



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Bekanntmachung Forschungsförderung im 6. Energieforschungsprogramm „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“

Vom 8. Dezember 2014

Vorbemerkung

Der von der Bundesregierung bis zum Jahr 2050 geplante Umbau der deutschen Energieversorgung auf Basis hoher Effizienz und weitgehender Nutzung erneuerbarer Energien ist nur durch erhebliche technologische Innovationen in nahezu allen Komponenten des Energiesystems erreichbar. Die Energieforschung ist aus diesen Gründen ein strategisches Element der Energie- und Wirtschaftspolitik bei der Gestaltung der Energiewende. Mit der Neuausrichtung der Energiepolitik ergeben sich somit auch neue und weiterführende Prämissen für die Energieforschungspolitik der Bundesregierung insbesondere im anwendungsorientierten Bereich. Vor diesem Hintergrund bündelt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) seine Maßnahmen in der nicht nuklearen Energieforschung und treibt die systemorientierte Weiterentwicklung des 6. Energieforschungsprogramms voran. Dabei wird die gesamte Energiekette abgebildet, von der Energiebereitstellung und -umwandlung über den Transport und die Verteilung einschließlich Speicherung bis hin zum Energieeinsatz in verschiedenen Sektoren.

1 Zuwendungszweck

Mit dem Energiekonzept und den Beschlüssen der Bundesregierung zur Energiewende sind die Weichen für die Gestaltung des künftigen Energieversorgungssystems gestellt. Bis zur Mitte dieses Jahrhunderts soll die Effizienz des Energiesystems in Deutschland in dem Maße gesteigert werden, dass bis zum Jahr 2050 nur noch die Hälfte des Primärenergieverbrauchs benötigt wird. Außerdem sollen die erneuerbaren Energien bis zu diesem Zeitpunkt 80 % des Strombedarfs bzw. 60 % des Endenergieverbrauchs abdecken.

Die Umsetzung dieser ehrgeizigen Ziele wird bei dem anvisierten Zeitpunkt zu einem im Vergleich zur heutigen Energieversorgung komplett neuen, hoch komplexen und intelligenten System führen. Technologische Innovationen sind daher an nahezu allen Teilkomponenten und bei systemübergreifenden Aspekten unter Einbeziehung der neuesten Erkenntnisse der Informations- und Kommunikationstechnik erforderlich, ohne die die Energiewende nicht gelingen kann. Voraussetzung für technologische Innovationen ist ein breiter Ansatz von angewandter Forschung und technologischer Entwicklung mit enger Kooperation der Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft. Der Energieforschung wird daher eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Energiewende zugewiesen, wobei das Zieldreieck von Versorgungssicherheit, Umweltverträglichkeit und Bezahlbarkeit der Energieversorgung von zentraler Bedeutung ist. Energieforschung geht mit erheblichen wirtschaftlichen und technologischen Risiken einher, die durch staatliche Fördermaßnahmen zu reduzieren sind.

Die Grundlagen der Forschungsförderung werden im 6. Energieforschungsprogramm „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ der Bundesregierung dargestellt. Das BMWi wird im Rahmen seiner Zuständigkeit für die Förderung der angewandten Forschung und technologischen Entwicklung in allen Energietechnologien (außer Bioenergie) zu folgend genannten, übergreifenden Zielen der Energiewende beitragen:

- Steigerung der Energieeffizienz bei der Bereitstellung, Verteilung und Nutzung von Energie (Beitrag zur Senkung des Primärenergiebedarfs bzw. Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien),
- Senkung der Treibhausgasemissionen (Beitrag zu den klimapolitischen Zielen),
- Reduzierung der Kosten der Technologien durch erhöhte Wirkungsgrade und optimierte Produktion,
- Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen und Forschungseinrichtungen bzw. Schaffung zukunftsfähiger, hochwertiger Arbeitsplätze.

Im Rahmen einer Weiterentwicklung des 6. Energieforschungsprogramms wird bei den jetzt beabsichtigten Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen die zu erwartende hohe Komplexität des künftigen Energiesystems noch stärker als bisher berücksichtigt. Gefördert werden vorwiegend Vorhaben der anwendungsorientierten industriellen Forschung und der vorwettbewerblichen Entwicklung sowie Vorhaben mit einem interdisziplinären bzw. systemorientierten Ansatz. Hierbei soll die technologieübergreifende Kopplung von weitestgehend entwickelten Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem im Vordergrund stehen. Die Weiterentwicklung und Integration von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien, Fragen der Systemsicherheit und Systemzuverlässigkeit sowie der Akzeptanz sind hierbei von zentraler Bedeutung.

Das Zusammenwachsen der europäischen Energiemärkte und der stark steigende Energiebedarf der Entwicklungs- und Schwellenländer erfordern eine zunehmend globale Betrachtung technologischer Entwicklungen. Gleichzeitig müs-



sen die veränderten energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen im länderübergreifenden Diskurs bewertet werden, um über gemeinsame Energieforschungsaktivitäten technische Optionen zur beschleunigten Transformation des globalen Energieversorgungssystems bereitstellen zu können. Deutschland wird sich daher künftig noch stärker in die europäische und internationale Energieforschung einbinden.

Die europäische Zusammenarbeit erfolgt im Wesentlichen im Rahmen des „Strategic Energy Technology (SET)-Plan“ – einer gemeinsamen Strategie der Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission. Der SET-Plan sieht u. a. die Zusammenarbeit der nationalen Programme mit und ohne Beteiligung der Kommission im Rahmen der gesellschaftlichen Herausforderung „Sichere, saubere und effiziente Energie“ im EU-Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 vor. Mit dem von Deutschland vorgeschlagenen „Berliner Modell“ wird in ausgewählten Themenschwerpunkten die europäische Kooperation auf Projektebene vereinfacht und entbürokratisiert – für Forscher und industrielle Antragsteller die Chance für eine einfache europaweite Vernetzung.

Die internationale Zusammenarbeit erfolgt im Rahmen des Energietechnologie-Netzwerks der Internationalen Energie Agentur (IEA). Neben den übergeordneten Gremien bilden vor allem die multilateralen Technologie-Initiativen, die sogenannten Implementing Agreements, das wichtigste und wirksamste Instrument zur Unterstützung und Weiterentwicklung spezifischer Energietechnologien. Deutschland partizipiert aktuell an 25 von insgesamt 40 laufenden Implementing Agreements, wobei die Teilnahme grundsätzlich im Rahmen der nationalen Forschungsförderung finanziert werden kann. Sie erfolgt üblicherweise in Anbindung an nationale Projekte, deren Ergebnisse in die internationale Zusammenarbeit eingebracht werden.

Zusätzlich werden im Rahmen dieser Förderbekanntmachung gemeinsame Projekte in Zusammenarbeit mit den Bundesländern verstärkt berücksichtigt.

Grundsätzlich können Vorhaben bei der Kooperation mit den Bundesländern sowie in der europäischen und internationalen Zusammenarbeit in allen in Nummer 3 genannten Förderschwerpunkten gefördert werden.

Ergebnisse der geförderten Projekte sollen grundsätzlich schnell in die praktische Anwendung überführt werden. Daher wird bei der Vorhabenauswahl besonderer Wert auf Vorhaben gelegt, in denen Hochschulen bzw. außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft kooperieren (Verbundprojekte).

Bei besonderer wissenschaftlicher, technischer oder wirtschaftlicher Bedeutung können im Einzelfall auch andere als die nachfolgend genannten Anwendungen und Systemvarianten gefördert werden, sofern diese den Förderzielen des 6. Energieforschungsprogramms in besonderer Weise entsprechen.

Begleitstudien zur sozialen Akzeptanz der Technologieentwicklungen sind bei größeren Forschungsprojekten grundsätzlich förderfähig.

2 Rechtsgrundlagen

Vorhaben können nach Maßgabe dieser Förderbekanntmachung sowie der Richtlinien des BMWi für Zuwendungen auf Ausgaben- bzw. Kostenbasis und der Verwaltungsvorschriften (VV) zu den §§ 23, 44 der Bundeshaushaltsordnung (BHO) durch Zuwendungen gefördert werden. Ein Rechtsanspruch auf Gewährung einer Zuwendung besteht nicht. Das BMWi entscheidet auf Grund seines pflichtgemäßen Ermessens im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel.

Die Förderung nach dieser Richtlinie erfüllt die Voraussetzungen der Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Europäischen Kommission vom 17. Juni 2014 und ist demnach im Sinne von Artikel 107 Absatz 3 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union (AEUV) mit dem Gemeinsamen Markt vereinbar und von der Anmeldepflicht nach Artikel 108 Absatz 3 AEUV freigestellt.

Die nach dieser Richtlinie förderfähigen Vorhaben fallen unter Beihilfe für Forschung, Entwicklung und Innovation¹ gemäß Artikel 1 Absatz 1 Buchstabe d der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO), soweit die Zuwendungsempfänger Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sind.

Die Maßnahmen unterliegen einer regelmäßigen Erfolgskontrolle nach Maßgabe von § 7 VV BHO.

3 Gegenstand der Förderung

Mit der Neuorganisation der Ressortzuschnitte in der 18. Legislaturperiode wurden auch die Zuständigkeiten für die angewandte Energieforschung (mit Ausnahme der Bioenergie) im BMWi zusammengefasst. Daher werden vom BMWi Technologien entlang der gesamten Energiekette – Energiewandlung, Energieleitung und Energienutzung – gefördert.

3.1 Windenergie

Die Nutzung der Windenergie kann in Deutschland kurz- und mittelfristig den größten und wirtschaftlichsten Beitrag zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen bei der Elektrizitätserzeugung liefern. Um die Potenziale an Land (onshore) wie auf See (offshore) schnell, kostengünstig und umweltverträglich erschließen zu können, sind weitere technische Innovationen und neue Strategien notwendig.

Schwerpunkte der Forschungsförderung stellen die Technologieentwicklung für die Windenergienutzung auf See und an Land sowie der umweltverträgliche und wirtschaftliche Ausbau der Windenergie dar.

Um die spezifischen Kosten zu senken, den Stromertrag zu steigern sowie die Verfügbarkeit und Umweltverträglichkeit von Windenergieanlagen zu erhöhen, werden z. B. die im Folgenden aufgelisteten Förderschwerpunkte gesehen.

¹ FuEul = Forschung, Entwicklung und Innovation



3.1.1 Gesamtanlage, Weiterentwicklung kompletter Windenergieanlagen

- Entwicklung der nächsten Generation von Multimegawattanlagen, z. B. 10 MW (Plus),
- Entwicklung von theoretischen Modellen zur Bewertung, Neuentwicklung und Optimierung von Windenergieanlagen,
- Entwicklung innovativer Gondelkonzepte.

3.1.2 Antriebstrang, elektrische Komponenten

- Entwicklung neuer Antriebstrangkonzeppte und Antriebstrangkonfigurationen,
- Weiterentwicklung und Erhöhung der Zuverlässigkeit von Getrieben und Lagern,
- Konzepte für die Netzstützung und die Erbringung von Systemdienstleistungen durch Windenergieanlagen und deren mögliche Auswirkungen auf die Triebstrangbeanspruchung,
- Systemlösungen für eine verbesserte Netzdynamik,
- Entwicklung bzw. Weiterentwicklung elektronischer Bauteile und Bauelemente, z. B. Generatoren, Leistungselektronik, Sensoren.

3.1.3 Rotorblätter

- Optimierung der Herstellungsprozesse von Rotorblättern, kosteneffiziente Produktionsautomatisierung und Qualitätssicherung, Senkung der Fertigungskosten,
- Optimierung der aerodynamischen und aeroakustischen Eigenschaften,
- Reduzierung des leistungsbezogenen Gewichts,
- innovative Regelungskonzepte, „intelligente“ Rotorblätter.

3.1.4 Gründungs-, Fundament- und Turmkonzepte, Tragstrukturen

- Entwicklung innovativer wirtschaftlicher Konzepte,
- Neu- und Weiterentwicklung von Gründungsvarianten und -verfahren für Offshore-Windenergieanlagen,
- Erforschung von Boden-Bauwerks-Interaktion,
- Optimierung der Herstellungsprozesse für Gründungen,
- Korrosionsschutz,
- Weiterentwicklung von Nabe und Maschinenträger auch im Hinblick auf zunehmende Anlagengrößen.

3.1.5 Windpotenzial, Windphysik

- Windpotenzial- und Windfelderkundung, z. B. Bestimmung der Strömungsverhältnisse in großen Höhen (> 100 m),
- Windströmung in und zwischen Windparks, Prognose der Windfelder in sehr großen Windparks, z. B. Nachlaufströmungen, Quantifizierung von Abschattungseffekten,
- Verbesserung der strömungsmechanischen Eigenschaften von Windparks,
- verbesserte Ertragsprognosen für Windparks auf See,
- Beschreibung und Bewertung der meteorologischen und hydrographischen Verhältnisse auf See.

3.1.6 Logistik, Anlageninstallation, Instandhaltung und Betriebsführung

- Optimierung und Kostensenkung der Bau- und Logistikprozesse on-/offshore,
- Innerparkverkabelung offshore inklusive der Entwicklung von Verlegekonzepten,
- Entwicklung von innovativen und praxistauglichen Offshore-Zugangssystemen,
- Condition Monitoring Systeme für die gesamte Anlage oder deren Komponenten sowie Gründungen,
- Optimierung und Kostensenkung bei Wartung und Betriebsführung von Windenergieanlagen inklusive langlebiger Betriebs- und Verbrauchsmittel sowie geeigneter Überwachungssysteme,
- Entwicklung innovativer Anlagensteuerungs- und -regelungskonzepte (z. B. zur Lastreduzierung im Triebstrang).

3.1.7 Übergreifende Themen, weitere Themenfelder

- Forschung in Testfeldern bzw. an Teststandorten, einschließlich Messungen und Koordinierung,
 - Automatisierung und Qualitätssicherung in der Produktion,
 - unternehmensübergreifende Standardisierung von Komponenten, Baugruppen und Schnittstellen,
 - Entwicklung und Erprobung innovativer Konstruktionsverfahren,
 - Erhebung und systematische Auswertung von Daten und Erfahrungen aus dem Betrieb der Anlagen (z. B. Datengewinnung aus kommerziellen Offshore-Windparks) mit dem Ziel der Systemverbesserung, technische Monitoringprogramme,
 - anwendungsorientierte Entwicklung und Erprobung geeigneter Werkstoffe,
 - Modellierung und Simulation von Komponenten und kompletten Windenergieanlagen bzw. Windparks zur vereinfachten Weiterentwicklung bestehender Konzepte sowie zur Entwicklung von neuen Konzepten,
-



- Netzintegration und Netzeigenschaften von Windenergieanlagen/Windparks (siehe auch Kapitel „Systemintegration erneuerbarer Energien“),
- Anpassung der Windenergieanlagen an Sicherheitsanforderungen der See- und Luftfahrt,
- Übertragung von Erkenntnissen aus anderen Technologiebereichen (Luft- und Raumfahrt, Bionik etc.) auf die Technik der Windenergienutzung,
- Entwicklung von technischen Maßnahmen und Methoden, die das Genehmigungsverfahren bei der Errichtung von Offshore- und Onshore-Windenergieanlagen vereinfachen.

Um den Einsatz der Technologien in der Praxis zu untersuchen und zu bewerten, kann auch die begleitende technische und ökologische Forschung an Testfeldern bzw. Teststandorten, z. B. innerhalb kommerzieller Windparks, gefördert werden. Auch Prüfstände mit flexiblen Testeinrichtungen für einzelne Komponenten können gefördert werden.

3.1.8 Umweltaspekte, ökologische Begleitforschung, Akzeptanzforschung Windenergienutzung

- Entwicklung und Standardisierung von Methoden, Modellen sowie Mess- und Bewertungsverfahren, um Umweltauswirkungen der Windenergienutzung zu erfassen und Umweltrisiken beurteilen zu können,
- Untersuchung von Auswirkungen der Windenergienutzung auf die Tierwelt, z. B. bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen und beim Ausbau der Windenergienutzung im Wald,
- Entwicklung und Erprobung geeigneter Verfahren, um negative Umwelteffekte vermeiden bzw. minimieren zu können, z. B. die Entwicklung effizienter, praktikabler und wirtschaftlicher Schallminderungsmaßnahmen für die Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen, die Verminderung betriebsbedingter Auswirkungen auf Vögel und Fledermäuse,
- Vermittlung der Erkenntnisse der ökologischen Begleitforschung in die Planungspraxis,
- ökologische Optimierung der Anlagentechnik (Bau, Betrieb, Rückbau, Recycling und Werkstoffwahl),
- Entwicklung von Konzepten und technischen Lösungen zur Erhöhung der Akzeptanz von Windenergieanlagen, z. B. um Störwirkungen von Windenergieanlagen und Windparks auf Anwohner zu minimieren.

3.2 Photovoltaik

Weltweit besteht ein großes Ausbaupotenzial für photovoltaische Systeme. Solar erzeugter Strom ist schon heute in diversen Anwendungsfällen wirtschaftlicher als fossil erzeugte Elektrizität.

In den letzten Jahren hat sich jedoch der Wettbewerb auf dem Weltmarkt für Photovoltaikanlagen dramatisch verschärft. Gleichzeitig wurde eine starke technisch innovative Entwicklung vollzogen. Es konnten deutliche Fortschritte insbesondere bei der Kostenentwicklung erreicht werden. Für die angestrebte technologische Führerschaft sind konzentrierte Anstrengungen in der wissenschaftlichen und technologischen Weiterentwicklung erforderlich. Insbesondere sind Wirkungsgrade zu verbessern, weitere, deutliche Kostensenkungen zu erreichen und die Anlagenqualität zu steigern. Die Forschungsförderung kann einen wichtigen Beitrag leisten, um

- die Wirkungsgrade weiter zu erhöhen, insbesondere die Lücke zwischen den im Labor erzielten und in der Produktion erreichten Wirkungsgraden zu schließen,
- die Kosten durch effizientere Produktionsverfahren und den Einsatz neuer Prozessschritte weiter zu senken,
- den Materialeinsatz zu reduzieren,
- den Einsatz neuer Materialien und Materialkombinationen zu ermöglichen,
- die Lebensdauer aller Komponenten weiter zu erhöhen und damit die Qualität und Zuverlässigkeit aller Komponenten sowie des Gesamtsystems zu steigern.

Dabei werden Forschungsaufgaben in den Bereichen Siliziumwafertechnologie, Dünnschichtsolarzellen, Qualitätssicherung, Systemtechnik, alternative Solarzellenkonzepte und neue Forschungsansätze sowie übergreifende Fragestellungen gesehen.

3.2.1 Siliziumwafertechnologie

In der Siliziumwafertechnologie fördert das BMWi insbesondere Vorhaben in den Bereichen:

- Rohstoff, Kristallisation und Scheibenfertigung („Wafering“). Hierbei sollen Verfahren weiterentwickelt werden, um das Wirkungsgradpotenzial des Siliziums vollständig und kosteneffizient auszuschöpfen, einschließlich der anwendungsorientierten Materialforschung. Im Vordergrund stehen die Reinheit des Siliziums sowie die Kristallqualität. Die Möglichkeiten der Materialeinsparung in allen Teilprozessen sollen erschlossen werden.
- Zellherstellung: Entwicklung von Prozessen und Anlagentechnik, um Zellkonzepte, die auf Laborebene einen Wirkungsgrad von über 20 % erreichen, zu wettbewerbsfähigen Produktionskosten in die Fertigung zu übertragen.
- Modulherstellung: Vermeidung umweltbelastender Stoffe und Verbesserung der Qualitätssicherung, sodass eine Lebensdauer von über 25 Jahren bei mindestens 90 % der Produktionsnennleistung erreicht wird. Des Weiteren ist die Anpassung der Modultechnik an neue Zellkonzepte förderfähig.
- Parallel ist die Prozessausbeute in allen Bereichen zu steigern, beispielsweise durch Reduzierung von Bruchraten.



3.2.2 Dünnschichtsolarzellen

Im Fokus steht die Herstellung von Solarzellen auf Basis von Chalkopyriten (CIS/CIGS). Vorzugsweise wird die Weiterentwicklung von Fertigungstechniken gefördert:

- die Etablierung neuer, wirtschaftlich effizienter Verfahren für Module mit hohen Wirkungsgraden,
- die Optimierung von Prozessen, d. h. Erhöhung von Abscheideraten, Senkung des Material- und Energieverbrauchs, indem Prozessausbeuten erhöht und längere Anlagenlaufzeiten realisiert werden,
- die Untersuchung von Aspekten der Langzeitstabilität der Module,
- die Vermeidung umweltbelastender Stoffe in der Produktion.

3.2.3 Qualitätssicherung

Eine hohe Stromausbeute über eine möglichst lange Anlagenlebensdauer hinweg hat einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Solarstrom. Daher fördert das BMWi mit Bezug zu den in dieser Bekanntmachung genannten Technologielinien die Qualitätssicherung und Steigerung der Zuverlässigkeit von Photovoltaiksystemen, insbesondere Projekte zur

- Verbesserung des Verständnisses für Alterungsprozesse vom Ausgangsmaterial bis hin zum System und Ableitung sowie Umsetzung von Strategien zu deren Vermeidung,
- Entwicklung von (inline) Mess- und Prozesstechnik für die Massenfertigung, um möglichst frühzeitig in der Wertschöpfungskette qualitätssensitive Störungen zu erkennen,
- Erhöhung der Qualität aller Produkte von der Zellebene über die Komponenten bis hin zum Gesamtsystem unter Beibehaltung wirtschaftlich konkurrenzfähiger Prozesse.

3.2.4 Systemtechnik

Unter diesen Abschnitt fällt die Weiterentwicklung dezentraler Leistungselektronik für Netzeinspeisung und Inselssysteme. Zielsetzung ist die Entwicklung von Designs mit geringen elektrischen Verlusten, Kostenersparnis in der Produktion und Massenfertigungstauglichkeit, Fähigkeit zur Realisierung von Systemdienstleistungen bzw. Aufbau variabler Inselnetze.

3.2.5 Alternative Solarzellenkonzepte und neue Forschungsansätze

Das BMWi fördert Vorhaben zur konzentrierenden Photovoltaik und zu innovativen Zellkonzepten unter den im Folgenden genannten Voraussetzungen:

- konzentrierende Photovoltaik: Ziel der Vorhaben muss die Erhöhung des Systemwirkungsgrads und der technischen Lebensdauer bei gleichzeitiger Senkung der Fertigungskosten sein,
- innovative Zellkonzepte: Voraussetzung ist der Nachweis technischer Machbarkeit, z. B. auf Basis von Labormustern. Deren Übertragbarkeit in einen industriellen Fertigungsmaßstab, eine energietechnisch relevante Nutzbarkeit sowie deren Umweltverträglichkeit müssen nachweisbar sein.

3.2.6 Übergreifende Fragestellungen

Unter übergreifenden Fragestellungen werden folgende Ansätze zusammengefasst:

- die gebäudeintegrierte Photovoltaik, insbesondere die Entwicklung standardisierter gebäudeintegrierbarer Module, um die Anforderungen für Null- oder Plusenergiegebäude zu erfüllen,
- die Vermeidung von Stoffen, die Umwelt und Gesundheit belasten, in allen Systemkomponenten sowie die Reduzierung des Energieeinsatzes bei Herstellung und die Entwicklung umfassender abfallarmer Recyclingtechnologien und -systeme,
- Vorhaben der ökologischen Begleitforschung, insbesondere für Freiflächenanlagen, etwa um Auswirkungen des Baus und Betriebs der Anlagen zu erfassen, sowie begleitende Akzeptanzforschung.

3.3 Tiefe Geothermie

Die kostengünstige Gewinnung und Nutzung von Wärme und Strom aus tiefen geothermischen Reservoiren soll weiterentwickelt werden. Die Forschungsförderung soll dazu beitragen, dass diese erneuerbare Energiequelle zuverlässig, umweltverträglich und wirtschaftlich erschlossen wird.

Den Schwerpunkt der Forschungsförderung stellt die spezifische Technologieentwicklung in diesem Sektor dar. Daneben stehen Projekte zur Verringerung des Fündigkeitsrisikos und zur Erhöhung der Akzeptanz (seismische Aktivitäten, Entsorgungsfragen). Die verschiedenen Phasen bei Planung, Bau und Betrieb eines geothermischen Kraftwerks werden in der Projektförderung berücksichtigt.

3.3.1 Planungs- und Explorationsphase

Innerhalb dieser Phase fördert das BMWi insbesondere

- die Sammlung und Aufbereitung geologischer, mineralogischer, geo- und petrophysikalischer, geochemischer sowie mikrobiologischer Daten mit dem Ziel einer umfassenden Übersicht geothermischer Daten, auch in Regionen außerhalb der bestehenden Hauptnutzungsgebiete,
 - die Entwicklung von Methoden, Verfahren und Entscheidungshilfen für die Exploration, um das Erfolgsrisiko zu verringern.
-



3.3.2 Bohr-/Errichtungs-/Bauphase und Technologieentwicklung

Insbesondere werden hier gefördert:

- die Weiterentwicklung der Bohrtechnologie sowie neuer Werkzeuge und Verfahren mit dem Ziel, die Bohr- und Komplettierungskosten zu reduzieren,
- die Optimierung von Stimulationsmaßnahmen, mit denen Wegsamkeiten im Gestein geschaffen, erhalten oder durch beispielsweise die Anbindung an natürliche Störungszonen erweitert werden können,
- die Entwicklung und Optimierung von Komponenten, insbesondere Pumpen, Filtern, Messsystemen, Rohren, die den typischen geothermischen Bedingungen genügen,
- die Entwicklung von Konzepten zur Erhöhung des Gesamtwirkungsgrads geothermischer Anlagen und zur Steigerung der durchschnittlichen Leistung pro Kraftwerk,
- Untersuchungen zum Verständnis, der Erklärung und der Vorhersage seismischer Aktivität im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Betrieb geothermischer Anlagen.

3.3.3 Test- und Betriebsphase

Innerhalb der Test- und Betriebsphase fördert das BMWi insbesondere

- die Entwicklung von Monitoring-Systemen, um die Geothermie-Anlage inklusive einzelner Komponenten technisch zu überwachen, mit dem Ziel, den Betrieb der Anlage zu optimieren, Störungen frühzeitig zu detektieren, Standzeiten zu reduzieren und somit die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu erhöhen,
- die Entwicklung von Verfahren zum Schutz vor Scaling und Korrosion,
- die Entwicklung von Methoden zur Vermeidung, Immobilisierung und Entsorgung von Rückständen aus dem Betrieb geothermischer Anlagen.

3.3.4 Übergreifende Themen

Unter diesem Punkt werden folgende Forschungsaufgaben zusammengefasst:

- die numerische Modellierung und Simulation sowie die Verwendung mathematisch-physikalischer Verfahren zur Analyse, Vorhersage und Optimierung des unter- wie obertägigen geothermischen Systems und seiner einzelnen Komponenten (Exploration, Bohrung, Lagerstätten-Management usw.),
- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsmanagement, um durch Aufklärung und projektbegleitende Maßnahmen die Akzeptanz der Geothermie in der Bevölkerung zu steigern.

3.4 Solarthermische Kraftwerke

Solarthermische Kraftwerke können in der Energieversorgung der Zukunft international eine wichtige Rolle spielen, weil sie Sonnenenergie mit einem hohen Direktstrahlungsanteil effizient in Elektrizität umwandeln. In Verbindung mit Wärmespeichern oder mit Zusatzfeuerung (Hybridisierung) ermöglichen sie eine Stromerzeugung nach Bedarf, tragen zur Lastabsicherung in Stromnetzen bei und unterstützen so hohe Einspeisungen anderer fluktuierender Strommengen aus erneuerbaren Energien in die Stromnetze.

Im Sonnengürtel der Erde, also den Ländern mit einem hohen Anteil an solarer Direkteinstrahlung (z. B. in Südeuropa und Nordafrika), steht ein großes Potenzial zur Verfügung, um den dort steigenden Energiebedarf und perspektivisch auch einen Teil des gesamteuropäischen Elektrizitätsbedarfs mit solarthermischen Kraftwerken zu decken.

Die Technologie für solarthermische Kraftwerke besitzt ein hohes Exportpotenzial. Deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind derzeit auf dem Gebiet der solarthermischen Stromerzeugung technologisch in vielen Bereichen weltweit führend. In Deutschland entwickelte Schlüsselkomponenten der solarthermischen Stromerzeugung erzielen hohe Lieferanteile in Kraftwerksprojekten.

Die Förderung von anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung hat zum Ziel, die Technologie der solarthermischen Kraftwerke mit ihren Vorteilen hinsichtlich einer bedarfsorientierten Elektrizitätserzeugung zur Marktreife zu beschleunigen. Grundlegendes Ziel aller Fördervorhaben müssen Ansätze sein, die eine signifikante Reduzierung der Stromkosten aus solarthermischen Kraftwerken erlauben.

Gegenstand der Forschungsförderung sind Projekte in den Bereichen Parabolrinnenanlagen, Fresnel-Anlagen, solare Turmkraftwerke, integrierte Speicher sowie übergreifende Fragestellungen. Die Förderung kann neben Forschungsprojekten auch Versuchs- und Demonstrationsanlagen umfassen, um die auf der Basis von Labormustern, Komponenten und Teilsystemen erzielten Fortschritte im realen Betrieb zu erforschen und zu optimieren.

3.4.1 Linienfokussierende Systeme (Parabolrinnen- und Fresnel-Anlagen)

Im Bereich der linienfokussierenden Kraftwerkssysteme fördert das BMWi insbesondere

- Kraftwerkskonzepte mit alternativen Wärmeträgermedien, insbesondere Salz als Wärmeträgermedium, mit dem Ziel höherer Kraftwerkswirkungsgrade,
 - Maßnahmen und Komponenten zur energietechnischen Verbesserung der Systeme,
 - die Entwicklung von Konzepten für Betrieb, Wartung und Monitoring.
-



3.4.2 Punktfokussierende Systeme – Solare Turmkraftwerke

Für eine Optimierung der Turmkraftwerke fördert das BMWi insbesondere

- die Weiterentwicklung der Konzepte mit volumetrischem Luftreceiver oder druckbeaufschlagtem Receiver einschließlich der notwendigen Kraftwerkskomponenten, um Arbeitstemperaturen im Bereich oberhalb von 600 °C und damit höhere Kraftwerkswirkungsgrade zu erzielen,
- mit gleicher Zielsetzung die Entwicklung hocheffizienter Receiversysteme für Salz als Wärmeträgermedium oder für die Direktverdampfung sowie zugehörige Komponenten,
- die Heliostatentwicklung sowie die Entwicklung von Heliostat- und Heliostatfeldsteuerung.

3.4.3 Integrierte Speicher

Unter diesen Abschnitt fällt die Entwicklung kostengünstiger Wärmespeicher abgestimmt auf das Wärmeträgermedium und den Temperaturbereich des jeweiligen Kraftwerkstyps.

3.4.4 Übergreifende Fragestellungen

Zu übergreifenden Fragestellungen zählt das BMWi insbesondere

- die Entwicklung von Mess- und Qualifizierungsmethoden einschließlich der Entwicklung von Standards und Normen für die Absicherung der Entwicklung,
- die Entwicklung von Wartungskonzepten für einen effizienten, kostengünstigen Anlagenbetrieb,
- die Anpassung konventioneller Kraftwerkskomponenten an die Betriebsweise solarthermischer Kraftwerke.

3.5 Wasserkraft und Meeresenergie

Die Nutzung der Wasserkraft ist für die Stromversorgung neben der Windenergienutzung eine bewährte regenerative Energiequelle in Deutschland. Insbesondere im Grundlastbereich nimmt die Wasserkraft im Energiemix eine wichtige Rolle ein.

Die Technik der Wasserkraftanlagen hat einen hohen Entwicklungsstand erreicht. Technische Neuerungen bei Turbinen und Generatoranordnung können insbesondere den Wirkungsgrad verbessern. Parallel steigen auch die ökologischen Anforderungen an die Wasserkraftnutzung.

Im Gegensatz zur konventionellen Wasserkraftnutzung befindet sich die Nutzung der Meeresenergie weltweit noch in einem Demonstrationsstadium. Für die deutsche Industrie besteht insbesondere die Chance auf wachsende Exportmärkte.

Projekte in den Bereichen Wasserkraft und Meeresenergie werden gefördert, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf die ökologische Eignung der Technologien gelegt wird.

3.6 Kraftwerkstechnik sowie CO₂-Abscheidung und -speicherung

Weltweit bilden die fossilen Energieträger Kohle, Öl und Gas auf absehbare Zeit eine wichtige Säule der Energieversorgung. Vor dem Hintergrund der international angestrebten Reduktion der CO₂-Emissionen sind deshalb Technologien zur CO₂-Abscheidung und -Speicherung unabdingbar. Für die heimische Industrie in den Bereichen Kraftwerksanlagenbau und die Komponentenherstellung können Forschung und Entwicklung dazu beitragen, die weltweiten Exportchancen zu erhöhen.

Auch die deutsche Stromversorgung basiert heute noch in erheblichem Maße auf der Nutzung fossiler Energieträger, wobei sich die Rahmenbedingungen für den Betrieb konventioneller Kraftwerke mit der Energiewende drastisch verändert haben. Standen bislang hohe Vollast-Wirkungsgrade, niedrige Emissionen und Kosteneffizienz im Vordergrund, ist die Integration erneuerbarer Energiequellen ein neuer, zentraler Schwerpunkt. Die wichtigste neue Anforderung, die fossil befeuerte Kraftwerke erfüllen müssen, ist die verzögerungsfreie Deckung der Residuallast, die sich aus der Energienachfrage und der Bereitstellung erneuerbarer Energien ergibt. Hinzu kommen Betriebs- und Brennstoffflexibilität, Teillastbetrieb bis zum Eigenbedarf (niedriger Mindestlastbetrieb) und schnelles Lastfolgeverhalten bei gleichzeitiger Maximierung von Wirkungsgrad und Lebensdauer. Eine besondere Herausforderung ergibt sich bei bestehenden Kraftwerken, die für einen lang andauernden Vollastbetrieb geplant und ausgelegt wurden. Die Anlagen müssen durch entsprechende Maßnahmen an die veränderten Randbedingungen angepasst werden (Retrofit/Ertüchtigung).

Zentrale Forschungsschwerpunkte im Bereich der Kraftwerkstechnik sind Werkstoff- und Materialforschung sowie Wartungs-, Ersatz- und Reparaturmaßnahmen. Bei den CO₂-Reduktionstechniken reicht das Spektrum von grundlagenorientierten Arbeiten, wie der Erforschung von Membranen und der Weiterentwicklung geeigneter Materialien, bis hin zu Test- und Demonstrationsanlagen im Pilot-Maßstab, wie z. B. CO₂-Wäschen oder Vergasungsanlagen. Bei der CO₂-Speicherung spielen Sicherheitskonzepte, Risikoanalysen und Monitoring sowie verschiedene Transportmöglichkeiten und -komponenten eine wesentliche Rolle.

Die Förderung in diesem Bereich ist zusammengefasst in der Förderinitiative CO₂ – Reduktionstechnologien (COORE-TEC). Folgende Themen werden u. a. gefördert:

3.6.1 Flexibilität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Kraftwerksprozessen

- Kraftwerksprozesse (z. B. Brennstoffaufbereitung, CCS, Kopplung mit industriellen Prozessen),
 - Lastflexibilität von Anlagen, Komponenten und Prozessen bei hoher Lebensdauer,
 - Erhöhung von Laständerungsgeschwindigkeiten, kurze An- und Abfahrzeiten,
-



- Wirkungsgradsteigerung auch bei Teillastbetrieb,
- Brennstoffflexibilität,
- Verringerung von Verschlackung und Korrosion,
- Einbindung von kraftwerksseitigen Speichersystemen,
- Turbinen- und Verdichterentwicklung (z. B. Kühlkonzepte, Wärmedämmschichten, Wärmedämmmaterialien, aerodynamische Optimierung, Simulationsmodellentwicklung, experimentelle Untersuchungen und Validierungen),
- Simulation von Komponentenentwicklungen.

3.6.2 Neue Materialien und Materialtechnologien

- Materialuntersuchungen für gestiegene Dampftemperaturen und -drücke,
- Materialuntersuchungen für Flexibilitätssteigerungen (z. B. Teillastbetrieb, Biomassemitverbrennung),
- Werkstoffqualifizierungen, Materialprüfverfahren,
- neue Schweiß- und Fügetechniken.

3.6.3 CCS-Technologien und weitere Maßnahmen zur Emissionsreduktion

- CO₂-Abtrennung aus Kraftwerks- und Industrieprozessen,
- CO₂-Transport und -Lagerung (z. B. Speicherung in unterschiedlichen geologischen Formationen, Messsysteme, Monitoring, Risikoanalysen, Simulation von CO₂-Ausbreitung in Gesteinen, experimentelle Untersuchungen und Validierungen, Auswirkungen von Zusatzstoffen im CO₂-Strom),
- CO₂-Kompression,
- CO₂-Verwendung,
- Reduzierung weiterer umweltrelevanter Emissionen,
- Akzeptanzuntersuchungen und -studien.

3.6.4 Neue technologische Optionen

- fortgeschrittene Kraftwerkskonzepte (z. B. Oxyfuel- und Vergasungssysteme, Gaskraftwerke),
- Erschließung neuer technologischer Optionen und Verfolgung vielversprechender Potenziale (neue Synthesegastechnologien, Kombination von energetischer und stofflicher Nutzung von Kohle, neue Leistungselektronik und elektrische Komponenten),
- Methanisierungsprozesse (Power-to-Gas).

3.6.5 Systemintegration von Kraftwerksprozessen

- Regelung und Lastmanagement (Konzeptuntersuchungen, Simulationen, Demonstration),
- Ausgleichsprozesse bei steigendem volatilen Anteil der Stromerzeugung,
- kleinere dezentrale Energieversorgungsanlagen (Kleingasturbinen, KWK-Anlagen).

3.7 Brennstoffzellen und Wasserstofftechnologien

Brennstoffzellen sind eine Effizienztechnologie mit hohem Einsatzpotenzial. In Wohngebäuden und gewerblich genutzten Liegenschaften ermöglichen sie eine Kraft-Wärme-Kopplung mit hoher Effizienz und hoher Stromkennziffer. In Kraftfahrzeugen können sie darüber hinaus lokale Emissionen vermeiden. Weitere Anwendungsfelder liegen in der netzfernen Stromerzeugung zu Land, zu Wasser und in der Luft sowie in der unterbrechungsfreien Stromversorgung.

Viele Brennstoffzellenanwendungen, vornehmlich für den mobilen Einsatz, benötigen für den Betrieb reinen Wasserstoff. Daher ist ihr Einsatz eng verknüpft mit der Entwicklung und Implementierung von Technologien zur Wasserstoffherzeugung und -speicherung. Umgekehrt stellt die Erzeugung von Wasserstoff aus regenerativem Strom durch Elektrolyse eine Möglichkeit dar, nahezu CO₂-neutralen Kraftstoff herzustellen, und bietet so die Chance, den Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor signifikant zu erhöhen und eine frühe Wirtschaftlichkeit von Elektrolyseuren in der Energiewirtschaft zu erzielen (Power-to-Hydrogen).

Die Entwicklung von Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologien hat in den letzten Jahren einen deutlichen Sprung gemacht. Dennoch bestehen noch erhebliche Herausforderungen in der weiteren Senkung der Kosten von Komponenten und Systemen, in der Erhöhung der Lebensdauer sowie bei der Thermozyklenfestigkeit in Hochtemperaturanwendungen. Darüber hinaus werden heute noch viele (Kern-)Komponenten von Brennstoffzellenstacks aus dem Ausland importiert. Daher besteht eine weitere Herausforderung darin, die heimische Stackproduktion durch gezielte Forschung und Entwicklung zu unterstützen.

Der Förderschwerpunkt ist eingebunden in das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP), in dem das BMWi die Förderung der Forschung und Entwicklung im Technologiebereich übernimmt. Folgende Arbeiten sind von besonderer Bedeutung:

3.7.1 Polymer-Elektrolyt-Brennstoffzellen (Nieder- und Hochtemperatur: NT-PEM-FC und HT-PEM-FC) und -Elektrolyseure (NT-PEM-EL und HT-PEM-EL)

- neuartige oder verbesserte Membranmaterialien, Katalysatormaterialien, Membran-Elektroden-Einheiten, Bipolarplatten und Gasdiffusionslayer,



- neuartige Designs und innovative Fertigungsverfahren für Stacks.

3.7.2 Festoxid-Brennstoffzellen (SOFC) und -Elektrolyseure (SOEL)

- neuartige Elektroden-, Elektrolyt- und Dichtungskonzepte und -designs,
- Aufbau von Stacks mit verbesserter Schwefelbeständigkeit, Redox-Stabilität, Lebensdauer und Thermozyklenfestigkeit, erhöhter Leistungsdichte, vereinfachter Fertigbarkeit.

3.7.3 Alkalische Brennstoffzellen (AFC) und alkalische Elektrolyseure (AEL)

- Verbesserung der Lastfolgefähigkeit alkalischer Elektrolyseure,
- Entwicklung kostengünstiger alkalischer Brennstoffzellen für die Hausenergieversorgung oder andere ortsgebundene Anwendungen.

3.7.4 Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen (MCFC)

- Materialien und Designs zur Erhöhung der Lebensdauer der Brennstoffzellenstacks,
- Senkung der Zellkosten durch eine Weiterentwicklung der Fertigungstechnologie.

3.7.5 Wasserstofftechnologien

- Werkzeuge (aktualisierte, zuverlässige H₂-Zustandsdaten insbesondere für überkritischen Wasserstoff, Algorithmen, Software) zur Entwicklung und Konstruktion sowie zur Lebensdauervorhersage und -bewertung von Wasserstoff-tanksystemen und ihrer Komponenten,
- Tanks zur tiefkalten Hochdruckspeicherung von Wasserstoff in überkritischem Zustand zur weiteren Erhöhung der Speicherdichte und Verringerung von Abdampfverlusten,
- neuartige Ansätze für Wasserstofftanks für mobile Anwendungen oder USV-Anlagen,
- Technologien und Komponenten für Wasserstofftankstellen mit erhöhter Qualität und Zuverlässigkeit von Komponenten und des Gesamtsystems Wasserstofftankstelle.

3.7.6 Übergreifende Aktivitäten

- Methoden zur Lebensdauervorhersage und -verbesserung von Brennstoffzellen,
- Entwicklung von Testverfahren und Testständen,
- Nebenanlagen und -komponenten für Brennstoffzellensysteme, z. B. Luftfilter, Inverter, Sensoren, Sicherheitstechnik u. Ä.,
- Reformier für die dezentrale Erzeugung von Wasserstoff aus (Bio-)Erdgas oder aus Kraftstoffen höherer Energiedichte wie (Bio-)Methanol, Propan/Butan, Diesel usw.,
- Integration von Brennstoffzellenstacks in Systeme und Anwendungen, Balance of Plant,
- Technologien zur kosteneffizienten und reproduzierbaren Fertigbarkeit von Komponenten und Systemen für Brennstoffzellen oder Elektrolyseure und
- Methoden zur Qualitätssicherung der Komponenten- und Systemfertigung.

3.7.7 Integration von Brennstoffzellen in das Energieversorgungssystem

- Technologiespezifische Fragen der Integration von Brennstoffzellen in die Energieversorgung von Wohneinheiten und -siedlungen oder Industrieanlagen, Einbindung in virtuelle Kraftwerke,
- Hybridisierung von Brennstoffzellen mit Batterien, Gasturbinen usw.,
- Konzepte zur integrierten Wasserstoffherzeugung, -speicherung und -wiederverstromung.

3.8 Energiespeicher

Energiespeicher werden eine bedeutende Rolle im zukünftigen Energiesystem einnehmen. Durch die Speicherung von Strom, gegebenenfalls über den Umweg der Erzeugung von Wasserstoff, Methan, Druckluft oder anderer Medien, können kurzfristige Fluktuationen in der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen ausgeglichen werden. Es besteht sogar die Perspektive, saisonale Schwankungen auszugleichen und eine ganzjährig zuverlässige Energieversorgung auch bei sehr hohen Anteilen erneuerbarer Energien zu ermöglichen. Durch die Nutzung von Wasserstoff als Kraftstoff oder die Speicherung des Stroms in Fahrzeugbatterien besteht darüber hinaus die Möglichkeit, den Anteil erneuerbarer Energien im Verkehrssektor zu vergrößern. Thermische Speicher werden künftig zur Effizienzsteigerung des gesamten Energiesystems stark an Bedeutung gewinnen. Sie zeichnen sich durch eine hohe Vielfalt grundsätzlich geeigneter Materialien und durch ein sehr breites Anwendungsspektrum aus.

Viele Speichertechnologien sind allerdings technisch noch nicht ausgereift oder noch nicht wettbewerbsfähig. So sind z. B. die Lebensdauer oder die Zahl möglicher Be- und Entladevorgänge noch zu gering oder die Kosten der Komponenten und Systeme zu hoch. Um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen, ist die Entwicklung neuer Materialien, neuer Konzepte und Systeme sowie kostengünstigerer Fertigungsmethoden unabdingbar.

Fragen der Integration von Speichern werden in den Nummern 3.10 und 3.11 behandelt.

3.8.1 Elektrochemische Speicher

- neue Materialien, Konzepte und Designs für Batterien, Redox-Flow-Batterien, Superkondensatoren und weitere elektrochemische Speicher,



- Sicherheitskonzepte für Speicher,
- Verknüpfung und Koordinierung einer großen Zahl kleiner dezentraler Speicher zu virtuellen Großspeichern,
- Entwicklung von Speichern im MW-Maßstab für den Regelenergiemarkt,
- Erprobung großer Elektrolyseure in Verbindung mit geologischen oder anderen geeigneten Speichern für Wasserstoff bzw. Wasserstoffprodukte (zur Technologieentwicklung siehe auch Nummer 3.7) und
- Entwicklung kostengünstiger Fertigungsverfahren.

3.8.2 Druckluftspeicher

- adiabate und teiladiabate Konzepte zur Nutzung der Kompressionswärme zur Erhöhung der Speichereffizienz,
- Turbomaschinen für Kompression und Expansion (gegebenenfalls reversibel arbeitende Maschinen) und andere Anlagenkomponenten für einen Temperaturbereich bis 600 °C,
- Entwicklung kostengünstiger und modularisierter Druckluftspeicherkonzepte.

3.8.3 Schwungradmassenspeicher

- verbesserte Lagerkonzepte mit Spindellagerung oder berührungsloser Lagerung mit Permanentmagneten oder Hochtemperatursupraleitung,
- Konzepte für mobile Anwendungen im öffentlichen Personennahverkehr, Logistik und Schwerlastverkehr und
- effiziente Koppelstrukturen zwischen Massenspeicher und Generator/Motor.

3.8.4 Thermische Speicher

Gefördert werden Speicherentwicklungen zur Integration in Gebäuden, KWK-Systeme sowie bei der solaren Energieversorgung:

- Weiterentwicklung, Optimierung und Erprobung thermischer Speichermaterialien wie Phasenwechselmaterialien (PCM) und thermochemische Speichermaterialien (TCM) mit herausragenden thermischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften hinsichtlich Erhöhung der Energie- und Leistungsdichte, Zyklenstabilität und Minimierung der Toxizität,
- Weiterentwicklung und Optimierung von kostengünstigen Warmwasserspeichern durch neue Konstruktionsprinzipien und innovative Speicherdämmung zur Reduzierung der Speicherverluste und spezifischen Baukosten,
- Entwicklung und Erprobung intelligenter Speicherlösungen zur baulichen und systemtechnischen Integration in bestehenden Anlagen, in Gebäuden bzw. in das energietechnische Umfeld,
- Weiterentwicklung und Optimierung der Speicherung von Prozesswärme und -kälte bei verschiedenen Temperaturniveaus,
- Thermische Speicher zur Verbesserung der Energieeffizienz von stromgeführten KWK-Systemen,
- Weiterentwicklung und Optimierung von Sorptions- und Latentwärmespeichern für die Klimatisierung von Gebäuden,
- Untersuchung von Wärmespeichermedien hinsichtlich ihres optimalen Einsatzbereichs, ihrer Kosten, (Betriebs-)Sicherheit sowie Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit.

3.8.5 Übergeordnete Themen

- Modellen und Simulationswerkzeugen für die Auswahl und Bewertung neuer Speichermedien und Speicherkonzepte sowie zur Systemintegration,
- Lastmanagement mit innovativen Speicherkonzepten in Gebäuden, Prozessen oder Wärmenetzen,
- Potenzial unterirdischer Pumpspeicherwerke in stillgelegten Bergwerken,
- Untersuchungen zur Eignung geologischer Formationen für Wasserstoff- oder Druckluftspeicher sowie Risikobetrachtungen, z. B. durch häufige und schnelle Druckschwankungen, Akzeptanzforschung,
- Einbindung erneuerbarer Energien in Wärme- und Gasnetze (inklusive Wasserstoffnetze).

3.9 Stromnetze

Mit dem weiteren Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energiequellen wird der Anteil der fluktuierenden Stromerzeugung steigen. Diese geänderte Randbedingung stellt neue Anforderungen an das Zusammenwirken von konventioneller und erneuerbarer Stromproduktion und beeinflusst auch den Netzausbau und -umbau. Die Energieforschung im Bereich der Stromnetze verfolgt daher das Ziel, die Ertüchtigung der Stromnetzinfrastuktur und deren Ausrichtung auf die Einspeisung hoher Anteile erneuerbarer Energien durch neue Technologien und Konzepte voranzutreiben. Insgesamt sollen durch die Erforschung von Verfahren, Materialien und Komponenten die Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz der Stromnetze und die Sicherheit der Stromversorgung in Deutschland verbessert werden. Gegenstand der Förderung sind Vorhaben der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung einschließlich Demonstrationsvorhaben in den folgenden Bereichen.

3.9.1 Energieeffiziente Netztechnologien

Die Netzinfrastruktur muss weiterentwickelt werden, wofür neue, verbesserte Komponenten und Betriebsmittel notwendig sind. Projekte sollen sich u. a. mit folgenden Themen befassen:

- Weiterentwicklung und Flexibilisierung bestehender Netzbetriebsmittel,



- Analyse und Entwicklung neuer Betriebsmittel für zukünftige Versorgungsaufgaben,
- Entwicklung neuer Konzepte und Systeme für Netzschutz, Netzsicherheit oder Fehlererkennung,
- Weiterentwicklung von Verfahren und Sensoren zum Netzmonitoring,
- Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ),
- Gleichstromnetze,
- neue und alternative Materialien (z. B. supraleitende Materialien, Ersatz von SF₆).

3.9.2 Intelligente Netzbetriebsführung

Die Netzbetriebsführung muss auf die geänderte Versorgungslage reagieren. Forschungsprojekte sollen sich u. a. mit folgenden Themen befassen:

- Systemsicherheit sowie Kommunikations- und Datensicherheit in intelligenten Netzen,
- Versorgungssicherheit und Netzstabilität,
- Entwicklung und Erprobung von sicheren Informations- und Kommunikationstechnologien zur Vernetzung von Netzbetriebsmitteln, Quellen und Senken für einen flexiblen Netzbetrieb,
- Entwicklung und Optimierung von Regelungskonzepten, Informations- und Kommunikationsstrukturen auf Grundlage geeigneter Schutz- und Sicherheitssysteme,
- verbesserte Zustandserkennung der Netze und Entwicklung notwendiger Messtechnik für die optimale Ausnutzung der vorhandenen Netzkapazitäten,
- Anpassung der Leitwarten an flexible Stromeinspeisung und -nachfrage,
- Erweiterung der Möglichkeiten von Systemdienstleistungen unter Berücksichtigung der Systemsicherheit,
- innovative und sichere Verfahren, Geräte und Konzepte, um das Potenzial des Lastmanagements sowohl im industriellen als auch im privaten Bereich weiter zu erschließen,
- Etablierung aggregierter dezentraler abgesicherter Subsysteme zum Management des Netzbetriebs, z. B. Verteilnetzautomatation.

3.9.3 Optimierte Netzplanung

Neuartige Betriebsmittel bedürfen veränderter Prinzipien bei der Netzplanung. U. a. sind folgende Themen Gegenstand der Förderung:

- Entwicklung von Planungsinstrumenten für eine ganzheitliche Netzplanung,
- mathematische Modelle, Algorithmen und Optimierungsverfahren,
- rechnergestützte Analyseverfahren und Simulation zukünftiger Stromversorgungssysteme, auch unter Einbeziehung sektorübergreifender Aspekte,
- Erfassung und Modellierung von Unsicherheiten,
- neue Infrastrukturlösungen und alternative Übertragungstechniken.

3.10 Systemintegration erneuerbarer Energien

Die größte Herausforderung der Energiewende liegt im Umbau und der Anpassung des bisherigen Energieversorgungssystems für hohe Anteile erneuerbarer Energien. Mit dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien wird der Anteil der fluktuierenden Erzeugung steigen. Dies stellt neue Anforderungen an das Zusammenwirken von konventioneller und erneuerbarer Stromproduktion, den Netzausbau bzw. -umbau und die Energiespeicherung. Forschung und Entwicklung im Bereich „Systemintegration erneuerbarer Energien“ befasst sich mit diesen Herausforderungen. Förderungsschwerpunkte sind:

3.10.1 Integration erneuerbarer Energien in Stromnetze

- Weiterentwicklung der Netzanschlussregeln und des Netzbetriebs für ein Regenerative-Energien-System,
 - innovative Stromübertragungstechnologien für den Anschluss Erneuerbarer-Energie-Anlagen (z. B. Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung aus Offshore-Windparks),
 - Entwicklung robuster Offshore-tauglicher Komponenten zur Netzintegration der Elektrizität aus Offshore-Windenergieanlagen,
 - Konzepte für den Netzwiederaufbau durch Erneuerbare-Energien-Anlagen,
 - Entwicklung spezifischer Möglichkeiten für Systemdienstleistungen durch Erneuerbare-Energien-Anlagen und Speicher,
 - Reduzierung bzw. Vermeidung der konventionellen „Must-Run-Unit“-Leistung,
 - dezentrale Spannungsregelung über Netzbetriebsmittel (insbesondere auch Sicherstellung der Spannungsqualität) bei hohem Anteil erneuerbarer Energieeinspeisung,
 - Entwicklung von Konzepten und Regelungsverfahren für eine Teilnahme von Erneuerbare-Energien-Anlagen am Regelenergiemarkt,
 - Verbesserung der Vorhersage regenerativer Stromeinspeisung,
-



- Weiterentwicklung von Systemkomponenten, um Systemdienstleistungen bei hohem Anteil der Einspeisung regenerativer Energie zu erbringen.

3.10.2 Regenerative Kombikraftwerke – virtuelle Kraftwerke

Regenerative Kombikraftwerke oder virtuelle Kraftwerke bieten als Zusammenschlüsse von Erzeugungsanlagen mit Speichern und/oder Lastmanagement eine Möglichkeit zur bedarfsgerechten Einspeisung und Erbringung von Systemdienstleistungen und damit auch zur Direktvermarktung des regenerativ erzeugten Stroms. In diesem Bereich werden folgende Förderschwerpunkte gesehen:

- Entwicklung von Zusammenschlüssen regenerativer Stromerzeugungsanlagen zu wettbewerbsfähigen regenerativen Kombikraftwerken,
- Entwicklung und Optimierung von Regelungskonzepten, Informations- und Kommunikationsstrukturen und deren Standards,
- die Einbindung stromgeführter KWK-Anlagen,
- Last-/Erzeugungsprognosen für regenerative Kombikraftwerke,
- Systemdienstleistungen durch regenerative Kombikraftwerke, Einbindung in Regelleistungsmärkte.

3.10.3 Prognosen für Verbrauch und Erzeugung

Vorhersagen zur Einspeisung fluktuierender erneuerbarer Energien sind ein wichtiges Element zur Planung des Netzbetriebs und des Energiehandels. Zukünftig werden auch Lastprognosen an Bedeutung gewinnen, um z. B. Kapazitäten für Lastmanagementmaßnahmen abzuschätzen. Der Forschungsbedarf umfasst u. a.:

- Verbesserungen der Vorhersagen für die Stromerzeugung aus Wind und Photovoltaik,
- Verlängerung des Prognosezeitraums (z. B. 96 Stunden, Woche),
- Verbesserung regionaler Prognosen, Berücksichtigung von Sonderwetterlagen und regionalen Phänomenen,
- Verbesserung der Prognosen von Extremereignissen,
- Entwicklung eines Risikomanagements mit Warnungen und Unsicherheiten,
- Vorhersagen zur Leistungskapazität von Leitungen zur besseren Ausnutzung der Netzkapazitäten,
- Lastprognosen, z. B. für die Abschätzung der benötigten Kapazitäten für Lastmanagementmaßnahmen.

3.11 Energieoptimierte Gebäude und Quartiere – dezentrale und solare Energieversorgung

Der Gebäudebereich hat mit Blick auf die Erschließung von Effizienzpotenzialen und die Integration erneuerbarer Energien im Wärmesektor eine Schlüsselrolle im Prozess der Energiewende. Die bisher reine Verbrauchscharakteristik erfährt in den letzten Jahren einen Wandel, da Gebäude und Städte einen wachsenden Anteil an der bedarfsnahen, dezentralen Bereitstellung von Wärme, Kälte und Strom übernehmen. Dabei gewinnt das systemische Zusammenwirken von Gebäuden, Quartieren und Energieinfrastruktur zunehmend an Bedeutung.

Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, hat BMWi das Forschungsnetzwerk „Energie in Gebäuden und Quartieren“ ins Leben gerufen und themenrelevante Förderbereiche darin programmatisch zusammengeführt (vgl. die Abschnitte 3.11.1 bis 3.11.5). Wichtige Aufgaben des Forschungsnetzwerks sind die Beschleunigung des Ergebnistransfers und die Entwicklung von Förderstrategien. In einem ersten Schritt soll die gemeinsame Forschungsinitiative „Solares Bauen – Energieeffiziente Stadt“ vorbereitet werden.

Die starke Interdependenz der Forschungsbereiche Gebäude, Quartier, dezentrale und solare Energieversorgung erfordert inhaltliche Vernetzung und bereichsübergreifenden Informationsaustausch, die durch eine interdisziplinäre wissenschaftliche Begleitforschung gewährleistet wird. Sie soll neben Analysen und Querschnittsauswertungen auch den Informations- und Wissenstransfer im Rahmen des Forschungsnetzwerks unterstützen.

Das BMWi unterstützt die Entwicklung einer europäischen Energie-Olympiade und fördert nationale Beiträge zur Teilnahme und Absicherung des europäischen Wettbewerbsformats „Solar Decathlon Europe“.

3.11.1 Energieoptimiertes Bauen – EnOB

EnOB orientiert sich am Leitbild „Gebäude der Zukunft“, das die Realisierung energieoptimierter, nachhaltiger, funktionaler, behaglicher und architektonisch wertvoller Gebäude zu vertretbaren Investitions- und Betriebskosten im Fokus hat. Ziel der Förderung ist die technologische Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Effizienzsteigerung im Bereich der Gebäudetechnik unter Berücksichtigung der Lebenszyklusanalyse und Ressourcenschonung. Gegenstand und Ziele der Forschungsförderung in diesem Bereich sind im Förderkonzept EnOB ausführlich dargestellt (vgl. www.enob.info). Die Projektförderung umfasst die Bereiche Forschung und Entwicklung sowie Demonstration und Pilotvorhaben.

3.11.1.1 Maßnahmen der angewandten Forschung und Entwicklung

- Kostenreduktion der Komponenten hocheffizienter, innovativer Technologien, insbesondere für den breiten Einsatz bei energetischen Gebäudesanierungen mit dem Ziel, den Weg zur Marktdurchdringung vorzubereiten,
- systemische Betrachtung entlang des Lebenszyklus (Herstellung – Planung – Bau – Betrieb – Recycling) unter dem Aspekt der Steigerung der Energieeffizienz und mit besonderem Schwerpunkt auf der Betriebsphase und der energetischen Optimierung mittels gering-investiver Maßnahmen,
- integrierte Betrachtung des Gebäudes in seinem Umfeld mit Blick auf die sinnvolle Einbindung als Energiesenke, Energiequelle oder Energiespeicher in lokalen Energieversorgungssystemen,



- Weiterentwicklung von Hochleistungsdämmstoffen wie Nanoschäume,
- Verbesserungen bei neuartigen Beschichtungstechnologien wie selektiver Beschichtung von Bauteiloberflächen,
- Integration innovativer Energieumwandlungstechnologien in Bauteile,
- Schaltbarkeit von Bauelementen, wie Verglasungen und Dämmungen,
- Einsatz effizienter Lüftungs- und Wärmepumpentechnologien,
- Einsatz dezentraler Umwandlungstechniken wie Mikro-KWK,
- Einsatz thermischer und elektrischer Speicher in Gebäuden,
- Weiterentwicklung auf dem Gebiet der energetischen Gebäudesimulation, des Gebäudemonitoring, der Gebäudeleittechnik und der energetischen Betriebsoptimierung,
- Niedrigexergie (LowEx)-Technologien zur Optimierung der Energieumwandlungsprozesse.

3.11.1.2 Demonstrations- und Pilotprojekte

In Ergänzung zu einzeltechnischen Entwicklungen ist im Gebäudebereich der Transfer von Forschungsergebnissen in Demonstrationsprojekte von besonderer Bedeutung. Neben dem Einsatz innovativer Komponenten bildet die energetische Betriebsoptimierung mittels gering-investiver Maßnahmen einen Schwerpunkt. Hinzu kommen Konzepte für netzfreundliche Gebäude im urbanen Kontext, bei denen die sinnvolle Einbindung als Energiesenke, Energiequelle oder Energiespeicher in lokalen Energieversorgungssystemen erprobt werden. Im Rahmen der Demonstrations- und Pilotvorhaben werden Typologien im Bereich Nichtwohngebäude (vor allem Hotels, Schwimmbäder, Krankenhäuser Sonderbauten, Produktionsstätten) prioritär untersucht. Ein besonderer Fokus liegt auf energieeffiziente Bildungsstätten (EnEff:Schule).

3.11.2 Niedertemperatur-Solarthermie

Über die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland wird heute zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs in Gebäuden eingesetzt. Solarthermie kann in Verbindung mit energieeffizientem Bauen sowie in Kombination mit anderen erneuerbaren Energien bzw. Effizienztechnologien einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige, versorgungssichere und umweltgerechte Wärme- und Kälteversorgung leisten. Entscheidende Voraussetzungen dafür sind vor allem eine weitere signifikante Kostensenkung der Solarsysteme, eine verbesserte Systemintegration sowie die nachweisliche Primärenergieeinsparung.

Gegenstand der Forschungsförderung sind insbesondere die Systemtechnik der Niedertemperatur-Solarthermie zum solaren Heizen und die Gebäudeintegration u. a. durch Wärmespeicherung.

Die Förderung umfasst neben Forschungsprojekten auch Pilot- und Demonstrationsanlagen auf ausgewählten Gebieten einschließlich eines wissenschaftlichen Monitoringprojekts.

3.11.2.1 Kostendegression bei der Systemtechnik zum solaren Heizen

- Erforschung neuer kostengünstigerer und langzeitstabiler Materialien wie z. B. Polymerwerkstoffe, Nanomaterialien, Glas und neue Kleb- und Dämmstoffe in Verbindung mit neuen Konstruktions- und Fertigungsprinzipien für Kollektoren, Speicher und Systemkomponenten (Verrohrung etc.) zur Reduktion der Wärmeverluste,
- Entwicklung kostengünstiger, vorgefertigter Baugruppen und Systemlösungen für einfache Installierbarkeit („plug and function“),
- standardisierte Systemlösungen für Großanlagen (> 0,5 MW) inkl. Funktionskontrolle, Leistungs- bzw. Ertragsgarantiebewertung,
- Entwicklung geeigneter Verfahren, Methoden und Konzepte zur Qualitäts- und Ertragssicherung.

3.11.2.2 Systemtechnik Niedertemperatur-Solarthermie im Gebäudebereich

- Entwicklung neuer integraler Systemkonzepte einschließlich regelungstechnischer Lösungen für solare Plusenergiehäuser bzw. Solaraktivhäuser für hohe solare Deckungsanteile am Heizenergiebedarf bis 100 % für Neubau und Bestandsgebäude zum primärenergetisch minimierten Heizen inkl. Pilot- und Demoanlagen mit begleitendem Monitoring,
- Entwicklung geeigneter Tools zur EnEV/EEWärmeG-kompatiblen Planung und Bewertung von Gebäuden mit hohen solaren Deckungsanteilen > 50 %,
- Entwicklung und Demonstration von multifunktionalen, vorgefertigten fassadenmontierten Kollektoren bzw. Solarfassadensystemen,
- zudem neue Systemkonzepte zur Steigerung der Kompatibilität der Solarthermie mit anderen Wärmeerzeugungssystemen wie Wärmepumpen oder Biomasse.

3.11.2.3 Solare Kühlung in Konkurrenz zu stromgeführten Kühlsystemen

- Optimierungsmaßnahmen zur Kostenreduktion,
- Entwicklungen zum geringstmöglichen Strom- und Wasserverbrauch einschließlich Rückkühlung,
- Entwicklung verbesserter Regelkonzepte.



3.11.3 Forschung für energieeffiziente Wärme- und Kältenetze – EnEff:Wärme

Szenarienrechnungen zur Folge könnte im Jahr 2050 ca. 50 % der benötigten Wärme über Wärmenetze bereitgestellt werden. Ein großes Effizienzpotenzial könnte damit erschlossen werden. Ziel der Förderung ist, netzgebundene Wärme- und Kälteversorgungssysteme primärenergetisch, exergetisch, wirtschaftlich und ökologisch zu verbessern. Dazu zählen sowohl Fernwärmesysteme als auch dezentrale Versorgungsstrukturen. Die Förderung unterteilt sich in die Bereiche Forschung und Entwicklung sowie Demonstration und Pilotvorhaben.

3.11.3.1 Maßnahmen der angewandten Forschung und Entwicklung

- KWK- (auch Mini- und Mikro-KWK-), Wärme- und Kälteerzeugungstechniken,
- Wärmetauschersysteme,
- Nutzbarmachung anfallender Abwärme,
- LowEx-Systeme und -Systemkomponenten,
- Rohrleitungs- und Verlegetechnik,
- Hausübergabe und angepasste Gebäudetechnologien,
- Messtechniken, IKT und Smart Metering,
- neuartige Wärmeträgermedien,
- neuartige Netze, Strukturen und Betriebsweisen,
- Simulation und Planungshilfsmittel,
- Gesamtsystemoptimierung.

3.11.3.2 Demonstrations- und Pilotprojekte

Im Rahmen von Demonstrationsprojekten werden hochinnovative und beispielhafte Systeme unter Einbeziehung der zu versorgenden Gebäude gefördert. Die Umsetzung kann sowohl neuartige Energienetze als auch exergetische Verbesserung bestehender Systeme adressieren. Letztere sollen dazu beitragen, die Fernwärmeversorgung in Bestandsgebiete und Gebiete mit niedriger Wärmedichte auszuweiten. Die Förderung erstreckt sich auf eine Unterstützung von innovativen Planungskonzepten und Komponenten, sowie auf anschließende Messprogramme mit Betriebsoptimierung. Folgende Aspekte sind hier von Bedeutung:

- Absenkung der Netztemperaturen im Bestand,
- Planung und Betrieb von komplexen Niedertemperaturnetzen,
- Nutzung vorhandener und neuer Netze als Sammelschienen für dezentral anfallende Abwärme jeglicher Art (z. B. Grubenwasser, Abwasser, erneuerbare Energien),
- Multiple Einspeisung in vorhandene und neue Netze,
- Einsatz von Groß-Wärmepumpen in der Fernwärme,
- Einbindung thermischer Speicher.

3.11.4 Solarisierung von Wärmenetzen

Für die in städtischen Ballungsräumen gut ausgebauten Fernwärmenetze bietet die Solarthermie neue Perspektiven: sie kann sowohl fossile Energieträger substituieren als auch die Wirtschaftlichkeit der Fernwärme insbesondere in den Sommermonaten spürbar verbessern. Das BMWi setzt deshalb in seiner Förderung der Solarisierung von Wärmenetzen insbesondere auf die Konzeptentwicklung, Demonstration und das projektbegleitende Monitoring zur Auswertung mit folgenden Schwerpunkten:

- Entwicklung von Systemkonzepten zu Netzhydraulik, Einbindung, Berechnungsgrundlagen und Ertragssicherung für Netze in hochverdichteten städtischen Siedlungen,
- Entwicklung standardisierter dezentraler solarer Einspeisestationen und zur Regelung und Verschaltung von Kollektorfeldern für konstante Austrittstemperaturen,
- Entwicklung und Demonstration von „kalten“ Wärmenetzen (30 bis 50 °C) mit Nacherwärmung über Wärmepumpen im Gebäude zur Erhöhung des solaren Systemertrags und Reduzierung der Wärmeverluste im Wärmenetz,
- Demonstration von solaren Wärmenetzen im ländlichen Raum in Kombination mit anderen Wärmequellen.

3.11.5 Forschung für die energieeffiziente Stadt – EnEff:Stadt

Im Schwerpunkt EnEff:Stadt werden innovative, lokal ausgerichtete Gesamtlösungen für mehr Energieeffizienz und zur Integration erneuerbarer Energien auf Quartiersebene gefördert, die gleichzeitig in eine gesamtstädtische Langzeitstrategie integriert sind. Es werden beispielhafte, kostenoptimierte Quartierskonzepte, ausgewählte Aspekte ihrer Umsetzung und die dazugehörige wissenschaftliche Evaluierung gefördert. Ziel ist die Beschleunigung der erforderlichen Transformationsprozesse in städtischen Energieversorgungsstrukturen, indem bestehende Hemmnisse bei der Realisierung von großflächigen Energieeffizienzprojekten überwunden werden. Neben dem Einsatz innovativer Technologien sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Weiterentwicklung und Einsatz moderner integraler Planungsinstrumente sowie die Nutzung moderner Methoden für das Management komplexer Projekte,
-



- Vernetzung unterschiedlicher Bereiche und Akteure,
- Methodisch überzeugendes Monitoring.

Gegenstand und Ziele der Forschungsförderung in diesem Bereich sind im Förderkonzept EnEff:Stadt ausführlich dargestellt (vgl. www.eneff-stadt.info). Die Förderung umfasst die Teilbereiche Forschung und Entwicklung sowie Demonstration und Pilotvorhaben.

3.11.5.1 Maßnahmen der angewandten Forschung und Entwicklung

Adressiert werden die Entwicklung und Erprobung von ganzheitlichen Planungs- und Optimierungsmethoden sowie integralen Planungshilfsmitteln für Stadtquartiere mit folgenden Teilaspekten:

- Abbildung der realen Situation,
- Bilanzierung der Energiebedarfe und -angebote,
- energetische und ökonomische Betrachtung,
- Simulation verschiedener Entscheidungspfade,
- Optimierung des Gesamtsystems,
- Akzeptanz bei Anwendern.

3.11.5.2 Demonstrations- und Pilotprojekte

- Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen,
- Systemischer Ansatz zur energetischen Optimierung auf Quartiersebene,
- Erprobung neu entwickelter Technologien und Planungshilfsmittel,
- integrale Lösungsansätze bei unterschiedlichen, aber übertragbaren städtischen Modellsituationen,
- wissenschaftliches Messprogramm und Evaluation,
- thematischer Verbund energieeffizienter Campus-Projekte (EnEff:Campus).

Auf der Grundlage eines unbefristeten Memorandum of Understanding zur Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Forschung, Entwicklung und Demonstration von intelligenten, energieeffizienten Städten der Zukunft in Deutschland, Österreich und der Schweiz sind länderübergreifende (D-A-CH)-Forschungsk Kooperationen möglich und werden – sofern sie die nationalen Förderrichtlinien erfüllen – prioritär behandelt.

3.12 Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)

Energiekosten vermindern, Umweltbelastungen reduzieren, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft stärken sowie Wachstum und Beschäftigung in Deutschland sichern – das sind Daueraufgaben für die deutsche Volkswirtschaft. Die Forschungsförderung setzt dabei sowohl auf die kontinuierliche Weiterentwicklung vorhandener als auch auf die Schaffung neuer, noch nicht am Markt etablierter Techniken.

Neben den Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten für innovative Komponenten, Prozesse, und Verfahren soll durch eine verstärkte Förderung von Demonstrationsprojekten eine effektive und schnelle Umsetzung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse sichergestellt werden. Dabei kann eine wissenschaftliche Begleitung dazu beitragen, Schwächen und Fehler neuer Technologien aufzudecken, schnell zu beheben und technische, energetische und wirtschaftliche Vorteile der neuen Konzepte aufzuzeigen. Die folgenden Förderschwerpunkte stellen einen Ausschnitt der bei der industriellen Energieeffizienz zu betrachtenden Themenfelder dar:

3.12.1 Innovative Entwicklungen für Thermoprozesse wie z. B.

- industrielle Trocknungsverfahren,
- industrielle Aufschluss- und Schmelzverfahren,
- Fügetechniken,
- energieeffiziente Industrieöfen.

3.12.2 Effizientere Techniken zur Nutzung industrieller Abwärme wie z. B.

- Wärmetauscher,
- Hochtemperaturwärmepumpen,
- industrielle Wärmespeicher,
- Thermoelektrik,
- Abwärmenutzung (z. B. zur Vorwärmung von Ausgangsstoffen, in Produktion, Weiter- und Endbearbeitung auf Basis industrieller Abwärme der Prozessketten).

3.12.3 Solare Prozesswärme

Um den Einsatz der Solarthermie im gewerblichen Bereich für industrielle Prozesse insbesondere im Temperaturbereich > 100 °C anzustoßen, fördert das BMWi insbesondere

- die Entwicklung von geeigneten hydraulischen und systemtechnischen Konzepten zur Integration von Solarwärme in industrielle Prozesse, wobei vorhandene Abwärmepotenziale primär zu nutzen sind und eine Reduzierung des Energieverbrauchs z. B. durch Prozessoptimierung Voraussetzung ist,
-



- leistungsfähige Mitteltemperaturkollektoren im Temperaturbereich von 100 bis 250 °C für die Anwendung für industrielle Prozesswärme, Kühlung und Fernwärme,
- die Entwicklung von Mitteltemperaturspeichern im Bereich bis ca. 150 °C,
- innovative Pilot- und Demonstrationsanlagen für solaren Prozesswärmeanlagen (> 0,5 MW) im Temperaturbereich von 100 bis 250 °C für Anwendungsfälle mit hohem Verbreitungspotenzial,
- die Entwicklung von geeigneten Auslegungs- und Planungstools für eine integrale Planung, Bewertung und Betriebsführung sowie die Entwicklung geeigneter Monitoringkonzepte.

3.12.4 Innovationen bei der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik zur Optimierung von Prozessen und Fertigungsverfahren wie z. B.

- online und/oder dynamische chromatographische, spektroskopische oder kinetische Messverfahren in industriellen Prozessen und Fertigungsverfahren,
- Prozessdatenintegration, -modellierung und -simulation.

3.12.5 Neue Technologien zur Reduktion des Energieeinsatzes bei mechanischen, thermischen und physikalisch-chemischen Trennverfahren wie z. B.

- Membrantechnologien,
- Mikroverfahrenstechnik,
- Innovative Filtertechnik.

3.12.6 Neue Technologien zur Bereitstellung von Kälte und Wärme auf der Basis FCKW-freier und besonders energieeffizienter Systeme wie z. B.

- innovative Wärmepumpen (z. B. Zeolith-Wärmepumpe),
- Wärmespeichersysteme,
- innovative Adsorptions- und Absorptionsprozesse und -medien.

3.12.7 Entwicklung neuer Technologien zur rationellen Stromnutzung wie z. B.

- Energie- und Demand-Side-Management,
- hocheffiziente Elektromotoren und andere Aktoren,
- Optimierung der Wärme/Kälteerzeugung mit Strom,
- effiziente elektrische Haushaltsgeräte.

3.12.8 Neue Technologien der Hochtemperatursupraleitung (HTSL) für die Energietechnik wie z. B.

- HTSL-Materialien und Herstellungsverfahren in industrieller Größenordnung,
- HTSL in der Netztechnik und im Netzschutz,
- HTSL in Stromerzeugung und Generatoren,
- Industrieanwendungen (z. B. Elektromotoren, Stromschienen, Automatisierungskomponenten).

3.12.9 Materialeffizienz energieintensiver Rohstoffe sowie industrieller Ausgangsstoffe und Zwischenverbindungen wie z. B.

- effiziente Werkstoffnutzung,
- Kreislaufwirtschaft,
- Leichtbaustrategien,
- Entwicklung von Ersatzstoffen für energieintensive Rohstoffe, Ausgangsstoffe und Zwischenverbindungen, sowie deren Herstellung und Einbindung in Produktionsverfahren.

3.12.10 Antriebstechnik und mechanische Kraftübertragung wie z. B.

- Motorenkonzepte für stationäre Anwendungen,
- optimierte Industriemotoren,
- energieeffiziente Getriebetechniken,
- innovative Konzepte zur Reduktion von Reibungsverlusten.

3.12.11 Energieeffiziente chemische Prozesstechnik wie z. B.

- Optimierung von Anlagen und Komponenten,
- energieeffiziente Reaktionstechnik und Prozesschemikalien,
- Verkürzung der Prozessketten,
- Membrantechnologien.

3.12.12 Energieeffiziente Fertigungstechnik wie z. B.

- Werkzeugmaschinen,
 - Ur- und Umformtechnik,
-



- neue, verbesserte oder verkürzte Fertigungsverfahren,
- Oberflächentechnik,
- energetische Vernetzung in Fertigungsanlagen.

3.12.13 Energieeffiziente Reststoff- und Abfallbehandlung/-verwertung wie z. B.

- innovative Anlagenkonzepte, Prozess- und Messtechnik zur Nutzung und Aufarbeitung von Industrie- und Bioreststoffen und -abfällen,
- Abwärmenutzung aus Reststoffen und Abfällen.

3.12.14 Energieeffiziente Wasserbehandlung wie z. B.

- Wassergewinnungs-, -aufbereitungs-, -verteilungs- und -versorgungssysteme,
- Wärmerückgewinnung aus Abwässern,
- energieoptimierte Abwasserförderung.

3.12.15 Querschnittstechnologien wie z. B.

- System der energieeffizienten Fabrik für interdisziplinäre Technologien,
- Miniaturanlagentechnik zur Entwicklung effizienter, kontinuierlicher Prozess- und Trennverfahren für industrielle Spezialchemikalien, Wirkstoffe oder Polymerspezialitäten,
- technische Erzeugung von Kälte und Wärme.

3.13 Energiewirtschaftliche Schlüsselemente der Elektromobilität

Im Sinne einer technologieoffenen Förderung umfasst Elektromobilität gleichermaßen die Energiebereitstellung durch Batterien, durch Brennstoffzellen, wie auch durch Hybride (Batterie, Brennstoffzelle, Verbrennungsmotoren). Der Forschungsbedarf an Brennstoffzellen für Fahrtriebe ist im Kapitel zu Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologien beschrieben, die folgende Auflistung beschäftigt sich mit der batterieelektrischen Elektromobilität bzw. mit Hybridfahrzeugen.

Die Förderung trägt in einem systemischen, marktorientierten und technologieoffenen Ansatz zu dem Ziel der Bundesregierung bei, Deutschland zum Leitanbieter und zum Leitmarkt für Elektromobilität bis zum Jahr 2020 entwickeln.

Die Entwicklung der für Herstellung, Sicherheit und Leistungsfähigkeit von Batterien ausschlaggebenden Technologien hat in den letzten Jahren einen deutlichen Sprung gemacht. Dennoch bestehen weiterhin erhebliche Herausforderungen in der Senkung der Kosten bei gleichzeitiger Erhöhung der Lebensdauer und Leistungsfähigkeit von Komponenten und Systemen. Aber auch die Einbindung der Elektromobilität in die deutsche Produktionslandschaft sowie das deutsche Energiesystem stellt diese Technologie weiter vor große Aufgaben.

Folgende inhaltliche Schwerpunkte sind für die Förderung im Rahmen des Energieforschungsprogramms von besonderem Interesse und sollen durch geeignete Förderprojekte verbessert werden:

3.13.1 Batterien und deren Integration ins Fahrzeug

- Aktiv- und Inaktiv-Materialentwicklung in Li-Ionen- und Post-Li-Ionen-Technologien (Hochenergie- bzw. Hochleistungszellen),
- Kompositwerkstoffe und Komponentenentwicklung,
- Zellkonzepte, -chemie und -architekturen,
- kosteneffiziente und reproduzierbare Fertigungsverfahren für Komponenten,
- Prozess- und Produktionstechnologien für Zellen und Batterien (Qualitätssicherung),
- Berücksichtigung der Möglichkeiten für Recycling nach Ende der Lebensdauer,
- Modelle, Methodenentwicklung und Analytik,
- Stack- und Modulentwicklung,
- Peripherie (Balance of plant) und Sicherheitskonzepte: Batteriemangement, Temperierung, Leistungselektronik, Gehäuse, Integration,
- Fahrzeugintegration, Hybridisierung von Batterien und Brennstoffzellen.

3.13.2 Integration von Batteriefahrzeugen ins Stromnetz

- Netzintegration als quasistationäre Speicher und Lade-/Entladetechnologie; Nutzung für Netzdienstleistungen,
- (Lade-)Infrastruktur und Software-Mobilitätsdienste.

3.14 Systemanalyse

Die fortlaufende Weiterentwicklung der Energieforschungspolitik mit Blick auf die sich ändernden Rahmenbedingungen erfordert umfangreiches und detailliertes Orientierungswissen. Vor diesem Hintergrund werden Forschungsvorhaben gefördert, die sich auf methodisch fundierte Art und Weise mit potenziellen Entwicklungspfaden des Energiesystems befassen sowie deren Auswirkungen analysieren.

Im Förderschwerpunkt „En:SYS – Systemanalyse für die Energieforschung“ werden dazu methodische und analytische Arbeiten unterstützt, die sich mit der zukünftigen Ausgestaltung des Energiesystems beschäftigen. Eine wichtige Rolle



nehmen dabei quantitative Modelle ein, die potenzielle Entwicklungen des Energiesystems simulieren und die darin zum Einsatz kommenden Techniken gesamtwirtschaftlich bewerten. Die Bandbreite der geförderten Themen reicht von ingenieurwissenschaftlichen und ökonomischen über sozialwissenschaftliche bis zu mathematischen und informationstechnischen Forschungsarbeiten.

3.14.1 Fachlich-thematische Analysen

- Energiesystem Deutschlands im europäischen Kontext,
- Stromnetzausbauszenarien,
- Potenzialanalysen verschiedener Energiespeicherlösungen,
- Markt- und Technologiechancen Elektromobilität,
- Simulation des Energieeinsparpotenzials im städtebaulichen Bereich,
- Vergleichende Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung.

3.14.2 Methodische Weiter- und Neuentwicklung von Energiemodellen

- Strommarktmodellierung und -design,
- system- und energieträgerübergreifendes Zusammenwirken von Techniken,
- Simulation und Analyse regulatorischer Rahmenbedingungen,
- innovative mathematische und informationstechnische Verfahren,
- modelltechnische Fragen der Technikakzeptanz und Hemmnisanalyse.

3.14.3 Datenbasis und Kohärenz der Modelle

- Bewertung von Datenquellen (öffentlich/nicht öffentlich),
- Zusammenstellung eines Referenzdatensatzes,
- wissenschaftliche und ökonomische Vergleichbarkeit von Modellen,
- Leistungsvergleich der Modellergebnisse (Modellvalidierung).

3.15 Systemübergreifende Technologieansätze für die Energiewende

Das BMWi plant, zentrale Elemente seiner Förderschwerpunkte im Rahmen eines Ideenwettbewerbs zu einem integralen Ansatz zusammenzuführen, die langfristig zu einer Optimierung des Energiesystems beitragen können. Dabei sollen systemübergreifende Fragestellungen des Zusammenwirkens hochinnovativer Technologien zur Energiebereitstellung und Energieeinsparung mit der von dezentraler Einspeisung geprägten Infrastruktur (Speicherung, Verteilung und Leitung von Energieträgern) und mit den sich ändernden Nachfragemustern von Privathaushalten und gewerblichen Unternehmen adressiert werden. Der Ideenwettbewerb wird zu einem späteren Zeitpunkt gesondert ausgeschrieben.

4 Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind grundsätzlich Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Sitz und Schwerpunktaktivitäten in Deutschland. Diese müssen personell und materiell in der Lage sein, die Forschungsaufgaben durchzuführen. Die Antragsteller müssen außerdem die notwendige fachliche Qualifikation besitzen. Insbesondere kleinere und mittlere Unternehmen (KMU)² werden zur Antragstellung ermutigt.

Forschungseinrichtungen, die gemeinsam von Bund und Ländern grundfinanziert werden, kann nur im begründeten Einzelfall eine Projektförderung für ihren zusätzlichen Aufwand bewilligt werden.

5 Zuwendungsvoraussetzungen

Die Themen, die im Zusammenhang mit dieser Bekanntmachung gefördert werden können, sind im 6. Energieforschungsprogramm „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ beschrieben. Das Programm gibt den fachlich-inhaltlichen Rahmen vor, formuliert die Grundzüge der Förderpolitik und bildet die Basis, auf deren Grundlage Förderentscheidungen getroffen werden.

Wesentlich ist es, die bestmögliche Verwertung der Forschungsergebnisse sicherzustellen. Daher ist bereits bei Antragstellung eine genaue Darlegung der späteren Ergebnisverwertung in Form eines Verwertungsplans vorzusehen. Zuwendungsempfänger werden mit dem Zuwendungsbescheid verpflichtet, eine Umsetzung dieses Verwertungsplans anzustreben und dies entsprechend den dann zugrundeliegenden Nebenbestimmungen nachzuweisen.

Partner eines „Verbundprojekts“ haben ihre Zusammenarbeit in einer Kooperationsvereinbarung zu regeln und einen Koordinator zu benennen, der als zentraler Ansprechpartner für den Fördermittelgeber fungiert und sicherstellt, dass die einzelnen Teilprojekte effektiv zusammenarbeiten und die Ergebnisse zusammengeführt werden. Eine grundsätzliche Übereinkunft ist bereits vor einer Förderentscheidung zu treffen. Einzelheiten können dem „Merkblatt für Antragsteller/Zuwendungsempfänger zur Zusammenarbeit der Partner von Verbundprojekten“ (BMWV-Vordruck 0110/08.13, zu finden im „Formularschrank“ des BMWi unter „Allgemeine Vordrucke und Vorlagen für Berichte“ https://foerderportal.bund.de/easy/easy_index.php?auswahl=easy_formulare&formularschrank=bmwi) entnommen werden.

² Die Definition für KMU der Europäischen Gemeinschaft ist unter dem Link: http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/sme_definition/index_de.htm einzusehen.



Bezüge zu anderen Förderbereichen oder früheren Fördermaßnahmen des Bundes, der Länder oder der EU und deren Bedeutung für den geplanten Forschungsansatz sind anzugeben. Bisherige und geplante entsprechende Aktivitäten sind zu dokumentieren.

Antragsteller sollen sich – auch im eigenen Interesse – im Vorfeld der Antragstellung mit dem EU-Forschungsrahmenprogramm vertraut machen. Grundsätzlich ist zu prüfen, ob das beabsichtigte Vorhaben spezifische europäische Komponenten aufweist und damit eine ausschließliche oder ergänzende EU-Förderung möglich ist. Weiterhin ist zu prüfen, inwieweit im Umfeld national oder in Kooperation mit europäischen Partnern beabsichtigter Vorhaben ergänzend ein Förderantrag bei der EU gestellt werden kann. Das Ergebnis der Prüfungen soll im nationalen Förderantrag kurz dargestellt werden.

6 Art, Umfang und Höhe der Förderung

Um Vorhaben durchzuführen, können Zuwendungen im Wege der Projektförderung als nicht rückzahlbare Zuschüsse gewährt werden.

Bemessungsgrundlage für Zuwendungen an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten. In der Regel können diese – je nach Anwendungsnähe des Vorhabens – bis zu 50 % anteilig finanziert werden. Das BMWi setzt grundsätzlich eine angemessene Eigenbeteiligung von mindestens 50 % der entstehenden zuwendungsfähigen Kosten voraus.

Bemessungsgrundlage für Hochschulen, Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen sowie vergleichbare Institutionen sind die zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben (bei Helmholtz-Zentren und der Fraunhofer-Gesellschaft die zuwendungsfähigen projektbezogenen Kosten), die im Einzelfall bis 100 % gefördert werden können.

Die Bemessung der jeweiligen Förderquote muss den Gemeinschaftsrahmen der EU-Kommission für staatliche Beihilfen für FuEul berücksichtigen. Dieser Gemeinschaftsrahmen lässt für KMU Bonusregelungen zu, die zu einer höheren Förderquote führen können.

7 Sonstige Zuwendungsbestimmungen

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Kostenbasis werden grundsätzlich die Nebenbestimmungen für Zuwendungen auf Kostenbasis des BMBF an Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft für Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (NKBF98)³.

Bestandteil eines Zuwendungsbescheids auf Ausgabenbasis werden die Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung (ANBest-P, Stand: Januar 2012) und die Besonderen Nebenbestimmungen für Zuwendungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Projektförderung auf Ausgabenbasis (BNBest-BMBF 98)³ und zusätzlich die BNBest-mittelbarer Abruf-BMBF, sofern die Zuwendungsmittel im sogenannten Abrufverfahren bereitgestellt werden.

Die genannten Bestimmungen können zum Zeitpunkt der Erteilung des Bescheids durch Nachfolgeregelungen ersetzt sein.

8 Verfahren

8.1 Einschaltung eines Projektträgers und Anforderung von Unterlagen

Mit der Betreuung der Fördermaßnahme hat das BMWi den Projektträger Jülich (PtJ) beauftragt (<http://www.ptj.de/>).

Projektträger Jülich (PtJ) – Geschäftsbereich EEN
Forschungszentrum Jülich GmbH
52425 Jülich
Telefon: 0 24 61/61-31 72
E-Mail: ptj-een@fz-juelich.de

Projektträger Jülich (PtJ) – Geschäftsbereich ERG
Forschungszentrum Jülich GmbH
52425 Jülich
Telefon: 0 24 61/61-89 59
E-Mail: ptj-erg@fz-juelich.de

Ansprechpartner:

zu Nummer 3.1 – Windenergie
Dr. Klaus Korfhage
k.korfhage@fz-juelich.de

zu Nummer 3.2 – Photovoltaik
Dr. Christoph Hünnekes
ch.huennekes@fz-juelich.de

³ Diese Regelungen und Merkblätter werden im BMWi im Förderbereich Energieforschung angewendet. Daneben gelten sie jeweils auch in den Bereichen, in denen sie gesondert für anwendbar erklärt werden.



zu Nummer 3.3 – Tiefe Geothermie

Dr. Volker Monser
v.monser@fz.juelich.de

zu Nummer 3.4 – Solarthermische Kraftwerke
zu Nummer 3.5 – Wasserkraft und Meeresenergie

Dr. Hermann Bastek
h.bastek@fz-juelich.de

zu Nummer 3.6 – Kraftwerkstechnik sowie CO₂-Abscheidung und -speicherung
Dr. Hermann Stelzer
h.stelzer@fz-juelich.de

zu Nummer 3.7 – Brennstoffzellen und Wasserstofftechnologien
Dr. Jochen Seier
j.seier@fz-juelich.de

zu Nummer 3.8 – Speichertechnologien, elektrische und stoffliche Speicher
Dr. Jochen Seier
j.seier@fz-juelich.de

zu Nummer 3.8 – Speichertechnologien, thermische Speicher
Markus Kratz/Dr. Peter Donat
m.kratz@fz-juelich.de/p.donat@fz-juelich.de

zu Nummer 3.9 – Stromnetze
Dr. Hermann Stelzer
h.stelzer@fz-juelich.de

zu Nummer 3.10 – Systemintegration erneuerbarer Energien
Dr. Wolfgang Rolshofen
w.rolshofen@fz-juelich.de

zu Nummer 3.11 – Gebäude, Quartiere, dezentrale und solare Energieversorgung
Markus Kratz
m.kratz@fz-juelich.de

zu Nummer 3.11.2 – Niedertemperatur-Solarthermie
zu Nummer 3.11.4 – Solarisierung von Wärmenetzen
Dr. Peter Donat
p.donat@fz-juelich.de

zu Nummer 3.12 – Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD)
Dr. Rene Gail
r.gail@fz-juelich.de

zu Nummer 3.12.3 – Solare Prozesswärme
Kerstin Krüger
k.krueger@fz-juelich.de

zu Nummer 3.13 – Energiewirtschaftliche Schlüsselemente der Elektromobilität
Dr. Jochen Seier
j.seier@fz-juelich.de

zu Nummer 3.14 – Systemanalyse
Dr. Michael Sachse
m.sachse@fz-juelich.de

zu Nummer 3.15 – Systemübergreifende Erprobung neuer Technologien für die Energiewende
Dr. Michael Sachse
m.sachse@fz-juelich.de

8.2 Antrags-, Auswahl- und Entscheidungsverfahren

Diese Förderbekanntmachung bleibt gültig bis zum 31. Dezember 2018, wenn sie nicht vorher durch eine neue Förderbekanntmachung ersetzt wurde. Interessenten können sich im Rahmen des im Folgenden beschriebenen Antragsverfahrens beim Projektträger Jülich bewerben. Eingereichte Projektvorschläge stehen untereinander im Wettbewerb.

8.2.1 Antragsverfahren

Das Antragsverfahren ist grundsätzlich zweistufig, bestehend aus Projektskizze und anschließendem förmlichen Förderantrag.

Zur Erstellung der Projektskizzen und förmlichen Förderanträge ist die internetbasierte Plattform easy-Online zu benutzen. Die Plattform ist unter folgendem Link zu erreichen: <https://foerderportal.bund.de/easyonline/>. Alle Unterlagen sind in deutscher Sprache zu erstellen.

Alle für die Förderung geltenden Richtlinien, Merkblätter, Hinweise und Nebenbestimmungen können unter der Internetadresse <https://foerderportal.bund.de> in der Rubrik Formularschrank abgerufen werden.



8.2.1.1 Vorlage der Projektskizzen

In der ersten Stufe sind zunächst Projektskizzen in deutscher Sprache, bestehend aus der easy-Online-Skizze und der Vorhabenbeschreibung über das Internetportal easy-Online (siehe oben) zu erstellen und einzureichen. Wählen Sie zur Erstellung im Formularassistenten den zur Fördermaßnahme bereitgestellten Formularsatz aus. Folgen Sie der Menüauswahl:

Ministerium: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Fördermaßnahme: Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung zur nichtnuklearen Energieforschung im 6. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Förderbereich: gemäß den oben genannten Förderschwerpunkten in den Abschnitten 3.1 bis 3.15

Bei Verbundpartnern reicht der Koordinator eine gemeinsame Projektskizze im Umfang von maximal 10 DIN-A4-Seiten (inkl. Anlagen, Schriftgrad 12) sowie eine gemeinsame easy-Online-Skizze ein.

Die Projektskizze muss eine Darstellung mit folgender Gliederung enthalten:

- Kurzfassung und Ziele,
- Bezug zu förderpolitischen Zielen,
- aktueller Stand von Wissenschaft und Technik,
- Arbeitsplan,
- Verwertungsplan in wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Hinsicht,
- Notwendigkeit der Förderung,
- geschätzter gesamter Zeit- und Mittelaufwand,
- kurze Information zu Qualifikation und Expertise des Skizzeneinreichers/der Verbundpartner.

Darüber hinaus sind bei Skizzen für Verbundvorhaben folgende Angaben erforderlich:

- Deckblatt mit Angaben zum Verbundkoordinator,
- Tabelle „Adressen und Ansprechpartner der Verbundpartner“,
- Tabelle „Abschätzung von Gesamtkosten und Förderbedarf, einzeln nach Verbundpartner“.

Es steht den Skizzeneinreichern frei, weitere Punkte anzufügen, die ihrer Auffassung nach für eine Beurteilung ihres Vorschlags von Bedeutung sind. Bei Verbundvorhaben ist die Vorlage einer förmlichen Kooperationsvereinbarung für die erste Phase (Projektskizze) noch nicht erforderlich, jedoch sollten die Partner die Voraussetzungen dafür schaffen, bei Aufforderung zur förmlichen Antragstellung (2. Phase, siehe unten) eine förmliche Kooperationsvereinbarung zeitnah zum Projektbeginn schließen zu können. Verbundpartner, deren Vorhaben von Industriepartnern mitfinanziert werden, müssen die Höhe der vorgesehenen Drittmittel angeben.

Die eingegangenen Projektskizzen werden nach folgenden Kriterien bewertet:

- fachlicher Bezug zur Förderbekanntmachung und zum Energieforschungsprogramm,
- Realisierungsaussicht des Arbeitsplans bzw. Verwertungsplans,
- Risiken und Innovationshöhe des wissenschaftlich-technischen Konzepts,
- technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung,
- Qualifikation und Expertise des Antragstellers bzw. des Projektkonsortiums,
- Einbeziehung von KMU.

Die Skizzeneinreicher werden vom Projektträger Jülich über das Ergebnis der Bewertung schriftlich informiert. Die Partner eines Verbundprojekts werden über den Koordinator informiert. Aus der Vorlage einer Projektskizze kann kein Rechtsanspruch auf Förderung abgeleitet werden.

8.2.1.2 Vorlage förmlicher Förderanträge und Entscheidungsverfahren

In der zweiten Verfahrensstufe werden die Interessenten bei positiv bewerteter Projektskizze aufgefordert, einen förmlichen Förderantrag vorzulegen (bei Verbundvorhaben in Abstimmung mit dem vorgesehenen Verbundkoordinator), über den nach abschließender Prüfung entschieden wird.

Förmliche Förderanträge sind dem Projektträger in schriftlicher und elektronischer Form vorzulegen. Dafür muss der elektronische Antragsassistent (siehe Abschnitt 8.2.1) und dort die für die jeweilige Finanzierungsart vorgesehenen Antragsformulare benutzt werden. Bei Verbundprojekten sind die Förderanträge in Abstimmung mit dem vorgesehenen Verbundkoordinator vorzulegen.

Die Förderanträge werden vertieft nach den auch für die Skizzen geltenden Kriterien geprüft. Unter Berücksichtigung des Bundesinteresses werden dabei insbesondere bewertet

- Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Energieforschungsprogramms,
- Arbeitsziel und Realisierungschancen (Innovationsgehalt unter Berücksichtigung des Stands der Technik, Originalität etc.),
- Arbeitsplan (Ressourcenplanung, Meilensteinplanung/Abbruchkriterien, Aufwand- und Zeitplanung),



- Verwertungsplan (wissenschaftliche und wirtschaftliche Erfolgsaussichten, Anschlussfähigkeit),
- Zuwendungsfähigkeit und Angemessenheit von Kosten bzw. Ausgaben,
- Qualifikation und Expertise der Antragsteller,
- Bonität der Antragsteller.

Für die Bewilligung, Auszahlung und Abrechnung der Zuwendung sowie für den Nachweis und die Prüfung der Verwendung und die gegebenenfalls erforderliche Aufhebung des Zuwendungsbescheids und die Rückforderung der gewährten Zuwendung gelten insbesondere die Verwaltungsvorschriften zu § 44 BHO sowie die §§ 48 bis 49a des Verwaltungsverfahrensgesetzes.

9 Inkrafttreten

Diese Bekanntmachung tritt am 1. Januar 2015 in Kraft.

Bonn, den 8. Dezember 2014

Bundesministerium
für Wirtschaft und Energie

Im Auftrag
Dr. Georg Menzen
