

Positionspapier

zum 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Datum: 20.12.2017



DLR

Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

1. Rahmenbedingungen

Auf der UN-Klimakonferenz in Bonn (COP23) im November 2017 hat die Weltgemeinschaft darum gerungen, wie die Ergebnisse von COP21 in Paris umgesetzt werden können. Ziel bleibt, die globale Erwärmung deutlich unter zwei Grad zu stabilisieren, was nur mit einer dramatischen Reduktion der Treibhausgasemissionen realisiert werden kann. Statt einer Reduktion zeigt der aktuelle Bericht des „Global Carbon Project“, dass der Ausstoß der Treibhausgase erstmals seit drei Jahren weltweit wieder ansteigt.

Etwa die Hälfte der Treibhausgasemissionen weltweit stammt aus der Energieversorgung und der Mobilität (Strom, Wärme, Kälte und Kraftstoffe), der Rest verteilt sich im Wesentlichen auf die Bereiche Land- und Forstwirtschaft sowie Industrie. Hieraus leitet sich ab, dass in den Bereichen Energie und Mobilität besondere Anstrengungen erforderlich sind, sich aber auch große Wirkung erzielen lässt.

Die Energiewende in Deutschland ist eine enorme Herausforderung. Bereits im Jahr 2020 soll der Anteil der erneuerbaren Energien am deutschen Strommix bei mindestens 35 Prozent liegen, bis 2050 soll der Anteil weiter auf 80 bis 95 Prozent anwachsen und der Primärenergieeinsatz gegenüber 1990 halbiert sein. Der Endenergieverbrauch im Verkehr soll bis 2020 um 10 Prozent zurückgehen. Die Ziele für 2020 werden voraussichtlich weitgehend nicht erreicht. Zügiges Handeln ist angezeigt.

Eine rein nationale Betrachtung greift allerdings deutlich zu kurz. Wenn Deutschland Vorreiter für eine globale Energiewende sein will ist es wesentlich, dass die hier entwickelten Technologien und Instrumente wenn möglich national implementiert, aber auch in andere Märkte übertragen werden. Die Synergien mit Nachbarstaaten insbesondere in Europa müssen identifiziert und besser genutzt werden. Die Energieforschungspolitik muss daher zukünftig stärker europäisch abgestimmt werden, um die angestrebten Ausbauziele möglichst wirtschaftlich zu erreichen.

Aus den genannten Gründen empfiehlt das DLR, dass sich das 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung mit seinen Energieforschungsprioritäten sowohl an den Erfordernissen der deutschen als auch einer internationalen Energiewende orientiert.

2. Empfehlungen für das nächste Energieforschungsprogramm

Nachfolgend formuliert das DLR seine Empfehlungen für das 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung.

2.1. Strukturelle Empfehlungen für das nächste Energieforschungsprogramm

Aus Sicht des DLR sind folgende strukturellen Aspekte für das Energieforschungsprogramm wichtig:

1. Ausrichtung der Energieforschung an den Erfordernissen einer nationalen und globalen Energiewende: Das Energieforschungsprogramm sollte zur Dekarbonisierung des globalen Energiesystems beitragen und die Belange der Transformation des deutschen Energiesystems berücksichtigen.
2. Kooperative Forschung in Projekten einerseits und die Grundfinanzierung von Forschungseinrichtungen andererseits müssen die Pfeiler der Energieforschung bleiben.
3. Für die Bewältigung der Herausforderungen der Energiewende sind weiter wachsende Forschungsbudgets erforderlich. Dabei sollte ein ausgeglichenes Verhältnis von Projektförderung und institutioneller Förderung aufrecht erhalten bleiben.
4. Ergänzend zur Förderung einzelner Technologien sind mehr Förderprogramme mit einem systemischen Ansatz erforderlich. Große Herausforderungen müssen mit gezielten Initiativen und zusätzlicher Finanzierung angegangen werden, um zügig zu konkreten Ergebnissen zu kommen.
5. Die Energieforschung kann durch ihre fachliche Expertise und Unabhängigkeit von wirtschaftlichen Interessen Orientierungswissen für die Energiepolitik bereitstellen. Diese wissenschaftliche Kompetenz sollte stärker in politische Entscheidungen einbezogen werden.
6. Die ressort- und themenübergreifende Koordinierung der Energieforschungspolitik sollte sichergestellt werden. Gleiches gilt für die Abstimmung zwischen Bundes- und Länderebene.
7. Europäische und internationale Zusammenarbeit sollte ein integraler Teil der Energieforschung werden. Es müssen bessere Instrumente geschaffen werden, um nationale Förderprogramme europäisch abzustimmen und gemeinsame Ausschreibung zu initiieren. Um Spitzentechnologien zu entwickeln, müssen auch Instrumente entstehen, die strategische Partnerschaften mit internationalen Spitzenforschungsinstituten ermöglichen.
8. Der administrative Aufwand zur Umsetzung von Forschungsprojekten ist in den letzten Jahren durch diverse Nachweispflichten erheblich angestiegen. Er sollte wieder gesenkt werden, um den Forschungsertrag zu maximieren. Neue administrative Auflagen sollten vor der Einführung hinsichtlich des Aufwands geprüft werden.

9. Das Berichtswesen in Förderprojekten sollte minimiert werden. Die Förderung hoher wissenschaftlicher Qualitätsstandards, internationaler Sichtbarkeit und stärkerer Gewichtung referierter internationaler Publikationen sollte angestrebt werden.
10. Zum Gelingen der Energiewende müssen alle Dimensionen der Nachhaltigkeit beachtet werden. Neben technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten müssen gesellschaftliche Themen wie Akzeptanz und Gesundheit mitgedacht werden.

2.2. Prioritäre Forschungsfelder für das nächste Energieforschungsprogramm

Neben der Fortschreibung der Forschung an einzelnen Technologien mit einem Fokus auf Anwendung und Kostensenkung und einer stärkeren Fokussierung auf Effizienztechnologien sollten folgende Themenbereiche im nächsten Energieforschungsprogramm besonders gestärkt werden. Diese Forschungsthemen benötigen aus Sicht des DLR gesonderte Förderaufrufe. Die Themenbereiche sollten technologieoffen adressiert werden und für alle Optionen eine Bewertung einschließlich einer Nachhaltigkeitsanalyse umfassen.

1. Systemforschung etablieren einschließlich Sektorenkopplung

Um die Energiewende zu beschleunigen, müssen die systemische Betrachtung und die Sektorenkopplung stärker in den Fokus rücken. Bei der Sektorenkopplung werden die Sektoren Strom, Wärme und Mobilität als Gesamtsystem hinsichtlich Kosten und Versorgungssicherheit optimiert. Durch die flexible Steuerung der Nachfrage über Demand-Side-Management entsteht ein zusätzlicher Mehrwert. Die Bewertung der unterschiedlichen Flexibilitätsoptionen muss gestärkt werden, um die Potenziale zu erschließen. Wenn es gelingt, „überschüssigen“ Strom im zunehmenden Maße flexibel und wertvoll zu nutzen, wird der großskalige Zubau weiterer fluktuierender Erzeugungskapazitäten und damit der nächste große Schritt in Richtung Nachhaltigkeit mittelfristig deutlich wirtschaftlicher.

2. Speicherforschung stärken

Energiespeicher sind eine wichtige Flexibilitätsoption. Die Möglichkeiten zur Speicherung von Energie sind vielfältig. Strom kann entweder direkt als Strom oder umgewandelt in Wärme oder synthetische Kraftstoffe gespeichert werden. Wärme kann in industriellen Prozessen oder als Raumwärme genutzt und ebenfalls gut gespeichert werden. Kraftstoffe können ohne Verluste gelagert und bei Bedarf jederzeit für die Mobilität, die Wärmeerzeugung und auch für die Rückverstromung mittels flexibler Gasturbinenkraftwerke eingesetzt werden. Die bisherige Speicherforschung adressiert nur eine eingeschränkte Anzahl an technologischen Optionen. Arbeiten an neuen Konzepten und neuen Materialien können für alle Speicherarten (elektrische, thermische und chemische Speicher) neue Technologien hervorbringen und sollten einen hohen Stellenwert haben.

3. Energie für die Verkehrswende

Der Ausbau der Elektromobilität benötigt neben der Entwicklung geeigneter Fahrzeug- und Batterietechnologie auch einen erheblichen Ausbau von Erzeugungs-, Netz- und Ladeinfrastruktur in beträchtlicher Größenordnung. Es können allerdings voraussichtlich nicht alle Mobilitätsanforderungen elektrisch bedient werden (Luftfahrt, Schwerlastverkehr, Schifffahrt), so dass die Bereitstellung von synthetischen Kraftstoffen aus Sonne und Wind gestärkt werden muss.

4. Industrieprozesse optimieren

Die Erhöhung der Energieeffizienz von industriellen Prozessen ist ein wichtiger Hebel zur Erreichung der Klimaziele. Für diese heterogenen Prozesse passgenaue und wirtschaftliche Möglichkeiten zur Effizienzerhöhung bereitzustellen ist eine Kernaufgabe für die kommenden Jahre. Hierzu sollten weitere Aktivitäten ergänzend zum laufenden Kopernikus-Projekt gestartet werden. Wichtige Randbedingung ist dabei, eine Verlagerung energieintensiver Industriezweige in andere Länder zu vermeiden. Hierzu ist auch eine vergleichende Bewertung dieser Industrieprozesse an verschiedenen Standorten weltweit erforderlich.

5. Digitalisierung vorantreiben

Die erneuerbaren Energien, die Dezentralisierung sowie die damit verbundenen bidirektionalen Energieflüsse im Netz bzw. zwischen den Sektoren bedeuten einen revolutionären Umbruch im Energiesystem. Statt der früheren wenigen Kraftwerke und zentral gesteuerter unidirektionaler Netze werden zukünftig tausende unterschiedlichster, voneinander unabhängiger und von verschiedensten Akteuren unterhaltene Komponenten in einem Energiesystem zusammenarbeiten müssen, das sowohl informationstechnisch als auch physikalisch hoch vernetzt ist. Neben den Betreibern von Hardware wird es eine Reihe von Dienstleistern geben, die das Energiesystem adressieren. Für den Betrieb und die Optimierung eines solchen Systems ist Digitalisierung ein „Enabler“, dessen zentrale Rolle in der Energieforschung etabliert werden muss, um einen effizienten Betrieb zu ermöglichen. Gleichzeitig ist zu erforschen, inwieweit eine IKT-freie Basis-Betriebsführung definiert und umgesetzt werden kann, die auch im Falle eines IKT-Ausfalls die Versorgungssicherheit im dezentralen Energiesystem gewährleistet.

2.3. Konkrete Forschungsinitiativen

Nachfolgende Forschungsinitiativen sind sinnvoll, um die zuvor genannten prioritären Forschungsthemen zu unterstützen.

1. Reallabore für Sektorenkopplung

Das Instrument der Sektorenkopplung ist ein Schlüsselement für das Energiesystem der Zukunft. Es bietet für die Ausgestaltung des Energiesystems der Zukunft ein hohes gesamtheitliches Potenzial an Flexibilisierungsmöglichkeiten und damit einen unmittelbaren Gewinn an Effizienz, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit, sofern die eingesetzten Energiewandlungstechnologien sowie die Infrastrukturen für Speicherung und Verteilung gesamtheitlich und systemisch betrachtet und optimiert werden. Es wird daher gemeinsam mit Partnern des Forschungsbereiches Energie der Helmholtz-Gemeinschaft vorgeschlagen, ein „Nationales Forschungskonsortium Sektorenkopplung“ aufzubauen. In diesem Konsortium sollen in den Bereichen Technologieentwicklung, Energiesystemdemonstration, Pilotprojekt „reale Modellstadt“ und akademische Ausbildung die Kompetenzen der in der Energieforschung führenden Forschungseinrichtungen und Universitäten und Partnern aus der Industrie gebündelt werden, um dezidiert Forschungs- und Entwicklungspfade und Umsetzungsoptionen sowie -strategien für die Sektorenkopplung zu erarbeiten. Der Vorschlag eines Pilotprojekts „reale Modellstadt“ bedeutet eine internationale Alleinstellung und erfordert besondere Aufmerksamkeit.

2. Große Strom-Wärme-Strom-Speicher

In einem CO₂-neutralen Energiesystem der Zukunft werden große Stromspeicher ein wichtiger Mosaikstein des Speicher-Portfolios. Sie müssen eine große Menge Energie (>1 GWh) für mehrere Tage speichern und damit die Lücke zwischen Kurzzeitspeichern (z. B. Batterien) und Langzeitspeichern (z. B. chemischen Speichern) schließen. Für diese Aufgabe kommt insbesondere die relativ kostengünstige Energie(zwischen)speicherung in Form von Wärme in Frage. Internationale Akteure beginnen mit konkreten Überlegungen zur Umsetzung. Damit besteht das Risiko, dass eine Schlüsseltechnologie der Energiewende nicht in Deutschland, sondern in anderen Ländern entwickelt und zur Marktreife gebracht wird. Daher wird die Gründung einer „Initiative für große Strom-Wärme-Strom-Speicher“ vorgeschlagen.

3. Internationale/nationale Initiative für alternative Brennstoffe

Die Erzeugung von alternativen Brennstoffen aus Wasser (und ggf. CO₂) unter Verwendung von erneuerbaren Energien ist ein wesentliches Element für Dekarbonisierung des Verkehrssektors, da sich voraussichtlich nicht alle Bereiche elektrifizieren lassen. Solche Brennstoffe können zudem als Langzeitspeicher für den Ausgleich von sogenannten „kalten Dunkelflauten“ dienen. Zur weiteren Entwicklung solcher Brennstoffe wird eine „Initiative für alternative Brennstoffe“ vorgeschlagen. Da sich flüssige Kraftstoffe leicht transportieren lassen ist davon auszugehen, dass sie entweder systemdienlich dezentral oder global dort erzeugt werden, wo

die günstigsten Ressourcen zur Verfügung stehen. Daher erscheint eine international abgestimmte Strategie hier hilfreich zu sein. Eine frühzeitige und auf der Basis einer ganzheitlichen Betrachtung basierende Festlegung auf eine begrenzte Zahl – z.B. drei – von synthetischen Kraftstoffen wird angeregt. Die Forschung sollte sich entsprechend fokussieren. Neben der CO₂-Intensität der Kraftstoffe ist dabei auch die schadstoffarme Verbrennung ein wesentliches Kriterium für die Auswahl. Die Aktivitäten sollten auf der „Initiative Energiewende im Verkehr“ aufbauen und solche Entwicklungen vorantreiben, die sich bis zum Jahr 2030 kommerzialisieren lassen.

2.4. Finanzielle Ausstattung für das nächste Energieforschungsprogramm

Die Bundesregierung hat in den vergangenen Jahren die Projektförderung erheblich gestärkt. Angesichts der zunehmenden Systemverantwortung der erneuerbaren Energien und der mit der fortschreitenden Energiewende verbundenen Herausforderungen sollte das bestehende Niveau mit den bestehenden Forschungsfeldern im 7. Energieforschungsprogramm mindestens gehalten, wenn möglich der positive Trend fortgesetzt werden.

Für die in Kapitel 2.2 genannten Themenfelder bzw. in Kapitel 2.3 konkretisierten Initiativen müssen zusätzliche Mittel bereitgestellt werden, um jeweils einen kräftigen Impuls zu ermöglichen.

Für Vorlaufforschung, die Erarbeitung von Kompetenzen, risikobehaftete Themen, den Betrieb von Forschungsinfrastrukturen und die Bereitstellung von Grundlagenwissen sollte die Grundfinanzierung von Forschungseinrichtungen proportional den Erfordernissen angepasst werden.

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Seit Mitte der 1970er-Jahre ist das DLR in der Energieforschung aktiv und leistet relevante Beiträge zu einem nachhaltigen Energiesystem. Die Energieforschung im DLR ist im Bereich der Technik wie auch in der Modellierung des Gesamtsystems erfolgreich. Dabei profitiert das DLR von vielfältigen Synergien mit der Luftfahrt-, Raumfahrt- und Verkehrsforschung, sowie Kooperationen mit nationalen und internationalen Partnern.

In der DLR-Energieforschung arbeiten circa 700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verschiedenster Disziplinen an den Standorten Köln, Stuttgart, Oldenburg, Braunschweig, Göttingen, Jülich und Almería. Aus seiner Grundfinanzierung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und den Sitzländern setzte das DLR Mittel in Höhe von circa 40 Mio. € für die Energieforschung ein. Die aus öffentlichen Förderprogrammen und von der Industrie eingeworbenen Drittmittel lagen bei etwa 60 Mio. €. Mit seinen hohen Drittmitteleinnahmen steht das DLR seit Jahren an der Spitze der Energieforschungseinrichtungen in der Helmholtz-Gemeinschaft.

Die DLR-Energieforschung ist in zahlreiche nationale und internationale Netzwerke eingebunden. Das DLR kooperiert eng mit anderen nationalen Forschungseinrichtungen wie auch mit ausgewählten internationalen Partnern aus Wissenschaft und Industrie. Weiterhin existiert eine zielorientierte Kooperation mit diversen Hochschulen, wodurch auch kompetenter wissenschaftlicher Nachwuchs rekrutiert wird. Eine intensive und vielfältige Zusammenarbeit mit der Industrie sichert der Energieforschung sowohl den Bezug zu aktuellen Fragestellungen als auch relevante Forschungsaufträge.

Kontakt:

Dr. Katrin Simhandl, Leiterin Büro Berlin, katrin.simhandl@dlr.de

Bernhard Milow, Programmdirektor Energie, bernhard.milow@dlr.de