) kam es wieder zu einer allmählichen Steigerung der Budgetmittel für Energieforschung in Österreich. Im Vergleich zur allgemeinen Steigerung der öffentlichen F&E-Ausgaben entwickelte sich das Budget für Energieforschung

Abbildung 2:  
Ausgaben der  
öffentlichen Hand  
1994 bis 2008,  
nominal



<sup>6</sup> Österreichisches Energieforschungskonzept, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Sektion Forschung, veröffentlicht in 1975, Bundesministerium f. Wissenschaft u. Forschung (Wien). Quelle: [http://openlibrary.org/b/OL4981780M/OI%7Esterreichisches\\_Energieforschungskonzept](http://openlibrary.org/b/OL4981780M/OI%7Esterreichisches_Energieforschungskonzept)

<sup>7</sup> Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Österr. Energieforschungskonzept 80, Wien 1981. Quelle: [http://www.wifo.ac.at/bibliothek/archiv/MOBE/1982Heft02\\_093\\_103.pdf](http://www.wifo.ac.at/bibliothek/archiv/MOBE/1982Heft02_093_103.pdf)

## energieforschung in österreich

diskontinuierlich und blieb deutlich hinter den allgemeinen Erhöhungen zurück. Die Entwicklung im Jahr 2008 (bedingt u. a. durch den Klima- und Energiefonds mit dem Energieforschungsprogramm Neue Energien 2020) brachte zwar eine Verdopplung der Energieforschungsausgaben, was aber im internationalen Vergleich noch immer nicht überdurchschnittlich ist. Die Schwerpunktsetzungen der österreichischen Energieforschung zeigen sich in einem steigenden Anteil für Energieeffizienz und erneuerbare Energien (siehe Abbildung 2).

Österreich gehörte 1974 – nach der „ersten Ölkrise“ – zu den Mitbegründern der Internationalen Energieagentur, die auch zu ersten internationalen Forschungsk Kooperationen im Bereich der Energietechnologien geführt hat. Dies eröffnete nicht nur für Österreich den Zugang zu weltweiten Netzwerken. Österreich kann auf eine über 30-jährige erfolgreiche Zusammenarbeit mit den wirtschaftlich erfolgreichsten Nationen zurückblicken.

### Stärken und Schwächen der österreichischen Energieforschung

Trotz der eher maßvollen Energieforschungsbudgets der öffentlichen Hand hat energiebezogene FTI in Österreich einen hohen Stellenwert. Das hat dazu geführt, dass österreichische ForscherInnen und Unternehmen in einigen Technologiefeldern im internationalen Vergleich führend sind. Selbstverständlich hat auch ein gesellschaftliches Umfeld – als Stichworte seien Zwettendorf oder Hainburg genannt – dazu beigetragen, dass die Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien in Österreich einen besonders hohen Stellenwert in der Bevölkerung haben. Aber auch innovative und mutige Unternehmen haben ihre Chance im Energiebereich gesehen und genützt.

All das hat dazu geführt, dass Österreich heute am internationalen Solarthermie-, Biomasseheizungs- und teilweise am Wärmepumpenmarkt

Zwanzig Jahre später erfolgte Österreichs Beitritt zum Europäischen Wirtschaftsraum und zur EU, wodurch österreichischen Unternehmen und Forschern die volle Teilnahme an den Rahmenprogrammen für Forschung und technologische Entwicklung der EU ermöglicht wurde. Österreichs Unternehmen bzw. Forscher haben, besonders im Energiebereich, diese Chance zu nutzen gewusst. Ein Beispiel: Über alle Bereiche im 5. RP betrug der Rückflussindikator<sup>8</sup> 2,38 Prozent, im Bereich „Nichtnukleare Energie“ aber 3,7 Prozent, also deutlich mehr! Auch im 6. EU-Rahmenprogramm lag der Rückflussindikator für Österreich im Bereich „Nichtnukleare Energie“ mit 3,4 Prozent weit über dem Gesamtrückflussindikator von 2,57 Prozent. Die Teilnahme österreichischer Partnerorganisationen ist damit sowohl im 5. als auch im 6. EU-Rahmenprogramm im Energiebereich sehr erfolgreich (Quelle: PROVISO). Für das 7. RP gibt es erste Auswertungen, die einen Rückgang der Rückflüsse, vermutlich infolge von für Österreich weniger attraktiven Themenstellungen, aufzeigen.

über Technologieführerschaft am Weltmarkt verfügt<sup>9</sup>. Auch in vielen anderen Segmenten der Energie- und Umwelttechnologien ist österreichisches Know-how international gefragt und erfolgreich (z. B. Wasserkraft oder Passivhaustechnologien).

Österreichische ForscherInnen und Unternehmen konnten diese Erfolge nur erzielen, weil eine Reihe von fördernden Faktoren zusammengespielt hat:

- Der Stellenwert des Themas Energie – und damit die gesellschaftliche Anerkennung für Erfolge in diesem Bereich – war und ist in Österreich hoch
- Eine hohe Bereitschaft von Forschungsinstitutionen, Unternehmen und regionalen Initiativen zur Zusammenarbeit
- Gleichbleibende Rahmenbedingungen für >

<sup>8</sup> Der Rückflussindikator ist der österreichische Anteil an rückholbaren Fördermitteln.

<sup>9</sup> AEE INTEC, in Marktentwicklung 2008



## energieforschung in österreich



gewerbliche Forschung sowie zusätzliche thematische Schwerpunkte und missionsorientierte Programme in ausgewählten Themen (z. B. „Haus der Zukunft“)

■ Fördernde Rahmenbedingungen in der Markteinführungsphase (der Heimmarkt als Voraussetzung für exportorientierte Unternehmen)

Demgegenüber seien als Schwächen des österreichischen energierelevanten FTI-Systems genannt:

■ Zu wenig Grundlagenforschung im Energiebereich

■ Mangelnde Planbarkeit und wechselnde Be-

dingungen bei Förderprogrammen führen z. T. zu diskontinuierlichen Fördermöglichkeiten durch die Förderagenturen

■ Das Fehlen einer international sichtbaren Energieforschungsstruktur (siehe Europäische Energieforschungsallianz ohne Österreich)

■ Wechselnde und wenig zufriedenstellende Voraussetzungen für erneuerbare Stromtechnologien (reduzierte Chancen durch geringen Heimmarkt)

■ Im internationalen Vergleich unterdurchschnittliche Forschungsmittel der öffentlichen Hand

### **Klimaschutz und drohende Versorgungskrise erfordern „Energieevolution“**

Die zukünftige Aufbringung, Bereitstellung und Nutzung von Energie hängt stark mit der zukünftigen Entwicklung der Menschheit (und der Biosphäre) zusammen und ist auf unterschiedliche Weise gefährdet. Aus diesen erkennbaren Krisen lassen sich auf der einen Seite die größten Gefahren und auf der anderen Seite auch ungeheure Chancen ableiten.

Je nachdem, wie wir die Energieversorgung zukünftig gestalten, könnten wir – um nur die derzeit meistdiskutierten Gefahren zu nennen – sowohl mit dramatischen Versorgungs- und damit Wirtschaftskrisen als auch mit massiven Veränderungen des Weltklimas konfrontiert werden. Es muss uns daher gelingen, Lebensqualität nachhaltig zu sichern. Eine globale Betrachtung erfordert daher langfristige Kooperationen, die eine länder- und kontinenteübergreifende Verteilungsgerechtigkeit von Energie (Ressourcen) ermöglichen, um damit global soziale Gerechtigkeit zu gewährleisten und die wirtschaftliche Entwicklung zu fördern. Dies setzt die Entwicklung stabiler und sicherer Technologien voraus, die eine ressourcennachhaltige Energieerzeugung ermöglichen. In diesem Sinne kann durch die von der IEA kürzlich geforderte „Energieevolution“<sup>10</sup> ein enormer Innovations-, Investi-

tions- und Beschäftigungseffekt ausgehen, der wirtschaftlichen, ökologischen und anderen gesellschaftlichen Zielen in höchstem Maße gerecht werden kann.

Seit der „Überwindung“ der durch politische Ereignisse ausgelösten Ölkrise in den siebziger und frühen achtziger Jahren geriet das Thema „Versorgungssicherheit“ mangels Relevanz immer mehr in den Hintergrund. Erst seit Kurzem ist das nun wieder anders. Diverse „Gaskonflikte“ in Europa haben die Gefahr von Versorgungsproblemen wieder ins Bewusstsein gerückt. Vor allem aber wird immer offensichtlicher, dass am globalen Erdölmarkt eine Zeitenwende mit großen Auswirkungen auf die Versorgungssituation bevorsteht.

Besonders der deutliche Warnruf der Internationalen Energieagentur (IEA) in ihrem World Energy Outlook 2008 gibt Anlass zu einer Neubewertung der mittel- bis langfristigen Versorgungssicherheit. In diesem Werk hat die IEA erstmals eine Bottom-up-Analyse der 800 wichtigsten Erdöl- und Erdgasfelder vorgenommen, um – ebenfalls erstmals – eine von realistischen angebotsseitigen Daten unterstützte Angebotsprognose bis 2030 erstellen zu können. Das Ergebnis für Erdöl (inklusive aller flüssigen Energieträ-

<sup>10</sup> WEO 2008

## energieforschung in österreich

ger) fiel ernüchternd aus: Gegenüber dem World Energy Outlook 2007 wurde die Produktionsprognose für 2030 um über zehn Prozent zurückgenommen. Im Gegenzug hat die IEA ihre Prognose der Ölpreisentwicklung merkbar erhöht: Erstmals rechnet die IEA nicht mehr mit einem langfristigen Rückgang der Ölpreise, sondern im Gegenteil mit einem Anstieg – im Zeitraum 2008 bis 2020 im Mittel auf 100 Dollar pro Barrel.

In ihrem World Energy Outlook 2008 stellt die IEA weiters fest, dass viele der wichtigsten Ölfelder mittlerweile in einem kritischen Alter sind: Im Mittel sinkt die Produktion solcher Felder derzeit um 6,7 Prozent pro Jahr. Insofern müssen neue Ölförderprojekte diese Einbußen im zunehmend ausgebeuteten Bestand kompensieren. Die IEA stellt fest, dass bis 2030 neue (!) Ölproduktionen im sechsfachen Ausmaß der heutigen Produktion Saudi-Arabiens verfügbar gemacht werden müssen. Sie hielt dies im World Energy Outlook 2008, der im November 2008 erschienen ist, für möglich, wenn massiv erhöhte Investitionen in allen in Frage kommenden Weltregionen im Bereich der Exploration und Produktion getätigt werden. Wenige Wochen später warnte die IEA angesichts der Finanz- und Weltwirtschaftskrise und aufgrund des Ölpreisverfalls, dass die für die langfristige Sicherung der Versorgung notwendigen Investitionen nicht ausgeweitet, sondern im Gegenteil soeben drastisch zurückgefahren werden. Andere Experten bezeichnen diese deutlich nach unten korrigierte IEA-Prognose noch immer als weitaus zu optimistisch. Die von der IEA postulierte Ausweitung der Erdölproduktion von derzeit 85 Millionen Barrel auf eine Tagesproduktion von 104 Mb/d bis 2030 geht u. a. davon aus, dass man in den nächsten beiden Jahrzehnten sehr viel mehr neue Ölvorkommen findet als in den letzten zwanzig Jahren und dort die Ölproduktion sehr viel rascher „hochfährt“, als dies in der Geschichte bisher gelungen ist. Angesichts der in den letzten vierzig Jahren stets sinkenden Neufunde scheint ein Comeback des Zeitalters der großen Ölfunde wenig realistisch. Die Konsequenzen: Die von der IEA deutlich ausgesprochenen Warnun-

gen vor langfristig auftretenden Versorgungsengpässen könnten noch früher auf uns zukommen, und die damit verbundenen Energiepreiserhöhungen und Auswirkungen auf die Weltwirtschaft könnten noch drastischer ausfallen. Dass die globale Ölproduktion eines Tages ihren Höhepunkt erreichen und danach unwiderruflich absinken wird, ist nicht umstritten. Über den Zeitpunkt des Ölfördermaximums wird viel diskutiert. Die Einschätzungen schwanken zwischen 2008 und – für konventionelles Erdöl – um 2020.

Die Konsequenzen einer stagnierenden bzw. langfristig rückläufigen Erdölproduktion könnten durchaus dramatisch sein:

■ **Für das soziale Gefüge:** Bei einem Ölpreis von rund 200 Dollar pro Barrel würde ein österreichischer Haushalt, der sein Einfamilienhaus mit Heizöl heizt und 15.000 km im Auto zurücklegt, um gut 2.000 Euro mehr pro Jahr fürs Heizen und für die Mobilität ausgeben als bei einem Preis von 70 Dollar.

■ **Für die Weltwirtschaft:** Drastisch steigende Energiepreise können Inflation und Rezession bewirken und somit Verwerfungen auf den Arbeits- und Finanzmärkten mit der möglichen Folge sozialer Unruhen nach sich ziehen.

■ **Für Entwicklungsländer:** Aufgrund des zum Teil wesentlich höheren Anteils des BIP, der für Energie ausgegeben wird, und wegen des Preisanstiegs für (teilweise energieintensive produzierte) Lebensmittel drohen zunehmende Verarmung und Hunger.

■ **Für den Frieden:** Die Gefahr von militärischen Interventionen mit dem Ziel der Sicherung von Öl- oder Gasvorkommen bzw. von deren Transportwegen könnte steigen. Auch die Gefahr von Terroranschlägen auf strategische Punkte der Energieversorgungsinfrastruktur ist gegeben.

■ **Für die Umwelt:** Die sich abzeichnenden Engpässe bei Öl (und zeitverzögert bei Erdgas) bewirken bereits jetzt in vielen Staaten der Welt eine „Flucht“ in die klimaschädigende Kohle und eine Renaissance der Atomkraft.

Die Konsequenzen von Versorgungsproblemen, die durch einen Rückgang der Erdölproduktion, aber auch durch andere Energieversorgungs->



## energieforschung in österreich



krisen auftreten könnten, bzw. die möglichen Handlungsoptionen stellen in nächster Zeit ein wesentliches Forschungsfeld dar. Ein neuer Forschungsschwerpunkt „Energiekrisen-Folgenforschung“ soll die Konsequenzen auf Gesellschaft und Natur untersuchen und Anpassungsstrategien entwickeln – ähnlich wie dies die seit einigen Jahren etablierte Klimafolgenforschung im Hinblick auf die zum Teil unausweichlichen Konsequenzen des Klimawandels macht.

Laut dem Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) der Vereinten Nationen<sup>11</sup> ist der Klimawandel bereits voll im Gang. Die Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre ist im hundertjährigen linearen Trend zwischen 1906 und 2005 um  $0,74\text{ °C}$  ( $\pm 0,18\text{ °C}$ ) angestiegen. Elf der zwölf Jahre zwischen 1995 und 2006 gehörten zu den zwölf wärmsten seit Beginn der flächendeckenden Temperaturmessungen im Jahr 1850. Der Trend der vergangenen 50 Jahre liegt mit einer gemessenen Erwärmung um  $0,13\text{ °C}$  ( $\pm 0,03\text{ °C}$ ) pro Jahrzehnt nahezu doppelt so hoch wie für die letzten 100 Jahre. Die Ursachen für die Klimaerwärmung liegen in dem vom Menschen verursachten Anstieg der Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre. Hauptursache dafür ist die Nutzung fossiler Energieträger. Von 1970 bis 2004 sind die Emissionen an Treibhausgasen um 70 Prozent gestiegen, die von Kohlendioxid sogar um 80 Prozent.

Bei einer Fortsetzung dieses Weges werden die Konzentrationen an Treibhausgasen weiter steigen. Wie stark die Konzentrationen steigen, hängt von den Annahmen über Wirtschafts- und Technologieentwicklungen ab, die in verschiedenen Szenarien untersucht wurden. Die Bandbreite der möglichen daraus folgenden Temperaturerhöhung bis Ende des 21. Jahrhunderts liegt bei  $1,1$  bis  $6,4\text{ °C}$ . Im Worst-Case-Szenario ist der extrem ansteigende Energieverbrauch der großen, aufstrebenden Industrienationen

China und Indien als Hauptverursacher berücksichtigt.

Die möglichen Folgen umfassen unter anderem zunehmende Wetterextreme wie Hitzetage, Hitzewellen und Starkregen. Tropische Stürme werden heftiger; in hohen Breiten nimmt die Niederschlagsmenge zu, in niedrigen Breiten ab. Semiaride Gebiete werden unter zunehmendem Wassermangel leiden. Besonders betroffen werden Afrika (schwere Beeinträchtigungen der Landwirtschaft in vielen Ländern) und Asien (Überflutungen in den bevölkerungsreichen Großdeltas) sein.

Laut dem Fourth Assessment Report des IPCC bestehen aber zahlreiche Möglichkeiten, die tatsächliche Erwärmung durch Klimaschutzmaßnahmen einzudämmen. Als wichtigste Maßnahmen nennt das IPCC Technologien, und zwar solche zur effizienten Energienutzung und zur Nutzung kohlenstoffärmerer und -freier Energiequellen. Der Entwicklung und dem breiten Einsatz von neuen Energietechnologien kommt somit auch im Kampf gegen den Klimawandel die Schlüsselrolle zu!

Laut OECD entstehen global betrachtet 14 Prozent der Treibhausgasemissionen in der Europäischen Union und über 50 Prozent in Entwicklungs- und Schwellenländern<sup>12</sup>. Die EU-Staaten müssen daher einerseits die nationalen Emissionswerte stark reduzieren und andererseits eine Vorbildfunktion einnehmen und dabei den Technologietransfer vorantreiben. Hier eröffnet sich ein starkes Aktivitätsfeld, aber es müssen dabei auch Aspekte zum Schutz der Intellectual Property Rights erörtert werden, um nicht kontraproduktive Anreize für Forschungsinvestitionen des privaten Sektors in Industrieländern zu setzen.

Im World Energy Outlook der IEA werden im Wesentlichen vier technologische Maßnahmenbereiche dargestellt, die mehr oder weniger entscheidende Beiträge leisten können, um die glo-

<sup>11</sup> IPCC 2007: Fourth Assessment Report des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) der Vereinten Nationen

<sup>12</sup> The Economics of Climate Change Mitigation – Policies and Options for Global Action beyond 2012 – OECD

balen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken und damit die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre bis 2030 nicht über 550 bzw. 450 ppm ansteigen zu las-

sen. Die beiden wichtigsten technologischen Maßnahmenfelder stellen auch laut IEA die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien dar.

### FTI-Politik ist Schlüsselbereich für die „Energieweltrevolution“

In den letzten Jahren ist deutlich geworden, dass eine fundamentale Umstellung unseres Umgangs mit Energie notwendig ist, um sowohl die Energieversorgung sicherzustellen als auch den Klimawandel in einer noch akzeptablen Bandbreite zu stabilisieren. Die Zielsetzungen der Energiepolitik haben sich nicht verändert, nämlich die

- Versorgungssicherheit
- Umweltverträglichkeit und
- Leistbarkeit

der Energieversorgung sicherzustellen. Dass dies in den kommenden Jahren und Jahrzehnten herausfordernder sein wird als in den letzten, scheint offenkundig.

Die weltweit bis 2030 notwendigen Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen im Bereich der Energiebereitstellung werden von der IEA im Referenzszenario des World Energy Outlook 2008 mit insgesamt 26,3 Milliarden Dollar angegeben (rund 880 Milliarden Euro pro Jahr; zum Vergleich: Österreichs BIP beträgt rund 280 Milliarden Euro). Aufbringungsseitiger Schwerpunkt der Aktivitäten wäre demnach der Stromsektor, wo jeweils rund 225 Milliarden Euro pro Jahr in neue Kraftwerke und in den Leitungsbau zu investieren wären. Insgesamt noch einmal so viel Geld wäre laut IEA für die notwendigen Explorations-, Produktions- und Logistikprojekte im Bereich Erdöl, Erdgas und Kohle notwendig.

Im „550-ppm-Szenario“<sup>13</sup> der IEA sind jährliche Mehrinvestitionen in Höhe von rund 160 Milliarden Euro und im „450-ppm-Szenario“ von weiteren 200 Milliarden Euro erforderlich. Vor allem wesentlich höhere Investitionen auf der Verbrauchsseite (effizientere Kraftfahrzeuge, Ge-

bäude, Geräte, Anlagen etc.), aber auch noch höhere Investitionen in eine noch klimafreundlichere Stromerzeugung sind notwendig. Die IEA hält zu den „Mehrkosten“ des „550-ppm-Szenarios“ fest: *„Diese Mehrkosten entsprechen einer durchschnittlichen Mehrbelastung von 17 Dollar pro Person und Jahr, weltweit. Aber diese Investitionen führen auch zu gewaltigen Energiekosteneinsparungen [...] in einer kumulierten Höhe von über 7.000 Milliarden Dollar.“*

Die Umsetzung solcher Emissionsreduktionsstrategien hätte für die Weltwirtschaft somit wachstumsfördernde Effekte. Der Einsatz intelligenter und energieeffizienter Systeme in der energieintensiven Industrie bis hin zum Endverbraucher ist Bedingung und bietet ökonomische Chancen – insbesondere auch für Österreich und seine Unternehmen – für all jene, die hocheffiziente Technologien und Lösungen anbieten können und die im Bereich der erneuerbaren Energien zu den Technologie- und Weltmarktführern gehören. Investoren müssen durch die Kombination von energieeffizienten Technologien und erneuerbaren Energieformen dazu motiviert werden, nachhaltige Projekte zu finanzieren. Österreichs Unternehmen nehmen diese Chance vielfach wahr und haben das Potenzial, die notwendigen Weiterentwicklungen zu schaffen.

Dass die von der IEA als notwendig erachtete „Energieweltrevolution“ in erster Linie auf vollkommen neuen bzw. stark verbesserten Energietechnologien basiert, ist klar. Wer diese am schnellsten und effektivsten auf den Markt bringen kann, dem bieten sich enorme wirtschaftli->

<sup>13</sup> Die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre betrug in den letzten 10.000 Jahren rund 280 ppm und ist seit Beginn der Industriellen Revolution (= Beginn des fossilen Energiezeitalters) bis zum Jahr 2008 auf 385 ppm gestiegen.



## energieforschung in österreich



che Chancen. Die Energierevolution hat daher auch für den österreichischen Forschungs- und Wirtschaftsstandort großes Potenzial: Ziel ist der innovationsseitige Umbau des Energiesystems. Die Entwicklung der Forschung und Technologieentwicklung zu unterstützen ist die zentrale Aufgabe der FTI-Politik. Ziel muss es sein, österreichischen Akteuren aus Forschung und Entwicklung optimale Rahmenbedingungen zu bieten, um die gute Positionierung österreichischer Unternehmen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energieträger auszubauen.

Somit verfolgt die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik folgende Ziele:

- Schaffung eines attraktiven FTI-Standorts
- Unterstützung der Technologie- und Marktführerschaft heimischer Betriebe und somit Sicherung der Arbeitsplätze durch Forschung und Technologieentwicklung!

Klar ist auch, dass angesichts begrenzter Kapazitäten und Ressourcen eine effiziente Fokussierung der FTI-Politik erforderlich ist: Dazu soll auch mit vorliegender Energieforschungsstrategie ein Beitrag geleistet werden. ■

ziele & handlungsebenen



## ziele & handlungsebenen



Im Rahmen der EU hat Österreich in den Bereichen Klima und Energie konkrete Verpflichtungen in Bezug auf das Zieljahr 2020 zu erfüllen.

■ **Treibhausgasreduktion:** Senkung um 16 Prozent (ohne Emissionshandel) bis 2020, basierend auf 2005<sup>14</sup>. Für die dem Emissionshandel unterliegenden Sektoren gilt es eine Reduktion der Treibhausgase um 21 Prozent gegenüber 2005 zu erreichen

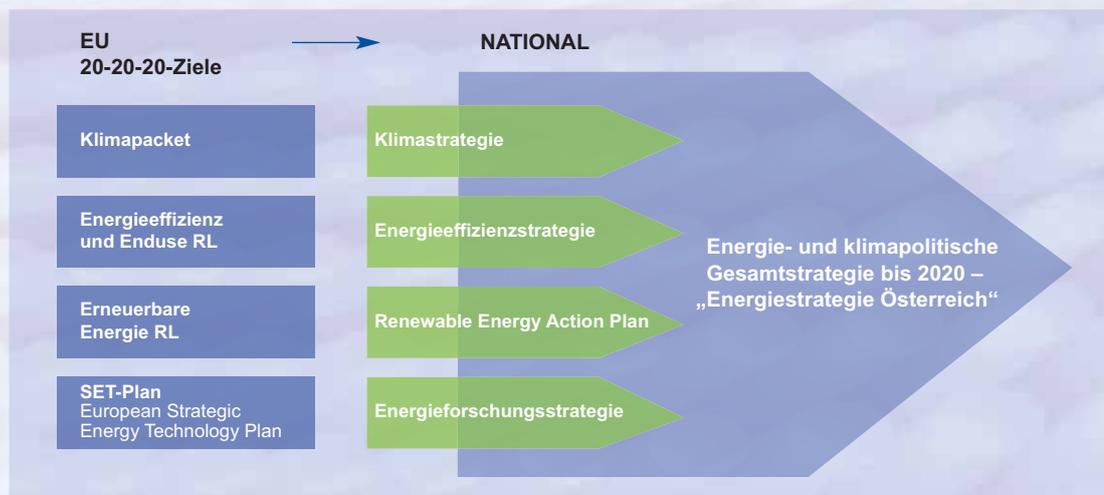
■ **Energieeffizienz:** Steigerung der Energieeffizienz um 9 Prozent bis 2016, basierend auf „Business as usual Szenario 2001–2005“<sup>15</sup>

■ **Erneuerbare Energien:** Steigerung des Anteils am Endenergieverbrauch von rund 23 Prozent (2005) auf 34 Prozent im Jahr 2020 und Erreichung eines Anteils von 10 Prozent erneuerbarer Energiequellen für den Verkehr (biogene Treibstoffe, Elektromobilität)

■ **Forschungsausgaben:** Lissabon: 3 Prozent des BIP bis 2010 (2,73 Prozent 2009); SET-Plan-Empfehlung: deutliche Erhöhung der öffentlichen Energieforschungsausgaben<sup>16</sup>

Um notwendige Veränderungsprozesse zu planen und die Umsetzung von Maßnahmen zu verfolgen, wurde eine umfassende Gesamtstrategie entwickelt. Auf Initiative des BMWFJ und BMLFUW wurde die „Energiestrategie Österreich“<sup>17</sup> erarbeitet. In dieser Strategie wurden die künftigen energiepolitischen Herausforderungen für ein nachhaltiges Energiesystem, Versorgungssicherheit, soziale Verträglichkeit, Umweltverträglichkeit, Wettbewerbsfähigkeit und Kosteneffizienz definiert und zukünftige Wege entwickelt. Die dort formulierten klimapolitischen Herausforderungen und Zielsetzungen sind auch im Zusammenhang mit der Energieforschungsstrategie handlungsleitend.

Abbildung 3:  
Relevante EU-Politiken bzw. -Zielvorgaben und deren Umsetzungen in Österreich.



<sup>14</sup> Bis 2020 ist es das Ziel der EU, die THG-Emissionen um 20 Prozent zu reduzieren. Darauf haben sich die Mitgliedsstaaten im Dezember 2008 im Klima- und Energiepaket geeinigt. Als Teil einer globalen und umfassenden Vereinbarung für die Zeit nach 2012 bestätigt die EU ihr bedingtes Angebot, bis 2020 eine Reduktion um 30 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990 zu erreichen, sofern sich die anderen Industrieländer zu vergleichbaren Emissionsreduzierungen verpflichten und die Entwicklungsländer einen ihren Verantwortlichkeiten und jeweiligen Fähigkeiten entsprechenden Beitrag leisten.

<sup>15</sup> Richtlinie 2006/32/EG. Von der Kommission im Dezember 2003 als Vorschlag vorgelegt, wurde die Energieeffizienz- und Energiedienstleistungsrichtlinie (oder Energy Service Directive, ESD) am 14. März 2006 unter österreichischem Vorsitz vom Energieministerrat beschlossen.

<sup>16</sup> SET-Plan 2007

<sup>17</sup> Energiestrategie Österreich; [www.energiestrategie.at](http://www.energiestrategie.at)

## ziele & handlungsebenen

Da das Jahr 2020 den dabei verfolgten Zielhorizont darstellt, sind auch zu erwartende Erfolge der FTI-Politik maßgeblich zu berücksichtigen. Deshalb sind die hier entwickelten Maßnahmenvorschläge und Empfehlungen auch als Input für die Energiestrategie zu verstehen, auch wenn der Planungshorizont einer Forschungsstrategie weit über das Jahr 2020 hinausgehen muss (siehe Abbildung 3). Außerdem versteht sich die Energieforschungsstrategie des Rates auch als Baustein der FTI-Strategie des Bundes, der insbesondere die darin entwickelten Maßnahmen im Bereich der geplanten Schwerpunkte „Klimawandel“ und „Ressourcenknappheit“ in ihrer Umsetzung konkretisiert.

Durch Forschung und Technologieentwicklung werden kurzfristig (bis 2020) relevante „Erfolge“ als auch langfristig die Sicherstellung von Marktführerschaft auf Spezialgebieten und Arbeitsplätzen erreicht. Dabei ist der parallele Ansatz, einerseits die rasche Weiterentwicklung und Markteinführung ausgereifter Technologien („Low Hanging Fruits“) und andererseits die intensive Förderung der Forschung an neuen, revolutionären Technologien in der Energieerzeugung und -effizienz („High Hanging Fruits“) zu verfolgen (siehe auch Abbildung 4).

Jeweils zirka ein Drittel des Energiebedarfs fallen dem Verkehr, dem produzierenden Gewerbe sowie den Gebäuden (Wärme, Kälte, Warmwasser usw.) zu. Besondere Bedeutung haben daher unter anderem Technologien, die zu einer Reduktion des Energieverbrauchs führen, etwa die Weiterentwicklung der Passivhaus- und Plus-Energiehaustechnologie, die Integration von verschiedenen Haustechniksystemen wie Wärmetauscher und Wärmespeicher und Möglichkeiten, den Gebäudebestand energiebewusst zu sanieren. Gleichsam gilt es energieeffiziente Systeme für Industrie und Gewerbe zu entwickeln und einzusetzen. Großes Potenzial an Energievermeidung und für den Einsatz nachhaltiger Energieformen entsteht auch in neuen Verkehrstechnologien und Logistiklösungen.

Angesichts hoher Erwartungen an neue und nachhaltige Technologien, einer beschränkten Verfügbarkeit von Forschungsmitteln und de-

tektierbaren Stärkefeldern der österreichischen Energieforschung und Entwicklung ist es allerdings auch notwendig, eine Priorisierung der Themen und Technologien anzustreben. Dabei sollte die nötige Flexibilität, neue Entwicklungen und Trends rasch aufgreifen zu können jedoch nicht verloren gehen. Es ist daher auch zu gewährleisten, eine kritische Masse in möglichst vielen Forschungsrichtungen zu erhalten und zu fördern.

In mehreren Umfragen zu diesem Thema wurden als Kriterien für eine Priorisierung unter anderem die nationale Innovationsstärke, die Belastung des Staatshaushalts, die wahrscheinliche Bedeutung in einem zukünftigen Energiesystem des Jahres 2050 und der Beschäftigungseffekt von Technologien untersucht. Auf Basis der Ergebnisse dieser Umfragen sieht der Rat aus heutiger Sicht folgende Forschungsschwerpunkte als besonders wichtig an:

■ **Energieeffiziente Gebäude** – bieten enormes Einsparungspotenzial, einen hohen Beschäftigungseffekt und zeichnen sich durch eine Technologieführerschaft Österreichs aus (z. B. Passivhaus, Plusenergiehaus, Gebäudesanierung)

■ **Energieeffiziente Logistik und Mobilitätssysteme** – zeichnen sich durch hohes zukünftiges Potenzial aus; benötigen langfristig starke Forschungsaktivitäten (z. B. E-Mobility, Verkehrssteuerung/Telematik)

■ **Energieeffiziente Endverbrauchstechnologien** – insbesondere neue Technologien zur Reduktion des Endenergieverbrauchs und intelligente Systeme zur Energieverteilung reduzieren Energieverluste. In Verbindung mit modernen Kommunikationslösungen werden im Konzept „Smart Cities“ zukunftsorientierte Lösungen entwickelt

■ **Energiespeicher** – eine Steigerung der Kapazität um das 8- bis 10-fache heutiger Speicherleistung (Wärme-, Stromspeicher) ist Grundvoraussetzung für einen zukünftig verstärkten Einsatz alternativer Energiegewinnungstechnologien; eine Steigerung der Forschungsaktivität und erhöhter Mitteleinsatz sind auch aufgrund des hohen wirtschaftlichen Potenzials zu befürworten

■ **Intelligente Netze (Smart Grids)** – sind für eine effiziente Energieverteilung unerlässlich; >



## ziele & handlungsebenen



besitzen langfristig ein hohes Potenzial; ein bedarfsorientierter Mitteleinsatz ist zu gewährleisten

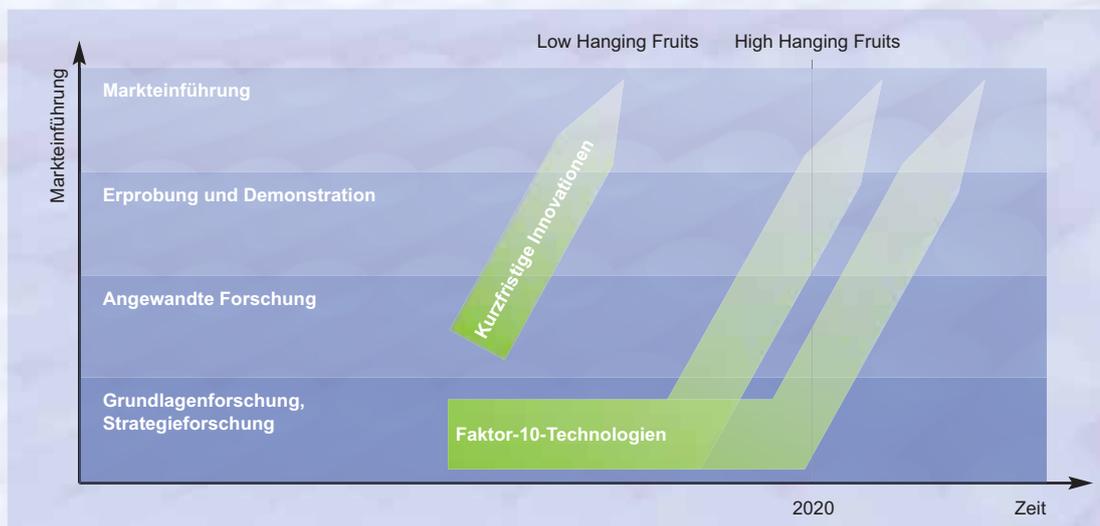
■ **Solarenergie (Solarthermie und Photovoltaik)** - Im Gegensatz zur Photovoltaik besitzt die Solarthermie-Technologie auch kurzfristig hohes Potenzial einer breiten Marktdurchdringung. Das Potenzial der Photovoltaik ist langfristig, durch eine Steigerung in der Effizienz und die Reduktion der Produktions(energie)kosten gegeben

■ **Gewinnung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien** - Innovative Technologien stellen vor allem für die Bereitstellung von Energie auf lokaler Ebene eine enorme Reduktion des Energiebedarfs dar. Die Entwicklung neuer und ein verstärkter Einsatz vorhandener Lösungen sind voranzutreiben

■ **Biogene Brenn- und Treibstoffe** - Österreichs Forschung und Unternehmen sind in beiden Bereichen zu den Spitzenakteuren zu zählen; eine Erhöhung der Energiedichte und effiziente Umwandlungstechnologien bieten die Möglichkeit eines breiten Einsatzes

Der Einsatz alternativer Energieerzeugungs- und Umwandlungstechnologien ist auch wesentlich von der Effizienz in der Produktion und der Steigerung des Wirkungsgrads alternativer Technologien abhängig, um Rentabilität und Marktreife zu erreichen. Life-Cycle-Analysen der bereits bekannten und noch zu entwickelnden alternativen Erzeugungssysteme für beispielsweise Photovoltaik, Solarwärme, Windkraftträder, geothermische Anlagen etc. können dabei helfen, langfristige Entscheidungen für zukünftige Forschungsschwerpunkte zu treffen. Es ist daher unerlässlich, neue Technologien, Produktionsprozesse und Materialien zur Sicherung einer nachhaltigen Energieversorgung zu entwickeln und den Einsatz neuer Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz zu fördern. Begleitende Maßnahmen, die zu einer erhöhten Akzeptanz und Verbreitung einer energieeffizienten und energiebewussten Gestaltung unseres Lebensraums führen, sind in gleichem Maße wichtig, um einen „Energie-Wandel“ in der Gesellschaft herbeizuführen.

Abbildung 4:  
Technologie-  
entwicklung bis  
Markteinführung



Das generelle Anliegen der Forschungspolitik ist es, wesentlich zum innovationsseitigen Umbau des Energiesystems beizutragen. Die Elemente der Energieforschungsstrategie (Natio-

nales Forschungsförderungssystem, Humanressourcen, Forschungsinfrastruktur, Innovationsförderndes Umfeld, Internationale Zusammenarbeit sowie Strategische Steuerung und Monito-

## ziele & handlungsebenen

ring) beziehen sich daher einerseits auf die klassischen Ziele der Energiepolitik: Versorgungssicherheit - Umweltverträglichkeit - Kosteneffizienz. Die Erreichung dieser Ziele hängt jedoch maßgeblich von der gesellschaftlichen Akzeptanz neuer Energien und nachhaltiger Energienutzung ab, die im Wettbewerb mit fossilen Energieträgern stehen. Parallel zu technologischen Innovationen sind daher ökologische, soziale und ökonomische Folgen und Risiken zu analysieren. Die Zielsetzungen einer umfassenden FTI-Politik müssen daher durch sozioökonomische Analysen erweitert werden, um eine zukunftsfähige Gesellschaft auf die neuen Herausforderungen einer nachhaltigen Energieversorgung vorzubereiten.

Wegen unterschiedlicher Interessenlagen und Zielsetzungen kann es bei bestimmten Maßnahmen zu Zielkonflikten kommen. Aber auch das Gegenteil ist möglich: Eine Maßnahme trägt gleichermaßen zu unterschiedlichen Zielsetzungen bei. Solche Win-Win-Strategien haben bei der Umsetzung von Maßnahmen besondere Priorität. Gerade im Bereich der Energie- und Umwelttechnologien gibt es oft derartige Win-Win-Situationen: Neben den gesellschaftlichen Beiträgen zur Klimaentlastung und für eine sichere zukünftige Energieversorgung können auch maßgebliche Chancen für den Forschungsstandort und die Wirtschaft lukriert werden. Diese „doppelte Dividende“ ist dem Rat für Forschung und Technologieentwicklung seit Langem ein besonderes Anliegen.

Die Energieforschungsstrategie verfolgt die Zielsetzung, energierelevante Innovationen, die uns die „Zero Carbon Society“ ermöglichen, durch FTI-politische Maßnahmen verfügbar zu machen. Dabei sind insbesondere zu nennen:

- Steigerung der Anstrengungen und der Effizienz im Bereich des energierelevanten FTI-Systems
- Ausbildung, Qualifizierung und Entwicklung der hierfür notwendigen Humanpotenziale
- Sicherung einer modernen Forschungsinfrastruktur
- Verbesserung der internationalen Zusammenarbeit

■ Optimierung der strategischen Steuerung und des Monitorings

■ Schaffung eines innovationsfördernden Umfeldes

Damit seitens der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik maßgebliche Beiträge zur Erreichung der oben genannten Ziele geleistet werden können, bedarf es einer umfassenden Betrachtungsweise. Diese darf nicht nur die Handlungsnotwendigkeiten im Bereich des nationalen Forschungsförderungssystems im engeren Sinn betrachten, sondern darüber hinaus auch verschiedene andere Bereiche, die direkt oder indirekt von hoher Relevanz für die Energieforschungsentwicklung in Österreich sind. Beim nationalen Forschungsförderungssystem geht es um die Gesamteffizienz durch Good Governance und eine effiziente Performance des Fördersystems, um Budgetentwicklungen sowie thematische Prioritäten und Schwerpunktsetzungen. Die Ebene der internationalen Kooperationen gewinnt an Bedeutung, indem gesamteuropäische Schwerpunkte wie der SET-Plan, die FTE-Rahmenprogramme der EU oder Vorgaben der IEA nationale Aktivitäten mitgestalten. Eine entsprechende Forschungsinfrastruktur mit einer hohen Kooperations- und Vernetzungsbereitschaft sowie die Förderung, Entwicklung und Ausbildung von TechnikerInnen sind wesentliche Voraussetzungen für eine langfristig erfolgreiche Energieinnovationspolitik. Förderungsschwerpunkte sind jedoch nur eine von vielen Möglichkeiten, Energieinnovationen hervorzubringen. Deshalb sind auch Aspekte wie Normung, Beschaffung, Regulierung/Deregulierung, Bildungswesen als innovationsfördernde Rahmenbedingungen (aus anderen Politikbereichen) für die erfolgreiche Umsetzung entscheidend und sollen hier angerissen werden. Um eine aktive FTI-Politik betreiben zu können, sind weiters kontinuierliche Monitoring- und strategische Steuerungsprozesse erforderlich, die eine Entwicklung des Marktes und sozioökonomische Rahmenbedingungen beleuchten und in die Weiterentwicklung von Strategieprozessen einbeziehen.

Ein nachhaltiger Zugang zu Energie betrifft alle Lebensbereiche. Die Energieforschungsstrate->



## ziele & handlungsebenen



Die Strategie greift dazu jene Elemente auf, die Einfluss auf die Bewältigung zukünftiger Herausforderungen nehmen und behandelt dazu die Themen:

- 1 Nationales Forschungsförderungssystem
- 2 Humanressourcen

3 Forschungsinfrastruktur

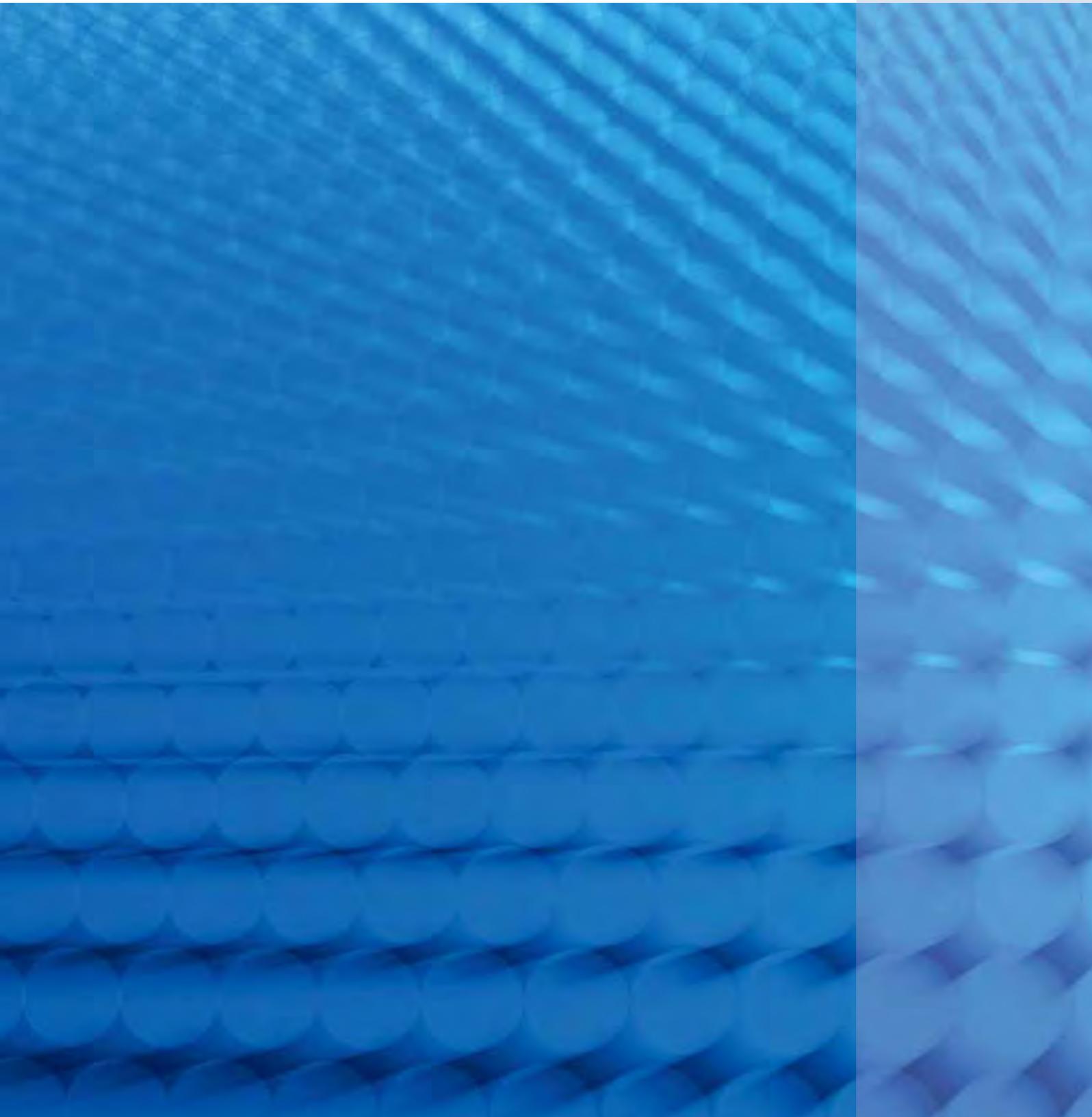
4 Internationale Zusammenarbeit

5 Strategische Steuerung und Monitoring

6 Innovationsförderndes Umfeld ■

**Abbildung 5:**  
Handlungsebenen  
der Energie-  
forschungsstrategie







### Hintergrund und Herausforderung

Der zentrale Stellenwert eines effizienten Forschungsförderungssystems für den Bereich FTI ist unbestritten. Die maßgebliche Bedeutung einer progressiven nationalen Forschungsförderung wurde in der kontinuierlichen Verbesserung der technologischen Position Österreichs über die vergangenen 15 Jahre sichtbar. Um diesen Aufschwung zu erhalten und erreichte Ziele abzusichern, ist es nun wesentlich, die Effizienz des FTI-Systems weiter zu optimieren, einen deutlich stärkeren Einsatz in der Energieforschung zu erreichen sowie die Performance und thematische Ausrichtung weiterzuentwickeln. Insbesondere in wirtschaftlich schwierigen Zeiten ist es daher notwendig, den Rückgang an privaten Forschungsinvestitionen durch Anreize öffentlicher Mittel aufzufangen, um die Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung bis zur industriellen Anwendung, Verbreitung und Marktdiffusion zu erhalten.

Ausgelöst durch die erhöhte Aufmerksamkeit an Klimawandel und Ressourcenknappheit hat die Entwicklung des Sektors Energie international im vergangenen Jahrzehnt einen starken Aufwärtstrend erkennen lassen. In Österreich ist der Einsatz öffentlicher Mittel für Energieforschung, gemessen an führenden Ländern wie Finnland, Dänemark und Norwegen, dabei recht gering. Diese investieren durchschnittlich das 2- bis 4-fache in die Energieforschung mit der möglichen Folge, dass die heimische Energieforschung in Zukunft mit internationalen Standards nicht Schritt hält bzw. in anderen Ländern passiert. Zwar konnte durch eine massive Erhöhung der Energieforschungsausgaben von 2007 auf 2008 um 123 Prozent auf 71,2 Millionen Euro eine klare Verbesserung erzielt werden (Abbildung 2), dennoch liegt das Budget für Energieforschung real (inflationsbereinigt) damit deutlich unter dem Niveau der späten 70er und frühen 80er Jahre<sup>18</sup>. Angesichts einer 70-prozentigen Energieabhängigkeit Österreichs und eines auf hohem Niveau konstanten Energieverbrauchs muss daher eine verstärkte Forschung bezüglich erneuerbare Energieträger,

Verteiler- und Umwandlungstechnologien, Energieeffizienz, aber auch Energiesuffizienz und sozialer Verträglichkeit vorangetrieben werden.

Um zukünftig eine führende Rolle in der Energieforschung anzupeilen und die punktuellen Spitzenleistungen der österreichischen F&E im Energiebereich zu erweitern, gilt es diese Erfolge nun durch eine verstärkte Vernetzung von Forschung, Ausbildung und Innovation flexibel zu gestalten und auf eine breite Basis zu stellen. Dabei sind sowohl Strukturen als auch die Instrumente und ihr Zusammenwirken zu betrachten. Ein wesentlicher Input ist dabei die 2008/2009 durchgeführte Systemevaluierung des österreichischen FTI-Systems (WIFO 2009).

Erfolgreiche Entwicklungen werden durch ein durchgängiges Förderportfolio von der Grundlagenforschung bis zur Marktüberleitung beschleunigt. Längerfristig ist es daher entscheidend, dass die vorhandenen Förderinstrumente übergreifend alle Entwicklungsphasen begleiten und eine bedarfsorientierte Finanzierung gegeben ist.

Um rechtzeitig Technologietrends zu erkennen und damit die österreichische Energieforschung eine führende Rolle einnehmen kann, muss beginnend mit einer freien Grundlagenforschung ein optimiertes Verhältnis zwischen Basis-, Struktur- und thematischen Schwerpunktprogrammen gestaltet werden. Hinsichtlich eines effizienten Einsatzes öffentlicher Mittel ist eine Prioritätensetzung unumgänglich. Potenziell erfolgreiche Strategien müssen in diesem Prozess gefiltert, auf ihre zukünftige Relevanz geprüft und in strategischen Schwerpunktthemen verankert werden. Eine optimierte Vorgehensweise sollte (i) definierte Ziele durch eine langfristige Planung und Kontinuität in der Förderung gewährleisten, (ii) rasch auf neue Entwicklungen reagieren können („Lernendes Programm“, flexibler Förderablauf), (iii) kooperative Projekte von der Grundlagenforschung bis zu Demoanlagen forcieren, (iv) einen aktiven Informations- und Ergebnistransfer unterstützen und (v) von überschaubaren administrativen Strukturen getragen werden.

<sup>18</sup> Energieforschungserhebung 2008

## nationales forschungsförderungssystem

In dieser Entwicklungskette ist es wesentlich, neue Technologien mit den sozialen Rahmenbedingungen durch geeignete Maßnahmen zu verflechten. Es sind daher sozialwissenschaftliche und ökonomische Grundlagen für Zukunftsfragen entscheidend für das Verständnis von Veränderungsprozessen.

Besondere Aufmerksamkeit gewinnt die soziale Akzeptanz bei den Fragen der Marktdurchdringung neuer Energietechnologien. Hier sind ne-

ben Leistbarkeit und ökonomischen Kriterien besonders ökologische und ethische Fragen zu klären, die auch eine Gerechtigkeit gegenüber kommenden Generationen garantieren.

Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung sieht im Sektor Energieforschungsförderung einen erhöhten Handlungsbedarf, insbesondere einen langfristigen Handlungsbedarf, der Umwelt- und Energieproblematik Rechnung tragen, entstehen und weiterentwickelt werden.



### Empfehlungen

**Der Rat empfiehlt eine klare Steigerung des Energieforschungsbudgets.** Entsprechend den europäischen Beschlüssen im Zusammenhang mit den Klimazielen und dem SET-Plan sind auch die nationalen Energieforschungsausgaben der öffentlichen Hand deutlich zu erhöhen. Um in das europäische Spitzenfeld vorstoßen zu können, empfiehlt der Rat eine kontinuierliche Erhöhung der jährlichen Ausgaben für F&E im Bereich Energie auf mindestens 150 Millionen Euro bis 2013.

*Umsetzung: BMWF, BMVIT, BMWFJ, Bundesländer  
Zeithorizont: bis 2013*

**Der Rat empfiehlt mehr Kontinuität und Planungssicherheit bei der Forschungsförderung.** Zur Schaffung von stabilen, voraussehbaren Förderbedingungen mit einem bedarfsgerechten Verhältnis von Bottom-up-, Struktur- und missionsorientierten Schwerpunktprogrammen empfiehlt der Rat die Erstellung eines langfristigen Budgetierungsplans unter Einbeziehung aller relevanten Ebenen (Ministerien, Agenturen, Länder, Universitäten, Fachhochschulen etc.).

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ  
Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt das Setzen von Forschungsschwerpunkten.** Als Basis dafür müssen die Ergebnisse laufender Forschungs- und Förderprogramme (z. B. APSTAP des BMVIT) hinsichtlich Energieeffizienz, Kosten, nachhaltige Verfügbarkeit und Umweltverträglichkeit der heute bekannten Energieformen und ihrer

Erzeugungsprozesse evaluiert werden. Auf diesen Erkenntnissen basierend sollen die aus heutiger Sicht vorrangigen Forschungsthemen – Steigerung der Energieeffizienz (Gebäude, Endverbrauch, Industrie), nachhaltige Mobilitätssysteme (E-Mobility etc.), erneuerbare Energieträger, verbesserte Energieverteilung und -speicherung (Smart Grids) und die daraus entstehenden ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen (z. B. Raumplanung, Lebensstil etc.) – erarbeitet und eine mittel- bis langfristige Roadmap erstellt werden. Eine besonders aktuelle Fragestellung ergibt sich im Zusammenhang mit dem Themenfeld „Smart Cities“, in dem sich einige der o. g. Bereiche verbinden. Nationale Themenschwerpunkte sollten dabei inhaltlich mit europäischen Prioritäten abgestimmt sein, um eine enge Vernetzung österreichischer ForscherInnen mit der europäischen und internationalen Forschungsgemeinschaft und Förderlandschaft zu erwirken.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ  
Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt eine verstärkte energie-relevante, erkenntnisorientierte und offene Grundlagenforschung.** Insbesondere marktferne Themen mit einem höheren wirtschaftlichen und technologischen Erfolgsrisiko und einem hohen Anteil an Grundlagenaspekten werden nur in geringem Umfang wahrgenommen. Neue Ansätze und große Technologiesprünge sind hauptsächlich durch eine energieorientierte universitäre (Grundlagen-)Forschung zu erwarten und sollten in verstärktem Maße in allen relevan-

## nationales forschungsförderungssystem



ten Energieforschungsfeldern langfristig gefördert werden.

*Umsetzung: BMWF, BMVIT, BMWFJ*

*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt ein bedarfsorientiertes Verhältnis zwischen Bottom-up-Programmen, Strukturprogrammen und missionsorientierten Schwerpunktprogrammen besonders für den Bereich der Energieforschung.** Diese Instrumente sind verstärkt als programmübergreifendes Bündel zu gestalten, das eine Verknüpfung der Forschungsebenen erlaubt (z. B. BRIDGE-Brückenschlagprogramm, Kompetenzzentren).

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*

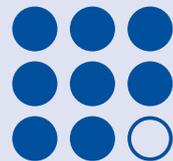
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt ein durchgängiges energierelevantes Förderportfolio von der Grundlagenforschung bis zur Marktüberleitung.**

Besonders die Schnittpunkte zur industriellen Übernahme müssen durch gezielte Projektförderung überbrückt werden, um die Übertragung von erworbenem Wissen aus der Energieforschung in innovative, marktfähige Technologien zu erleichtern. In Ansätzen ist ein vergleichbares Konzept im Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung erkennbar, wo die Energieforschung durch das BMVIT vertreten wird. Eine strukturierte Zusammenarbeit der Förderagenturen (FWF, FFG, AWS, KPC und Fördereinrichtungen der Länder) muss durch verstärkte Abstimmung vorhandene Lücken im Fördersystem überbrücken.

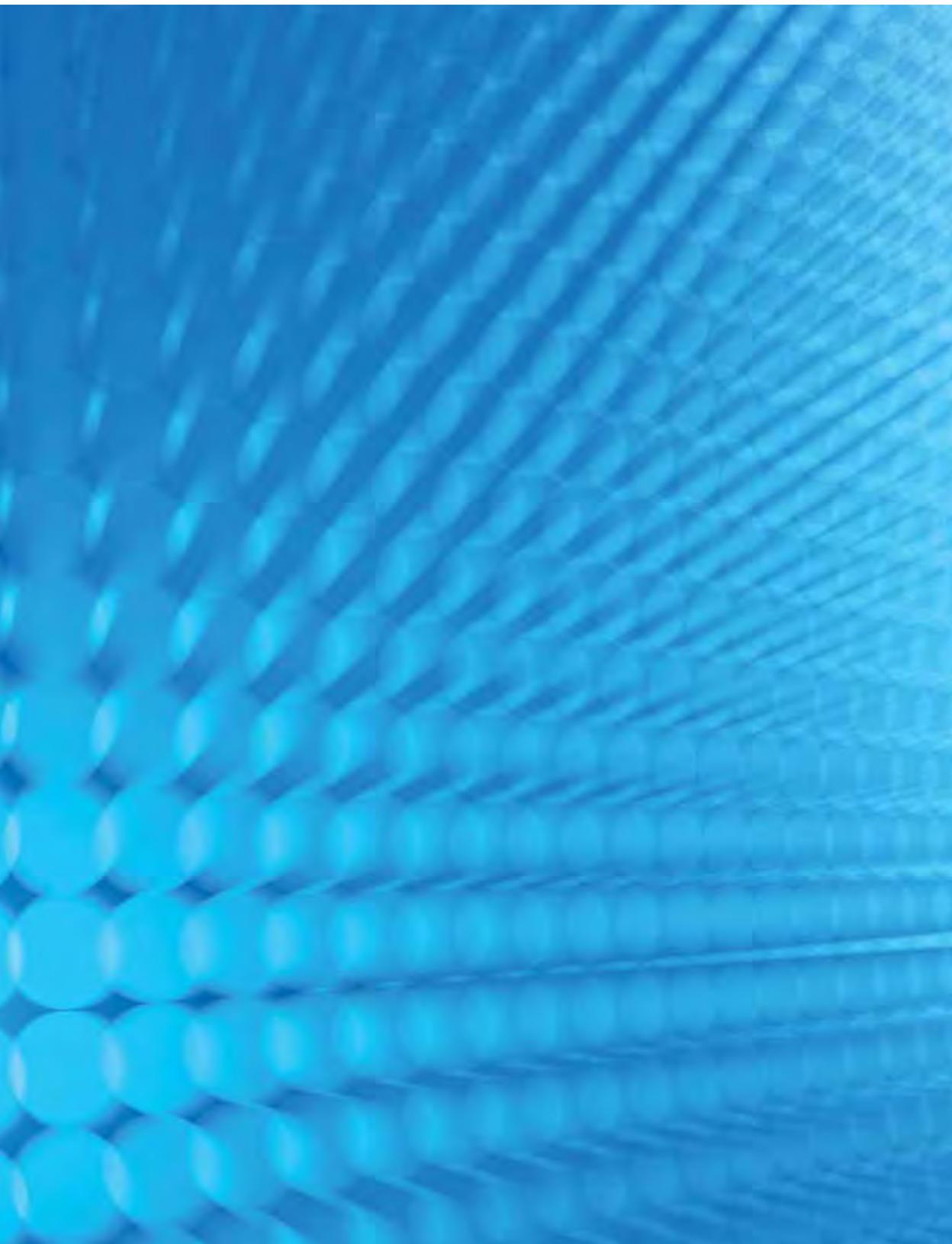
*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ, BMWF, BMLFUW*

*Zeithorizont: ab 2010*



austrian  
council

## humanressourcen



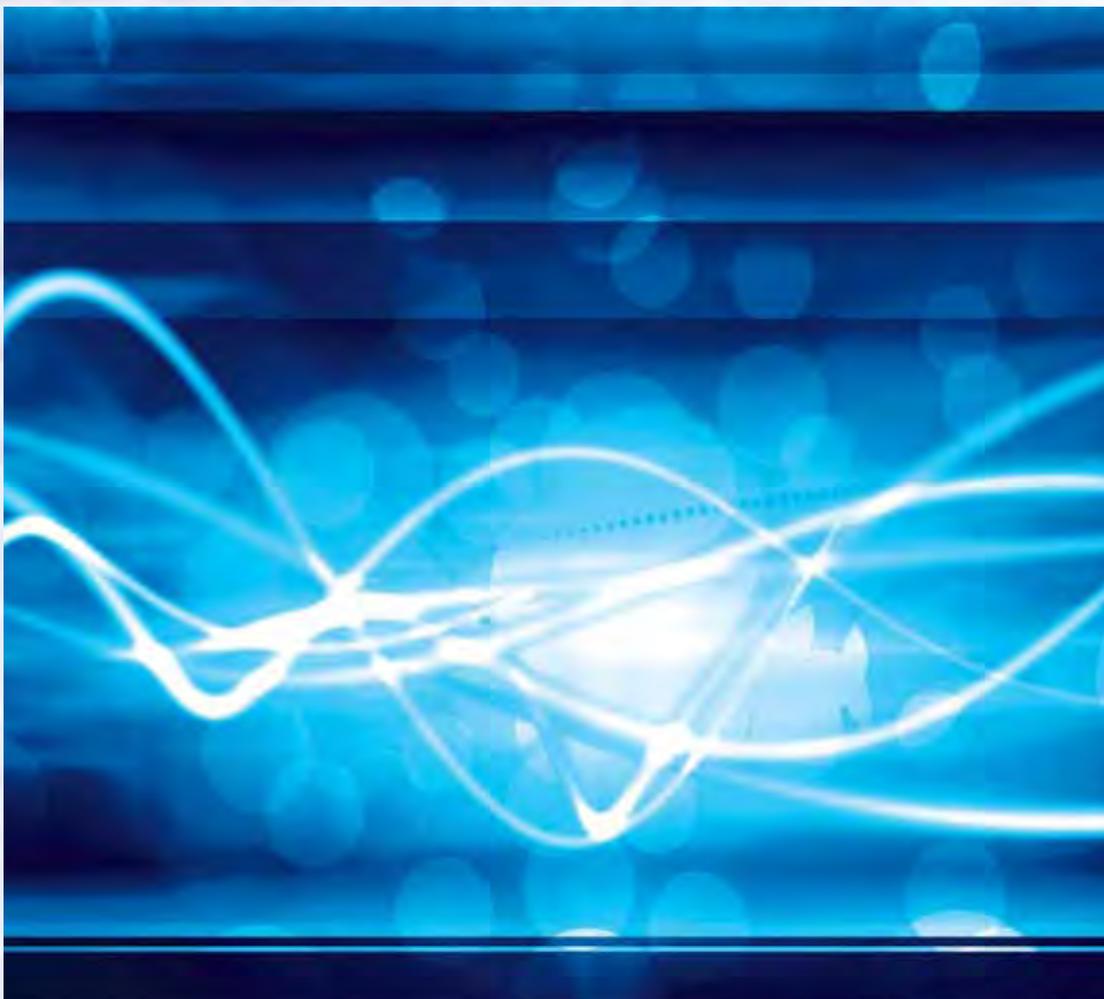
## humanressourcen

### Hintergrund und Herausforderung

Erfolgreiche ForscherInnen und EntwicklerInnen müssen in hoher Qualität und ausreichender Quantität langfristig entwickelt werden. Dies setzt auch ein kulturelles und gesellschaftliches Umfeld voraus, das technologischen und organisatorischen Neuerungen und Veränderungen grundsätzlich aufgeschlossen gegenübersteht. Um Standort für Spitzenforschung sein zu können, braucht es zunächst eine breite Basis gut ausgebildeter und an Weiterbildung interessierter Personen. Angesichts des hohen Stellenwerts, den genügend gut ausgebildete Personen für eine innovative Wissensgesellschaft und damit für die Wettbewerbsfähigkeit eines Industrielandes darstel-

len, ist die Förderung der Humanressourcen ein zentrales Anliegen.

Ein Mangel an gut ausgebildeten FacharbeiterInnen und UniversitätsabsolventInnen stellt heute und verstärkt in den nächsten Jahren einen Engpass für eine forcierte Energietechnologieentwicklung dar. Österreich befindet sich zwar in einem Aufholprozess bezüglich des Gesamtbildungsstandes, besonders aber bei den Abschlüssen in der Sekundar- und Tertiärstufe, mit einem Anteil von knapp 40 Prozent an Maturanten (gemessen an der Anzahl der 18- bis 19-Jährigen), einem Akademikeranteil von 9,8 Prozent (bei 25- bis 64-Jährigen; Statistik Austria, Angaben für



2008) und geringen Abschlussquoten im gesamten tertiären Bereich liegt Österreich im Vergleich zu anderen OECD-Ländern im letzten Drittel.

Das Institut für Bildungswirtschaft errechnet ab dem Jahr 2010 eine jährliche TechnikerInnenlücke von rund 1.000 Personen in Österreich (Haas 2008). Laut einer Umfrage haben 60 Prozent von 187 befragten namhaften österreichischen Unternehmen Schwierigkeiten, geeignete FTI-MitarbeiterInnen bzw. DiplomingenieurInnen zu finden. Die am meisten nachgefragten Fachrichtungen umfassen Maschinenbau, Werkstoffwissenschaft, Elektrotechnik, Metallurgie und Verfahrenstechnik (Haas 2008).

In einer Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung zum Thema Humanressourcen (Haas 2008) werden insgesamt 12 Problemfelder aufgezeigt. Ein Problem stellt ein stark segmentiertes Ausbildungssystem dar, das zusätzlich durch einen selektiven Ausbildungszugang geprägt ist. Gleichzeitig fehlen wissenschaftliche Karriereoptionen, die zusätzlich, insbesondere im Techniksektor, den Anteil an Frau-

en negativ beeinflussen. Einen weiteren Schwachpunkt stellt die fehlende Positionierung Österreichs als Hightech-Land dar, wodurch das Interesse der Österreicher nur schwach ausgeprägt ist und auch die internationale Wahrnehmung Österreichs als Hochtechnologieland leidet.

Im Kontext mit einem allgemein nicht besonders ausgeprägten bzw. nicht geförderten Technikinteresse der Schüler genügt es nicht, genügend Ausbildungsplätze zur Verfügung zu stellen, sondern es sollten sowohl kurz- als auch längerfristige Strategien zur Entwicklung des zukünftigen Humankapitals eingesetzt werden. Überlappende Maßnahmen entlang der gesamten Bildungskette samt Fachaus- und Weiterbildung auch des Lehrpersonals müssen getroffen werden.

Es gilt daher, das Interesse für Technik, insbesondere für energierelevante Forschung, rechtzeitig bei der Jugend zu wecken. Energiebewusstes Denken, Umweltschutz und Klimaschutz bedingen einander und können hier als Triebfeder für moderne Energietechnologien und zur Gestaltung der eigenen Zukunft wirken.

### Empfehlungen

**Der Rat empfiehlt, einen verstärkten gesellschaftlichen Dialog über Energiefragen zu führen.** Der hohe Stellenwert von FTI zur Lösung der anstehenden Herausforderungen sollte durch gezielte Informationsmaßnahmen einer breiten Bevölkerung vermittelt werden. Eine Kampagne pro Technikausbildung mit dem Ziel, mehr qualifizierte TechnikerInnen (MeisterInnen, IngenieurInnen, DiplomingenieurInnen, ForscherInnen) zu generieren, würde mehr Menschen dazu motivieren, in technische Berufe einzusteigen.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ, BMLFUW, Länder*

*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt, die Nachwuchsförderung besonders in den Bereichen Energie, Nachhaltigkeit und Technik zu intensivieren.** Beginnend mit dem vorschulischen und primären Bildungssektor sollte das Interesse an diesen Themen gefördert werden, um damit eine ent-

sprechende weiterführende Ausbildung für die Schüler und besonders Schülerinnen interessanter zu machen. Darüber hinaus ist an Universitäten eine Erweiterung der Lehrstühle, Gastprofessuren, Stiftungsprofessuren und Assistentenstellen in den relevanten wissenschaftlichen Themenbereichen anzustreben. Energieforschungsrelevante Fachhochschullehrgänge sollten gemäß den Bedarfserhebungen eingerichtet werden. Die Einbindung von Betrieben im Hochtechnologiesektor mittels Workshops, Exkursionen etc. würde zu einem besseren Verständnis für FTI führen. Dazu sind die Ausbildungen in Berufsschulen, für Lehrlinge und betriebliche Weiterbildung im Bereich erneuerbare Energie und Energieeffizienz zu fördern.

*Umsetzung: BMWF, BMUKK, BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt eine gezielte Erweiterung energierelevanter Weiterbildung.** Entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen für Profes->



## humanressourcen

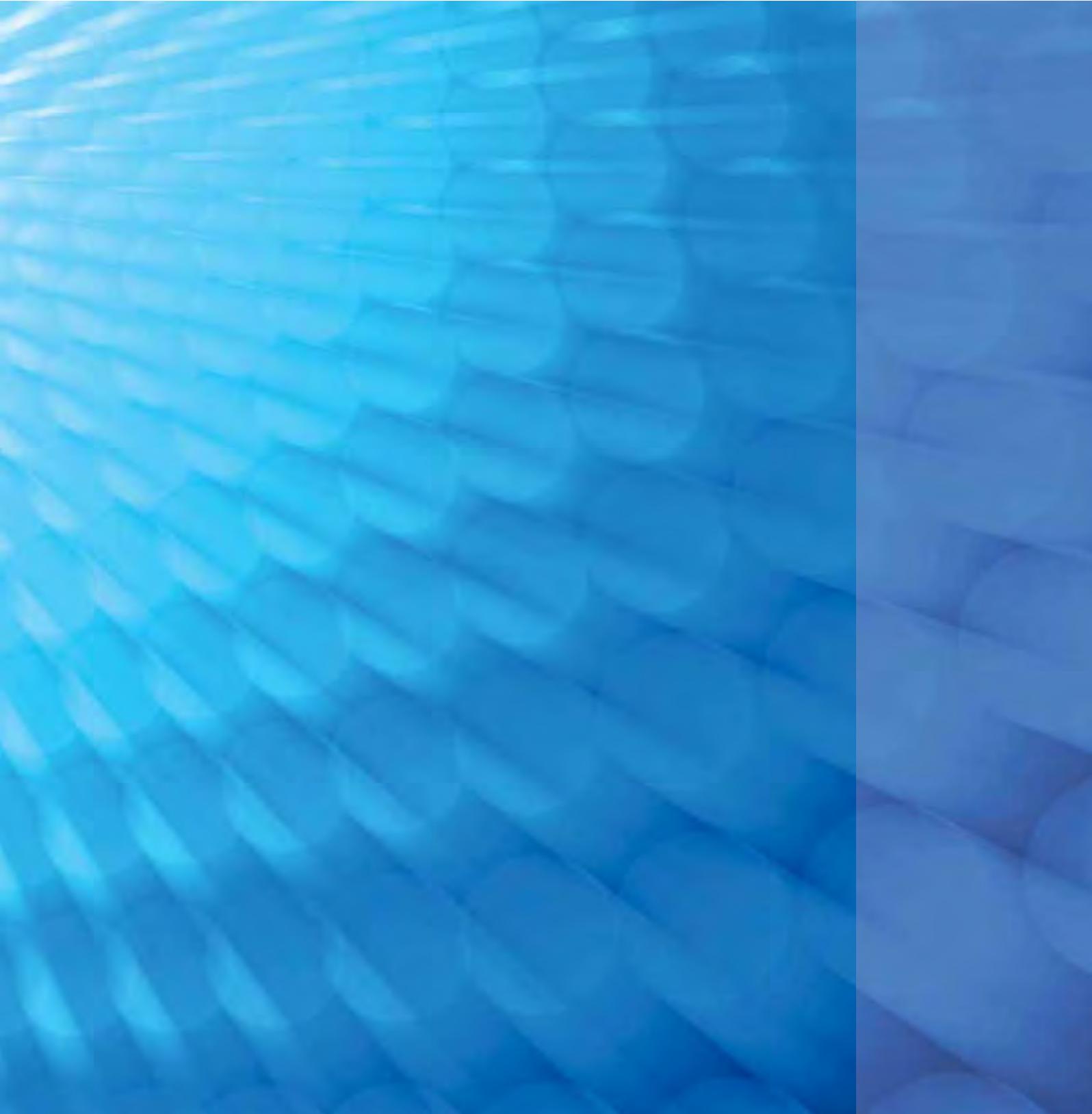


sionistInnen sollen das oft fehlende Wissen um neue Technologien, das ein Hindernis für deren Anwendung darstellt, verbreiten. Das Ziel ist eine Ausweitung des Angebots und eine gesteigerte Inanspruchnahme entsprechender Weiterbildungsangebote.

*Umsetzung: BMUKK, BMASK, Länder*  
*Zeithorizont: ab 2011*

**Der Rat empfiehlt die Fokussierung bestehender Humanressourcen-Programme und Programmmaßnahmen für energierelevante Themen.**

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*



## forschungsinfrastruktur

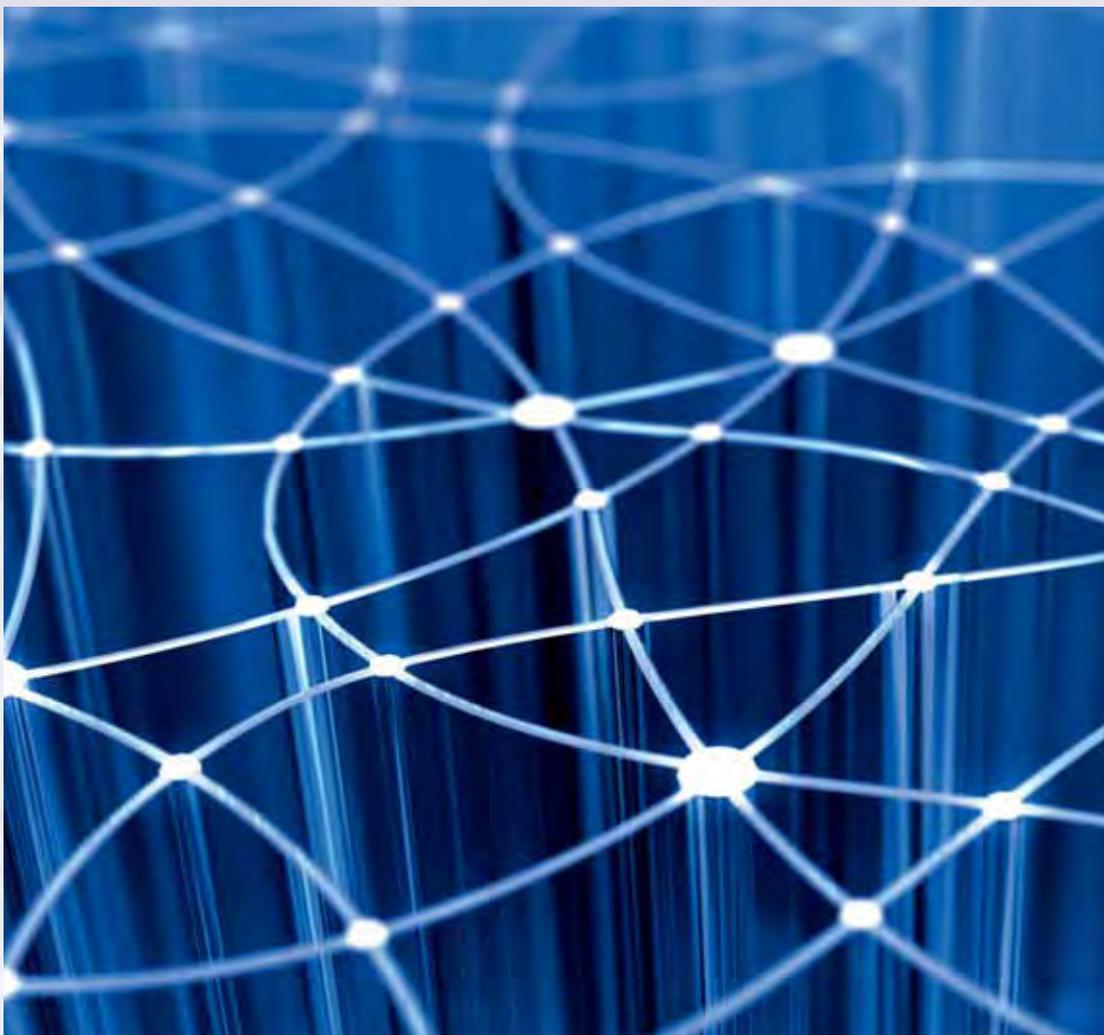


### Hintergrund und Herausforderung

FTI-Infrastruktur stellt eine unverzichtbare Basis für Spitzenforschung von internationalem Stellenwert dar und wird zunehmend als eigenständige Größe wahrgenommen. Die Positionierung Österreichs als Forschungsstandort hängt neben anderen Determinanten der Innovationsleistung eines Landes – etwa Humanressourcen, Finanzierung oder Instrumente entscheidend davon ab, wie die zur Verfügung stehenden Forschungsinfrastrukturen in Zukunft erweitert und enger vernetzt werden können, um eine international größere Sichtbarkeit zu erlangen.

In einer vom Rat für Forschung und Technolo-

gieentwicklung in Auftrag gegebenen Studie wurde erkannt, dass Österreich zwar eine durchaus akzeptable Anzahl an Forschungsinfrastrukturen aufweist, im Bereich der größeren Forschungsinfrastrukturen, d. h. Infrastrukturen mit einem gewissen internationalen Stellenwert, ist man aber bis dato im Vergleich mit anderen forschungsintensiven Ländern der Europäischen Union unterdurchschnittlich vertreten. Um eine Technologieführerschaft in Energiefragen zu bewahren, braucht Österreich dringend technologieübergreifende Forschungsinfrastrukturen. Weiters konnte im Zuge dieser Studie erhoben



## forschungsinfrastruktur

werden, dass besonders in den thematisch relevanten Schwerpunkten der Energieforschung wie Nano- und Materialwissenschaften, Informations- und Kommunikationstechnologie sowie Umwelt, Energie und Nachhaltigkeit ein erhöhter Bedarf an Forschungsinfrastruktur für die nächsten fünf Jahre gegeben ist (Austin, Pock & Partners 2009 u. 2010). Zirka 43 Prozent aller genannten Bedarfe konnten diesen Schwerpunkten zugeordnet werden. In erster Linie sind es Erweiterungen bzw. Upgrades bestehender Forschungsinfrastrukturen, an zweiter Stelle werden Investments in neue Forschungsinfrastrukturen genannt. Die Kosten für die einzelnen Bedarfe liegen zu drei Viertel im Bereich von 2 Millionen Euro.

Wesentlich für den Erfolg einer international sichtbaren Energieszene ist eine gute Vernetzung österreichischer Energieforschungseinrichtungen an Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen als Voraussetzung für europäische und internationale Kooperationsprojekte, wie sie z. B. im SET-Plan angestrebt werden. Diesbezüglich besteht in Österreich im internationalen Vergleich deutlicher Nachholbedarf. Dieses Manko ist derzeit

bei den Entwicklungen im europäischen Forschungsraum offensichtlich.

Mit den Kompetenzzentren wurden besonders für KMU unterstützende Infrastrukturen geschaffen. Ein KMU kann es sich zumeist nicht leisten, einen eigenen Forschungsbereich mit entsprechender Infrastruktur (Labor, Analytik ...) aufzubauen und zu erhalten. So war beispielsweise die branchenweite Bereitstellung des Know-hows und der Infrastruktur des Austrian Bioenergy Centres für KMU sehr wichtig. Das Austrian Bioenergy Centre hat sich als Zentrum mit hoher Kompetenz und mess- und labortechnischem Infrastrukturstandard etabliert, in dem Kontakte zu Technologie- und Know-how-Trägern geknüpft werden können. Projekte können rasch und unbürokratisch dem tatsächlichen Bedarf der Wirtschaft entsprechend beschlossen und abgewickelt werden<sup>19</sup>.

Die Zielsetzung in diesem Bereich ist eine zweifache: einerseits besonders attraktiv für ForscherInnen aus der ganzen Welt zu werden, andererseits den Zugang zu internationalen Spitzenforschungseinrichtungen für österreichische ForscherInnen (Kooperationsvereinbarungen, Allianzen ...) zu eröffnen.



### Empfehlungen

**Der Rat empfiehlt die Entwicklung eines Energieforschungsinfrastruktur-Masterplans.** Um Redundanzen auf nationaler Ebene zu vermeiden, sind relevante Strategien und Roadmaps (z. B. FTI-Strategie des Bundes, Masterplan für Umwelttechnologie, Roadmaps für spezifische Energietechnologien etc.) einzubinden. Dabei sollten insbesondere Kooperationen vorhandener universitärer und außeruniversitärer Energieforschungseinrichtungen in einer nationalen Forschungs-Allianz gefördert werden, die eine internationale Sichtbarkeit der Energieforschung Österreichs bewirken.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF  
Zeithorizont: bis 2012*

**Der Rat empfiehlt neu zu entwickelnde Fördermaßnahmen zum längerfristigen Kompetenzaufbau (in Form von „Kompetenz-Labs“) in für Österreich strategisch wichtigen Energiefragestellungen.** Die Kompetenzzentrenprogramme haben bereits maßgeblich zur Strukturentwicklung von marktnahen Technologiebereichen beigetragen. Aufbauend auf diesen Erfahrungen sollten nun auch Strukturfördermaßnahmen gesetzt werden, die auch längerfristige, riskantere Forschung mit höherem Grundlagenanteil ermöglichen, wie sie für radikale Innovationen im Energiebereich erforderlich ist.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, J BMWF  
Zeithorizont: bis 2012*



<sup>19</sup> Interview Ing. Erwin Stubenschrott, Geschäftsführer von KWB-Biomasseheizungen; <http://www.wirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10726076/12859026/> (31. 7. 2009)

## forschungsinfrastruktur

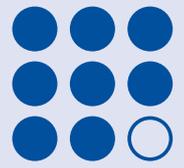


**Der Rat empfiehlt verstärkte Investitionen in nationale und europäische Energieforschungsinfrastrukturen sowie die Förderung der Teilnahme an internationalen (energierelevanten) Infrastrukturprojekten.** Eine Vernetzung der österreichischen Energieforschungseinrichtungen und deren Partizipation an europäischen Infrastruktureinrichtungen sind zu ermöglichen. Eine

Abstimmung der nationalen Infrastrukturvorhaben mit gesamteuropäischen Vorhaben (ESFRD) durch die zuständigen Ressorts ist dabei sicherzustellen. Dies ergäbe auch die Möglichkeit für österreichische Energieforschungsunternehmen, besser im europäischen Markt verankert zu sein.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ  
Zeithorizont: ab 2011*

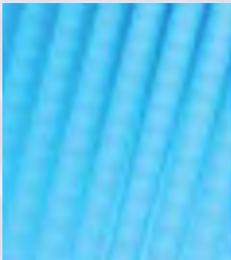




**austrian  
council**

**internationale zusammenarbeit**





### Hintergrund und Herausforderung

Internationale Kooperationen im Bereich von (energiebezogener) Forschung und Entwicklung sind wichtig, um frühzeitig internationale Trends und Entwicklungen erkennen und Technologieführerschaften bestmöglich absichern zu können. Letzteres wird primär durch zielgerichtete nationale Programme und Maßnahmen erreicht. Eine erfolgreiche Positionierung am Weltmarkt verlangt aber auch gezielte internationale Kooperationen.

Österreichische ForscherInnen im Energiebereich sind schon lange in einem internationalen Umfeld tätig. Als Meilensteine sind hier die Mitbegründung und der Beitritt zur Internationalen Energieagentur 1974 sowie der Beitritt zum EWR und zur EU Mitte der 90er Jahre zu nennen.

Kooperation bedeutet auch, Kompromisse bei der Prioritätensetzung und Ausgestaltung der einzelnen Programme eingehen zu müssen. Dies kann aber auch als Chance verstanden werden, internationale Entwicklungen mitgestalten zu können und sich stets an den Besten zu messen. Der Trend zur „gemeinsamen Programmplanung“ und „flexiblen Geometrie“ erfordert gezielte Auswahl- bzw. Schwerpunktsetzungen bei internationalen Kooperationen, aber auch zusätzliche Mittel auf nationaler Ebene.

Die Bedeutung der Forschungsförderungsinstrumente auf europäischer Ebene, etwa die energierelevanten Teile des 7. Rahmenprogramms für FTE, bestehend aus thematisch relevanten ERA-Nets, die themenbezogenen Europäischen Technologieplattformen (ETP), das Joint Undertaking „Fuel Cells and Hydrogen“, aber auch der europäische „Research Fund for Coal and Steel“ (RFCS) und die europäische Technologieinitiative EUREKA, insbesondere der EUREKA-

Cluster EUROGIA+ (Low Carbon Energy Technologies) fungieren nicht nur als Impulsgeber, sondern dienen auch der Umsetzung des Europäischen Forschungsraums (EFR): Die zahlreichen mit Hilfe der oben genannten europäischen Instrumente geförderten bi- und multilateralen Forschungs- und Technologieprojekte der EU-MS verteilen sich über den ganzen EFR und verstärken einerseits die grenzüberschreitende Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Europa, andererseits steigern die Ergebnisse dieser internationalen Projekte die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie. Diese bedeutenden Instrumente der EU stellen oft starke Investitionsanreize dar. Der überwiegende Teil an Forschungsmitteln muss jedoch weiterhin mittels nationaler Forschungsmittel aus den Unternehmen und der Mitgliedsstaaten finanziert werden.

Dennoch ist zu erwarten, dass die Bedeutung des Europäischen Forschungsraums weiter zunehmen wird.

Kam es vor ein paar Jahren für die österreichische Energieforschungspolitik auf EU-Ebene primär darauf an, die „eigenen“ Themen in den Arbeitsprogrammen der Forschungsrahmenprogramme unterzubringen, stellt sich die Situation mittlerweile deutlich komplexer dar – zahlreiche energierelevante Exzellenznetzwerke, Technologieplattformen<sup>20</sup> und ERA-NETs<sup>21</sup> entstanden binnen kurzer Zeit. Die Energieforschung in Österreich ist in vielen thematischen und energierelevanten Technologieplattformen und ERA-NETs vertreten.

Im November 2007 haben die beiden für Energie und Forschung verantwortlichen EU-Kommissare eine Mitteilung zu strategischen Energietechnologien, den SET-Plan<sup>22</sup>, präsentiert. Hier

<sup>20</sup> In einer Technologieplattform arbeiten alle Stakeholder (Industrie, nationale und europäische Verwaltung, Wissenschaft, der Finanzierungsbereich, KMU, Endverbraucher ...) an einer gemeinsamen Vision zukünftiger technologischer Entwicklungen. Vorrangige Ziele sind die thematische Mitgestaltung der Forschungsrahmenprogramme und erfolgreiche gemeinsame Projekteinreichungen.

<sup>21</sup> Im Rahmen sog. ERA-NETs kooperieren Programm-Manager aus EU-Staaten in bestimmten Themenbereichen. Dies hat bereits zu zahlreichen sog. „Joint Calls“ und weiteren gemeinsamen Projekten geführt.

## internationale zusammenarbeit

bei handelt es sich um einen noch auszugestaltenden Rahmen, in dem nationale und unternehmensseitige energieforschungsrelevante Programme und Aktivitäten koordiniert werden sollen. Die Erhöhung nationaler und europäischer Energieforschungsbudgets wurde grundsätzlich beschlossen.

Der SET-Plan sieht 8 „Action Lines“ vor, in denen nationale und unternehmensseitige energieforschungsrelevante Programme und Aktivitäten koordiniert werden sollen. Der SET-Plan stellt damit ein zentrales Element der europäischen Energieforschung dar. Österreichs Energieforschung ist aufgefordert, sich individuell im Rahmen der europäischen Prioritäten zu positionieren, um eine aktive Einflussnahme auf europäische Prioritätensetzungen in der Forschungspolitik zu ermöglichen. Derzeit werden erste Ausschreibungen im Rahmen der Europäischen Industrie-Initiativen (EII) vorbereitet bzw. gestartet. Die für Österreich aussichtsreichsten Themenschwerpunkte in der Roadmap bis 2020 finden sich bei Smart Grids, Smart Cities und Solarenergie.

Die gemeinsame Programmplanung bringt eindeutig einen zusätzlichen Nutzen in diesem Bereich, weil damit Forschung ermöglicht wird, die in Umfang und Ausmaß über die Kapazitäten eines einzelnen Mitgliedsstaates hinausgeht. Laut einer Entschließung des EU-Parlaments (März 2010) sollen u. a. mindestens 2 Milliarden Euro jährlich aus dem EU-Haushalt zusätzlich zum RP7 und zum CIP für die Unterstützung sauberer, nachhaltiger und effizienter Energietechnologien mit geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen bereitgestellt werden. Ein Finanzierungsplan dazu durch die Kommission und die Mitgliedsstaaten soll die Mittel ab 2010 verfügbar machen. Insgesamt liegt der Finanzbedarf in einer Größenordnung von bis zu 70 Milliarden Euro für einen Zeitraum von 10 Jahren<sup>23</sup>. Die Finanzie-

rung soll dazu auf der Basis Public-Public-Private (EU + Mitgliedsstaaten + privater Sektor) gewährleistet werden.

Bevor diese ambitionierten konzertierten Anstrengungen konkret werden, sind neben einem breiten Konsens auf europäischer Ebene national vorbereitende Maßnahmen zu treffen. Eine wesentliche Voraussetzung stellt eine nationale Kofinanzierung dar. Anstoß- und Startphasen bedürfen hierzu einer nationalen Finanzierungsbasis, die auch zusätzliche Finanzierungsinstrumente und Maßnahmen der Bundesländer mit einbindet. Strukturell bedarf es der Entwicklung eines international sichtbaren nationalen Forschungsnetzwerks, das in Abhängigkeit zu den prioritären Schwerpunktsetzungen der österreichischen Beiträge zum SET-Plan gebildet werden muss. Zusätzlich bedarf es einer aktiven Mitarbeit in diversen Fachworkshops und Gremien des SET-Plans genauso wie des Aufbaus multilateraler Allianzen und Kooperationen auf Projektebene sowie der Einbindung in Entscheidungsprozesse zur Schwerpunktsetzung und Finanzierung des SET-Plans.

Eine wichtige Ergänzung zu nationalen und EU-Aktivitäten stellt die mittlerweile 35-jährige internationale Zusammenarbeit Österreichs innerhalb der Internationalen Energieagentur (IEA) dar. Das Energy Technology Co-Operation Programme ist dabei der rechtliche und organisatorische Rahmen für Kooperationsaktivitäten unter den IEA-Mitgliedsstaaten, Nichtmitgliedsstaaten und Organisationen/Unternehmen. Die Aktivitäten reichen von der Forschung bis zur Unterstützung der Markteinführung und haben ein jährliches finanzielles Volumen in der Größenordnung von über 100 Millionen Euro.

In derzeit 42 Implementing Agreements kooperieren die wichtigsten Industrienationen weltweit. Österreich ist an 17 dieser Abkommen beteiligt, weitere Beitritte werden laufend geprüft. >

<sup>22</sup> „Towards a low carbon future“ – An European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan), Mitteilung der EC, COM(2007)723final, 22. November 2007

<sup>23</sup> „Investitionen in die Entwicklung von Technologien mit geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen (SET-Plan)“, KOM(2009)519



## internationale zusammenarbeit



Die österreichische IEA-Beteiligung zeichnet sich durch ein sehr günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aus und bietet die strategischen Vorteile, (i) internationale Trends und Entwicklungen frühzeitig zu erkennen, (ii) einer Zusam-

menarbeit bei technologisch anspruchsvollen Fragestellungen und (iii) internationale Marktchancen frühzeitig zu erkennen und damit eine erfolgreiche Positionierung von Österreichs Stärken zu gewährleisten.

### Empfehlungen

**Der Rat empfiehlt eine klare Strategie und ausreichende Budgetierung bei ERA-NET, europäischen Industrieinitiativen und Joint-Programming-Beteiligungen.** Eine langfristige Planung der spezifischen Beteiligungen soll es ermöglichen, gezielte Abstimmungen zwischen nationalen Programmen und europäischen Themenschwerpunkten durchzuführen. Besonders im Bereich Energieforschung ist es erforderlich, eine Abstimmung mit europäischen Initiativen zu optimieren und mögliche Lücken zwischen nationalen und europäischen bzw. internationalen Programmen zu vermeiden.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*  
*Zeithorizont: bis 2011*

**Der Rat empfiehlt eine optimale Abstimmung nationaler Energieforschungsprogramme mit für Österreich relevanten Prioritäten des SET-Plans.** Der strategische Energie-Technologieplan (SET-Plan) stellt ein zentrales Element der europäischen Energieforschung dar. Es ist daher anzustreben, die österreichische Energieforschung, speziell die Themen Smart Grids, Smart Cities und Solarenergie, mit entsprechenden Mitteln zu dotieren und bestmöglich in die europäischen Planungen zu integrieren, um gestalte-

rischen Einfluss auf die Entwicklung nehmen zu können.

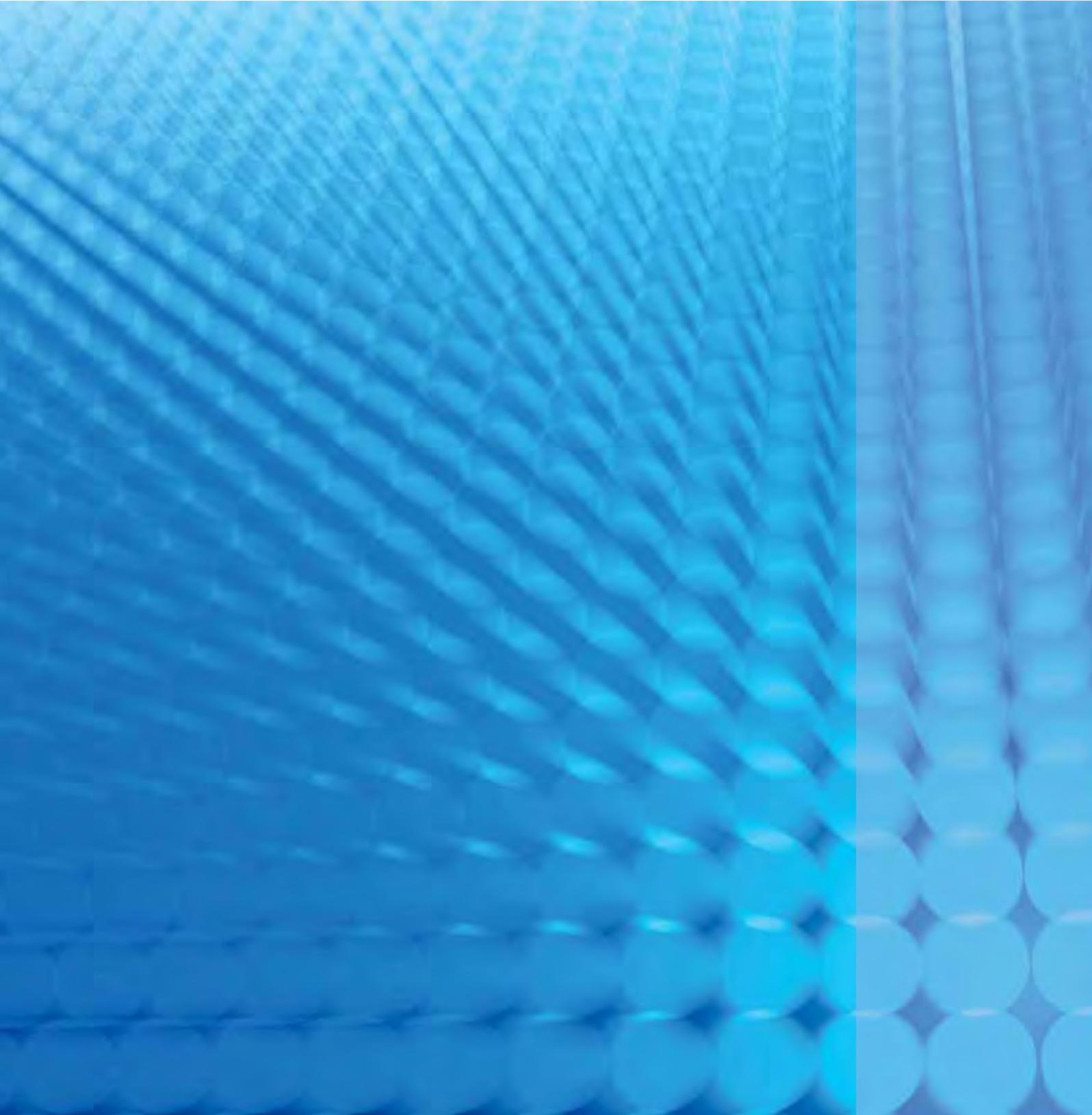
*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: bis 2011*

**Der Rat empfiehlt den Ausbau bi- und multilateraler Kooperationen zur Energieforschung.** Die positiven Effekte von Forschungsk Kooperationen liegen einerseits in einem bi-(multi)direktionalen Wissenstransfer und der Exzellenzbildung, andererseits bilden enge Forschungsk Kooperationen, insbesondere mit Ländern und Regionen im europäischen Raum mit einem Aufholbedarf an innovativen Energielösungen, auch die Möglichkeit für nachfolgende Industrieprojekte.

*Umsetzung: BMWF, BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt den Ausbau der IEA-Forschungsk Kooperationen.** Die Kontinuität in der internationalen Zusammenarbeit mit der IEA in österreichischen Schwerpunktbereichen sollte durch eine adäquate Finanzierung österreichischer Beiträge erhalten und ausgebaut werden.

*Umsetzung: BMVIT*  
*Zeithorizont: ab 2011* ■





### Hintergrund und Herausforderung

FTI ist ein wichtiger, aber nur ein Politikbereich, der angesprochen ist, wenn es um die von der IEA geforderte „Energierévolution“ geht. Dies erfordert einerseits die Entwicklung neuer „revolutionärer“ Produkte (Technology Push) und dass diese auf den globalen Märkten auch zum Einsatz gebracht werden. Andererseits führen Anliegen potenzieller Nutzer zu einer verstärkten Nachfrage nach bestimmten technischen Entwicklungen und Innovationen (Demand Pull). Im besten Fall überlagern sich diese Märkte. Dabei sollte die Entwicklung neuer Technologien parallel zum sozialen, politischen und wirtschaftlichen Umfeld von interaktiven Innovationsprozessen getragen sein, um eine möglichst rasche Aufnahme und Akzeptanz herbeizuführen.

Herausfordernde Zukunftsbilder für den Energiebereich entstehen dabei aus den Erfordernissen für Umwelt- und Klimaschutz und der Sicherstellung einer nachhaltigen Energieversorgung. Eine gleichwertige Schlüsselrolle kommt dabei sowohl der Reduktion von Treibhausgasemissionen, der Optimierung der Ener-

gieeffizienz und Reduktion des Endenergieverbrauchs als auch der Entwicklung von neuen „grünen“ Technologien in der Energieerzeugung zu. Begleitende politische, ökonomische und strukturelle Rahmenbedingungen sind in diesem Zusammenhang tragend. Eine starke Vernetzung und Abstimmung zwischen den energierelevanten Politikbereichen bzw. strukturierte Dialogprozesse verschiedener Politik- und Wirtschaftsbereiche können auf Interessenkonflikte eingehen und somit innovationsfreundliche Bedingungen schaffen.

Ein innovationsförderndes Umfeld für die Energieforschung erfordert daher eine Strategie, die durch eine offene Kommunikationskultur gekennzeichnet ist und die Handlungsspielräume während der unterschiedlichen (Produkt-)Entwicklungsphasen offen lässt, um die richtigen Mittel zum richtigen Zeitpunkt einzusetzen.

Die eingebundenen Politikbereiche sind daher gefordert, Bedingungen und die Richtung für ein funktionierendes Innovationssystem in der Energieforschung zu kreieren, die eine erfolgreiche Entwicklung neuer Technologien fördern.

### Empfehlungen

**Der Rat empfiehlt langfristige Zielvorgaben für erneuerbare Energieträger und Energieeffizienz.** Langfristige Ziele sollten richtungweisend wirken und die Planbarkeit von Rahmenbedingungen für Forscher und Projektentwickler über die einzelnen Entwicklungsphasen hinweg bis hin zu einem erfolgreichen Markteintritt erhöhen.

*Umsetzung: BMWFJ  
Zeithorizont: ab 2010*

Der Rat empfiehlt eine regelmäßige Analyse sämtlicher für Energieinnovationen relevanter Politikbereiche im Hinblick auf innovationsfördernde und -hemmende Faktoren (Vorlage zur alle vier Jahre stattfindenden IEA-Tiefenprüfung). Mit entsprechend daraus abgeleiteten Maßnahmen lässt sich der Umbau unseres Energiesystems beschleunigen. Damit entstehen mehr Chancen für innovative Energietechnologien. Angesichts

der Volatilität von Energiepreisen empfiehlt der Rat wirtschaftspolitische Instrumente, die Investitionsentscheidungen für langfristige FTI-Entwicklungen unterstützen. Im Hinblick darauf begrüßt der Rat zahlreiche Maßnahmen der Energiestrategie Österreich.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ  
Zeithorizont: 1. Analyse bis 2012*

Der Rat empfiehlt eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung und Auftragsvergabe. Dies hätte ein großes Potenzial, die Markteinführung innovativer Energielösungen zu beschleunigen. Die Vergaberichtlinien sollten Entscheidungen für neue und daher risikoreichere Produkte und Lösungen ermöglichen und daher das Billigstbieter-Prinzip durch ein Innovationsförderungs-Prinzip ersetzen.

*Umsetzung: Bund und Länder  
Zeithorizont: ab 2010*





### Hintergrund und Herausforderung

Die gesellschaftlichen Bedürfnisse genauso wie ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen stellen die Matrix für Entwicklungen in der Energieforschung dar. In der Strategie 2020 des Rates für Forschung und Technologieentwicklung wurde die Energieforschung als besonders bedeutendes Schwerpunktthema betrachtet, um für die Aufgaben in der Energieversorgung, insbesondere im Zusammenhang mit den Klima- und Umweltbedürfnissen, gerüstet zu sein.

Eine Optimierung der Steuerung und des Zusammenspiels unterschiedlicher Institutionen ist dazu unabdingbar. Insbesondere die strategische Steuerung im Bereich Forschung, Technologie und Innovation mit ihren enormen Aufwendungen muss dazu konsequent weiterentwickelt werden. Die Energieforschung hat wie alle horizontalen Themen vielfältige inhaltliche, strategische und institutionelle Anknüpfungspunkte. Zumindest vier Ministerien, alle größten Forschungsförderungseinrichtungen (FFG, AWS, KLIEN, FWF), viele universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Unternehmen sind hier aktiv. Es ist leicht vorstellbar, dass eigenständiges Handeln dieser Akteu-

re zu Ergebnissen führen kann, die sowohl für die Institution als auch für den Forschungsstandort Österreich suboptimal sind. Hinzu kommt, dass die Energieforschung auch auf regulatorische, ökonomische und gesellschaftliche Entwicklungen reagieren muss.

Grundsätzliche Meilensteine dazu sollen in der FTI-Strategie des Bundes definiert werden. Zielfindungsprozesse, die Definition von Zielen und deren Umsetzung durch transparente Steuerungsprozesse sollen einen wirkungsorientierten Einsatz begrenzter Mittel ermöglichen. Um eine hohe Flexibilität dieser Prozesse zu gewährleisten und Entwicklungen sowie sich ständig ändernde Rahmenbedingungen im FTI-Bereich wirkungsvoll steuern zu können, ist ein regelmäßiges und wirkungsorientiertes Ergebnismonitoring und dessen Auswertung erforderlich.

Die Aufgabe, eine nachhaltige Energieversorgung sicherzustellen, ist in stetigem Wandel begriffen und von vielen Faktoren abseits technologischer Entwicklungen und Entdeckungen abhängig. Um auch längerfristige Ziele zu erreichen, ist ein interdisziplinärer Ansatz gefordert. Durch die hohe Dynamik im energierelevanten



## strategische steuerung & monitoring

Innovationssystem und ihren maßgeblichen Einfluss auf die strukturelle Entwicklung kann ein systematischer Mix aus Monitoring-, Evaluierungs- und Foresight-Aktivitäten durch eine kritische Betrachtung zukünftiger Entwicklungen und neuer Technologien frühzeitig negative Trends erkennen und optimierte Zielentwicklungsprozesse in Gang setzen. Insbesondere ändern sich mit und durch den Einfluss neuer

Technologien auch gesellschaftliche Rahmenbedingungen, die wiederum ökonomische, ökologische, soziale und auch politische Veränderungen nach sich ziehen. Ein effizienter Weg für die wissenschaftliche Betrachtung und Beobachtung all dieser Faktoren muss im Sinne einer nachhaltigen Gesamtentwicklung gefunden werden. Der Einsatz von Monitoring zu seinem Selbstzweck ist zu vermeiden.



### Empfehlungen

**Der Rat empfiehlt, in Zukunft bei der Evaluierung von FTI-Maßnahmen verstärkt Wirkungscontrolling einzusetzen.** Insbesondere bei thematischen Forschungsprogrammen, aber auch bei strukturellen Maßnahmen sollte verstärkt versucht werden, Erfolge und Wirkungen festzustellen und den Zielsetzungen gegenüberzustellen.

*Umsetzung: BMVIT, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt die Weiterführung und den Ausbau eines regelmäßigen Innovationsmonitorings im Bereich Energieforschung.** Die Erhebung der wichtigsten Schlüsseldaten wie Energieforschungsausgaben, Marktentwicklungen ausgewählter Technologien und Performance der EU-Forschung (Rückflüsse etc.) ist eine wichtige Grundlage für die Beurteilung von Entwicklungen und eine Erfolgskontrolle. Dieses Monitoring soll auch in Zukunft regelmäßig durchgeführt werden und die Ergebnisse samt entscheidender Erkenntnisse aus dem Wirkungscontrolling alle zwei Jahre als Bericht dem Rat vorgelegt werden.

*Umsetzung: BMVIT*  
*Zeithorizont: ab 2011*

**Der Rat empfiehlt, neue Steuerungsprinzipien für die Energieforschung im Rahmen eines Pilotprojekts zu entwickeln,** das Mechanismen zur horizontalen Koordination zwischen Institutionen und Themengebieten sowohl entwickelt als auch austestet. Die Energieforschung muss hier eine Pionierrolle übernehmen, die – wenn sie erfolgreich ausgefüllt wird – für viele

horizontale Politikbereiche Lösungen bereithält.  
*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*  
*Zeithorizont: bis 2012*

**Der Rat empfiehlt partizipative Strategieprozesse zur Entwicklung neuer Schwerpunkte.** Um starre Strukturen zu vermeiden, sollten Einschätzungen durch interdisziplinäre Expertengruppen und die Einbeziehung von Foresight-Studien und sozialwissenschaftlichen Aspekten zur Entwicklung meist langfristiger Schwerpunkte angeregt werden.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ*  
*Zeithorizont: ab 2010*

**Der Rat empfiehlt eine Intensivierung der sozioökonomischen und ökologischen Forschung, um technologische Weichenstellungen bewerten zu können und die erforderlichen nichttechnischen Innovationen zu unterstützen.** Im Sinne einer nachhaltigen, gesellschaftlich akzeptierten und ökonomischen Energieforschung empfiehlt der Rat, auch im Rahmen der Energieforschung, technologische und gesellschaftliche Lösungsansätze für die „Energiewende“ gleichgewichtig zu verfolgen und eine themenoffene und interdisziplinäre sozioökonomische Forschung bedarfsorientiert zu intensivieren. Dabei spielt die Betrachtung der Interaktionen zwischen den Bereichen Technologieentwicklung, Diffusion von Innovationen, rechtliche und ethische Bewertungen, staatliche Regulierung sowie soziopolitische Anreize und Barrieren eine wesentliche Rolle.

*Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ, BMLFUW*  
*Zeithorizont: ab 2010* >

## strategische steuerung & monitoring



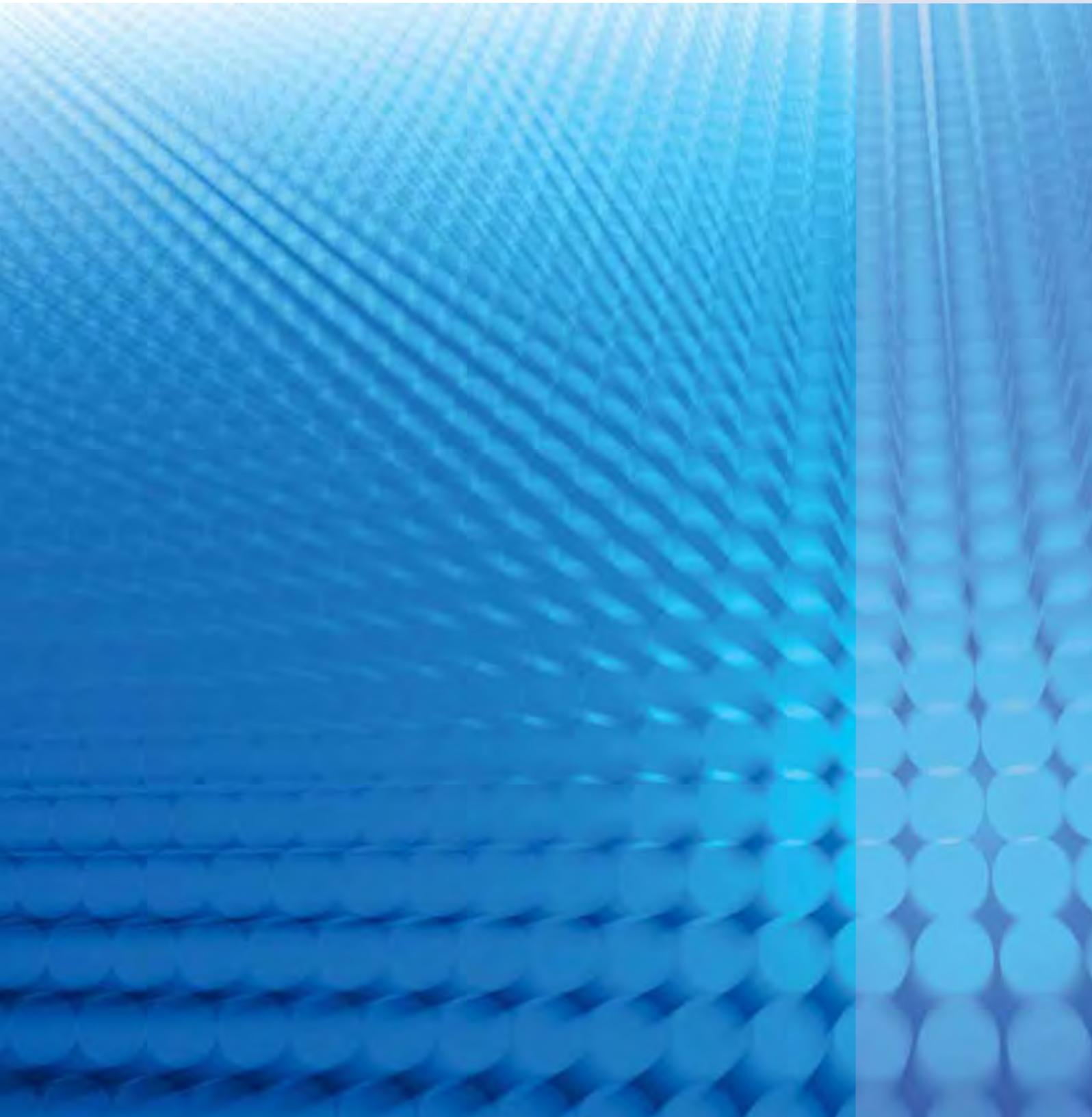
**Der Rat empfiehlt die Weiterentwicklung integrierter Forschung zur Unterstützung der ökonomischen und politischen Steuerung.** Eine zuverlässige Abschätzung der langfristigen Kosten und Wirkungen neuer Technologien ist Voraussetzung für die Entwicklung zukunftsweisender Strategien. Die effiziente Erfüllung klima-

und energiepolitischer Ziele unter Wahrung sozialer Gerechtigkeit erfordert daher „Life-Cycle-Analysen“ für eine genaue Kenntnis der Rahmenbedingungen, die den Einsatz und die Leistbarkeit erneuerbarer Energien maßgeblich beeinflussen. *Umsetzung: BMVIT, BMWF, BMWFJ, BMLFUW*  
*Zeithorizont: ab 2010* ■



**austrian  
council**

## **literaturverzeichnis**



## Literaturverzeichnis



**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft**, Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008-2013; Download unter <http://www.klimastrategie.at/filemanager/download/32772>

**Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung**, Sektion Forschung 1975: Österreichisches Energieforschungskonzept, Wien 1975

**Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung 1981**, Österreichisches Energieforschungskonzept 80, Wien 1981

**BMVIT 2002**: Greisberger, Indinger, Österreichisches Energieforschungs- und -technologiekonzept. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 22/2002, Wien, 2002

**BMVIT 2007.1**: C. Mandl, Policy-Paper zur zukünftigen Forschungsinfrastruktur im Bereich Energie. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 37/2007, Wien 2007

**BMVIT 2007.2**: Strategieprozess ENERGIE 2050, Zwischenstand zum Forschungsprogramm, März 2007, Download unter [www.e2050.at](http://www.e2050.at)

**BMVIT 2008**: Brennstoffzellensysteme - Energietechnik der Zukunft? Neue Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Rahmen von „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“, Forschungsforum 2/2008, BMVIT (Hrsg.)

**BMVIT 2009**: Multifunktionale Energiezentralen am Beispiel Biogas, Wärme-, Strom- und Treibstoffproduktion - Projekte im Rahmen von „Energiesysteme der Zukunft“, Forschungsforum 1/2009, BMVIT (Hrsg.)

**BMWFJ und Lebensministerium 2010**: Energiestrategie Österreich; Download unter <http://www.energiestrategie.at/>

**Energieforschungsstrategie für Österreich**: Vorschläge für Maßnahmen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation. Michael Paula, Michael Cervený, Johannes Gadner, Andreas Indinger. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 23/2009, Wien 2009; Download unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/publikationen/vew.html/id738>

**Fechner 2007**: H. Fechner et al., Technologie-Roadmap für Photovoltaik in Österreich. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 18/2007, Wien 2007, Download unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html/id4341>

**Fink 2009**: C. Fink, T. Müller, W. Weiss, Solarwärme 2020, Eine Technologie- und Umsetzungsroadmap für Österreich. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 17/2009, Wien 2009; Download unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html/id5694>

**FORNE 2004**: M. Paula, C. Smoliner, B. Tiefenthaler, FORNE Rahmenstrategie 2004+. Wien, 2004; Download unter <http://www.forne.at/publikationen/index.html>

**Haas 2008**: M. Haas, Humanressourcen in Österreich - Eine vergleichende Studie im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien 2008

**Greisberger 2008**: H. Greisberger, M. Paula, T. Zillner, Haus der Zukunft. In: Standards der Zukunft - Wohnbau neu gedacht (Hrsg. Roland Burgard), Springer Wien-New York, 2008

**Indinger 2005**: A. Indinger, Forschungsaktivitäten der Internationalen Energieagentur - Österreichische Beteiligung. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 37/2005, Wien 2005, Download unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html/id4025>

**Indinger 2009**: Andreas Indinger, Tanya Poli-Narendja, Energieforschungserhebung 2007 - Ausgaben der öffentlichen Hand in Österreich. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 07/2009, Wien 2009, Download unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html/id5607>

**Indinger 2009**: A. Indinger, M. Katzenschlager, Energieforschungserhebung 2008 - Ausgaben der öffentlichen Hand in Österreich. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 36/2009, Wien 2009; Download unter [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/edz\\_pdf/0936\\_energieforschungserhebung\\_2008.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/edz_pdf/0936_energieforschungserhebung_2008.pdf)

**IPCC 2007**: Fourth Assessment Report des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) der Vereinten Nationen, 2007

**Marktentwicklung 2008**: P. Biemayer, W. Weiss, I. Bergmann, H. Fechner, N. Glück, Erneuerbare Energie in Österreich - Marktentwicklung 2008. In: BMVIT (Hrsg.): Schriftenreihe 16/2009, Wien 2009; Download unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/results.html/id5673>

**OECD/IEA 2008: World Energy Outlook**: International Energy Agency (IEA), Head of Communication and Information; Download unter <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2008/weo2008.pdf>

**OECD 2009**: The Economics of Climate Change Mitigation

**Rat-FTE 2007a**: Empfehlung „Energieforschungsprogramm“, Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 18. 4. 2007

**Rat-FTE 2007b**: Exzellenzstrategie, Rat für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, 2007

**Rat-FTE 2008**: Empfehlung „Private Equity (PE) / Venture Capital (VC) für das österreichische Innovationssystem“ Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 14. 3. 2008

**Rat-FTE 2009**: Strategie 2020; Download unter <http://www.ratfe.at/index.php/strategiedokumente.html>

**Regierungsprogramm 2008**: Regierungsprogramm 2008 bis 2013 für die XXIV. Gesetzgebungsperiode, 2008

**SET-Plan 2007**: „Towards a low carbon future“ - An European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan), Mitteilung der EC, COM(2007)723final, 22. November 2007

**Sozialpartner 2009**: Herausforderungen in der Energiepolitik, Weißbuch der österreichischen Sozialpartner, Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen, Juni 2009

**WEO 2008**: World Energy Outlook 2008, Internationale Energieagentur, 2008

**WIFO 2006**: K. Aiginger et al., WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation, Zusammenfassung, Oktober 2006, Wien

**WIFO 2009**: K. Aiginger et al., Evaluation of government funding in RTDI from a system perspective in Austria, Synthesis report, Wien, März 2009

## abkürzungsverzeichnis

AEA	austrian energy agency <a href="http://www.energyagency.at/">http://www.energyagency.at/</a>
APSTAP	Alternative Propulsion Systems Technology Assessment Project
AWS	austria wirtschaftsservice <a href="http://www.awsg.at">www.awsg.at</a>
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft <a href="http://www.lebensministerium.at">www.lebensministerium.at</a>
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie <a href="http://www.bmvit.gv.at">www.bmvit.gv.at</a>
BMWF	Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung <a href="http://www.bmwf.gv.at">www.bmwf.gv.at</a>
BMWfJ	Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend <a href="http://www.bmwfj.gv.at">www.bmwfj.gv.at</a>
CIP	Competitiveness and Innovation Framework Programme
EFR	Europäischer Forschungsraum
ERA	European Research Area
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures
ETP	Europäische Technologieplattform
EU-MS	European Union Member States
F&E	Forschung und Entwicklung
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH <a href="http://www.ffg.at">www.ffg.at</a>
FTI	Forschung, Technologie und Innovation
FWF	Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
IEA	Internationale Energieagentur <a href="http://www.iea.org">www.iea.org</a>
IPCC	Intergovernmental panel on climate change <a href="http://www.ipcc.ch/">http://www.ipcc.ch/</a>
KPC	Kommunalkredit Public Consulting
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development <a href="http://www.oecd.org/home/">http://www.oecd.org/home/</a>
ÖGUT	Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik <a href="http://www.oegut.at">http://www.oegut.at</a>
RAT-FTE	Rat für Forschung und Technologieentwicklung <a href="http://www.rat-fte.at">www.rat-fte.at</a>
RP	Rahmenprogramm
SET-Plan	Strategischer Energietechnologieplan <a href="http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm">http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm</a>
THG	Treibhausgas
WEO	World Energy Outlook (Herausgeber: IEA) <a href="http://www.worldenergyoutlook.org/">http://www.worldenergyoutlook.org/</a>
WIFO	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung <a href="http://www.wifo.ac.at/">http://www.wifo.ac.at/</a>



## **kontakt**



Geschäftsstelle  
A-1010 Wien  
Pestalozzigasse 4/D1  
Tel.: +43/1/713 14 14-0  
Fax: +43/1/713 14 14-99  
[office@rat-fte.at](mailto:office@rat-fte.at)  
[www.rat-fte.at](http://www.rat-fte.at)



