



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

Förderkonzept

**"Energieeffiziente Fernwärmeversorgung"**



im Rahmen des

5. Energieforschungsprogramms

der Bundesregierung

„Innovation und neue Energietechnologien“

## 1. Zielsetzung des Förderkonzeptes „EnEff-Wärme“

Mit der Verabschiedung des 5. Energieforschungsprogramms [1] am 1. Juni 2005 durch das Bundeskabinett wurde die Grundlage für das Förderkonzept „Energieeffiziente Fernwärmeversorgung“ in seiner hier vorliegenden Fassung geschaffen. Der Titel **„Innovation und neue Energietechnologien“** hebt die Absichten des Programms deutlich hervor. Wegen der besonderen Bedeutung der durch die Fernwärmeversorgung zu erschließenden Energieeinsparpotentiale und Energieeffizienzsteigerung für die Energieversorgung beschreibt das 5. Energieforschungsprogramm im Programmschwerpunkt **„Rationelle Energieumwandlung“** die allgemeine Zielsetzung für die Fernwärmeforschung. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) führt damit die langfristig angelegten Forschungsaktivitäten zur Verbesserung der Energieeffizienz im Fernwärmebereich unter der bisherigen Fördermaßnahme „Fernwärme 2000+“ (1996 - 2005) und den vorangegangenen Aktivitäten fort. Damit gewährleistet der Bund die für den Bereich Energieforschung notwendige Planungssicherheit für FuE-Arbeiten von Wirtschaft und Wissenschaft.

Die Zielvorgaben der Energieforschungspolitik der Bundesregierung fordern:

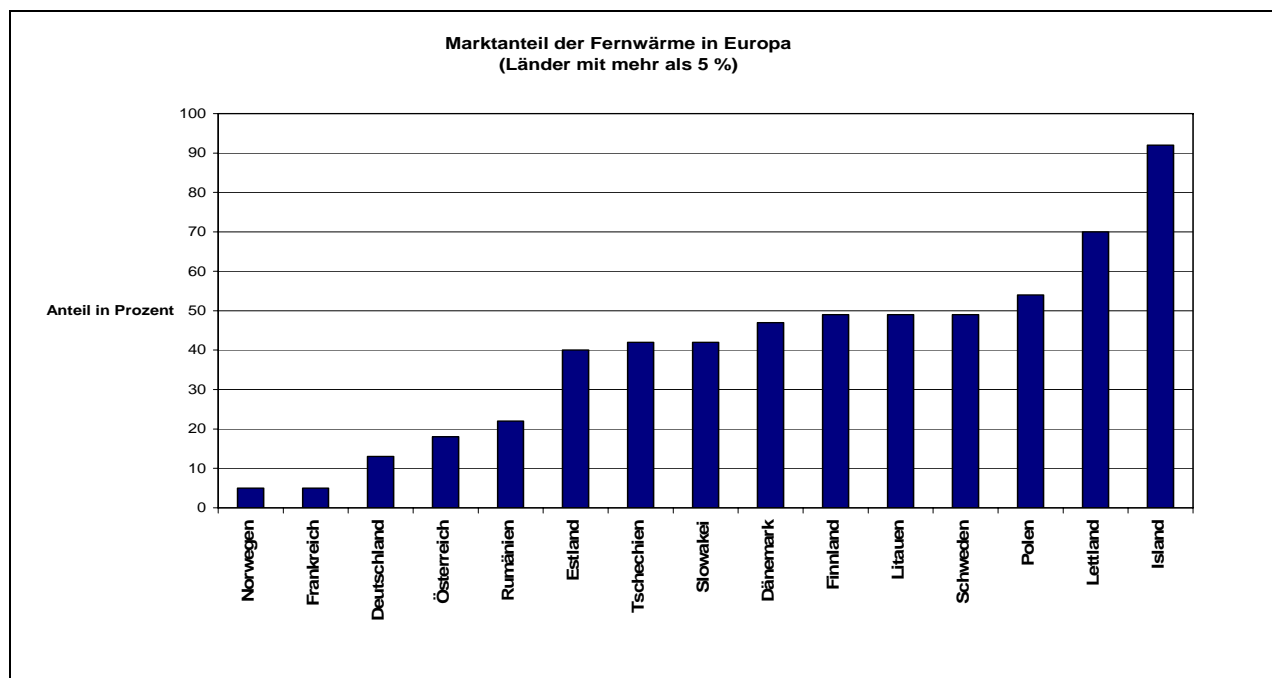
- Innovative Technologien für den Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung (verbesserte Energieproduktivität)
- Optimale Reaktionsfähigkeit und Flexibilität der Energieversorgung in Deutschland (Beitrag zur gesamtwirtschaftlichen Risikovorsorge)
- Beschleunigung der Modernisierungsprozesse mit wachstums- und beschäftigungspolitischer Relevanz

Unter den verschiedenen Formen der Erzeugung bzw. Bereitstellung von Raumwärme, Trinkwarmwasser und Prozesswärme im Niedertemperaturbereich nimmt die Fernwärme eine Sonderstellung ein. Sie eröffnet vielfältige Möglichkeiten der Energieeinspeisung, Primärenergieeinsparung und -substitution, die bei der konkurrierenden dezentralen Wärmeversorgung (bspw. mit Gas, Öl etc.) so nicht gegeben sind. Denn Fernwärme ist vielfältig in der Energiebereitstellung (fossile, regenerative); sie kann umweltfreundlich aus Abwärmequellen (Auskopplung aus industriellen Prozessen), aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK, z.B. Heizkraftwerke, Blockheizkraftwerke, Müllheizkraftwerke, „Ohnehin“-Kraftwerke) sowie aus regenerativen Quellen bereitgestellt werden.

Durch die hohen Investitionskosten der Wärmeverteilungsnetze hat der Fernwärmepreis einen hohen Fixkostenanteil. Demzufolge ist die Fernwärme gegenüber Kostenschwankungen beim Energieeinsatz (Anteil 10 - 40 %) relativ stabil. Dieser Gesichtspunkt war in der Vergangenheit gegenüber konkurrierenden Systemen ein Nachteil. In Zeiten mit steigenden Primärenergiekosten ist dies von Vorteil. Beim Einsatz von zentralen Wär-

meversorgungssystemen auf Basis von Abwärme, KWK und/oder regenerativen Energieträgern wird somit Primärenergie durch Kapital substituiert. Dies hat eine hohe beschäftigungspolitische Relevanz. **Fernwärme ist (kann) demzufolge flexibel (hinsichtlich des Energieeinsatzes), umweltfreundlich, primärenergiesparend und preisstabil (sein).**

Die Fernwärme hat ihre stärkste Verbreitung in Verdichtungsräumen und trägt hier durch Emissionsminderung maßgeblich zur Entlastung der Umwelt bei. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten beim Einsatz von KWK stellen sich gegenüber anderen Maßnahmen nachweislich deutlich günstiger dar. In laufenden Untersuchungen wird die Ausdehnung der Fernwärme „in die Fläche“ (d.h. die Versorgung von Gebieten mit niedriger Wärmedichte) analysiert. Diese würde eine wesentliche Potentialerweiterung bedeuten. Der derzeitige Anteil an der Wärmeversorgung von ca. 12 % in Deutschland könnte erheblich gesteigert werden. Ein Vorbild liefern u.a. die skandinavischen Länder mit einem Fernwärmeanteil von ca. 50 % (s.a. Grafik).



Volkswirtschaftliche und umweltpolitische Gründe räumen der Fernwärme einen hohen Stellenwert ein. Eine verstärkte Nutzung von Fernwärme kann im marktwirtschaftlichen Umfeld nur erreicht werden, wenn die technisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verbessert werden. Technische Innovationen und in die Zukunft gerichtete Konzepte bzw. Planungen sind dabei die Basis für die notwendige konsequente Weiterentwicklung der Fernwärmeversorgung und der Erschließung neuer Potenziale.

Die sichere Erfüllung langfristiger Versorgungsaufgaben ist vorrangiges Unternehmensziel der Fernwärmeversorgungsunternehmen (FVU). Bei der Mehrzahl der FVU handelt

es sich um kommunale Gesellschaften (Stadtwerke). Diese müssen sich gegen überregional strukturierte Konkurrenz, insbesondere gegen eine starke Öl- und Gaswirtschaft (auch im eigenen Unternehmen) am Markt behaupten. Die Satzungen bzw. Gesellschafterverträge der kommunalen und regionalen FVU setzen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, die meistens nicht dem jeweiligen FVU alleine nutzen, sondern für die gesamte Branche von Bedeutung sind, sehr enge Grenzen. Dieses ist sicherlich auch vor dem Hintergrund knapper finanzieller und personeller Ressourcen zu sehen.

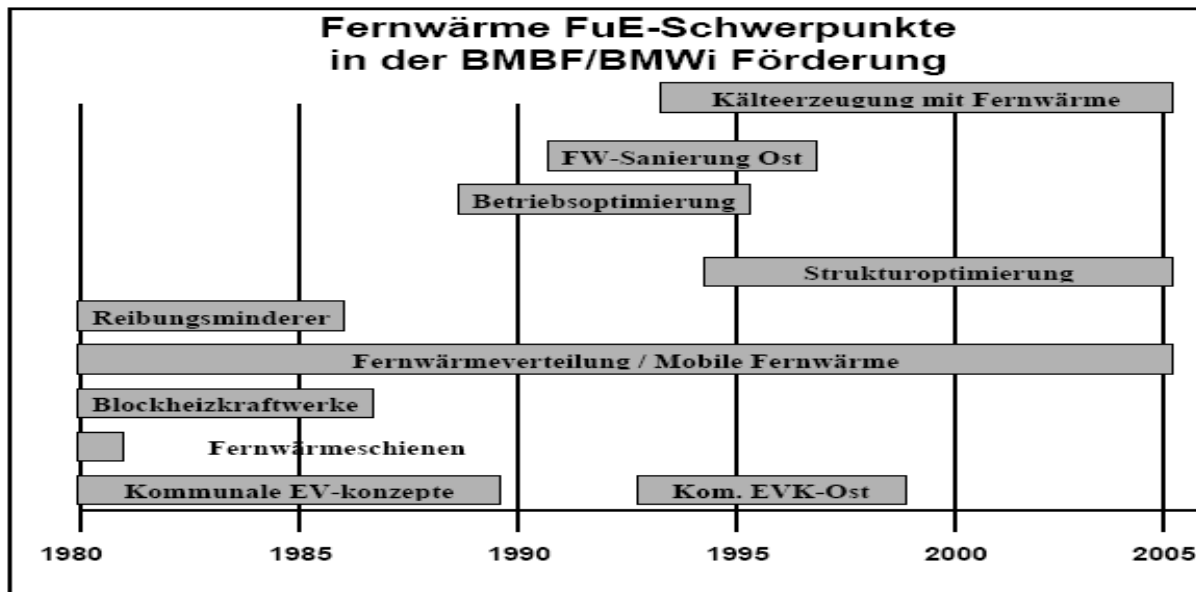
Darüber hinaus erfordert die Bereitstellung, Verteilung und Nutzung der Fernwärme Leitungsnetze, die im Vergleich zu anderen Versorgungsnetzen wesentlich vielschichtiger, technisch aufwendiger und im Betrieb komplexer zu handhaben sind.

Innovationen dienen überwiegend zur Absicherung der Konkurrenzfähigkeit und einem weiteren Ausbau der Fernwärme. Dabei ist die Fernwärmebranche in besonderem Maße auf marktorientierte Neuentwicklungen angewiesen, ohne dass sie – wie oben ausgeführt – alleiniger Träger der Innovation sein kann. Die FVU sind daher nicht alleine in der Lage mit eigenen Mitteln risikoreiche neue Entwicklungen im notwendigen Maße voranzutreiben und auftretende Probleme branchenübergreifend zu lösen.

Die staatliche Forschungsförderung hat deshalb bei der Fernwärme auch die Aufgabe, Strukturdefizite in der Forschungslandschaft auszugleichen. Hier kann die Forschungs- und Entwicklungsförderung der öffentlichen Hand Unterstützung im Sinne von „Hilfe zur Selbsthilfe“ geben.

## **2. Ausgangsbasis – Förderkonzept „Fernwärme 2000+“ (1996 – 2005)**

Im folgenden Diagramm sind die wichtigsten FuE-Schwerpunkte der Bundesförderung seit 1980 dargestellt.



Innerhalb des Förderkonzeptes „Fernwärme 2000+“ wurden in den letzten zehn Jahren hauptsächlich die folgenden Sektoren gefördert:

- Betriebsoptimierung (*abgeschlossen*)
- Rohrleitungs- und Verlegetechnik (*klassische FW-Begleit-FuE – fortlaufend*)
- FW-Sanierung Ost (*abgeschlossen*)
- Gebäudetechnik (*Verzahnung mit „Energieoptimiertes Bauen“ u.a.*)
- Kälte aus Fernwärme (*in Zusammenarbeit mit WP-Technik und Speicherung*)
- Strukturoptimierung (*fortlaufend - Ansatz für zukünftige FuE-Aktivitäten*)
- Mobile Fernwärme (*abgeschlossen*)
- Solare Fernwärme (*fortlaufend, auch im BMU-Förderkonzept „Solarthermie 2000+“*)

### 3. Struktur des Förderkonzeptes „EnEff:Wärme“

Das Förderkonzept „Energieeffiziente Fernwärmeversorgung“ unterteilt sich in die beiden Bereiche:

„EnEff:Wärme – FuE“ und

„EnEff:Wärme – Demo“,

wobei die Demonstration und messtechnische Evaluierung innovativer Konzepte in die Bereiche „Innovative neue Netze“ und „Exergetische Verbesserung bestehender Systeme“ differenziert wird.

Der Transfer von FuE-Ergebnissen in Pilotanwendungen und innovative Demonstrationsvorhaben ist von hervorgehobener Bedeutung. Die wissenschaftliche Auswertung, Dokumentation und Verbreitung der Vorhabensergebnisse kann über ein Begleitforschungsvorhaben gesichert werden.

### **3.1. Bereich EnEff:Wärme – FuE: Forschung und Entwicklung an Systemkomponenten, Konzepten und Betriebsregimen**

*Im Rahmen dieses Bereiches können FW-Forschungsthemen bearbeitet werden, die dazu dienen, die FW-Versorgung primärenergetisch, exergetisch, wirtschaftlich und ökologisch deutlich zu verbessern (z.B. KWK- und Wärme- und Kälteerzeugungstechniken, Wärmetauschersysteme, Rohrleitungs- und Verlegetechnik, Hausübergabe, Messtechniken, angepasste Gebäudetechnologien, Speicher, Wärmeträgermedien, neuartige Netze, Strukturen und Betriebsweisen, Systemoptimierung etc. ).*

Hintergrund ist u.a., dass der Kostenanteil des Transportes und der Verteilung zusammengerechnet ca. 50 - 70 % der Gesamtkosten der Fernwärmebereitstellung beim Kunden ausmacht. Entscheidend sind deshalb Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, denn nur niedrige Wärmeverteilungskosten ermöglichen die Erschließung weniger dichter Versorgungsgebiete (Ausdehnung in die Fläche) und hier kann bzw. wird die Zukunft zentralen Wärmeversorgung liegen.

Schon in der Vergangenheit haben einzelne Versorgungsunternehmen gezeigt, dass Fernwärme nicht nur in Ballungsräumen eine energetische und wirtschaftliche günstige Lösung sein kann. Der Aufbau von FW-Versorgungen z.B. in Flensburg, Dinslaken und anderen kleineren bzw. mittleren Städten gelang nur, indem man innovative Wege beschritt. Diese positiven Ansätze in den 70er und 80er Jahren waren jedoch auch nur möglich, weil die Fernwärme bei stark steigenden Ölpreisen und noch relativ geringer Konkurrenz durch Erdgas gute Randbedingungen für Investitionen aufwies.

Das Ziel ist es daher, auch Versorgungsunternehmen, die noch keinen FW-Bereich in ihrem Aufgabenfeld haben und andere Unternehmen (z.B. aus den Bereichen Contracting, Stadtentwicklungsgesellschaften, größere Wohnungsbaugesellschaften u.a.) für die Fernwärme mit KWK zu gewinnen. Dies kann nur gelingen, wenn nochmals die Kosten der Wärmeverteilung durch neuartige Konzepte, Netze und Technologien drastisch gesenkt werden und der exergetische Vorteil der KWK mit angeschlossener Wärmeverteilung in den Vordergrund gebracht wird. Entscheidend ist dabei eine integrale Betrachtung der zu versorgenden Gebäude mit Wärmeerzeugung, -transport und -verteilung.

Bei Neubauten und z.T. auch bei der Sanierung im Bestand hat man in den vergangenen Jahren wesentliche Fortschritte in den Bereichen Gebäudehülle und technische Gebäudeausrüstung (TGA) gemacht. Das führt dazu, dass die notwendigen Vorlauftemperaturen beim Heizen (und auch Kühlen) sich sehr stark den Raumtemperaturen angenähert haben. Eine Temperaturdifferenz zwischen diesen Werten von ca. 5 K (sowohl beim Heizen als auch Kühlen) scheint machbar zu sein. Für die Fernwärme bedeutet dies, dass an der Gebäudeübergabestelle eine Vorlauftemperatur von ca. 40 °C ausreichend wäre. (Die Problematik der Trinkwarmwasserbereitung muss dabei gesondert beachtet werden.) Zur Zeit fährt man meistens gleitend zwischen 70 und 120 °C je nach Außentemperatur. Eine weitere Absenkung der Vorlauftemperatur erhöht die Exergienutzung bei der KWK, erweitert den Bereich der Abwärmenutzung und führt zu deutlich besseren Werten bei der Nutzung regenerativer Energiequellen. Darüber hinaus führen niedrigere Vorlauftemperaturen zu einfacheren Rohrsystemen (evtl. ungedämmter Rücklauf) und wesentlich geringeren Verlegekosten. Nachteilig wirken sich sicherlich u.a. die damit verbundenen größeren Rohrdurchmesser (größere Volumenströme), geringere Speicherfähigkeit der Netze (evtl. Installation dezentraler Speicher) und damit komplexere Betriebsweise der Netze aus. Hier gilt es, durch neue und angepasste Komponenten und positive Anwendungsbeispiele Vertrauen in diese Systemoptionen zu schaffen. Eine Zusammenarbeit mit dem FuE-Bereich EnOB (speziell EnOB-LowEx) ist dabei eine zwingende Voraussetzung.

Unterteilt werden kann in folgende FuE-Felder, die von besonderem Interesse sind:

#### **A) Technologien zur Nutzung von gering exergetischer Energie:**

- Thermisch angetriebene Kleinst-Kälteanlagen (FWKK/KWKK) sowie effizientere, kleinere Rückkühlwerke für Einfamilienhäuser (EFH)
- PCM-/PCS-Kälte- und Wärmespeicher (Phase Change Material / Phase Change Slurry)
- Hybride Kälteträger (PCS) / Innovative Wärmeträgermedien
- ORC-Technologien
- Thermisch angetriebene Wärmepumpen / Wärmetransformatoren

#### **B) Neue Wärmenetze für bisher nicht wirtschaftlich erschließbare Gebiete:**

- Modulare Wärmenetze zum Netzauf- und -ausbau
- Integrierte Wärme- und Kältenetze (hybride Mehrleitersysteme)
- Konzepte, Wärmenetze, Systemkomponenten und Hausstationen für Gebiete mit geringer Wärmedichte
- Maßnahmen zur Kostensenkung im Wärmenetzbau
- Kataster für Abwärme, Regenerative Ressourcen und Wärmebedarf

### C) LowEx-Netzkonzepte:

- Adaptive Wärmenetze zur Einbindung dezentraler Energiequellen
- Neue Versorgungsnetzstrukturen für LowEx
- Neue Hausstationen für LowEx-Technologien und dezentrale Wärmeeinspeisung (auch Abwärme von Kälteanlagen)

### 3.2 Bereich EnEff:Wärme – Demo: Ziele und Vorgaben für Demonstrationsvorhaben

*Als neuer Bereich in der Fernwärmeforschung kommt – analog zu den Pilotprojekten in dem Förderkonzept EnOB – eine Förderung von hochinnovativen und beispielhaften FW-Pilotprojekten hinzu. Die Förderung wird sich auf eine Unterstützung von innovativen Planungskonzepten, Komponenten und auf ein anschließendes Messprogramm mit Betriebsoptimierung erstrecken. Es müssen Auswahlkriterien aufgestellt werden, die die Qualität der Pilotprojekte sicherstellen.*

Eine Förderung wird nur dann erfolgen, wenn innovative Komponenten unter besonderer Berücksichtigung des Niedrigexergie-Gedankens (LowEx) erprobt werden. Das heißt, dass jeder Vorschlag im Hinblick auf die o.g. Zielsetzungen bewertet wird. Nur wenn wesentliche Fortschritte unter diesen Aspekten zu erwarten sind, wird ein Vorschlag in die Förderung aufgenommen werden. (Stichworte: FW in der bisher nicht erschlossenen Fläche, Niedrigexergienutzung, Einbindung regenerativer Energieträger, flexible Abwärmenutzung). Im Bestand soll durch eine Kombination von energetisch-wirtschaftlich sinnvoller Gebäudesanierung mit einer exergetisch guten Wärmeversorgung (Abwärme) ein Primärenergieverbrauch erreicht werden, der dem von NEH bzw. Passivhäusern nahekommt. Die genauen Kriterien zur Durchführung derartiger FuE-Aktivitäten werden vorab festgelegt werden (Projektverbund LowEx).

Übergeordnetes Ziel beider Bereiche wird es sein, zu einem Gesamtoptimum Wärmeversorgung/Gebäude hinsichtlich primärenergetischer, ökologischer und wirtschaftlicher Grundgedanken zu kommen. Diese positiven Pilotvorhaben, aber auch die Umsetzung der Ergebnisse aus der Technologie- und Systembegleitforschung sollen FVU und andere Partner anregen, diese Techniken ein- bzw. solche Konzepte umzusetzen.

Auswahlkriterien für innovative Pilot- und Demonstrationsvorhaben:

- Integraler Planungsprozess (Wärmeerzeugung-Verteilung-Übergabe-Nutzung im Gebäude)
- Piloteinsatz neuartiger Verfahren möglichst aus EnEff:Wärme-FuE und EnOB-FuE
- Erfüllung der Anforderungen an die Exergie- bzw. Primärenergieeffizienz (s.u.)



- Ökologische und ökonomische Nachhaltigkeit des Gesamtsystems
- Signalwirkung mit Verwertungs- und Multiplikationspotential

Künftige Demonstrationsvorhaben werden in drei Phasen durchgeführt:

Projektphase 1: Planung

Projektphase 2: Bauliche Realisierung, Inbetriebnahme und Betriebsoptimierung

Projektphase 3: Wissenschaftliches Messprogramm über zwei Jahre, Auswertung und Dokumentation etc., sowie Einbindung der Messwerterfassung in die Betriebsoptimierung

Die Anforderung an die Pilot-/Demonstrationsvorhaben ist je nach Ausgangsbasis unterschiedlich. Bei innovativen neuen Systemen sind die Rahmenbedingungen zu beachten, die als Ergebnis der Querschnittsaktivitäten des LowEx-Verbundes erarbeitet worden sind bzw. werden.

Bei Projekten zur exergetische Verbesserung bestehender Systeme muss eine deutliche Steigerung der Gesamtexergieeffizienz des Systems (Erzeugung, Verteilung, Nutzung) erzielt werden. Die Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude richtet sich nach den Vorgaben des Förderkonzeptes EnOB.

### **Fördermodalitäten**

Vorhaben können nach Maßgabe dieses Förderkonzeptes, im Rahmen der Richtlinien zur Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich „Rationelle Energieverwendung, Umwandlungs- und Verbrennungstechnik“, vom 24. Februar 2006 (veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 47 vom 8. März 2006, S. 1501) [9] durch Zuwendung gefördert werden. Ein Rechtsanspruch auf Gewährung einer Zuwendung besteht nicht. Der Zuwendungsgeber entscheidet auf Grund seines pflichtgemäßen Ermessens im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

### **Art und Umfang der Förderung**

Die Projektförderung erfolgt auf dem Wege der Zuwendung nach Einzelbewilligung in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses. Privatpersonen sind von der Förderung ausgeschlossen.

Die Höhe des Förderbetrages orientiert sich an den zuwendungsfähigen Kosten und berücksichtigt hinsichtlich der Förderquote die zulässige Beihilfeintensität entsprechend dem Gemeinschaftsrahmen der EU-Kommission für staatliche FuE-Beihilfen.

### **Zuwendungsfähige Kosten im Bereich der Demonstrationsvorhaben sind:**

- Mehraufwand für die integrale Planung,
- Aufwendungen für externe wissenschaftlich - technische Beratung,
- Investitionen für den Piloteinsatz neuartiger Techniken,
- Aufwendungen für forschungsbedingte Messtechnik,
- Im Einzelfall der Mehraufwand für Maßnahmen zur Betriebsoptimierung,
- Aufwendungen für die Abwicklung des Förderprojektes.

### **Förderverfahren**

Die Beratung der Antragsteller und Beurteilung der Projektvorschläge übernimmt der Projektträger Jülich im Auftrag des BMWi.

Die Auswahl erfolgt in einem zweistufigen Verfahren. In der ersten Stufe wird eine Projektskizze erstellt, die im Wesentlichen wie folgt gegliedert sein sollte:

- Kurze Beschreibung: Aufgabenstellung und Bezug zum Förderkonzept,
- Ergebnisdarstellung zum aktuellen Stand der Technik (nach Recherche),
- Einschätzung der Anwendungsmöglichkeiten,
- Geschätzter Gesamtaufwand.

Nach Bewertung der Skizze wird durch den Projektträger Jülich bei Aussicht auf Förderung empfohlen, einen förmlichen Antrag vorzulegen (2. Stufe).

In diesem Zusammenhang wird auf das elektronische Antragssystem easy hingewiesen. Vorlagen zur Skizzenerstellung können unter

<http://www.kp.dlr.de/profi/easy/skizze/>

bezogen werden.

### **Ansprechpartner**

Mit der Durchführung des Förderkonzeptes ist der Projektträger Jülich (PtJ) im Forschungszentrum Jülich durch das BMWi beauftragt. Er übernimmt die fachliche und administrative Beratung sowohl des Ministeriums als auch der Antragsteller. Der Projektträger Jülich begleitet weiterhin die Zuwendungsempfänger in laufenden Vorhaben, prüft die Nachweise und überwacht die Verwertung der Vorhabensergebnisse nach Beendigung der Vorhaben.

Kontakt:

Projektträger Jülich

Geschäftsbereich ERG

Forschungszentrum Jülich GmbH

52425 Jülich

Telefon: 02461-613363

Telfax: 02461-613131

Internet: <http://www.fz-juelich.de/ptj/kontakt/erg>

## Anhang

### Quellen- und Literaturangaben:

- [1] 5. Energieforschungsprogramm, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, 01. Juni 2005
- [2] Richtlinien zur Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich „Rationelle Energieverwendung, Umwandlungs- und Verbrennungstechnik“, vom 24. Februar 2006 (veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr. 47 vom 8. März 2006, S. 1501). Als pdf-Datei verfügbar unter: [www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/energieforschung.html](http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/energieforschung.html)

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

<http://www.fz-juelich.de/ptj/index.php?index=2199>

<http://opc4.tib.uni-hannover.de:8080/DB=1/LNG=DU/>

[www.bine.info](http://www.bine.info),

[www.lowex.info](http://www.lowex.info)

[www.lowex.de](http://www.lowex.de)