

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Bundesbericht Energieforschung 2026

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Titelbild: Teilansicht eines Elektrolyseurs. Elektrolyseure spielen beim Umbau des Energiesystems eine zentrale Rolle. Sie wandeln Strom aus Erneuerbare-Energie-Anlagen in Wasserstoff um. Dieser kann gespeichert und später energetisch oder stofflich genutzt werden. Die Energieforschung mit ihren Innovationen trägt unter anderem dazu bei, dass Elektrolyseure effizienter arbeiten und Wasserstoff in größeren Mengen und kostengünstiger produziert werden kann.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für
Wirtschaft und Energie (BMWE)
Öffentlichkeitsarbeit
10100 Berlin
www.bundeswirtschaftsministerium.de

Stand

August 2026

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

Gestaltung

PRpetuum GmbH, 81541 München

Bildnachweis

© Siemens Energy / Titel
AdobeStock / ARMMY PICCA / S. 4
AdobeStock / Mdisk / S. 6
HZB / S. Steinbach / S. 7, 57
MPI für Plasmaphysik, Jan Michael Hosan / S. 7, 55
AdobeStock / eigens / S. 11
AdobeStock / scharfsinn86 / S. 12, 71
MPI für Plasmaphysik, Volker Steger / S. 16
© Fraunhofer ISE / Dirk Mahler / S. 17, 60
Projekträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH / S. 21, 22, 24, 28, 30, 34
AdobeStock / panuwat / S. 23
EnBW / Fotograf ARTIS-Uli Deck / S. 25
HHLA / S. 26, 27
DEMIRAG Architekten / S. 27
AdobeStock/ kflgalore / S. 28
ASCA GmbH & Co. KG / S. 29
AdobeStock / malp / S. 31
Privat / S. 32
Portal Green II / S. 33
AdobeStock / InfiniteFlow / S. 35
EnBW / S. 36
Energiedienst / S. 37
ronaldbonss.com / Fraunhofer IWS / S. 38
AdobeStock / PeakCC / peopleimages.com / S. 39
Fraunhofer ISE / Joscha Feuerstein / S. 41
PtJ / Stranzenbach / S. 42
AdobeStock / Gerd / S. 43
KIT / DLR / S. 44, 45
AdobeStock / Corona Borealis / S. 47
AdobeStock / Naiyana / S. 49
AdobeStock / Pituk / S. 50
Fraunhofer EMI / S. 51
Fraunhofer ISE / Jakob Ungerland / S. 52
PtJ / Pakura / S. 53
Kurt Fuchs / Forschungszentrum Jülich / S. 58, 59
Kurt Fuchs / Solar TAB / S. 59
AdobeStock / upixa / S. 62
AdobeStock / vegefox.com / S. 64
AdobeStock / comofoto / S. 67
AdobeStock / Anela Ramba / peopleimages.com / S. 69
AdobeStock / Grispb / S. 71, 72
AdobeStock / rogerphoto / S. 73
Alle Icons: Magnific

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Inhalt

1. Energieforschungspolitik der Bundesregierung	4
1.1 Mittelentwicklung	10
1.2 Governance	11
1.3 Perspektive Fusion	15
2. Projektförderung des BMWF in der angewandten Energieforschung	17
2.1 Forschungsmission Energiesystem „Innovationen für den Wandel zu einem effizienten, resilienten und nachhaltigen Energiesystem vorantreiben.“	22
2.2 Forschungsmission Wärme „Den Wandel zur nachhaltigen und effizienten Wärme- und Kälteversorgung beschleunigen.“	24
2.3 Forschungsmission Strom „Innovationen für eine sichere und bezahlbare Stromversorgung, die dem Klimaschutz dient, schaffen.“	28
2.4 Forschungsmission Wasserstoff „Den Weg zur nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft durch neue Technologielösungen und Konzepte entlang der gesamten Wertschöpfungskette ebnen.“	30
2.5 Forschungsmission Transfer „Die Rolle der Energieforschung als Impulsgeberin des Fortschritts in Wirtschaft und Gesellschaft stärken.“	34
2.6 Gezielte Programmsteuerung durch Monitoring und Evaluation	38
3. Projektförderung des BMFT in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung und Fusionsforschung	41
3.1 Strategische Förderformate	42
3.2 Energiewende in den Verbrauchssektoren	48
3.3 Energieerzeugung	50
3.4 Systemintegration: Netze, Speicher, Sektorenkopplung	50
3.5 Systemübergreifende Forschungsthemen der Energiewende	53
3.6 Aktionsplan Fusion und Förderprogramm Fusion 2040	54
4. Institutionelle Energieforschung	57
5. Weitere Fördermaßnahmen der Bundesregierung mit Energiebezug	60
6. Forschungsförderung der Länder	64
7. Europäische und internationale Zusammenarbeit	67
8. Übersichten	73
8.1 Fördermittel in der Energieforschungsförderung des Bundes	74
8.2 Fördermittel in der Energieforschungsförderung der Länder	84
8.3 Entwicklungsstand von Technologien anhand des Technologiereifegrads	86

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

1. Energieforschungs- politik der Bundesregierung

Im Fokus der Energiepolitik der Bundesregierung steht das Zieldreieck Versorgungssicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Klimaschutz. Der Energieforschung als strategisches Instrument der Energiepolitik kommt hierbei eine zentrale Rolle zu. Sie trägt durch die Vorbereitung und das Verfügbarmachen der notwendigen Energieinnovationen dazu bei, das Energiesystem bezahlbar, resilient und nachhaltig zu gestalten.



Die Forschungsförderung der Bundesregierung im Energiebereich schafft nicht nur technologische Grundlagen, sondern richtet den Blick verstärkt auf den Markthochlauf von Innovationen und die Systemintegration von Forschungsergebnissen in die Praxis. Aufgrund der geopolitischen Verhältnisse wächst zudem der Druck, Förderinstrumente noch strategischer und dynamischer einzusetzen. Die Bundesregierung reagiert darauf, indem sie ihr Energieforschungsprogramm konsequent weiterentwickelt. Die passgenauen Förderleitplanken tragen dazu bei, dass Innovationszyklen verkürzt und Investitionen in Innovation mobilisiert werden.

Entsprechend sieht die [Hightech Agenda Deutschland](#) (HTAD) der Bundesregierung die Bündelung der Forschung zu Schlüsseltechnologien der Energiewende in einem zielorientierten und technologieoffenen Energieforschungsprogramm vor. Das zu entwickelnde Energieforschungsprogramm soll dabei wissenschaftliche Exzellenz mit wirtschaftlicher Verwertbarkeit verbinden und dazu beitragen, in allen Bereichen des Energiesystems, von der Energiebereitstellung bis zur Energienutzung in allen Sektoren, neue Technologien entlang der gesamten Innovationskette – von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung – voranzubringen. Damit stärkt es nicht nur die technologische Souveränität Deutschlands, sondern schafft auch die Grundlage für neue Wertschöpfung, industrielle Wettbewerbsfähigkeit und hochwertige Arbeitsplätze.

Forschung für die Energiewende

Die Innovationsimpulse aus der Energieforschungsförderung wirken weit über den Energiesektor hinaus. Sie tragen maßgeblich zur Modernisierung zentraler Infrastrukturen bei – von Strom- und Wärmenetzen über Wasserstoffsysteme bis hin zu digitalen Steuerungs- und Flexibilitätslösungen. Durch die enge Verzahnung von Forschung, Industrie und Anwendung entstehen Lösungen, die im internationalen Wettbewerb bestehen und zugleich den Umbau des Energiesystems in Deutschland beschleunigen. Gerade vor dem Hintergrund globaler Dynamiken, bedrohter Transportketten und zunehmender technologischer Konkurrenz gewinnt diese strategische Ausrichtung weiter an Bedeutung.

Die Resilienz der Energieversorgung wird angesichts der geopolitischen Lage immer wichtiger.

Die Energieforschung ist ein Kernelement der Hightech Agenda der Bundesregierung.

Die Wertschöpfungstreiber von morgen – Künstliche Intelligenz, Rechenzentren, elektrifizierte Industrie, digitale Dienstleistungen – benötigen preiswerten Strom und eine resiliente Energieinfrastruktur.



Die Bundesregierung fördert mit ihrer Energieforschungspolitik technologieoffen Forschung und Innovation.

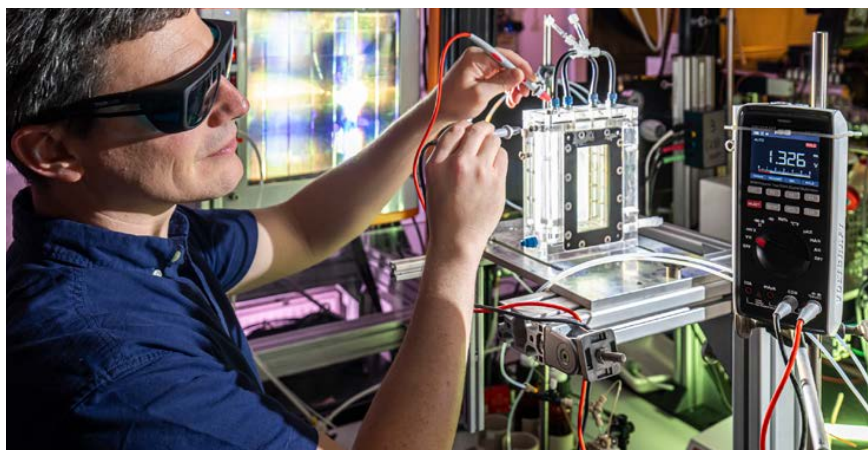
Ein wichtiger Baustein hierfür sind die „[Reallabore der Energiewende](#)“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE). Diese Maßnahme hat das BMWE im November 2025 mit einem neuen Förderaufruf als praxisnahes Forschungsformat gezielt gestärkt. Die „Reallabore der Energiewende“ ermöglichen es, innovative Technologien und Anwendungen unter realen Bedingungen zu erproben und schneller in die Energiewirtschaft zu überführen. Sie fördern sektorübergreifende Ansätze und liefern wertvolle Erkenntnisse für die Weiterentwicklung von Markt- und Rahmenbedingungen. Der Fokus des Förderaufrufes 2025 lag auf den Programm-Missionen Strom und Wärme des 8. Energieforschungsprogramms zur angewandten Energieforschung des BMWE. Hier sollen die „Reallabore der Energiewende“ einen entscheidenden Beitrag zur Beschleunigung des Markthochlaufs klimaverträglicher Technologien leisten (siehe auch Seite 36). So soll das Format in den kommenden Jahren verstetigt werden. Die Maßnahme wird aus dem Sondervermögen „Klima- und Transformationsfonds“ (KTF) finanziert.

Deutschland benötigt eine diversifizierte Energieinfrastruktur

Mit der im Jahr 2025 gestarteten „[Explorationsinitiative Geothermie](#)“ unterstreicht das BMWE die strategische Ausrichtung der Energieforschungsförderung. Ziel ist es, bislang ungenutzte Potenziale der Tiefengeothermie systematisch zu erschließen und damit eine verlässliche, grundlastfähige und klimaneutrale Energiequelle für die Wärmeversorgung verfügbar zu machen. Durch die gezielte Förderung von Erkundungsmaßnahmen werden Investitionsrisiken reduziert und neue Projekte angestoßen – ein wichtiger Schritt für den Aufbau einer zukunftsfähigen und diversifizierten Energieinfrastruktur. Die Maßnahme finanziert der Bund im Rahmen des Sondervermögens „Infrastruktur und Klimaneutralität“ (SVIK). Damit trägt auch die Energieforschung dazu bei, den Wirtschaftsstandort Deutschland infrastrukturell zu erneuern und zukunftssicher aufzustellen.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Innovationen aus der Energieforschung tragen maßgeblich zum Umbau des Energiesystems bei. Hier die Innenansicht des Instituts für Solare Brennstoffe des Helmholtz-Zentrums Berlin (HZB).



Mit dem Aktionsplan Fusion (siehe auch Seite 54) stärkt das BMFTR die Entwicklung der Fusionsenergie als Zukunftstechnologie für eine klimaverträgliche und sichere Energieversorgung. Ziel ist es, Deutschland zu einem führenden Innovationsstandort für Fusionstechnologien zu machen und den Weg für das weltweit erste Fusionskraftwerk in Deutschland zu ebnen. Dafür sollen Forschung, Infrastruktur, Technologiedemonstratoren und Kooperationen zwischen Wissenschaft und Industrie gezielt ausgebaut werden.

Insgesamt zeigt sich: Die Energieforschung ist weit mehr als ein wissenschaftliches Förderfeld. Sie ist ein wichtiges strategisches Gestaltungsinstrument der Energie- und Wirtschaftspolitik. Indem sie Innovationen ermöglicht, Märkte vorbereitet und Infrastruktur modernisiert, trägt sie entscheidend dazu bei, den Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken und den Umbau des Energiesystems erfolgreich umzusetzen.

Wendelstein 7-X ist die weltweit größte Fusionsanlage des Typs Stellarator.



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Abbildung 1: Die Förderung der Energieforschung auf einen Blick

1,54 Mrd. Euro

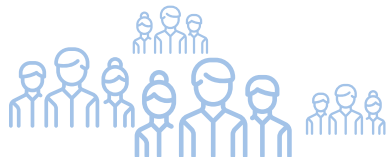
Gesamtfördermittel 2025
in der Energieforschungsförderung
(Vorjahr: 1,4 Mrd. Euro)



2025 hat der Bund

1.214 Projekte

neu bewilligt
(Vorjahr: 1.256)



2025 hat die Bundesregierung
in der Energieforschung

6.434 Projekte gefördert

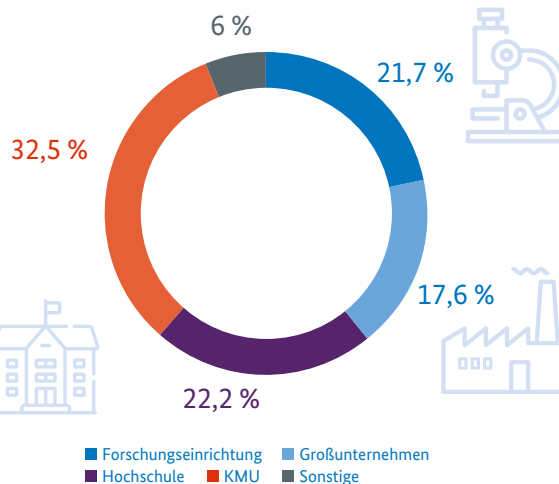
(Vorjahr: 6.763)

307,11 Mio. Euro

Eigenanteil deutscher Unternehmen
bei neu bewilligten Forschungs-
und Entwicklungsprojekten
in 2025
(Vorjahr: 309 Mio. Euro)



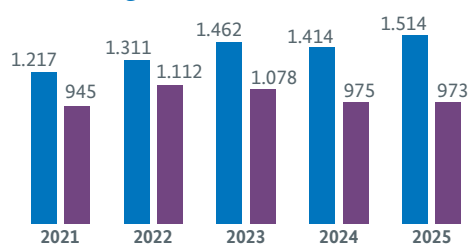
Zuwendungsempfänger neu bewilligter Projekte*



973 Mio. Euro

Gesamtfördermittel
der Projektförderung 2025

Entwicklung Fördermittel in Mio. Euro



■ Gesamtfördermittel
(inkl. institutioneller
Förderung) ■ Projektförderung

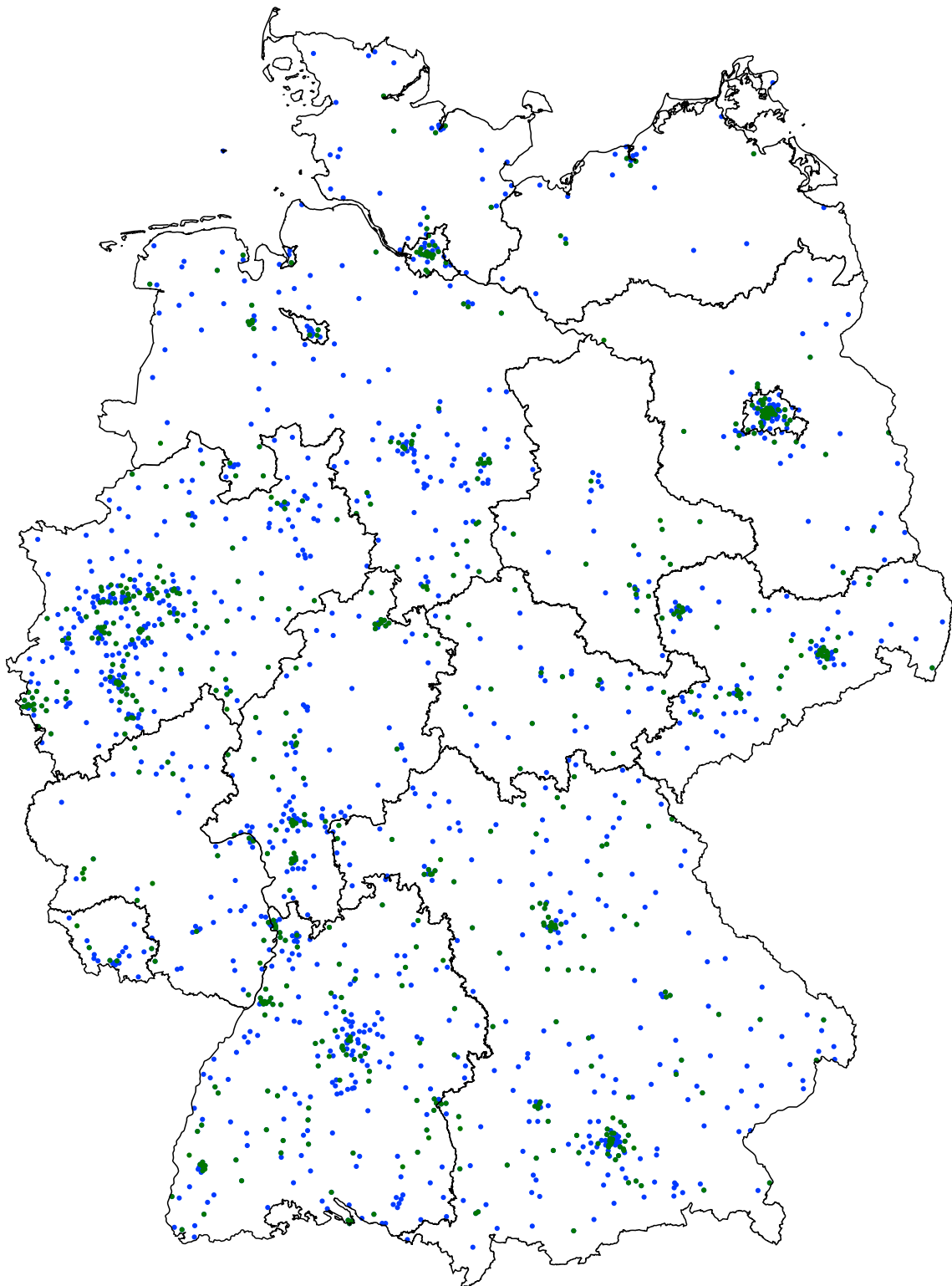


171,41 Mio. Euro

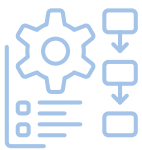
Fördermittel für KMU* für 2025
neu bewilligte Projekte

* nach deutscher KMU-Definition

Abbildung 2: Übersicht über die laufenden (blau) und neu bewilligten (grün) Projekte der Energieforschung in Deutschland



Quelle: GeoBasis-DE/BKG 2021 (Daten verändert)/Geodaten des BKG für Adressen der ausführenden Stellen aus der BMFTR profi-Datenbank/Projektträger Jülich



1.214

Die Bundesregierung hat im Jahr 2025 im Rahmen der Energieforschung 1.214 Projekte mit insgesamt 646 Mio. Euro neu bewilligt.

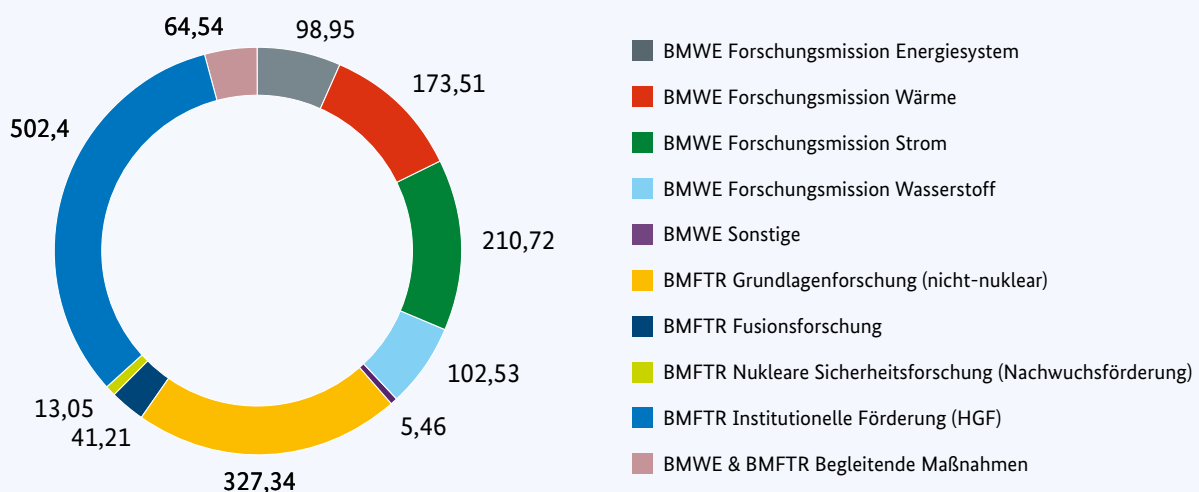
1.1 Mittelentwicklung

Im Jahr 2025 hat die Bundesregierung 1,539 Milliarden Euro in die Energieforschung investiert. Damit wurden neue Technologien und Anwendungen entlang der gesamten Innovationskette entwickelt – von der Grundlagenforschung bis zur anwendungsnahen Forschung und Erprobung für den Markthochlauf von Energieinnovationen.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) und das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) haben davon 973 Millionen Euro für die Projektförderung bereitgestellt und 6.434 laufende Vorhaben gefördert. 1.214 Projekte wurden 2025 neu bewilligt. Hinzu kommen 502 Millionen Euro für die institutionelle Förderung der Helmholtz Energy und weitere Mittel für begleitende Maßnahmen.

Forschung, Entwicklung und Demonstration von Energie- und Effizienztechnologien sind maßgeblich Aufgaben der Wirtschaft. Unternehmen beteiligten sich daher mit 307,11 Millionen Euro Eigenmitteln an innovativen Projekten.

Abbildung 3: Mittelabfluss in 2025 in der Energieforschungsförderung des Bundes in Mio. Euro





1.2 Governance

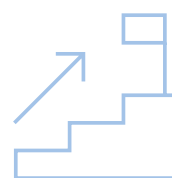
Seit den 1970er Jahren ist die Energieforschung ein zentraler Bestandteil der Energiepolitik der Bundesregierung. Auslöser war damals die Ölkrise – und die Erkenntnis, dass Deutschland in der Energieversorgung unabhängiger werden muss. Energieforschung leistet dazu einen substanziellen Beitrag. Heutzutage umfasst die Forschungsförderung der Bundesregierung unter der Federführung des BMWF die gesamte Innovationskette – von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis hin zur Erprobung marktnaher Lösungen. Die Basis hierfür bilden aufeinander aufbauende Energieforschungsprogramme.

Komplementäre Förderung für wirksame Energieforschung

Die Energieforschungsförderung ist innerhalb der Bundesregierung anhand der aktuellen Zuständigkeitsregelung der Ressorts arbeitsteilig organisiert: In der nicht-nuklearen Energieforschung ist das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) für die anwendungsorientierte Grundlagenforschung im Bereich der Technologiereifegrade 1 bis 3 zuständig, während das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) die angewandte Energieforschung im Bereich der Technologiereifegrade 3 bis 9 fördert (siehe TRL-Definition im Kapitel 8.3). Zudem verantwortet das BMFTR die Fusionsforschung und fördert die HGF Energy.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie setzt neben der klassischen Projektförderung verstärkt auf praxisnahe Instrumente wie die „Reallabore der Energiewende“ (siehe Kapitel 2, Seite 36). Mit dem vom BMWF im Oktober 2023 vorgelegten 8. Energieforschungsprogramm zur angewandten Energieforschung hat das Ministerium zudem auf

Die Energieforschungsförderung der Bundesregierung ist entsprechend den aktuellen Ressortzuständigkeiten aufgeteilt.



2 bis 3

Um durchschnittlich zwei bis drei Stufen erhöht sich das Technology Readiness Level während der Laufzeit eines BMWF-geförderten Energieforschungsprojekts.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Die Energieforschung, etwa zum Thema Wasserstoff, ist Bestandteil der Hightech Agenda Deutschland (HTAD).



den Anpassungsbedarf in der Energiewirtschaft und Industrie reagiert – nicht zuletzt aufgrund der geopolitischen Entwicklungen und den sich daraus ergebenden veränderten Rahmenbedingungen bei der Energieversorgung. Dabei verfolgt das BMWF erstmals einen missionsorientierten Ansatz: In fünf Forschungsmissionen sind konkrete Programmziele formuliert. Sie sind förderpolitische Orientierungsmarken, um messbar zu einem widerstandsfähigen und bezahlbaren Energiesystem, das auch dem Klimaschutz dient, beizutragen (siehe Kapitel 2, Seite 21).

Das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt fokussiert sich bei seiner Forschungsförderung darauf, wissenschaftliche Grundlagen zu stärken. Zudem werden neue technologische Optionen begleitet, etwa im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie. Das BMFTR förderte die nicht-nukleare Energieforschung 2025 im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung. Die Förderung der Fusionsforschung setzt das BMFTR seit 2023 außerdem im Programm „Fusion 2040“ um (siehe Kapitel 3.6, Seite 54). Ziel ist es, in Deutschland das weltweit erste Fusionskraftwerk an den Start zu bringen.

Über die klassische Energieforschung hinaus unterstützt die Bundesregierung derzeit auch Forschungs- und Innovationsvorhaben mit Energiebezug im Rahmen verschiedener nationaler Strategien und Programme mit anderen fachpolitischen Schwerpunkten (siehe Kapitel 5, Seite 60).

Die Energieforschung ist Bestandteil der Hightech Agenda Deutschland

Ein ressortübergreifendes Energieforschungsprogramm wurde als Maßnahme der 2025 verabschiedeten Hightech Agenda Deutschland (HTAD) angekündigt. Mit der HTAD verfolgt die Bundesregierung das Ziel, Forschung und anwendungsorientierte Entwicklungen in Schlüsseltechnologien, darunter „Fusion und klimaneutrale Energieerzeugung“, voranzubringen. Durch geförderte Spitzenforschung sollen deutsche Hersteller weiterhin im internationalen Wettbewerb eine führende Stellung

INFO

Bundesbericht Energieforschung

Der Bundesbericht Energieforschung informiert Bundestag und Öffentlichkeit transparent über die Verwendung der Fördermittel des Bundes in der Energieforschung im Berichtsjahr. Er stellt Förderschwerpunkte, Programmelemente und Projekte sowie deren Fortschritte und Ergebnisse dar. Zudem informiert er über etwaige Aktualisierungen der Programmziele des lernenden Programms. Damit schafft der Bericht eine fundierte Grundlage zur Nachvollziehbarkeit staatlicher Forschungsförderung der Bundesregierung im Bereich Energie und dokumentiert, wie Innovationen für eine sichere, klimaverträgliche und wettbewerbsfähige Energieversorgung unterstützt werden.

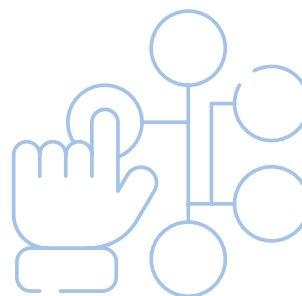
Der Bundesbericht Energieforschung wird im 2-Jahres-Rhythmus fortgeführt. Ein jährlicher Status zur Energieforschungsstatistik der Bundesregierung ergänzt die transparente Berichterstattung und wird online auf www.energieforschung.de erscheinen.

einnehmen. Das stärkt den Innovationsstandort Deutschland und sichert Arbeitsplätze und Wohlstand. Die für den Energiebereich relevanten HTAD-Roadmaps „Batterietechnologie“ und „Fusion“ sowie die aktuell in Entwicklung befindliche Roadmap „Wasserstoff“ definieren Meilensteine, um die Erforschung und anwendungsorientierte Entwicklung in den oben genannten Technologiefeldern gezielt und transparent voranzutreiben.

Koordinierung

Die Koordination der Energieforschungspolitik verantwortet das BMWF als federführendes Ministerium der Energiepolitik. In der Koordinierungsplattform Energieforschung stimmen sich die an der Energieforschung beteiligten Ministerien zu geplanten Forschungs- und Innovationsmaßnahmen ab. So werden Synergien zwischen den jeweiligen Programmen erschlossen, was einen schnelleren Ergebnistransfer in die Praxis ermöglicht. Das Energieforschungsprogramm als zentrales Element deutscher Energiepolitik wirkt in Strukturen der europäischen und internationalen Energieforschungskoooperation mit Fokus auf das Energiesystem der Zukunft mit. Das BMWF vertritt die Bundesregierung in den dafür vorgesehenen europäischen und internationalen Gremien (siehe Kapitel 7, Seite 67).

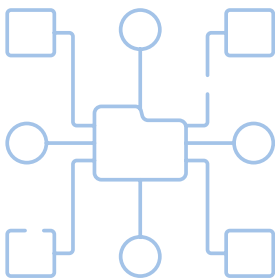
Bund und Länder arbeiten ebenfalls eng zusammen. Zusätzlich wird ein transparenter Überblick über die Forschungsförderung der Länder durch einen jährlichen Bericht unterstützt (siehe Kapitel 6, Seite 64).



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

ÜBER DEN
PROGRAMMBEIRAT

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

**3.400**

Die Forschungsnetzwerke
Energie haben rund 3.400 aktive
Mitglieder (Stand Ende 2025).

Eng vernetztes Agieren der Stakeholder

Um Forschung effizient und passgenau zu den Anforderungen zu fördern, ist ein enger und regelmäßiger Austausch zwischen Industrie, Hochschulen, wissenschaftlichen Institutionen, Vertretern aus Politik und Verbänden sowie der Gesellschaft geboten. Nur so kann die Transformation des Energiesystems in ein resilientes, bezahlbares und klimaverträgliches System gelingen.

Dialogorientierte Foren: die Forschungsnetzwerke Energie

Auf Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sind seit 2014 insgesamt acht dialogorientierte Netzwerke zu den Schwerpunktthemen Bioenergie, Energiewendebauen, Erneuerbare Energien, Industrie und Gewerbe, Stromnetze, Systemanalyse, Wasserstoff sowie Energiewende und Gesellschaft gegründet worden. Sie repräsentieren die breite Forschungslandschaft in Deutschland. Die Netzwerke bieten ihren rund 3.400 aktiven Mitgliedern aus Industrie, Forschung, Verbänden und Politik die Möglichkeit zur Partizipation an innovationspolitischen Fragestellungen im Energiebereich. Sie tauschen sich über den aktuellen Forschungsstand verschiedener Technologien aus, vernetzen sich für gemeinsame Forschungsprojekte und geben Impulse für künftige Programmentwicklungen und Fortschreibungen. Neben Präsenztreffen bieten die Netzwerke auch virtuelle Energie-Dialoge zu Forschungsprojekten und übergreifenden Themenstellungen an.

INFO

Seit Herbst 2024 beraten zehn Beirätinnen und Beiräte aus Wirtschaft und Wissenschaft das Bundeswirtschaftsministerium zum 8. Energieforschungsprogramm des BMWF und dessen strategischer Weiterentwicklung. Das Expertenteam hat im September 2026 sein zweites [Impulspapier](#) veröffentlicht.

Akademienprojekt ESYS

Das BMFTR fördert das Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS) von acatech, Leopoldina und Akademienunion. Dort entwickeln mehr als 160 Fachleute die wissenschaftsbasierte Einordnung und Auf-

bereitung von Handlungsoptionen für eine sichere, bezahlbare und nachhaltige Energieversorgung. Aktuelle Themen waren in 2025 u. a. Geologischer Wasserstoff, die Energiewende im Gebäudebereich und die globale Transformation des Energiesystems. ESYS organisiert dazu Austauschformate mit Fachleuten und der Öffentlichkeit.

Transparente Informationen

Um interessierte Forschungseinrichtungen und Unternehmen über die Schwerpunkte der Förderung der Bundesregierung zu informieren, bieten sowohl das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie als auch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt umfangreiche Informationsangebote an. Dort informieren die beiden Ministerien laufend über aktuelle Entwicklungen und Fortschritte in der Energieforschung und deren Förderung. Das unterstützt die enge Verzahnung zwischen Forschung und energiewirtschaftlicher Praxis.

Informationssystem EnArgus

EnArgus ist das digitale Informationssystem über die Energieforschung in Deutschland. Es stellt die seit 1977 vom Bund im Rahmen seiner Energieforschungsprogramme geförderten Projekte vor. Die Projekt- und Wissensdatenbank umfasst Daten zu über 40.000 Projekten.

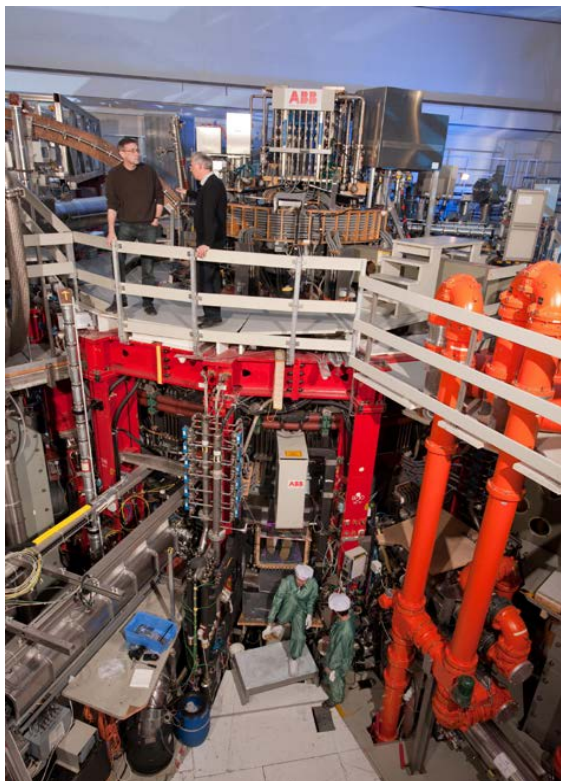


Auf www.enargus.de finden Interessierte Informationen über laufende und abgeschlossene Forschungsvorhaben rund um das Thema Energieforschung.

1.3 Perspektive Fusion

Mit dem im März 2024 veröffentlichten Programm „Fusion 2040 – Forschung auf dem Weg zum Fusionskraftwerk“ ergänzt das BMFTR die institutionelle Förderung der Fusion durch strategische Projektförderung. Im Oktober 2025 veröffentlichte die Bundesregierung im Rahmen der Hightech Agenda Deutschland den Aktionsplan „Deutschland auf dem Weg zum Fusionskraftwerk“.

Die Hightech Agenda Deutschland definiert Fusion zur eigenständigen Schlüsseltechnologie mit dem Ziel, Deutschland zum führenden Innovationsstandort sowie deutsche Unternehmen zu Weltmarktführern in Fusionstechnologien zu machen. Dazu sollen in der laufenden Legislaturperiode bis zu 2,4 Milliarden Euro in die Fusion investiert werden. Zum Erreichen des Ziels wurden, ausgehend von der Hightech Agenda Deutschland, erste vier Flaggschiffmaßnahmen definiert (s. nächste Seite):



Im experimentellen Fusionsreaktor ASDEX Upgrade werden wesentliche Grundlagen für ein Fusionskraftwerk erarbeitet.

8

zentrale Maßnahmen stehen im Aktionsplan Fusion der Bundesregierung. Sie sollen dazu beitragen, dass das erste Fusionskraftwerk der Welt in Deutschland steht.



- Aktionsplan Fusion (Ende 2025 veröffentlicht)
- Forschungs- und Innovationsroadmap FusionsEnergie (FIRE)
(finale Veröffentlichung: Anfang 2027, eine erste Fassung wurde am 24. März 2026 vorgestellt)
- Hubs zur Magnet- und Laserfusion sowie zu Brennstoffkreislauf und Materialentwicklung (Förderbeginn: 1. August 2026)
- Neue Förderinitiativen von explorativer Forschung bis zur Förderung der Entwicklung von Basistechnologien (beide Bekanntmachungen wurden im November 2025 veröffentlicht)

Der Aktionsplan Fusion definiert acht zentrale Maßnahmen der Bundesregierung, die dazu beitragen sollen, dass das erste Fusionskraftwerk der Welt in Deutschland errichtet werden kann:

1. Stärkung der Forschungsförderung (rund 1,7 Milliarden Euro in der aktuellen Legislaturperiode)
2. Aufbau eines Fusionsökosystems
3. Auf- bzw. Ausbau von Forschungsinfrastrukturen und Technologiedemonstratoren (bis zu 755 Millionen Euro in der aktuellen Legislaturperiode)
4. Aus- und Weiterbildung von Fachkräften
5. Einbindung der Öffentlichkeit
6. Regulierung im Strahlenschutzgesetz
7. Schutz geistigen Eigentums und Standardisierung
8. Strategische internationale Kooperationen

Als Teil dieser Maßnahmen starteten in den Jahren 2024 und 2025 bereits insgesamt 30 Projekte mit rund 238 Millionen Euro Fördervolumen über die Projektförderung. Die institutionelle Förderung z. B. des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP), des Forschungszentrums Jülich (FZJ) und des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) sichert Deutschlands Führungsrolle in der Magnetfusion langfristig. Eine Erweiterung der institutionellen Förderung auf die Laserfusion ist geplant.

Auf der Website www.fusionstechnologien.de informiert das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt über die Ziele, Förderangebote und Fortschritte im Bereich der Fusion.

A woman with long brown hair, wearing a dark blue long-sleeved shirt, is smiling and working on a complex industrial machine. The machine features various copper pipes, black components, and a red valve. The background is a light-colored wall with horizontal slats.

2. Projektförderung des BMWF in der angewandten Energieforschung

Energieforschung leistet einen wichtigen Beitrag für den Wirtschaftsstandort Deutschland und für die Energiewende. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie unterstützt hier mit seinem missionsorientierten 8. Energieforschungsprogramm. Innovationen gelangen durch passgenaue Forschungsförderung zügig in die Praxis.

2045

Mit seinem missionsorientierten Förderprogramm zur angewandten Energieforschung hat das BMWF klare Forschungsziele in fünf strategischen Themenfeldern formuliert. Die Forschungsmissionen Energiesystem, Wärme, Strom, Wasserstoff und Transfer fokussieren die zentralen Herausforderungen für ein zukunftsfestes Energiesystem. Dieses muss resilient, bezahlbar, effizient und versorgungssicher ausgelegt sein. Zudem gilt es, die Treibhausgasemissionen im gesamten System zu verringern, um bis 2045 die anvisierte Klimaneutralität zu erreichen.

Das 8. Energieforschungsprogramm des BMWF – lernend und damit anpassungsfähig

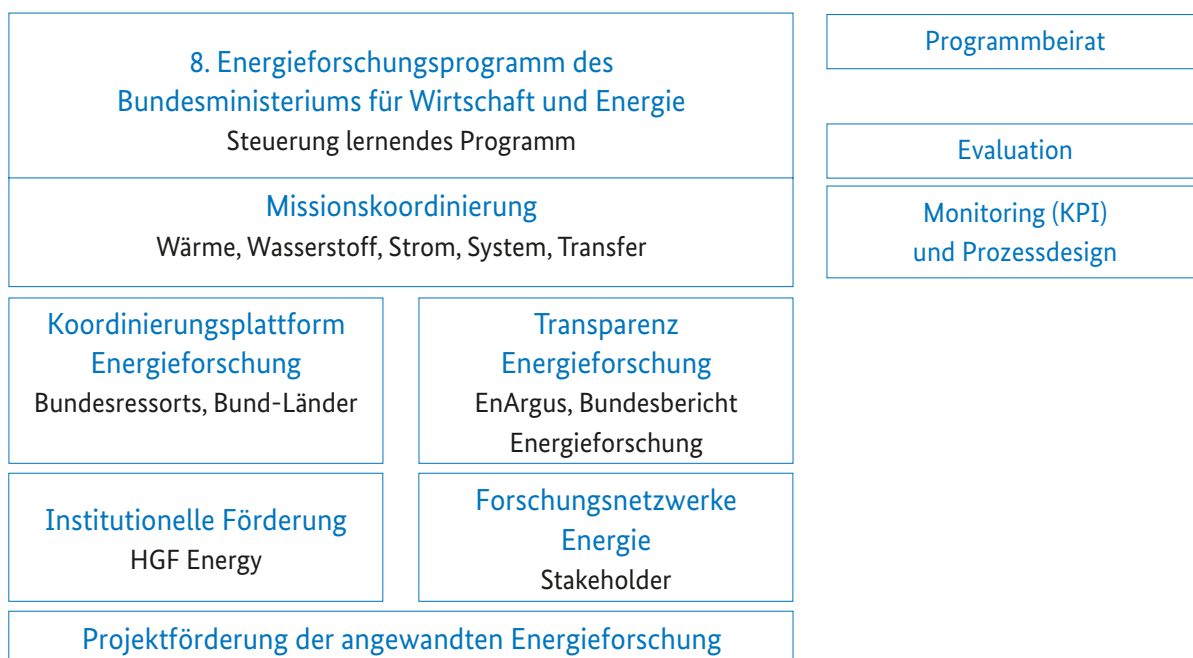
1.112

2025 hat das BMWF insgesamt
1.112 neue Projekte bewilligt.

Um diese Ziele zu erreichen, kann das BMWF bei Bedarf die Forschungsziele an veränderte energiepolitische Gegebenheiten anpassen. Das 8. Energieforschungsprogramm des BMWF ist als lernendes Programm angelegt. Ein regelmäßiges Monitoring (siehe Seite 38) schafft Transparenz über die Programmfortschritte. So kann das Programm flexibel und zügig auf neue Erkenntnisse und Entwicklungen angepasst werden. Mit Blick auf die Weiterentwicklung des lernenden Programms bzw. die geplante Vorlage eines ressortübergreifenden Energieforschungsprogramms der Bundesregierung wurden 2025/2026 Prozesse zur Nachjustierung der Programm- und Sprinterziele in verschiedenen Missionen durchgeführt. Das Ergebnis wird im Rahmen des neuen Energieforschungsprogramms veröffentlicht.

Des Weiteren hat das Bundeswirtschaftsministerium die klassische Projektförderung durch agile Förderformate ergänzt. Dazu zählen die Reallabore der Energiewende, die Mikroprojekte und die vorkommerzielle Auftragsvergabe (siehe Seite 34). Ein interdisziplinär zusammengesetzter Beirat berät das BMWF zudem seit 2024 in Fragen der Energieforschungspolitik und bei der Umsetzung des Energieforschungsprogramms. So fließen neue Impulse aus Wirtschaft, Wissenschaft und Industrie ein. Auch die Forschungsnetzwerke Energie erarbeiten als breit aufgestellte und fachspezifische Stakeholder-Formate mit rund 3.400 Mitgliedern (siehe Kapitel 1.2 Governance, Seite 11) regelmäßig Empfehlungen zu Fragestellungen rund um die Transformation des Energiesystems.

Abbildung 4: Die Governance-Systematik des 8. Energieforschungsprogramms zur angewandten Energieforschung des BMWF



Sind Sie an weiteren
Informationen über die
angewandte Energieforschung des
Bundeswirtschaftsministeriums
interessiert?

Diese finden Sie auf
www.energieforschung.de



8. Energieforschungsprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie

Forschungsmission Energiesystem



Forschungsmission Energiesystem:
„Innovation für den Wandel zu einem effizienten, resilienten und nachhaltigen Energiesystem vorantreiben.“

Forschungsmission Wärme



Forschungsmission Wärme:
„Den Wandel zur nachhaltigen und effizienten Wärme- und Kälteversorgung beschleunigen.“

Forschungsmission Strom



Forschungsmission Strom:
„Innovationen für eine sichere und bezahlbare Stromversorgung, die dem Klimaschutz dient, schaffen.“

Forschungsmission Wasserstoff



Forschungsmission Wasserstoff:
„Den Weg zur nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft durch neue Technologielösungen und Konzepte entlang der gesamten Wertschöpfungskette ebnen.“

Forschungsmission Transfer



Forschungsmission Transfer:
„Die Rolle der Energieforschung als Impulsgeberin des Fortschritts in Wirtschaft und Gesellschaft stärken.“

Quelle Icons: Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

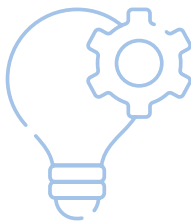


„Innovationen für den Wandel zu einem effizienten, resilienten und nachhaltigen Energiesystem vorantreiben.“

2.1 Forschungsmission Energiesystem

Mit der Forschungsmission Energiesystem rückt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie den Umbau des Energiesystems in den Fokus. Vorrangiges Ziel: Versorgungssicherheit und Resilienz im Zusammenspiel aller Akteure zu bezahlbaren Preisen.

30



Projektideen (Skizzen) wurden für den Innovationswettbewerb „Systematische Cyberresilienz im Energiesystem (CYANE)“ eingereicht.

Fortschritte der Projektförderung

- Förderaufruf Reallabore der Energiewende 2025
- Förderaufruf „Vom Plan zur Wende“
- Förderaufruf Energieforschung für Zirkuläre Wirtschaft – Wind, PV und System
- Innovationswettbewerb „Systematische Cyberresilienz im Energiesystem (CYANE)“

Das BMWF fördert Projekte für ein Energiesystem, in dem immer mehr Verbrauchssektoren mit erneuerbarer, elektrischer Energie versorgt werden. Die Mission zielt darauf ab, den Strom- und Wärmesektor gemeinsam zu denken und effizient sowie systemdienlich miteinander zu verzahnen. Forschungsprojekte liefern zudem Grundlagen für Transformationspfade für die Energieversorgung, modellbasierte Analysen und praxisnahe Lösungen. Durch die Förderprojekte soll das Gesamtsystem digital vernetzter, effizienter und resilienter gegen Störungen werden. Gleichzeitig fördert das BMWF neben innovativen Technologien auch nicht-technologische Innovationen und das Reduzieren von Treibhausgasen und Ressourcen über den gesamten Lebenszyklus. Ziel ist ein technisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich ausgewogener und klimaverträglicher Umbau des Energiesystems. Darüber hinaus unterstützt das BMWF im Rahmen der Mission auch Forschung zu Bioenergie und für mehr Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe.

**INFO****SyntheseREADY – Flexible Biomasseheizkraftwerke für die Sektorkopplung**

Das Forschungsteam des Projekts SyntheseREADY hat ein flexibles Biomasseheizkraftwerk entwickelt, das Strom, Wärme und synthetisches Methan bedarfsgerecht bereitstellen kann. Kern der Innovation ist die Kombination einer Oxyfuel-Holzvergasung mit biologischer Methanisierung und intelligenter Anlagenregelung. Die Forschenden konnten zeigen, dass sich Strom aus erneuerbaren Energien, Wärme und chemische Energieträger effizient koppeln lassen. Damit legt das Projekt den Grundstein dafür, regionale Biomasse flexibel einzusetzen, erneuerbare Energien besser einzubinden und den Energie- und Wärmesektor von fossilen Energieträgern unabhängig zu machen.

Programmziele

- Zielbild und Umsetzungspfade für den Wandel des Energiesystems weiterentwickeln
- Gesamteffizienz des Energiesystems verbessern
- Resilienz und Versorgungssicherheit im Energiesystem sicherstellen
- Nachhaltigkeit im Energiesystem erhöhen
- Den Umbau des Energiesystems wirtschaftlich und balanciert gestalten



„Den Wandel zur nachhaltigen und effizienten Wärme- und Kälteversorgung beschleunigen.“

2.2 Forschungsmission Wärme

Mit der Forschungsmission Wärme unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie den Umbau des Wärme- und Kältesektors zu mehr Effizienz und Klimaschutz. Gleichzeitig will das BMWi durch Forschungsförderung die Verlässlichkeit und Bezahlbarkeit erhalten und die Flexibilität erhöhen.

8



Das BMWi hat 2025 acht Förderaufrufe zur Erreichung der Programmziele in der Forschungsmission Wärme veröffentlicht.

Fortschritte der Projektförderung

- Förderaufruf [Explorationsinitiative Geothermie](#)
- Förderaufruf für [Testinfrastrukturen in der Transferoffensive Energieinnovationen](#)
- Förderaufruf [Reallabore der Energiewende 2025](#)
- Förderaufruf „[Transferoffensive Großwärmepumpen und thermische Speicher für die Industrie](#)“
- Förderaufruf [Modernisierung im Bestand](#) (MiB)
- Förderaufruf „[Vom Plan zur Wende](#)“
- Förderaufruf [Ideenwettbewerb zur Erschließung von entfernten Wärmequellen](#)
- Förderaufruf „[Kosteneffiziente Erschließung von entfernten klimaneutralen Wärmequellen durch innovative Anbindung \(KEWinA\)](#)“ – Innovationswettbewerb

Die Wärme- und Kälteversorgung verursacht über die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland. 2024 lag der Anteil erneuerbarer Energien in diesem Sektor erst bei 18,1 Prozent. Der Wärmemarkt ist damit weiterhin stark fossil geprägt – obwohl Biomasse und Umweltwärme verstärkt genutzt werden. Der meiste Verbrauch entfällt dabei auf Raumwärme (circa 27 Prozent), Prozesswärme (circa 21 Prozent) und Warmwasser (circa 5 Prozent).

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Um CO₂-Emissionen und die Importabhängigkeit im Bereich der Wärme- und Kälteversorgung signifikant zu senken, sind ein deutlich höherer Anteil an erneuerbarer Energie, mehr Abwärmenutzung sowie effiziente Speicher-, Transport- und Infrastrukturlösungen erforderlich. Forschung und Entwicklung sind entscheidend, um fossile Energieträger zu ersetzen, Strom- und Wärmesysteme zu koppeln und Energie in Gebäuden und Quartieren effizient zu nutzen. Viele Technologien sind vorhanden, jedoch noch nicht überall einsetzbar. Forschung bereitet sie für Praxis, Integration, Standardisierung und den flächendeckenden Einsatz vor – unter Berücksichtigung regionaler und sozioökonomischer Bedingungen.

Die Großwärmepumpe in Stuttgart-Münster nutzt die Abwärme aus dem Kühlwasserablauf des benachbarten Restmüll-Heizkraftwerks, um bis zu 24 Megawatt Fernwärme zu erzeugen.

Mit der Forschungsmission Wärme fördert das BMWF gezielt Innovationen, um bis 2030 vier zentrale Sprinterziele zu erreichen. Dazu zählen Hochtemperatur-Wärmepumpen für Industrieprozesse, die Erschließung von zehn Terawattstunden Geothermie, kosteneffiziente Wärmespeicher für Quartiere und Industrie sowie neuartige Dämmstoffe mit halbiertem Primärenergiebedarf bei gleicher Dämmleistung.

Programmziele

- Wärme- und Kältebedarf in Gebäuden klimaneutral und nachhaltig decken
- Wärme- und Kälteversorgung in Industrie und Gewerbe defossilisieren und effizienter machen
- Robuste Infrastruktur zum effizienten Verteilen und Speichern von Wärme und Kälte gestalten
- Flexibilitätspotenzial des Wärme- und Kältesektors nutzen

ERFOLGSGESCHICHTE

Speicherstadt Hamburg: Wie Denkmalschutz und moderne Wärmetechnik erfolgreich kombiniert werden

Hamburgs Weltkulturerbe geht energetisch mit der Zeit. Bis 2040 soll das einzigartige Ensemble zum CO₂-neutralen Quartier umgebaut werden.



„Wir gewinnen auf dem Gebäude die Energie, die wir im Gebäude benötigen.“

Projektkoordinator Peter Modlich,
Leiter Projektentwicklung; Hamburger Hafen und
Logistik Aktiengesellschaft

Den Grundstein hierfür hat ein engagiertes Forschungsteam im Projekt „CO₂-neutrales Welterbe Speicherstadt Hamburg“ gelegt. Fachleute aus den unterschiedlichsten Bereichen haben gemeinsam mit der Hamburger Hafen und Logistik Aktiengesellschaft (HHLA) und den zuständigen Behörden ein auf das Gebäude zugeschnittenes Wärmeversorgungssystem entwickelt. Projektkoordinator Peter Modlich, Leiter der HHLA-Projektentwicklung: „Unser Ansatz war ganzheitlich. Wir haben innovative anlagentechnische Systeme, digitale Modelle, bauliche Maßnahmen und Denkmalschutz erfolgreich miteinander verknüpft. Klar ist: Die Speicherstadt kann auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse CO₂-neutral umgebaut werden.“

Dachflächen werden sowohl elektrisch als auch thermisch genutzt

Eine der großen Herausforderungen war, wie das Gebäude durch Nutzung der vorhandenen Dachflächen und mit Hilfe von Speichern möglichst autark und emissionsfrei mit Wärme versorgt werden kann – und das, ohne die Optik der histori-

schen Dächer zu verändern. Dies ist gelungen: Die neu entwickelten Dachflächen in Schiefer- und Kupferoptik werden sowohl thermisch als auch elektrisch genutzt. Verschiedene Speicher im Untergeschoss speichern die Wärme bei Bedarf zwischen. Eine Wärmepumpe regelt und verteilt die Energie.

Multiplikatoreffekt: Führungen stoßen auf großes Interesse

Das Hamburger Forschungsprojekt hat Modellcharakter. Das Projekt liefert übertragbare methodische und technische Erkenntnisse für die Planungspraxis und zeigt, wie integrale Sanierungsstrategien für denkmalgeschützte Quartiere entwickelt, bewertet und schrittweise umgesetzt werden können. Architekturbüros, Handwerkerbetriebe, Investoren oder Bauherren verfolgen das Projekt mit großem Interesse. Die HHLA hat daher im Erdgeschoss des Gebäudes eine Forschungswerkstatt eingerichtet. Hier steht Technik zum Anschauen und Anfassen.

SPEICHERBLOCK H**Energieerzeuger**

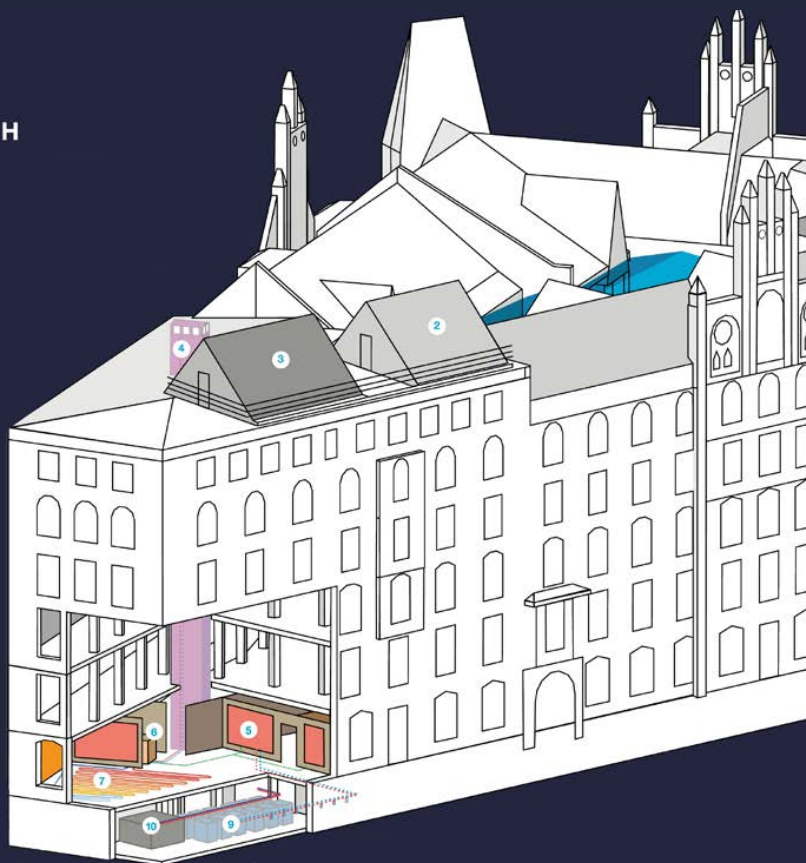
- ① Glasdach
- ② Deckung Schiefer
- ③ Deckung Kupfer
- ④ Leitungsschacht

Energieverbraucher

- ⑤ Wandheizung
- ⑥ Wärmepumpe
- ⑦ Fußbodenheizung
- ⑧ Innendämmung

Energiespeicher

- ⑨ Eisspeicher
- ⑩ Betonspeicher



Seit 2015 UNESCO-Weltkulturerbe: die Speicherstadt in Hamburg

Hamburger Speicherstadt ist Touristenmagnet

Die zwischen 1885 und 1927 errichtete Speicherstadt ist das größte zusammenhängende Lagerblock-Ensemble der Welt. Ursprünglich dienten die Gebäude als zollfreies Gebiet am Überseehafen. Seit 2015 unterliegt es als UNESCO-Weltkulturerbe besonders strengen denkmalhistorischen Auflagen. Doch die Speicherstadt ist kein museales Ensemble: Handelsfirmen für Tee oder Teppiche, Mode-Agenturen und Start-ups sitzen ebenso im weltberühmten Quartier wie verschiedene touristische Attraktionen.

Bild oben: Wegweisendes Forschungsprojekt – im Sandtorkaispeicher der Speicherstadt Hamburg demonstriert das Projektteam, wie ein Speicherblock emissionsfrei beheizt werden kann, ohne die historische Optik der Dachlandschaft zu beeinträchtigen.

INFO

EnEff:Stadt:0-CO2-WSHH – CO2-neutrales Welterbe Speicherstadt Hamburg

Technology Readiness Level nach Projektende: 7

Zuwendungsempfänger: HHLA 1 Speicherstadt Immobilien, Universität Stuttgart, HafenCity Universität Hamburg, RWTH Aachen

Förderndes Ministerium:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Fördermittel: 2,90 Millionen Euro

Projektlaufzeit: 10/2021 – 06/2025

MEHR INFO



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.



„Innovationen für eine sichere und bezahlbare Stromversorgung, die dem Klimaschutz dient, schaffen.“

2.3 Forschungsmission Strom

Deutschland ist eine Industrie- und Exportnation. Bezahlbare Energiekosten und eine resiliente Stromversorgung sind dafür wichtige Voraussetzungen. Die Forschungsförderung des BMWF trägt dazu bei, dass der Umbau des Energiesystems in ausbalancierten Schritten gelingt.

Deutschland ist auf einem guten Weg, bis 2030 80 Prozent des Strombedarfs aus erneuerbaren Energiequellen zu decken. Damit einher gehen Herausforderungen an das Energiesystem. Stromnetze müssen fit und flexibilisiert für die vielen tausend dezentralen Einspeiser werden. Neue Speichertechnologien sind gefragt, um erzeugte Stromspitzen zwischenzuspeichern. Auch Fragen der Systemstabilität müssen gelöst werden. Digitalisierung und Sektorkopplung bieten hierfür Lösungsoptionen.

60

2025 stammte fast 60 Prozent des erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energiequellen.

Fortschritte der Projektförderung

- Förderaufruf für [Testinfrastrukturen in der Transferoffensive Energieinnovationen](#)
- Förderaufruf [Reallabore der Energiewende 2025](#)
- Förderaufruf [Energieforschung für Zirkuläre Wirtschaft – Wind, PV und System](#)

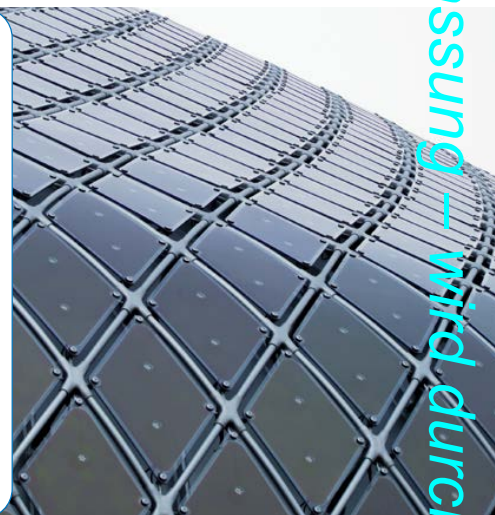
Erneuerbare-Energie-Anlagen speisen vielerorts in das Stromnetz ein.



INFO

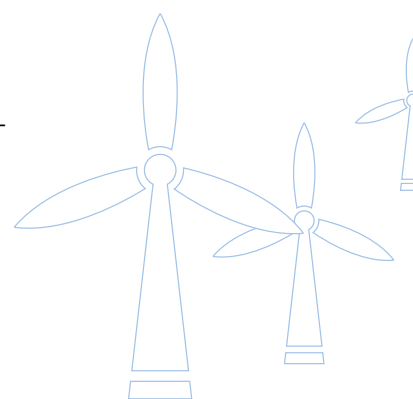
Mehr Durchblick und niedrigere Produktionskosten bei flexiblen organischen PV-Modulen

Organische Solar-Module bestechen durch ihre Eigenschaften. Sie sind biegsam, kostengünstig und attraktiv im Design. Das macht sie zu echten Hinguckern, etwa an Bürogebäuden, Autoscheiben oder Gewächshäusern. Im Forschungsprojekt Durchblick-PV haben Partner aus Industrie und Wissenschaft innovative Komponenten für eine höhere Lichtdurchlässigkeit entwickelt – und das zu niedrigeren Herstellungskosten. Zudem lassen sich einige der Innovationen schnell in die Fertigung integrieren. Die Entwicklungen im Detail lesen Sie [hier](#).

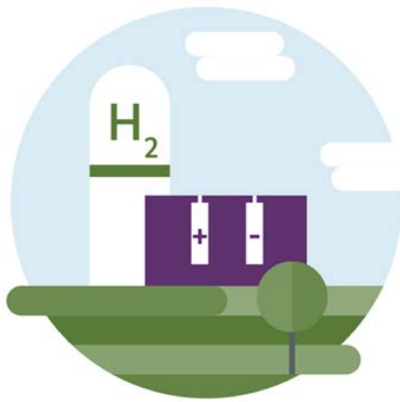
**Energieforschung liefert Lösungen**

Die Energieforschung leistet wesentliche Beiträge für den Umbau des Energiesystems: Innovative Speichertechnologien oder Lösungen für intelligente und flexible Netzsteuerungen sowie neue Ansätze der Sektorkopplung stehen im Fokus vieler Forschungsprojekte. Das Bundeswirtschaftsministerium unterstützt dabei nicht nur mit klassischer Projektförderung. Es steht auch kontinuierlich im engen Austausch mit allen relevanten Akteuren aus dem Energiesektor zu strategischen und förderpolitischen Fragestellungen.

Im September 2025 hat beispielsweise im Rahmen des Forschungsnetzwerks Erneuerbare Energien – Wind eine gemeinsame Veranstaltung mit dem Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau, kurz VDMA, stattgefunden. Ziel der Veranstaltung war es, die Expertinnen und Experten der beiden Interessengruppen zusammenzubringen, um die Bedarfe der Windenergiebranche in Deutschland besser identifizieren und gemeinsame Projektideen entwickeln zu können.

**Programmziele**

- Strom aus erneuerbaren Energien effizient und nachhaltig erzeugen
- Stabiles Stromnetz für eine zuverlässige Stromversorgung garantieren
- Strom effizient nutzen und speichern
- Dezentrale Stromerzeuger und -verbraucher effizient vernetzen



„Den Weg zur nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft durch neue Technologielösungen und Konzepte entlang der gesamten Wertschöpfungskette ebnen.“

2.4 Forschungsmission Wasserstoff

In der Mission Wasserstoff fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Forschungsprojekte für Innovationen in den Bereichen Produktion von Wasserstoff und seinen Derivaten, Brennstoffzellen, Wiederverstromung und Wasserstoffspeicher und -transport.

Die Bundesregierung treibt den Einsatz klimafreundlicher [Wasserstofftechnologien](#) voran, um Industrie, Verkehrssektor und Energieerzeugung weiter zu dekarbonisieren und die Resilienz des Energiesystems zu stärken. Bis 2045 soll Deutschland klimaneutral werden. Für dieses Ziel muss der Markthochlauf von Wasserstoff, seinen Derivaten und Wasserstoffanwendungstechnologien deutlich beschleunigt werden. Das generiert auch Wertschöpfungspotenziale „Made in Germany“.

Um den künftigen Wasserstoffbedarf resilient und kosteneffizient zu decken und die Speicher- und Transporteigenschaften von Wasserstoff für das deutsche Energiesystem zu nutzen, wird – neben Importen – auch eine substanzielle Produktion in Deutschland notwendig sein. Innovationen aus der Energieforschung inklusive entsprechender Lern- und Skaleneffekte sind dafür eine wichtige Voraussetzung.

159

neu bewilligte Projekte in
dieser Mission



Programmziele

- Wasserstoff und seine Derivate effizient erzeugen
- Resiliente Wasserstoffinfrastruktur entwickeln und erproben
- Effizienz bei der flexiblen Rückverstromung von Wasserstoff erhöhen
- Industrieprozesse auf effiziente Wasserstofftechnologien umstellen



Die Bundesregierung will den Wasserstoff-Hochlauf beschleunigen und damit auch den Industriestandort im internationalen Wettbewerb stärken.

Enger Schulterschluss zwischen Politik, Forschung und Praxis

Die Forschungsförderung geschieht in engem Schulterschluss zwischen Politik und Fachleuten aus der Forschung und Praxis. Diese sind unter anderem im Forschungsnetzwerk Wasserstoff aktiv. 2020 auf Initiative des Bundeswirtschaftsministeriums gegründet, zählt das Netzwerk mittlerweile über 1.600 Mitglieder aus Industrie, Energiewirtschaft, Forschungseinrichtungen, Hochschulen und weiteren Institutionen. Auf großes Interesse in der Fachcommunity stoßen die vom Netzwerk angebotenen virtuellen Energie-Dialoge „Wasserstand – Aktuelles aus der Wasserstoffforschung“. 2025 haben durchschnittlich über 150 Interessierte an den insgesamt neun Veranstaltungen teilgenommen und sich dabei unter anderem über Elektrolyse-Forschungsprojekte oder über innovative Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff für ein zukunftsorientiertes Stromnetz ausgetauscht.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

ERFOLGSGESCHICHTE

Interpretationsspielräume reduzieren und Planungs- und Investitionssicherheit unterstützen

Beim Aufbau der Wasserstoffinfrastruktur entscheiden nicht nur Technik und Investitionen, sondern vor allem Planung und Genehmigung über das Tempo. Josephine Glandien von der DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH und Projektleiterin von PORTAL GREEN II erklärt, wie praxisnahe Leitfäden und Werkzeuge Planungsprozesse in Zukunft erleichtern sollen.



„Das Feedback war, dass die Leitfäden in der Praxis helfen, typische Fragen im Planungs- und Genehmigungsprozess sowie im Baubetrieb schneller beantworten zu können.“

Josephine Glandien, MBA, Projektleiterin Portal Green II

Warum sind Planung, Genehmigung und Umsetzung derzeit ein entscheidender Engpass beim Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft?

Die Hemmnisse liegen weniger im technischen Know-how, da sind wir dank intensiver Forschung bereits sehr weit. Die Herausforderungen liegen eher in den komplexen, mehrstufigen Planungs- und Genehmigungsverfahren, fehlender Standardisierung und Erfahrungen sowie in Sicherheitsbedenken. Wasserstoffleitungen unterliegen zum Beispiel vielen verschiedenen Gesetzen und Verordnungen. Hierzu zählen das Wasserrecht, der Arten- und Naturschutz, für Power-to-Gas-Anlagen das Immissionsschutzrecht und das Bergrecht bei Untergrundspeichern. Hinzu kommt der fehlende

bundeseinheitliche Rahmen. Das macht die Verfahren komplex. Dadurch sind Projektierer und Behörden oft in einer ungünstigen Situation, da auf beiden Seiten Planungssicherheit fehlt. Daher haben wir mit den Leitfäden versucht, eine Art Harmonisierung und Orientierung zu erzeugen.

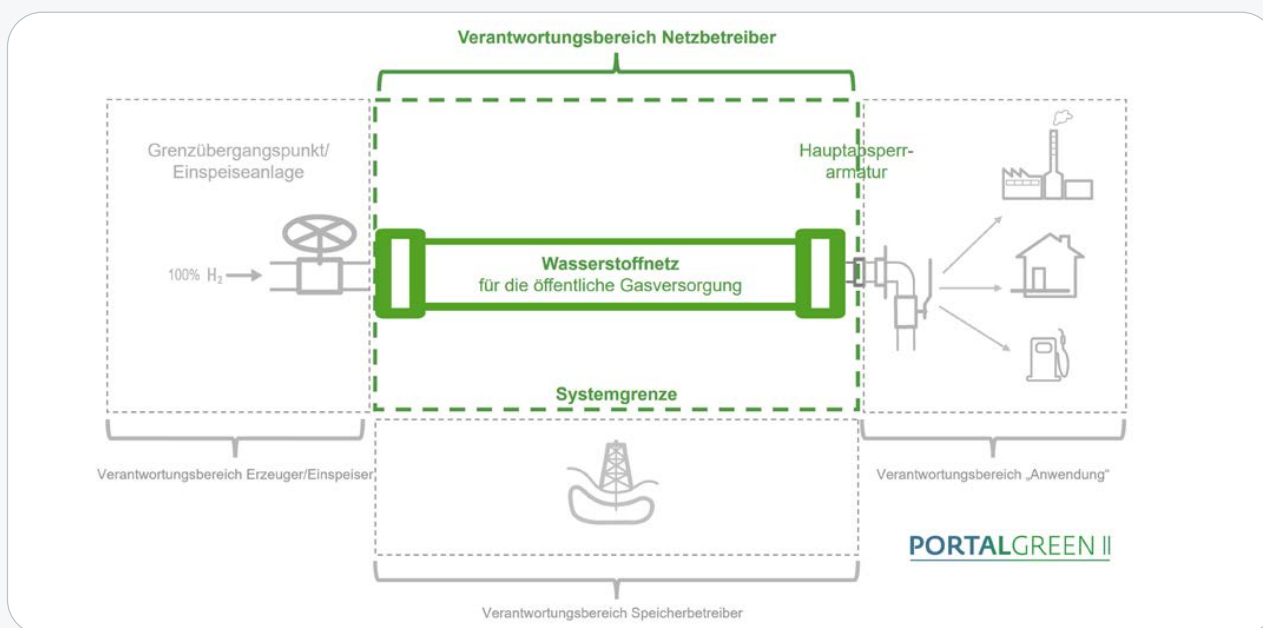
Was lösen die von Ihnen entwickelten Leitfäden konkret für Planer, Netzbetreiber und Genehmigungsbehörden?

Grundsätzlich sollen alle fünf Leitfäden für die Beteiligten Interpretationsspielräume reduzieren und die Planungs- und Investitionssicherheit unterstützen. Damit tragen wir hoffentlich dazu bei, dass Wasserstoffprojekte schneller und effizienter umgesetzt werden können. Zunächst haben wir für Planer und Netzbetreiber klare Entscheidungsbäume entwickelt, an denen sie sich orientieren können. Die Leitfäden sind recht umfangreich, weil im Wasserstoffbereich zahlreiche Anforderungen bestehen, die beachtet werden müssen, beispielsweise im Bereich Explosionsschutz, Werkstoffbewertung, Sicherheitsanforderungen sowie Natur- und Wasserschutz. Fakt ist jedoch auch, dass Behördenmitarbeitenden in diesem Bereich oft die Erfahrung mit Wasserstoff fehlt. Viele bestehende Hilfen richten sich vor allem an die fachliche Ebene. Somit gab es für diesen Personenkreis bislang keine auf sie zugeschnittene Orientierung. Das wollten wir mit unseren Leitfäden ebenfalls ändern.

Wie haben Netzbetreiber, Behörden und Industriepartner an den Leitfäden mitgewirkt?

Der Austausch mit den relevanten Akteuren war uns sehr wichtig. Daher haben wir die Praxis sehr

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.



Die im Forschungsprojekt Portal Green II entwickelten Leitfäden tragen dazu bei, dass Wasserstoffprojekte schneller und effizienter umgesetzt werden können.

eng eingebunden, beispielsweise durch einen Projektbegleitkreis, mehrere Workshops und zahlreiche Feedbackrunden. Durch die Zusammenarbeit konnten wir testen, ob die Leitfäden wirklich anwendbar und verständlich sind.

Welche Rolle spielt die H₂-Einspeiselandkarte für Transparenz und Planungssicherheit?

Die Karte zeigt im Bau befindliche Projekte und bereits im Betrieb befindliche Wasserstoffanlagen. Dabei war uns ganz wichtig, dass die Landkarte nur finanziell gesicherte Projekte darstellt, die eine FID haben und somit auch wirklich umgesetzt werden.

Welche Rückmeldungen haben Sie aus der Praxis erhalten?

Sehr positiv. Das Feedback war, dass die Leitfäden in der Praxis helfen, typische Fragen im Planungs- und Genehmigungsprozess sowie im Baubetrieb schneller beantworten zu können.

Wo besteht weiterhin Forschungs- oder Handlungsbedarf?

Die Harmonisierung der Behördenpraxis haben wir mit dem Projekt bereits angereizt. Im Bereich Digitalisierung, bei klaren Anforderungen, kürze-

ren Fristen, stärkerer Standardisierung, Musteranträgen oder auch einheitlichen Anlaufstellen bei den Behörden gibt es weiterhin Optimierungspotenzial.

INFO

PORTAL GREEN II

Zuwendungsempfänger: DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) und DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Förderndes Ministerium:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Förderkennzeichen: 03EI3078A-C

Fördermittel: 1,3 Millionen Euro

Projektlaufzeit: 01/2023 – 12/2025

Projektbeschreibung auf EnArgus:

MEHR INFO





„Die Rolle der Energieforschung als Impulsgeberin des Fortschritts in Wirtschaft und Gesellschaft stärken.“

2.5 Forschungsmission Transfer

Innovationen in der Energieforschung und ihr wirksamer Transfer in die Praxis sind ausschlaggebend für den erfolgreichen Umbau des Energiesystems und den Wirtschaftsstandort Deutschland. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie setzt dabei unter anderem auf Open Science und agile Förderformate.

Gute Lösungen aus Forschungslaboren und Entwicklungsabteilungen müssen für die Transformation des Energiesektors zügig in den Markt gelangen. Daher legt das BMWF mit seinem 8. Energieforschungsprogramm ein besonderes Augenmerk auf einen effizienten Transfer der Forschungsinnovationen in die Praxis. Das Ministerium unterstützt durch agile Förderformate und eine offene Wissenschaft, damit neue Geschäftsmodelle, Produkte und Dienstleistungen schneller entwickelt und marktfähig werden.

Mikroprojekte und Reallabore der Energiewende

Mit dem 8. Energieforschungsprogramm hat das BMWF das bestehende Format der klassischen Projektförderung durch agile Formate ergänzt. Förderinteressierte können seitdem Forschungsideen schnell und

INFO

Neues Förderformat für den Praxistransfer

Das Bundeswirtschaftsministerium schärft kontinuierlich sein Förderformatangebot. So hat das Ministerium 2025 das Format Vorkommerzielle Auftragsvergabe (PCP für Pre-Commercial Procurement) für einen Start in 2026 vorbereitet. Hierbei definiert der öffentliche Auftraggeber ein eng abgestecktes Innovationsbedürfnis, schreibt dieses europaweit aus und vergibt Aufträge in der Regel parallel an mehrere Unternehmen. PCP unterstützt Unternehmen beim Transfer von Innovationen in den Markt. Die Formatentwicklung ist Teil des lernenden Ansatzes des 8. Energieforschungsprogramms des BMWF.

MEHR INFO





Frei verfügbare Daten beschleunigen Innovationen in das Energiesystem.

unbürokratisch als sogenannte Mikroprojekte mit einer kurzen Laufzeit bis zu einem Jahr beantragen. Hierzu zählen etwa Projekte, die die Machbarkeit von Innovationsideen untersuchen, umfangreichere Forschungsprojekte vorbereiten oder neuartige Technologien an die Marktreife annähern.

Mit den Reallaboren der Energiewende führt das Ministerium ein bewährtes, umfängliches Instrument in seinem Förderportfolio fort. Die Reallabore der Energiewende ermöglichen es, innovative Technologien unter realen Bedingungen und im industriellen Maßstab zu testen. Die Projektkonsortien sind in der Regel große, unternehmensgeführte Verbünde. Die Labore in der Realität umfassen einzelne Stadtviertel, Industriearale, ganze Städte oder können sich über mehrere Bundesländer erstrecken.

Programmziele

- Verfügbarkeit von qualifiziertem Fachpersonal für die Energiewende ausbauen
- Innovations- und Portfoliomanagement in der Energieforschung festigen
- Agile Prozesse und Formate nutzen
- Technologisches Innovationspotenzial erschließen sowie Wertschöpfungsketten erhalten und ausbauen
- Akzeptanz und Nachnutzungsmöglichkeiten in der Energieforschung durch Prinzipien der offenen Wissenschaft steigern

ERFOLGSGESCHICHTE



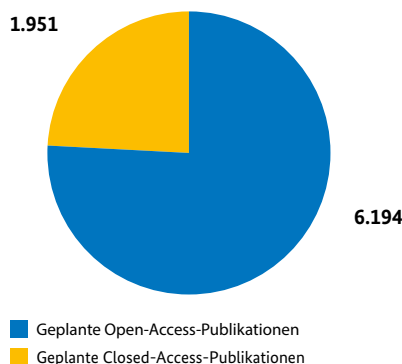
Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Das Reallabor der Energiewende GWP analysiert unter anderem im Kraftwerk Stuttgart-Münster, wie Großwärmepumpen in die Fernwärmeversorgung integriert werden können.

Wie die Reallabore der Energiewende den Wandel des Energiesystems voranbringen

Großwärmepumpen in Fernwärmenetzen? Ein Laufwasserkraftwerk, in dem Wasserstoff produziert wird? Reallabore der Energiewende erproben Innovationen in realer Umgebung.

Open versus Closed Science



Quelle: PtJ-Monitoring, geförderte Forschungsprojekte mit Start zwischen 01.01.2024 und 31.12.2025

Das laufende Monitoring zeigt: Projektteams planen mehr als dreimal so viele Open-Access-Publikationen wie Closed-Access-Publikationen. Damit zeigt die Energiebranche, dass sie sich stark vernetzen und die Forschungsergebnisse anwenden will.

Im [Reallabor der Energiewende GWP](#) werden erstmals Großwärmepumpen an Kraftwerksstandorten in Berlin, Stuttgart, Mannheim und Rosenheim in das Fernwärmenetz integriert und im Betrieb optimiert. Bisher ist deren Einsatz oftmals noch nicht wirtschaftlich. Das möchten die Fachleute im Realbetrieb durch Analysen und Optimierungen ändern. Im [Reallabor der Energiewende H2-Wyhlen](#) hingegen wird mit Strom aus dem Rhein in einem Laufwasserkraftwerk vor Ort Wasserstoff produziert. Mit Erfolg: Die H2-Infrastruktur wird nun mit einem angrenzenden Quartier und Industrieareal zu einem realen Testraum ausgebaut.

Das sind zwei Beispiele von insgesamt 16 laufenden Reallaboren der Energiewende, die das Bundeswirtschaftsministerium im Jahr 2025 gefördert hat. Das Angebot, innovative Technologien unter realen

Bedingungen und im industriellen Maßstab zu testen, trägt mit seinen Erkenntnissen laut Monitoring/Evaluation (siehe Kapitel 2.6, Seite 38) maßgeblich zu den Fortschritten in der Transformation des Energiesystems bei.

Neuer Förderaufruf zu den Reallaboren der Energiewende

Daher hat das BMWF im Herbst 2025 einen weiteren Förderaufruf für dieses Format gestartet. Ein besonderer Ausschreibungsfokus lag auf den Themen in den Missionen Strom und Wärme. Darüber hinaus waren Skizzen zu den Querschnittsthemen Energie- und Ressourceneffizienz, Digitalisierung, zirkuläre Wirtschaft und Resilienz gefragt. Die Resonanz war groß: Bis zum Ende der Einreichungsfrist Mitte Februar 2026 wurden 62 Skizzen eingereicht.

Das Förderformat Reallabore der Energiewende ist Teil der Hightech Agenda Deutschland der Bundesregierung. Diese verfolgt das Ziel, durch Forschung und technologische Innovationen die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands auszubauen, zusätzliche Wertschöpfung zu generieren und die technologische Souveränität am Innovationsstandort Deutschland nachhaltig auszubauen.

REALLABORE DER
ENERGIEWENDE



INFO

Förderformat Mikroprojekte: 2025 stark nachgefragt

Auch das im 8. Energieforschungsprogramm des BMWF neu etablierte Format der Mikroprojekte stößt in der Energiebranche auf große Resonanz. Erste Auswertungen zeigen, dass das niederschwellige Förderangebot, mit dem sich zukunftsweisende Ideen schnell und effizient erproben lassen, sowohl von Unternehmen als auch von Forschungseinrichtungen und Hochschulen gerne in Anspruch genommen wird. Bei dem einstufigen Verfahren sind im Jahr 2025 150 Anfragen eingegangen. Nach der fachlichen Prüfung wurden 50 Mikroprojekte bewilligt. Die geförderten Mikroprojekte deckten Forschungsfragen aus sämtlichen Themenfeldern ab.

FÖRDERFORMAT
MIKROPROJEKTE



Im Reallabor H2-Wyhlen erproben Expertinnen und Experten, wie grüner Wasserstoff aus erneuerbaren Energien effizient erzeugt, gespeichert und für die Energiewende nutzbar gemacht werden kann.

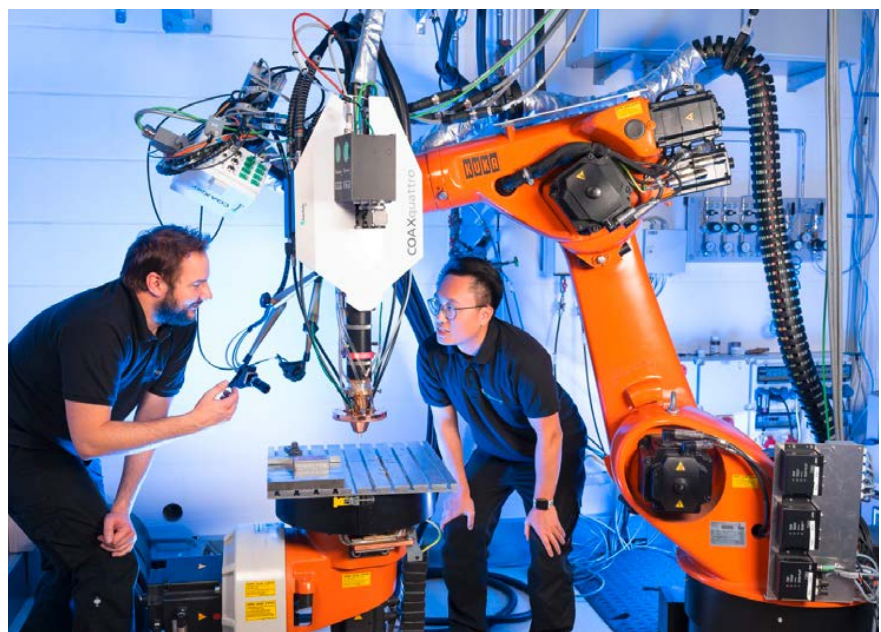
2.6 Gezielte Programmsteuerung durch Monitoring und Evaluation

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie richtet das 8. Energieforschungsprogramm für die angewandte Energieforschung passgenau auf die industrie- und energiepolitischen Ziele der Bundesregierung aus. Im Mittelpunkt steht, das Energiesystem zukunftsfest zu gestalten, das heißt innovationsoffen, resilient, bezahlbar und klimaverträglich. Das missionsorientierte und lernende 8. Energieforschungsprogramm des BMWi sichert dies nachhaltig.

Drei Governance-Kernpunkte stützen das Programm:

1. Zielsetzung und Monitoring: Ziele werden definiert, priorisiert und durch Indikatoren (KPIs) messbar gemacht. Strategisches Lernen ermöglicht Anpassungen.
2. Instrumente und Maßnahmen: In der Projektförderung werden neue Ansätze genutzt, um Effektivität und Flexibilität zu steigern. Die Priorisierungen berücksichtigen Budgetgrenzen.
3. Umsetzung und Evaluation: Fördermaßnahmen werden regelmäßig überwacht und durch externe Evaluationen, die unter anderem auch die Stakeholder einbinden, analysiert und bewertet. So bleibt das Programm agil und wirkungsvoll.

Haushaltsmittel für finanzwirksame Maßnahmen wie Förderprogramme müssen effizient und wirksam eingesetzt werden. Die Grundlage hierfür ist § 7 der Bundeshaushaltsordnung. Monitoring und Evaluation dienen dazu, den verantwortungsvollen und zielorientierten Einsatz der Finanzmittel zu überprüfen. Die Ergebnisse fließen unter anderem in die finanzielle, administrative, strategische oder inhaltliche Planung künftiger Fördermaßnahmen ein.



Die angewandte Energieforschungsförderung des BMWi leistet einen erheblichen Beitrag, damit Deutschlands Energiesystem zukunftsfest aufgestellt ist und bleibt.



Monitoring und Evaluation tragen entscheidend dazu bei, dass die Fördermaßnahmen des BMWF zielgenau erfolgen.

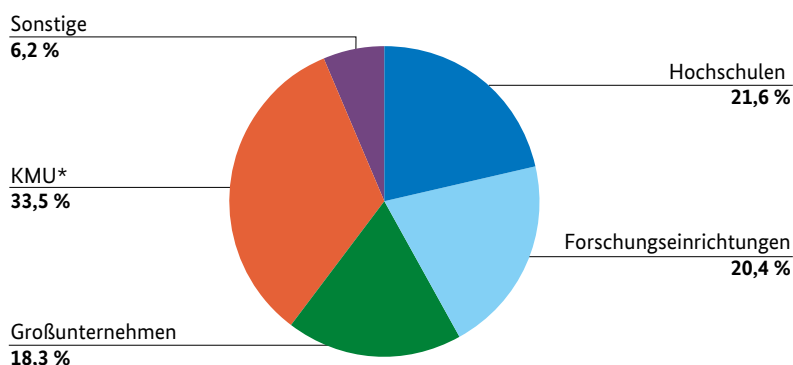
Laufendes Monitoring der angewandten Energieforschung durch den Projektträger Jülich

Der Projektträger Jülich setzt die Projektförderung und das Monitoring der angewandten Energieforschung im Auftrag des BMWF um. Ein Fachteam analysiert kontinuierlich die umfangreichen Projekt-Informationen aus dem Fördermanagementdienst „Projektförder-Informationssystem“ (profi). Des Weiteren führt der Projektträger im Auftrag des BMWF über den Förderzeitraum der Projekte hinweg eine dreistufige Online-Befragung durch. Das laufende Monitoring zeigt: Die geförderten Projekte decken alle Förderschwerpunkte des 8. Energieforschungsprogramms des BMWF gut ab. Übergreifend liegt häufig ein Forschungsfokus auf Fragestellungen rund um Effizienzmaßnahmen und Kostenreduktion.

Das laufende Monitoring zeigt: Das BMWF fördert Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen ausgewogen in seinem 8. Energieforschungsprogramm.

Die größte Gruppe der 2025 neu Geförderten stellen die kleineren und mittleren Unternehmen (KMU).

*KMU nach deutscher Definition



Wirtschaftliche Verwertung ist für die geförderten Projekte von zentraler Bedeutung

Das Monitoring zeigt zudem, dass die Förderung im 8. Energieforschungsprogramm stark anwendungsorientiert ist: Die meisten Projekte starten auf Technology Readiness Level (TRL) 3 oder 4 und streben zum Projektende TRL 5 oder 6 an. Der Fokus liegt somit in allen Forschungsmissionen auf dem Überführen von Ergebnissen in die Validierung und Demonstration unter realen Bedingungen.

3,4,5,6

Die meisten Projekte starten auf Technology Readiness Level 3 oder 4 und streben zum Projektende 5 oder 6 an.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

>80

Über 80 Prozent der Projektteams möchten mit der Forschung neue oder verbesserte Produkte bzw. Dienstleistungen anbieten.



Die meisten Unternehmen planen laut Monitoring, die Ergebnisse innerhalb von drei Jahren nach Projektende wirtschaftlich zu verwerten. Über 80 Prozent der Projekte streben eine Verwertung der Ergebnisse durch das Angebot neuer oder verbesserter Produkte oder Dienstleistungen an. Zudem erwägen knapp 20 Prozent der Akteure mittel- bis langfristig Ausgründungen zu ihrem Forschungsthema.

Evaluationsschlussbericht zum 7. Energieforschungsprogramm veröffentlicht

Das BMWF hat 2021 ein Konsortium mit einer unabhängigen Evaluation der Projektförderung der angewandten Energieforschung beauftragt. Das AIT Austrian Institute of Technology, Kerlen Evaluation und KMU Forschung Austria analysierten und bewerteten die BMWF-Projektförderung im 7. Energieforschungsprogramm.

In seinem [Schlussbericht](#) hat das externe Evaluationsteam dem 7. Energieforschungsprogramm eine hohe strategische Relevanz für den Umbau des bundesdeutschen Energiesystems bescheinigt. Die Beiträge in den Bereichen Leistungssteigerung, Effizienz und Steigerung der technologischen Reife seien klar erkennbar. Auch den [Reallaboren der Energiewende](#) komme ein hoher Stellenwert beim Umbau des Energiesystems zu, indem sie den Übergang von der Forschung in die Praxis erleichterten (siehe auch Seite 36). Hervorgehoben wurde zudem die Förderung von Vernetzung und Kooperation, beispielsweise durch die Forschungsnetzwerke Energie (siehe Seite 14).

Lessons Learned aus dem 7. Energieforschungsprogramm

Dem zunehmend systemischen und interdisziplinären Charakter des Programms hat das BMWF in seinem 8. Energieforschungsprogramm durch den missionsorientierten Ansatz entsprochen. Dieser richtet die Forschungsförderung und Governance verstärkt an gesamtgesellschaftlichen Herausforderungen aus. Hierfür hat das BMWF unter anderem einen Programmbeirat etabliert, der aus Sicht von Wirtschaft und Wissenschaft Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Programms ausspricht.

Das Konsortium sprach sich im Evaluationsschlussbericht auch dafür aus, die Dauer der Bewilligungsverfahren zu verkürzen und Entscheidungsprozesse in Antragsverfahren in der Forschungsförderung transparenter zu gestalten. Diesen Empfehlungen wurde sowohl bei den Antragsbearbeitungszeiten als auch in der Öffentlichkeitsarbeit entsprochen. Seit 2025 steht auf der Internetseite www.energieforschung.de ein erweitertes Informationsangebot zur [Projektförderung](#) online.

3. Projektförderung des BMFTR in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung und Fusionsforschung

Das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) legt mit seinen Fördermaßnahmen Grundlagen für ein zukunftssicheres Energiesystem. Das 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung bildet dafür den Rahmen. Mit seinem Förderprogramm zur Fusionsforschung unterstützt das BMFTR zudem die Entwicklung einer Technologie, mit deren Hilfe langfristig der wachsende Strombedarf klimaneutral und unabhängiger von Energieimporten abgedeckt werden könnte.





Der digitale Comic „Electra und das Geheimnis des Wasserstoffs“ zeigt auf dem Ausstellungsschiff MS Wissenschaft die Energie-zukunft.



Das **Wissenschaftsjahr 2025** stand unter dem Motto „Zukunftsenergie“ und widmete sich den neuesten Erkenntnissen der Energieforschung auf dem Weg zu einem Energiesystem der Zukunft. Die MS Wissenschaft tourte als schwimmendes Science Center, unter anderem mit Exponaten der BMFTR-geförderten Wasserstoff-Leitprojekte und der Kopernikus-Projekte, quer durch Deutschland. In diesem Rahmen wurde die breite Öffentlichkeit mit dem Podcast „Schlauer Einschlafen“, einem Kunstwettbewerb, einem Science Slam, der Ausstellung „Power2Change: Mission Energiewende“, der Tour des Energiemobils sowie einer YouTube-Dokumentation über die Wasserstoff-Forschung des BMFTR angesprochen. ([Die große Wasserstoff-Doku 2025 mit Breaking Lab](#))

Deutschland befindet sich in einem tiefgreifenden Transformationsprozess seines Energiesystems, der eine Vielzahl von Wirtschafts- und Lebensbereichen betrifft. Neben einzelnen technologischen Innovationen gewinnen dabei zunehmend Fragen der Kopplung der Energiesektoren an Bedeutung. Die anwendungsorientierte Grundlagenforschung bildet das verbindende Element zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis und angewandter Energieforschung. Grundlagenforschung und angewandte Energieforschung legen das Fundament für den Umbau des Energiesystems. Mit dem 7. Energieforschungsprogramm hat die Bundesregierung klare Leitlinien für die Förderung gesetzt. Die bisher größte Initiative dazu, die Wasserstoff-Leitprojekte, lieferten 2025 umfangreiche Ergebnisse in den Bereichen Elektrolyse, Transportlösungen und Offshore-Erzeugung. So unterstützt die Förderung des BMFTR die Forschung an Lösungen für eine klimaneutrale, sichere, verlässliche und bezahlbare Energieversorgung.

In der **Hightech Agenda** sind Fusion und klimaneutrale Energieerzeugung sowie Technologien für eine klimaneutrale Mobilität explizit als Schlüsseltechnologiefelder genannt. Auf beide Felder zählt die anwendungsorientierte Grundlagenforschung im Bereich Energie ein. Neue Energietechnologien sind zugleich ein wesentlicher Wertschöpfungs- und Standortfaktor.

3.1 Strategische Förderformate

Mit strategisch ausgerichteten Förderformaten wird die Energiewende konsequent ganzheitlich vorangetrieben. In langfristig angelegten Projekten bündeln Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft ihre Kräfte, um die Transformation des Energiesystems spürbar zu beschleunigen.

Wasserstoff-Leitprojekte: Wegbereiter einer Wasserstoffwirtschaft

Mit den Wasserstoff-Leitprojekten H2Giga, H₂Mare und TransHyDE setzte das BMFTR ein starkes Signal für den Aufbau einer leistungsfähigen Wasserstoffwirtschaft. Sie sind die größte Initiative des BMFTR zur Energieforschung. Sie bringen mehr als 230 Partner aus Forschung, Industrie und Zivilgesellschaft zusammen und adressieren entscheidende Hebel entlang der gesamten Wertschöpfungskette für Wasserstoff – von der industriellen Serienproduktion von Elektrolyseuren über die Erzeugung auf See bis hin zu Transport- und Speicherlösungen. Die Forschung der Leitprojekte endete am 31. Dezember 2025.

HIGHLIGHTS

Highlights aus den [Wasserstoff-Leitprojekten](#)

- Auf den Abschlusskonferenzen der **Wasserstoff-Leitprojekte** präsentierten die Projektpartner umfassende Ergebnisse, die den Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft entscheidend voranbringen – von neuen Materialien, Analysemethoden und Modellen bis hin zu Fertigungsverfahren, Anlagenkomponenten und Systemkonzepten.
- Die **Analysen von TransHyDE** liefern eine detaillierte Bestandsaufnahme bestehender Regelwerke für Wasserstoff-Transportoptionen. Es wurden konkrete Forschungs- und Normungsbedarfe sowie prioritäre Handlungsfelder definiert. Diese Erkenntnisse zeigen die politischen Handlungsoptionen, um regulatorische Hemmnisse abzubauen und Investitionssicherheit zu schaffen.
- Die **Roadmap von H2Giga** zeigt die weiteren Forschungsbedarfe auf, um die Kapazitäten für die Herstellung von Elektrolyseuren und die Produktion von grünem Wasserstoff bis zum Jahr 2030 auf ein Niveau im Gigawatt-Maßstab zu heben. Die Roadmap bündelt die Ergebnisse aus fünf Jahren intensiver Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie.
- Das **H₂Mare-Projekt PtX-Wind** hat die weltweit erste Produktion von synthetischen Kraftstoffen auf einer schwimmenden Plattform auf dem offenen Meer erfolgreich demonstriert.

Campfire Open Innovation Lab (COIL)

Im COIL auf dem Gelände der Yara bei Rostock wird die gesamte Prozesskette für „grünen Ammoniak“ – von der Herstellung über Transport (z. B. per Schiff), Lagerung und Nutzung als Energiequelle bis hin zu Tankstellen demonstriert. Dabei wurden nicht nur Technologien erforscht, sondern auch Recht, Akzeptanz und wirtschaftliche Lösungen geprüft.

Grünes Ammoniak ermöglicht eine klimafreundliche Energie- und Düngemittelversorgung und stellt einen vielversprechenden Vektor für den Schiffsimport von Wasserstoff dar.

Deutschland transformiert sein Energiesystem: Dabei gewinnt die Kopplung der Energiesektoren immer mehr an Bedeutung.



3

Die Wasserstoff-Leitprojekte waren für sechs Monate Teil der Weltausstellung im japanischen Osaka. Über 3 Millionen Menschen haben sie dort im Deutschen Pavillon besucht.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

ERFOLGSGESCHICHTE



Im Wasserstoffleitprojekt H₂Mare wird Wasserstoff auf hoher See erzeugt.

Power-to-X-Produkte auf hoher See herstellen

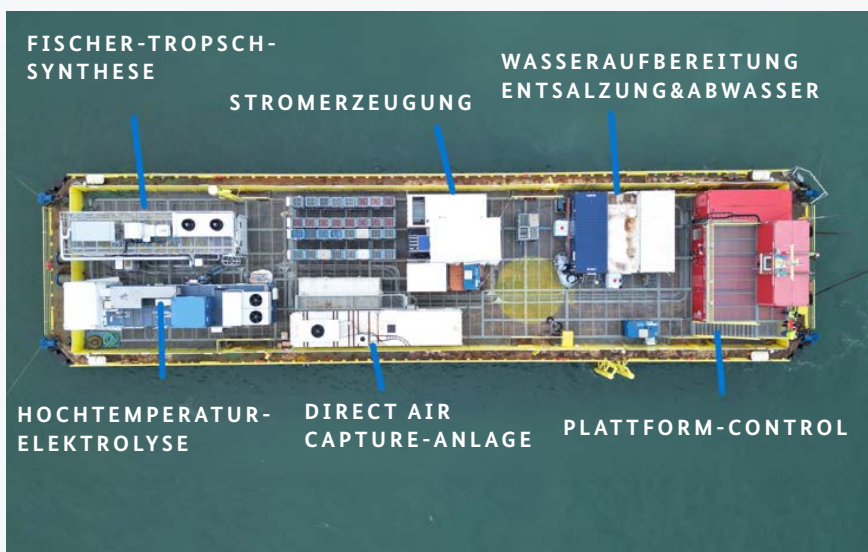
Das Projekt PtX-Wind hat die weltweit erste schwimmende Plattform zur Power-to-X-Produktion entwickelt und erfolgreich in der Nordsee getestet.

Power-to-X-Produkte sind Energieträger, die aus Strom hergestellt werden. Das können zum Beispiel Kraftstoffe oder chemische Grundstoffe sein. Mit Strom aus Wind- oder Solarkraft ist die Herstellung dieser Produkte klimaneutral. Besonders sinnvoll ist das, wenn gerade viel erneuerbarer Strom zur Verfügung steht, der sonst ungenutzt bliebe. Offshore, also auf See, wird viel erneuerbarer Strom in Windparks produziert. Das Projekt PtX-Wind, Teil des Wasserstoff-Leitprojekts H₂Mare, hat jetzt erfolgreich erforscht, wie direkt bei diesen Windparks im Meer Produkte wie E-Fuels hergestellt werden können. So müsste der Strom zukünftig nicht erst von Offshore-Windenergieanlagen an Land gebracht werden, sondern könnte sofort vor Ort genutzt werden.

Alles an Bord!

Auf der schwimmenden Versuchsplattform findet die gesamte Prozesskette für die Herstellung von E-Fuels auf einem Raum von 60 mal 15 Metern statt. Eine Weltpremiere! Die Technik wurde in Containern aufgebaut, um auch unter den rauen Bedingungen auf dem Meer verlässlich zu funktionieren. In den Containern an Bord befinden sich unter anderem eine Elektrolyse-Anlage. Hier wird im ersten Schritt grüner Wasserstoff hergestellt und dann weiterverarbeitet. Die benötigten Ressourcen, Wasser und CO₂, können direkt aus der Umgebung auf dem Meer gewonnen werden, denn auf der Plattform gibt es auch eine eigene Meerwasserentsalzungs- und Direct-Air-Capture-Anlage. Der Aufbau

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.



900

Die Versuchsplattform von H₂Mare, die in einer modularen Containerbauweise aufgebaut ist, um auch bei Wellengang und starkem Wind verlässlich zu funktionieren, ist 900 m² groß.

Die H₂Mare-Versuchsplattform aus der Vogelperspektive: Sie verfügt über eine Direct-Air-Capture-Anlage zum Gewinn von CO₂ aus der Umgebungsluft, eine Meerwasserentsalzungsanlage sowie eine Hochtemperatur-Elektrolyse zur Erzeugung von Synthesegas.

macht es möglich, die gesamte Prozesskette flexibel und unabhängig vom Stromnetz zu betreiben – abgestimmt auf die gerade verfügbare Menge an erneuerbarem Strom aus Offshore-Windparks.

jetzt wichtige Erkenntnisse für die Entwicklung größerer PtX-Plattformen, die zukünftig eine CO₂-neutrale Kraftstoffproduktion auf dem Meer real werden lassen könnten.

Raus auf hohe See!

Nach dem Aufbau der Plattform im Hafen in Bremerhaven ging es Ende 2025 in die heiße Phase und raus auf die Nordsee. Vor Helgoland musste die Plattform beweisen, ob sie Wind und Wetter tatsächlich standhalten kann. Zwei Wochen lang waren Forschende und erfahrenes seemännisches Personal unterwegs. Trotz wiederholter Stromausfälle, hohem Wellengang und schwerer Sturmwarnungen waren die Tests ein voller Erfolg! Die Forschenden, die teilweise zusätzlich auch noch mit Seekrankheit zu kämpfen hatten, konnten die Plattform dauerhaft betreiben und die Prozesskette intakt halten. Für diese ersten Tests kam der Strom noch von einem Generator, nicht direkt von der Windenergieanlage. Die erzielten Ergebnisse liefern

INFO

PROJEKT PTX-WIND

Technology Readiness Level
nach Projektende: 5

Zuwendungsempfänger: KIT, TU Berlin, DLR, Uni Stuttgart u. a.

Förderndes Ministerium:

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Förderkennzeichen: 03HY302A-R

Fördermittel: 37,7 Millionen Euro

Projektlaufzeit: 04/2021 – 12/2025

Projektbeschreibung auf EnArgus:

MEHR INFO



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Kopernikus-Projekte: Systemische Lösungen für die Energiewende

Die Kopernikus-Projekte ENSURE, P2X, SynErgie und Ariadne gehören zu den größten deutschen Forschungsinitiativen zur Energiewende. Seit 2016 erarbeiten sie praxisnahe Lösungen für die Netzeintegration erneuerbarer Energien, die Sektorenkopplung, die Flexibilisierung der Industrie sowie für wirksame politische Steuerungsinstrumente.

Mit ihrem systemischen Ansatz liefern sie nicht nur technologische Innovationen, sondern auch Vorschläge für konkrete Handlungsoptionen für Politik und Wirtschaft. Die Ergebnisse der Kopernikus-Projekte leisten einen unmittelbaren Beitrag dazu, die Energiewende in Deutschland erfolgreich umzusetzen – technisch verlässlich, wirtschaftlich tragfähig und gesellschaftlich akzeptiert.



HIGHLIGHTS

Highlights aus den Kopernikus-Projekten:

- Wo ist der optimale Standort für eine Power-to-X-Anlage? Forschende von **P2X** entwickeln eine Blaupause, mit der sich weltweit geeignete Orte identifizieren lassen.
- Die Energiewende kosteneffizient gestalten: Das haben Forschende von **Ariadne** berechnet. Demnach werden die nötigen Investitionen zum Großteil durch Minderausgaben für fossile Energieträger ausgeglichen. Die europäische Integration spielt eine Schlüsselrolle, um die Kosten zu minimieren.
- **SynErgie** hat ein hybrides Strahlheizrohr an einer Großanlage (Contiglühe) von thyssenkrupp Steel in Betrieb genommen. Dieser Demonstrator ermöglicht durch den automatisierten Wechsel zwischen Strom und Gas eine netzdienliche Flexibilisierung energieintensiver Thermoprozesse ohne Beeinträchtigung der Produktionsqualität.
- Ergebnisse der gemeinsamen **Kopernikus-Arbeitsgruppe** Regulatorik zur systemdienlichen Weiterentwicklung der Stromnetz-entgeltsystematik flossen direkt in den Konsultationsprozess der Bundesnetzagentur ein und wurden zu Teilen aufgegriffen.

[MEHR INFO](#)

Sind Sie an weiteren
Informationen über die
anwendungsorientierte
Grundlagenforschung des
Bundesministeriums für Forschung,
Technologie und Raumfahrt interessiert?

Diese finden Sie hier



3.2 Energiewende in den Verbrauchssektoren

Eine erfolgreiche und tragfähige Energiewende erfordert das Zusammenwirken aller Sektoren. Nur wenn diese Bereiche systematisch miteinander verzahnt werden, kann die Transformation im erforderlichen Tempo gelingen.

Zentrale Hebel sind die intelligente Kopplung der Sektoren, leistungsfähige Speicherlösungen und eine effiziente Verteilung erneuerbarer Energien. Klimaneutralem Wasserstoff kommt hierbei eine Schlüsselrolle zu: Er ermöglicht es, erneuerbare Energie flexibel nutzbar zu machen, schwer elektrifizierbare Anwendungen zu dekarbonisieren und damit die Energiewende insgesamt entscheidend voranzubringen.



Erneuerbare Energien und CO₂ als nachhaltige Kraftstoffe

Mobilitätsbereiche, die sich nicht oder nur schwer elektrifizieren lassen, können zukünftig durch klimaneutrale Kraft- und Treibstoffe defossiliert werden. Sustainable Aviation Fuels (SAF) können allerdings derzeit je nach Herstellungsverfahren zwei- bis fünfmal so viel kosten wie herkömmliches Kerosin. BMFTR-geförderte Projekte arbeiten an Techno-

HIGHLIGHTS

- Forschende stellten **Carbon2Chem** bei der EU-Informationsplattform INCITE (Innovation Centre for Industrial Transformation and Emissions) vor und integrierten es in deren Netzwerk. Es erhält nun EU-weite Sichtbarkeit.
- Das **Carbon2Chem-CCU-Methanol** fand im Projekt **Power2Polymers** Anwendung. Dort ist es zu Polymeren weiterverarbeitet worden, um eine Basis für Klebstoffe, Beschichtungsmaterialien sowie Schmier- und Dichtstoffe zu schaffen.
- Das **Kopernikus-Projekt P2X** (siehe 3.1) entwickelt Verfahren zur Umwandlung von erneuerbarem Strom in synthetische Kraftstoffe. Damit entstehen weitere Optionen für Bereiche, die sich nur schwer direkt elektrifizieren lassen – wie die Luft- und Schifffahrt.
- Das deutsch-südafrikanische Projekt **CARE-O-SENE** entwickelt verbesserte Katalysatoren für die Herstellung von nachhaltigem Kerosin. Ziel ist es, die Produktionskosten zu senken, CO₂-Emissionen zu reduzieren und den Markthochlauf klimafreundlicher Flugkraftstoffe zu beschleunigen.



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

logien für neue E-Fuels und daran, die Herstellungskosten zu senken. Technologieoffen werden ebenso Innovationen für zukünftige Wasserstoffantriebe erforscht.

Die Integration erneuerbarer Energien in ein Gesamtsystem rückt mehr und mehr in den Mittelpunkt.

Die in diesen Projekten erzielten Ergebnisse bilden eine tragfähige Grundlage, auf der die Bundesregierung im Rahmen der Hightech Agenda Deutschland gezielt aufbauen kann. Sie ermöglichen es, Forschungserfolge schneller in marktfähige Technologien zu überführen und konkrete Anwendungen für die Energiewende – insbesondere im Verkehrssektor – zügig voranzubringen.

Flexibler Einsatz erneuerbarer Energien

Mit dem wachsenden Anteil erneuerbarer Energien gewinnt die Flexibilität des Energiesystems entscheidend an Bedeutung. Neben der Sektorenkopplung und dem Ausbau der Infrastruktur ist insbesondere die Anpassungsfähigkeit der Industrie ein zentraler Hebel.

Industrielle Prozesse sind bislang überwiegend auf eine gleichmäßige Energieversorgung ausgerichtet. Durch gezielte Flexibilisierung können sie künftig stärker auf das schwankende Angebot erneuerbarer Energien reagieren. Das Kopernikus-Projekt SynErgie untersucht beispielsweise, wie die Industrie diese Schwankungen ausgleichen könnte. Das kann gelingen, indem Großverbraucher ihre Prozesse je nach Stromverfügbarkeit kurzzeitig hoch- oder runterfahren. Das ist ein entscheidender Beitrag für ein stabiles, klimaneutrales und wettbewerbsfähiges Energiesystem.

Auch die geförderten exzellenten Nachwuchsgruppen des BMFTR können 2025 tolle Erfolge vorweisen. Dr. Jacob Schneidewind und seine Mitarbeitenden des Projekts **SolSTEP** sind unter vielen Bewerbern ausgewählt worden, um am MDR-Zukunftstag ihre Arbeiten zur künstlichen Photosynthese mit verschiedenen Medienvertretern zu diskutieren und den Austausch zwischen Wissenschaft und Medien zu fördern.

Im Bereich Bioenergie fördert das BMFTR Vorhaben in internationalen Kooperationen. Das Projekt **START** untersucht, wie mit Hilfe von energetisch optimierten Gewächshäusern Pflanzenanbau im trockenen globalen Süden energieeffizient stattfinden kann.

3.3 Energieerzeugung

Erneuerbare Energien ersetzen zunehmend konventionelle Quellen. Nach erfolgreichen Fortschritten beim Ausbau und bei der Kostensenkung rückt nun die Integration dieser Energien in ein verlässliches Gesamtsystem in den Mittelpunkt.

Die BMFTR-Förderung konzentriert sich dabei auf direkt speicherfähige Energieformen.

Das Projekt **H2Demo** beispielsweise hat 2025 am Fraunhofer ISE eine neue Anlage gebaut. Diese sogenannte Hochdurchsatz-Epitaxieanlage kann besonders günstig spezielle Schichten für Tandemsolarzellen herstellen. Diese werden gebraucht, um mit Sonnenlicht direkt Wasser in Wasserstoff umzuwandeln.

3.4 Systemintegration: Netze, Speicher, Sektorenkopplung

Der Ausbau und die Digitalisierung der Netze sowie neue Speicherlösungen bilden die Grundlage für ein flexibles Energiesystem und gewährleisten Versorgungssicherheit.

Stromnetze sind das Rückgrat der Energiewende. Das Kopernikus-Projekt **ENSURE** (siehe Kapitel 3.1) entwickelt Konzepte für ein zukunftsfähiges Netz mit Integration erneuerbarer und dezentral erzeugter Elektrizität, Flexibilitätsoptionen und digitaler Steuerung. RESIST hat einen Resilienzmonitor entwickelt, welcher in der Lage ist, prognosefähige Auswirkungen bei auftretenden Disruptionen im Stromnetz treffen zu können (siehe Interview).

Wasserstoff als zentrales Element

Für die Sektorenkopplung ist Wasserstoff ein wichtiger Baustein. Daher leistet die Energieforschung mit einer Vielzahl von Projekten einen zentralen Beitrag zur Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie. Im Mittelpunkt stehen die drei Wasserstoff-Leitprojekte (siehe Kapitel 3.1). Ergänzend beschäftigt sich die Grundlagenforschung Grüner Wasserstoff mit der nächsten und übernächsten Generation von Wasserstofftechnologien.

Erneuerbare Energien ersetzen zunehmend Energien aus konventionellen Quellen.



ERFOLGSGESCHICHTE

Zuverlässige Stromversorgung – auch bei massiven Störungen

Das Projekt RESIST entwickelte Methoden zur Analyse und Steigerung der Resilienz des Stromnetzes. Die zentralen Fragen: Wodurch kann eine verlässliche Stromversorgung gewährleistet werden und wie kann sie sich nach einer Störung schnell erholen?

Dr. Kris Schroven erarbeitete im Team dafür einen Resilienzmonitor.



„In Zeiten der Digitalisierung und Elektrifizierung sind wir fundamental von einer funktionierenden Stromversorgung abhängig.“

Dr. Kris Schroven ist promovierte Physikerin und arbeitet am Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI

Warum braucht unsere Stromversorgung eine höhere Resilienz?

Unser ursprünglich hierarchisch angelegtes Stromnetz verändert sich momentan sehr stark: Große Kraftwerke fallen weg, erneuerbare Energie wird dezentral eingespeist, reine Verbraucher sind nun zusätzlich Produzenten und durch die Elektrifizierung steigt die Abhängigkeit von Strom. Gleichzeitig nehmen Extremwetterereignisse und Cyberangriffe zu. Ein resilientes System kann sich deutlich flexibler an diese Veränderungen anpassen, eine Grundversorgung gewährleisten und sich nach Störfällen schneller wieder erholen.

Was ist der „Resilienzmonitor“, den Sie im Projekt entwickelt haben?

Der Monitor soll die Resilienz eines Stromnetzes in Echtzeit abbilden. Dazu sammelt er alle verfügbaren Informationen zu Resilienz-Aspekten. Im Projekt waren dies Aspekte des Stromnetzes, die

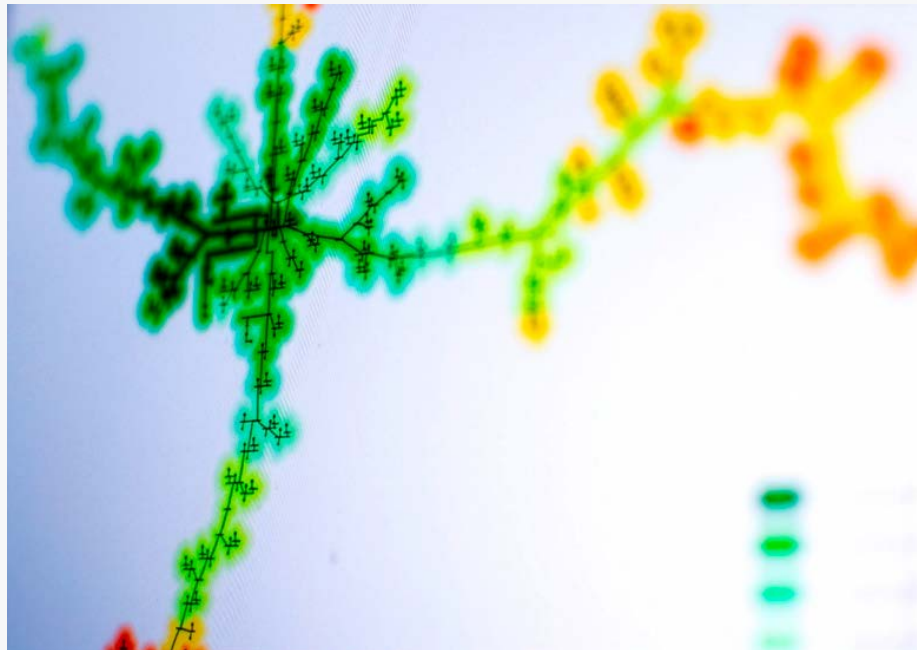
bislang nicht beachtet werden, zum Beispiel die Verlässlichkeit der Kommunikation von Virtuellen Kraftwerken oder die Cyberresilienz digitaler Umspannwerke. Wir betrachteten auch zwei Anwendungsfälle für Teilnetze, die sich zeitweise selbst mit Strom versorgen können. Für einen der Fälle identifizierten wir die Anfahrtszeit der Mitarbeitenden als einen entscheidenden Aspekt für die Resilienz des Systems.

Wo sehen Sie Anwendungsmöglichkeiten für dieses Werkzeug?

Perspektivisch könnten Gemeinden den Resilienzmonitor zur Vorbereitung auf Ausfälle im übergeordneten Stromnetz nutzen. Er hilft ihnen dabei, im Vorfeld die Selbstversorgungsmöglichkeiten abzuschätzen und Resilienz-steigernde Maßnahmen frühzeitig einzuleiten. Während der Selbstversorgung überwacht der Resilienzmonitor unter anderem den Ist-Zustand des Systems.

Weitere analysierte Möglichkeiten zur Resilienz- Steigerung:

- Anomalieerkennung für die Kommunikation von Virtuellen Kraftwerken
- Resiliente KI-Notfallregelung für optimierte Wärmepumpensysteme
- Cyberresilienz von digitalen Umspannwerken
- Inselnetzbetrieb mit Resilienzwechselrichter
- Aufbau einer lokalen Netzeinsel
- Strategisches Netz-Planungstool



Warum ist es wichtig, dass an diesem Thema weiter geforscht wird?

Das europäische Stromsystem gehört zu den verlässlichsten der Welt. Wir setzen auf diese Verlässlichkeit. Das beeinträchtigt unsere Bereitschaft, uns frühzeitig um Resilienzmaßnahmen zu kümmern. In Zeiten der Digitalisierung und Elektrifizierung sind wir fundamental von einer funktionierenden Stromversorgung abhängig. Gleichzeitig leben wir aber in Zeiten, in denen die Verlässlichkeit des Stromsystems unter Druck steht. Deswegen ist es wichtig, das System zu monitoren und resilienter auszugestalten. Dafür brauchen wir mehr Forschung.

Welcher Aspekt Ihres Forschungsprojektes hat Sie besonders überrascht?

Es war spannend zu sehen, wie nah Einfachheit und Komplexität bei diesem Thema beieinander liegen. Zum Beispiel tragen simple Maßnahmen – wie das gezielte Abschalten eines kleinen Netzabschnittes – dazu bei, Ausfallkaskaden im Verteilnetz zu verhindern. Gleichzeitig ist die Vielfalt an Aspekten, die zu Resilienz-Kriterien beitragen, enorm.

INFO

PROJEKT RESIST

Technology Readiness Level
nach Projektende: 3 – 4

Zuwendungsempfänger: Verbund aus 5 Fraunhofer-Instituten (Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik (EMI); Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE); Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik (IEE); Fraunhofer-Institut für Energieinfrastrukturen und Geothermie (IEG); Fraunhofer Institut Angewandte Systemtechnik (IOSB-AST))

Förderndes Ministerium:

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Förderkennzeichen: 03SF0637

Fördermittel: 6,63 Millionen Euro

Projektlaufzeit: 08/2021 – 12/2025

Projektbeschreibung auf EnArgus:

MEHR INFO



3.5 Systemübergreifende Forschungsthemen der Energiewende

Interdisziplinäre Ansätze für die Energiewende verbinden Natur-, Ingenieur-, Informations- und Sozialwissenschaften. Digitalisierung und CO₂-Technologien treiben Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit systemisch voran.

Energiesystemanalysen bilden die wissenschaftliche Grundlage für Entscheidungen. Das Kopernikus-Projekt **Ariadne** (siehe Kapitel 3.1) entwickelt Szenarien, wie Klimaziele effizient, kostengünstig und gesellschaftlich tragfähig erreicht werden können.

Energiewende und Gesellschaft

Die Energiewende ist nicht nur technologisch, sondern auch gesellschaftspolitisch. Sie eröffnet Chancen für Nachhaltigkeit und Teilhabe, wirft aber auch Fragen nach Gerechtigkeit, Akzeptanz und Steuerung auf.

Materialforschung und Ressourceneffizienz

Materialforschung ist ein Schlüssel für Effizienz. Das Vorhaben **CATLab** konnte neue Wirkweisen in chemischen Reaktionen nachweisen. Die Ergebnisse wurden in renommierten Fachzeitschriften veröffentlicht und zeigen, wie Katalysatoren während des Prozesses der Nitratreduktion in unerwarteten Formen verbleiben können. Das ist entscheidend, weil genau diese Formen oft die eigentliche chemische Umwandlungseffizienz des katalytischen Prozesses bestimmen.



Die Kopernikus-Projekte haben mit der **Babel Bubble** einen einzigartigen Dialograum geschaffen, der Forschende und die Gesellschaft zusammenbringt. Menschen kommen ins Gespräch und diskutieren Fragen zur Energiewende. Forschung gibt sich nahbar, zugänglich und unverfälscht. Die Kopernikus-Projekte streamen die Fragestunden live, sodass ganz Deutschland zuschauen kann.

Die Babel Bubble lädt, wie hier in der Stadt Halle, zu Gesprächen mit Forschenden der Kopernikus-Projekte über die Energiewende ein.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Digitalisierung der Energiewende

Für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und die Integration erneuerbarer Energien sind intelligente Steuerungssysteme, Datenanalysen und eine enge Vernetzung erforderlich. Das Projekt **ODH@Jülich** führt eine datenbasierte vollumfängliche Betrachtung für die energetische Bewirtschaftung von Quartieren durch. Ziel des Projekts ist es, Methoden und Software-Werkzeuge für Planungs- und Simulationsprogramme zu entwickeln.

3.6 Aktionsplan Fusion und Förderprogramm Fusion 2040

Der weltweit steigende Strombedarf erfordert sichere, grundlastfähige, bezahlbare und CO₂-neutrale Kraftwerkstechnologien, die Deutschland unabhängiger von Energie- und Rohstoffimporten machen. Fusionskraftwerke haben das Potenzial, im Zusammenspiel mit erneuerbaren Energien, diesen Bedarf zu decken.

Stand der Forschung und Entwicklung

Ausgehend von den vielbeachteten Ergebnissen der National Ignition Facility (NIF) in den USA, bei denen in weiteren Trägheitsfusionsexperimenten inzwischen bis zu vier Mal mehr Fusionsenergie freigesetzt wurde, als über das eingekoppelte Laserlicht zugeführt wurde, hat die globale Fusionsforschung weiter deutlich an Dynamik gewonnen. Dies spiegelt sich unter anderem in einem anhaltend starken Zufluss privaten Kapitals in Fusionsunternehmen wider. Parallel dazu schreiten zentrale internationale und europäische Vorhaben voran, etwa der Bau von ITER sowie nationale Programme wie STEP im Vereinigten Königreich. Auch in Deutschland und Europa werden die Aktivitäten entlang der gesamten Innovationskette intensiviert. Im Bereich der Magnetfusion sind weiterhin substanzielle Fortschritte sowohl für Tokamak- als auch für Stellarator-Konzepte zu verzeichnen.

Auf dem Weg zum Fusionskraftwerk ist noch intensive Forschung und Entwicklung erforderlich. Dies betrifft zunächst vor allem die Weiterentwicklung der Technologiereifegrade der einzelnen technologischen Felder (beispielsweise Entwicklung von Materialien, Tritiumkreislauf, Lasersysteme). Diese sind zum Teil noch weit von einer Marktreife entfernt.

Förderung der Fusionsforschung durch das BMFTR

Zur beschleunigten Realisierung von Fusionskraftwerken strebt das BMFTR den Aufbau eines Fusionsökosystems aus Industrie, Start-ups und Wissenschaft an. Dabei werden Magnet- und Laserfusion gleicher-



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

maßen adressiert. Grundlage ist die Hightech Agenda Deutschland, der Aktionsplan „Deutschland auf dem Weg zum Fusionskraftwerk“ und das Förderprogramm „Fusion 2040 – Forschung auf dem Weg zum Fusionskraftwerk“.

Das erste Demonstrations-Fusionskraftwerk der Welt soll durch ein industriegeführtes Konsortium in Deutschland errichtet werden.

Hauptziel der Förderung ist der Bau eines Fusionskraftwerks. Der im Oktober 2025 veröffentlichte Aktionsplan Fusion konkretisiert dieses Ziel: Das erste Demonstrations-Fusionskraftwerk der Welt soll durch ein industriegeführtes Konsortium in Deutschland errichtet werden. Die Maßnahmen setzen auf technologieorientierte Public Private Partnerships, um Erkenntnisse frühzeitig in die Industrie zu transferieren. Fünf der weltweit mehr als 50 Fusionsstart-ups sind in Deutschland angesiedelt. Auch daher setzt die Förderung auf strategische Partnerschaften zwischen Start-ups, Industrie und Wissenschaft.

HIGHLIGHT

Highlight aus den Fusionsprojekten

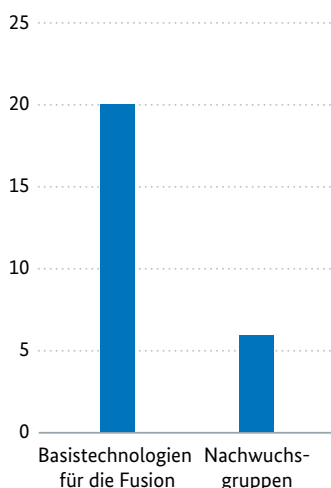
Im Projekt HTS4Fusion wurden die anvisierten elektromagnetischen Eigenschaften der neu entwickelten Hochtemperatursupraleiter-Tapes experimentell nachgewiesen. Insbesondere ist der Einfluss des kritischen Stroms, oberhalb dessen die supraleitenden Eigenschaften zusammenbrechen, deutlich zurückgegangen. Damit ist ein wichtiger Schritt hin zur Validierung eines neuartigen Hochtemperatursupraleiter-Designs erreicht worden.

Das Förderprogramm korreliert mit der institutionellen Förderung des BMFTR. Die dabei getätigten Investitionen sichern Deutschland langfristig seine weltweite technologische Führungsrolle in der Magnetfusion, die besonders in der Stellaratorentwicklung sichtbar wird. Darüber hinaus wird die institutionelle Förderung der Laserfusion aufgebaut.

Ergänzend fördert die Bundesregierung den Aufbau von Forschungsinfrastrukturen und Technologiedemonstratoren. Für die Laserfusion, für die in Deutschland bislang keine vergleichbaren Anlagen bestehen, soll eine neue Forschungsinfrastruktur errichtet werden. Eine Bekanntmachung dazu wurde im Oktober 2025 veröffentlicht. Darüber hinaus entstehen je ein Hub zur Magnet- und zur Laserfusion sowie zu Brennstoffkreislauf und Materialentwicklung. Sie sind als Kompetenz- und Exzellenzzentren geplant, in denen Wissen aus Wissenschaft und Industrie als Keimzellen für Innovationen gebündelt wird. Die Konzeptphase startete 2025. Nach einer Stakeholderbefragung wurde am 24. März 2026 eine entsprechende Förderbekanntmachung veröffentlicht.

BMFTR-Projektförderung

Die Grafik zeigt die Anzahl der bisher auf Grundlage der jeweiligen Förderbekanntmachung geförderten BMFTR-Fusionsprojekte.



2025 wurden weitere Projekte der 2024 veröffentlichten Förderbekanntmachungen umgesetzt. Aus der Bekanntmachung „Basistechnologien“ wurden zwölf weitere Projekte ausgewählt und gestartet, sodass das Portfolio nun insgesamt 20 Projekte mit einer Gesamtzuwendung von 180 Millionen Euro umfasst. Die zweite Einreichungsfrist der Bekanntmachung zur Nachwuchsgruppenförderung ermöglichte die Auswahl sieben weiterer Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, die ab 2026 ihre Arbeitsgruppen im Bereich der Fusionsforschung aufbauen werden. Ende des Jahres 2025 wurden zudem zwei neue Förderbekanntmachungen veröffentlicht: „Basistechnologien für die Fusion, Runde 3“ sowie „Explorative Forschungsansätze in der Fusion“, deren Einreichungsfristen 2026 liegen und die das Förderportfolio gezielt erweitern werden.

Mit der Hightech Agenda Deutschland und dem Aktionsplan Fusion wurde zudem die Grundlage für den weiteren Ausbau der Förderung gelegt. Die öffentliche Finanzierung soll in dieser Legislaturperiode auf insgesamt rund 2,4 Milliarden Euro erhöht werden.



4. Institutionelle Energieforschung

Mit Forschung von den Grundlagen bis zur Anwendung schafft Helmholtz Energy die wissenschaftlichen Voraussetzungen für eine klimaneutrale Energieversorgung, die die Wettbewerbsfähigkeit stärkt und von der Gesellschaft mitgetragen wird.

Helmholtz Energy

Programme

- **Energiesystemdesign:** Forschung mit einem ganzheitlichen Ansatz zum Aufbau eines nachhaltigen Energiesystems
- **Materialien und Technologien für die Energiewende:** Entwicklung neuer Technologien entlang der gesamten Wertschöpfungskette inklusive der Entwicklung von Hochleistungsmaterialien
- **Fusion:** Erforschung und Entwicklung von physikalischen und technischen Grundlagen für die Auslegung und den Bau von Fusionskraftwerken
- **Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlungsforschung:** Forschung zur Zwischen- und Endlagerung radioaktiver Abfälle und zum sicheren Betrieb von Kernreaktoren

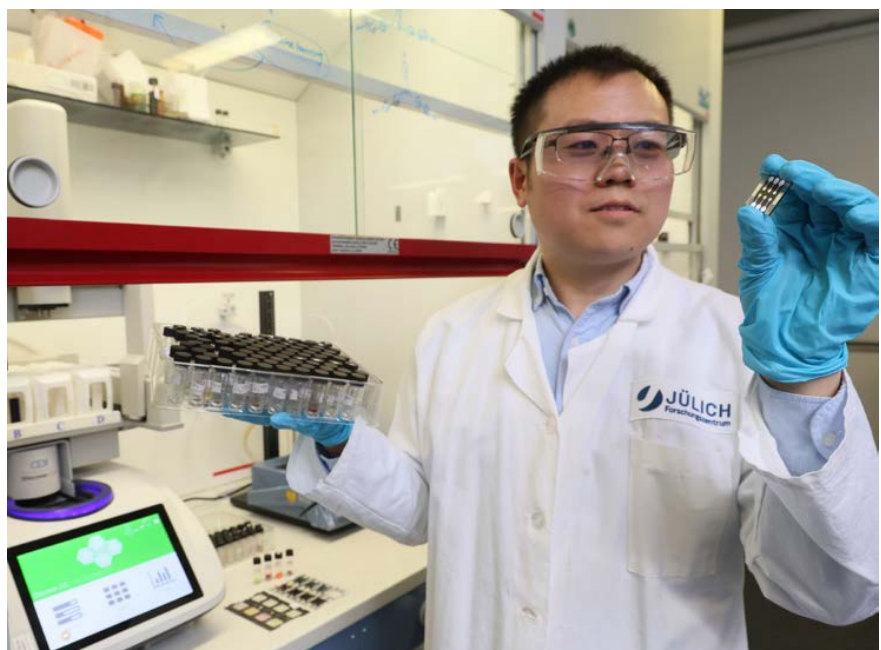
Helmholtz Energy, der Forschungsbereich Energie der Helmholtz-Gemeinschaft, zeichnet sich durch eine einzigartige Kombination von systemischer Perspektive, breiter Forschung und umfangreichen Forschungsinfrastrukturen aus.

In vier interdisziplinären Programmen entwickeln die mehr als 2200 Forschenden zukunftsweisende Lösungen für den nachhaltigen Umbau der Energieversorgung in Deutschland und weltweit. Dafür erforschen, entwickeln und bewerten sie innovative Wandlungs-, Verteilungs- und Speichertechnologien – von der Materialentwicklung bis zur innovativen Lösung. Unter Einbezug aller relevanten Ketten zur Energiewandlung und zukunftsicherer technologischer Optionen erarbeitet Helmholtz Energy ganzheitliche, sektorenübergreifende Konzepte und Lösungen für ein Energiesystem der Zukunft.

An Helmholtz Energy sind folgende Helmholtz-Zentren beteiligt: das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Forschungszentrum Jülich (FZJ), das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB), das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sowie das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) als wissenschaftlich assoziiertes Zentrum.

[MEHR INFO](#)

Im Forschungsbereich Energie der Helmholtz-Gemeinschaft entwickeln mehr als 2200 Forschende zukunftsweisende Lösungen für den nachhaltigen Umbau der Energieversorgung in Deutschland und weltweit.



ERFOLGSGESCHICHTE

Photovoltaikforschung als Erfolgsmodell für den Technologietransfer

Die Helmholtz-Innovationsplattform Solar TAP zielt darauf, neue PV-Lösungen rasch zur Marktreife zu führen. Der Fokus liegt auf gedruckten „Emerging PV“-Technologien auf Basis von Perowskiten und organischen Halbleitern sowie deren Integration in Multi-Benefit-Anwendungen wie Agrivoltaik, gebäudeintegrierte und mobile Photovoltaik.



Bild links: Im Rahmen von Solar TAP werden an der Solarfabrik der Zukunft des Forschungszentrums Jülich mit Industriepartnern Technologien für das Aufskalieren von gedruckten Solarmodulen entwickelt.



Bild rechts: Materialforschung an gedruckten Solarzellen: Mit dem Spincoating-Roboter erfolgt dies automatisiert.

Solar TAP hat sich zu einem zentralen Knotenpunkt für die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie im Bereich aufstrebender Photovoltaik-Technologien entwickelt, die integrierte und ressourceneffiziente Energielösungen ermöglichen.

Solar TAP basiert auf der engen Kooperation zwischen dem Forschungszentrum Jülich (FZJ), dem Helmholtz-Zentrum Berlin und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Gemeinsam werden Transferinstrumente strategisch weiterentwickelt. Dazu gehören gemeinsame technische Grundlagen, ein transparenter Bewertungsprozess für den Entwicklungsstand sowie standardisierte Zusammenarbeit. Auf dieser Basis werden ausgewählte Forschungsinfrastrukturen als gemeinsame Transferplattform für die Industrie geöffnet. Das Industriennetzwerk umfasst inzwischen über 50 Unternehmen entlang der gesamten photovoltaischen Wertschöpfungskette.

Insgesamt wurden inzwischen mehr als 40 Kooperations- und Transferprojekte initiiert. Im September 2025 wurde Solar TAP erfolgreich evaluiert. Die sehr positive Bewertung bestätigte den Mehrwert des domänenspezifischen, zentrenübergreifenden Ansatzes für den Technologietransfer der Helmholtz-Gemeinschaft.

INFO

Solar TAP

Technology Readiness Level

nach Projektende: >6

Zuwendungsempfänger: Forschungszentrum Jülich, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, Karlsruher Institut für Technologie

Förderndes Ministerium:

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Fördermittel: 4,02 Millionen Euro pro Jahr

Projektlaufzeit: unbefristet

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.



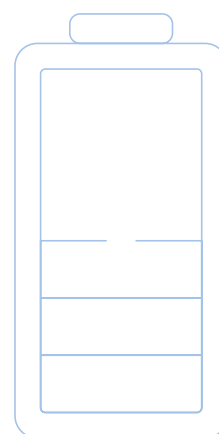
5. Weitere Fördermaßnahmen der Bundesregierung mit Energiebezug

Über das Energieforschungsprogramm hinaus setzt die Bundesregierung weitere Forschungsfördermaßnahmen mit Energiebezug um. Diese verfolgen jedoch andere strategische Zielsetzungen und sind daher in unterschiedlichen Politikfeldern verankert.

Während das Energieforschungsprogramm konsequent auf die Entwicklung eines resilienten, klimaneutralen und bezahlbaren Energiesystems ausgerichtet ist und die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung über Umwandlung, Transport und Speicherung bis zur effizienten Nutzung betrachtet, zielen andere Programme stärker auf industrie-, klima- oder sicherheitspolitische Aspekte. Gleichwohl bestehen inhaltliche Schnittstellen, durch die sich die Programme gegenseitig ergänzen und Impulse für Innovationen im Energiesystem setzen.

Batterieforschung

Ein Beispiel hierfür ist die industriepolitisch motivierte Batterieforschung. Im Mittelpunkt stehen neue Materialien, innovative Produktionsverfahren sowie Recyclingkonzepte. Ziel ist es, die technologische Souveränität und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Industrie zu stärken. Gleichzeitig tragen die erzielten Fortschritte unmittelbar zur Weiterentwicklung von Energiespeichern bei. Leistungsfähige, nachhaltige Batteriesysteme sind eine zentrale Voraussetzung für die Integration erneuerbarer Energien, für die Sektorenkopplung sowie für neue Mobilitäts- und Industrieanwendungen. Damit wirken die Ergebnisse der Batterieforschung mittelbar auch in die Energieforschung hinein.



Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)

Auch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) weist enge Bezüge zur Energieforschung auf. Die NKI fördert vor allem praxisorientierte Projekte zur Minderung von Treibhausgasemissionen auf kommunaler Ebene sowie in Unternehmen und sozialen Einrichtungen. Dazu zählen Vorhaben zur energetischen Optimierung von Gebäuden, Infrastrukturen und Prozessen ebenso wie innovative Klimaschutzlösungen mit direktem Energiebezug. Diese Projekte leisten einen wichtigen Beitrag, indem sie zeigen, wie neue Technologien und Konzepte im Alltag umgesetzt werden können und welche Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Anwendung erforderlich sind. So entsteht eine Brücke zwischen Forschungsergebnissen und praktischer Umsetzung.



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Die Nationale Klimaschutzinitiative fördert unter anderem energetische Optimierungen zur Minderung von Treibhausgasemissionen auf kommunaler Ebene, etwa in Krankenhäusern.

Kompetenz- und Nachwuchsentwicklung für die nukleare Sicherheit (kerntechnischer Einrichtungen)

Der Gesetzgeber hat den Ausstieg Deutschlands aus der gewerblichen Nutzung der Kernspaltung zur Erzeugung von Elektrizität beschlossen und der Leistungsbetrieb der Kernkraftwerke wurde im April 2023 beendet. Kompetenz- und Nachwuchsentwicklung für die nukleare Sicherheit und den Strahlenschutz bleiben weiterhin in Deutschland wichtig. Zum Erhalt der Sprechfähigkeit Deutschlands in internationalen Organisationen wie der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) oder EURATOM, bei sicherheitstechnischen Fragestellungen ausländischer kerntechnischer Anlagen sowie der Weiterentwicklung und dem Erhalt der wissenschaftlich-technischen Kompetenz für verbleibende nationale Herausforderungen benötigt Deutschland trotz Ausstieg aus der Kernenergie weiterhin Kompetenzen auf den genannten Gebieten in Behörden, Industrie, Forschung und in der Medizin. Die Forschungsförderung des BMUKN umfasst anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Reaktorsicherheit, verlängerten Zwischenlagerung und Behandlung hochradioaktiver Abfälle, Endlagerung sowie zu diesen Gebieten übergreifenden Querschnittsthemen. Übergeordnete Förderziele dieser Maßnahme sind, die Sicherheit kerntechnischer Anlagen zu verbessern, die wissenschaftlichen Grundlagen für die sichere Entsorgung radioaktiver Abfälle zu schaffen und weiterzuentwickeln sowie die Kompetenzentwicklung in der nuklearen Sicherheit zu unterstützen.

Wissenschaftliche und technische Kompetenz im Bereich nukleare Sicherheit und Strahlenschutz bleiben weiterhin in Deutschland wichtig.

Das BMFTR fördert technikoffen die nukleare Sicherheits- und Strahlenforschung in den drei Fachbereichen Reaktorsicherheitsforschung, Entsorgungsforschung und Strahlenforschung mit dem Ziel, den nationalen wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern und die nationale Kompetenz auch unter Beobachtung internationaler Entwicklungen in den Fachdisziplinen zu erhalten.

Digitale Sektorenkopplung für das Energiesystem

Im Rahmen der Fördermaßnahme „Manufacturing-X“ fördert das BMWF das Projekt DataFlex. Dieses hat zum Ziel, einen sicheren, sektorübergreifenden Datenaustausch zu ermöglichen. Dazu bildet das Projekt eine Brücke zwischen vorangegangenen Forschungsvorhaben aus dem Energie- und Automobilsektor. Bisher unabhängige Datenökosysteme – wie Catena-X oder energy data-X – werden im Rahmen des Projekts gekoppelt.

Der sektorübergreifende Austausch von Daten ermöglicht die Integration dezentraler, kleinteiliger Flexibilitäten – wie zum Beispiel Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen oder Heimspeicher – in das Energiesystem. Verknüpfte Logiken und Marktmechanismen sollen hierzu abgeleitet und entwickelt werden. Damit können diese Flexibilitäten für netzstabilisierende Maßnahmen nutzbar gemacht werden und einen unmittelbaren Beitrag zu Klimaschutz, Bezahlbarkeit und Systemsicherheit leisten.

Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)

Schließlich adressiert auch die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) mit regelmäßigen Förderaufrufen zu den „Leittechnologien der Energiewende“ wichtige Fragestellungen mit Energiebezug. Diese vorwettbewerblichen Forschungsvorhaben orientieren sich inhaltlich am Energieforschungsprogramm und ermöglichen insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen den Zugang zu aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Die Ergebnisse fließen in neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen ein und stärken so die Innovationskraft des Mittelstands.

In ihrer Gesamtheit tragen diese Programme dazu bei, energiebezogene Innovationen aus unterschiedlichen Perspektiven voranzubringen. Sie ergänzen das Energieforschungsprogramm, indem sie industriepolitische, klimapolitische, sicherheitstechnische und mittelstandsorientierte Ziele mit energiebezogenen Fragestellungen verbinden und so die Breitenwirkung von Forschung und Innovation im Energiesystem erhöhen.



Die Industrielle Gemeinschaftsforschung adressiert mit Förderaufrufen zu den „Leittechnologien der Energiewende“ wichtige Fragestellungen mit Energiebezug.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

6. Forschungsförderung der Länder

Neben dem Bund setzen auch die Länder wichtige Impulse für die Energieforschung in Deutschland. Mit regionalen Schwerpunkten und praxisnaher Förderung bringen sie innovative Technologien in die Anwendung und stärken so heute das Energiesystem, Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit vor Ort.



Der Projektträger Jülich (PtJ) führt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie jährlich Erhebungen zu den Aufwendungen der Länder für die Forschung und Entwicklung innovativer Energietechnologien durch.

Im Zuge der jüngsten Abfrage für das Haushaltsjahr 2025 wurden von Seiten der Länder Aufwendungen für die Energieforschung in Höhe von 521,5 Millionen Euro gemeldet. Hiervon entfielen 321,9 Millionen Euro auf die Projektförderung und die verbleibenden 199,6 Millionen Euro auf die Institutionelle Förderung.

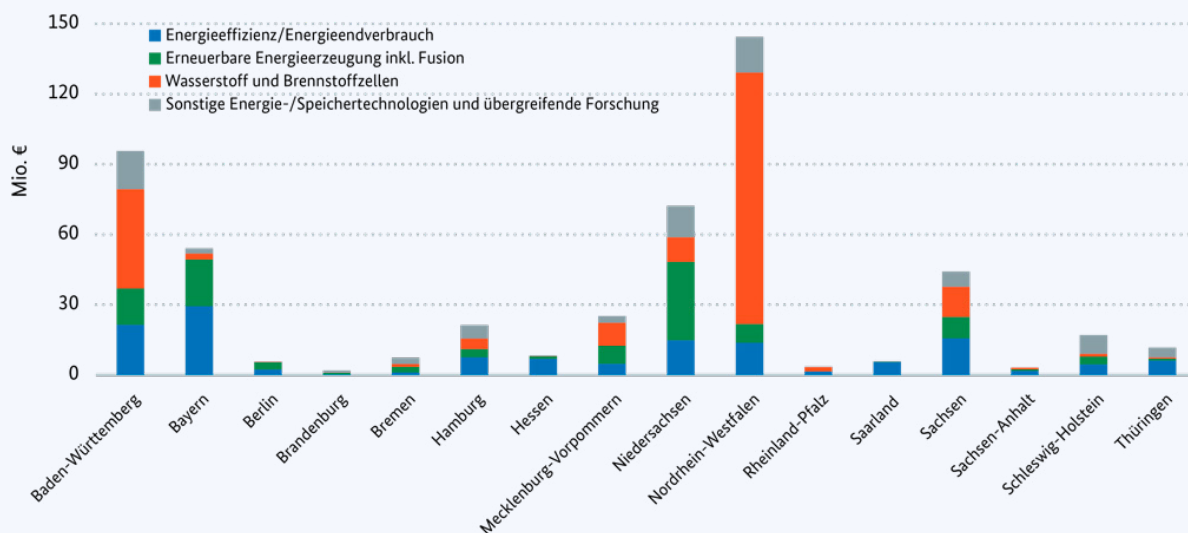
521,5

Millionen Euro haben die Länder 2025 für die Energieforschung ausgegeben.

Wie schon in den Vorjahren lag der länderseitige Förderschwerpunkt 2025 mit einer Gesamtmittelbereitstellung von 196,4 Millionen Euro im übergreifenden Forschungsfeld „Wasserstoff und Brennstoffzellen“. Mit einem Fördervolumen von 149,5 Millionen Euro standen hierbei die Forschungsaktivitäten im Bereich der Wasserstofftechnologien im länderseitigen Fokus.

Alle technologieorientierten F&E-Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den spezifischen Verbrauchssektoren werden im Bereich „Energieeffizienz/-endverbrauch“ gebündelt. Dieser wurde im Erhebungsjahr von Seiten der Länder mit Gesamtaufwendungen in Höhe von 136,9 Millionen Euro gefördert. Die größte Mittelbereitstellung innerhalb dieser Kategorie erfuhr im Jahr 2025 das Forschungsgebiet „Energieeffizienz in Industrie, Handel und Gewerbe“ mit 65,8 Millionen Euro.

Abbildung 5: Aufwendungen der Länder für die Energieforschung 2025 nach Sektoren in Mio. Euro



Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Der Förderbereich der „Erneuerbaren Energieerzeugung inkl. Fusion“ vereint alle Forschungsanstrengungen zur technologischen Fortentwicklung regenerativer Energien sowie auch die in nur wenigen Ländern verfolgte Fusionsforschung. Der Förderbereich wurde von Seiten der Länder 2025 mit insgesamt 108,8 Millionen Euro unterstützt. Die Förderschwerpunkte bildeten dabei Forschungsaktivitäten im Bereich der Solarthermie und Photovoltaik (29,3 Millionen Euro) sowie der Bioenergieforschung (19,6 Millionen Euro).

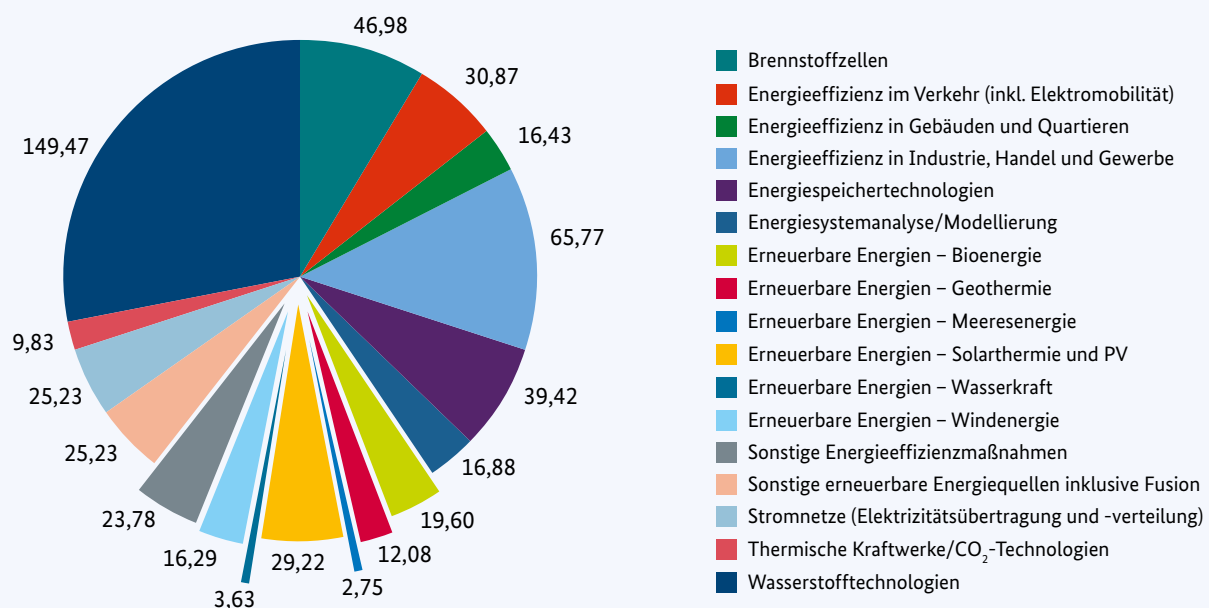
Das Forschungscluster „Sonstige Energie-/Speichertechnologien und übergreifende Forschung“ umfasste länderseitige Gesamtaufwendungen in Höhe von 79,4 Millionen Euro. Mit 39,4 Millionen Euro ist der größte Förderbeitrag in Energiespeichertechnologien geflossen.

Insgesamt tragen die Länder mit finanziellen Gesamtaufwendungen von 521,5 Millionen Euro wesentlich zur Transformation des deutschen Energiesystems bei. Die Fördergelder fließen in die Entwicklung innovativer Lösungen. Damit unterstützen die Länder den Wirtschaftsstandort Deutschland und bilden eine tragende Säule im gesamtstaatlichen Energiewendeprozess.

Der ausführliche Bericht „Förderung der Energieforschung durch die Bundesländer im Jahre 2025“ kann neben den weiteren bislang veröffentlichten Länderberichten über folgende Website abgerufen werden:

www.energieforschung.de

Abbildung 6: Aufwendungen der Länder für die Energieforschung nach Förderthemen 2025 in Mio. Euro





7. Europäische und internationale Zusammenarbeit

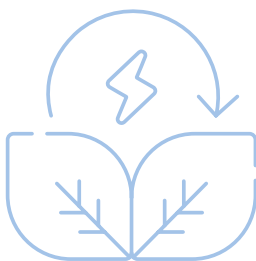
Die Bundesregierung engagiert sich in der europäischen und internationalen Zusammenarbeit, um die Energieforschung voranzubringen. Gemeinsam mit Partnerländern und Organisationen stärkt sie gezielt Forschung und Innovation von Energietechnologien, um damit globale Klima- und Energieziele wirksam zu unterstützen.

Europäische Union

Die europäische Zusammenarbeit ist ein zentraler Pfeiler der deutschen Energieforschungsstrategie. Im Rahmen des EU-Forschungsrahmenprogramms [Horizont Europa](#) trägt Deutschland aktiv zur Gestaltung von Förderprioritäten, Maßnahmen und Partnerschaften bei und stärkt zugleich die internationale Vernetzung von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik.

Im [Themencluster 5 „Klima, Energie und Mobilität“](#) von Horizont Europa wurden im Jahr 2025 wichtige programmatische Weichen gestellt. Im Mai 2025 wurde das Arbeitsprogramm für 2025 verabschiedet und veröffentlicht. Parallel dazu arbeitete der Programmausschuss intensiv an der Ausgestaltung des Arbeitsprogramms 2026–2027, das im Dezember 2025 beschlossen wurde. Derzeit laufen die Gespräche zur Aktualisierung des Arbeitsprogramms 2026–2027, um auf neue technologische, wirtschaftliche und politische Entwicklungen flexibel reagieren zu können. Darüber hinaus beteiligt sich Deutschland aktiv an den Verhandlungen zum nächsten mehrjährigen Finanzrahmen der Europäischen Union. In diesem Kontext werden zentrale Fragen zur zukünftigen Ausgestaltung des EU-Forschungsrahmenprogramms sowie eines europäischen Wettbewerbsfonds ab dem Jahr 2028 diskutiert.

Clean Energy Transition Partnership



Ein bedeutendes Instrument der europäischen Zusammenarbeit ist die [Clean Energy Transition Partnership](#) (CET Partnership). Sie bündelt nationale und europäische Fördermittel und ermöglicht transnationale Forschungs- und Innovationsprojekte. Die Partnerschaft verzeichnet eine steigende Nachfrage: Die Anzahl der eingereichten Projektskizzen (Pre-Proposals) ist über die vergangenen Ausschreibungsrunden hinweg kontinuierlich gewachsen. Bis einschließlich des Joint Calls 2024 entsprach die Entwicklung in Deutschland diesem europäischen Trend. Seit dem Joint Call 2024 ist die Zahl der Anträge mit deutscher Förderbeteiligung jedoch leicht rückläufig. Die Themen der Förderaufrufe sind dabei in circa 10–12 Call-Module unterteilt, die auf sieben Übergangsinitiativen (TRIs) basieren, darunter saubere Energieerzeugung, Speicherung, Wärme-/Kältesysteme, regionale/industrielle Energiesysteme und CO₂-Verringerung. Bei den Projekten zeigt sich eine hohe Hebelwirkung der europäischen Kooperation: Mit rund 12 Millionen Euro eingesetzten Fördermitteln vom BMWF wurden Projekte mit einem Gesamtvolumen von etwa 31 Millionen Euro ermöglicht.



Die internationale Zusammenarbeit in der Energieforschung bündelt Wissen, Infrastruktur und Kompetenzen über Ländergrenzen hinweg und beschleunigt so die Entwicklung innovativer Energietechnologien.

Driving Urban Transitions

Auch die [Driving Urban Transitions](#) (DUT) Partnership leistet einen wichtigen Beitrag zur Transformation urbaner Energiesysteme. Aus den Joint Calls der Jahre 2022 bis 2024 werden insgesamt sechs europäische Verbünde mit neun deutschen Partnern und einem Fördervolumen von rund 1,8 Millionen Euro unterstützt. Die ersten dieser Projekte werden im Jahr 2026 abgeschlossen. Im Joint Call 2025 wurden im Themenbereich „Positive Energy Districts“ insgesamt 54 Projektskizzen eingereicht, darunter 18 mit deutscher Beteiligung. Die Begutachtung läuft derzeit noch. Für den Joint Call 2026 befindet sich die thematische Ausgestaltung aktuell im Scoping-Prozess, die Veröffentlichung der Ausschreibung ist für August 2026 vorgesehen.

Ein besonderer Schwerpunkt der DUT Partnership liegt auf der Verwertung und Anwendung von Forschungsergebnissen. Deutschland übernimmt hierbei eine aktive Rolle. Im Rahmen des Arbeitspakets „Valorisation“ entwickelt der Projektträger Jülich im Auftrag des Governing Boards der DUT neue Formate zur besseren Überführung von Forschungsergebnissen in die Praxis. Ziel ist es, den Übergang von Pilot- und Demonstrationsprojekten hin zu einer breiten Umsetzung zu beschleunigen. Im Jahr 2025 wurden hierzu unter anderem die Formate „UrbanChallenge“ und „Urban Arena – Seasonal Heat Storage“ initiiert. Sie vernetzen Wissenschaft und Praxis, ermöglichen den Zugang zu realen Anwendungsfällen und liefern wertvolle Impulse für die Weiterentwicklung der Forschungsförderung, insbesondere im Hinblick auf Transfer und Wirkung.

6

europäische Verbünde mit neun deutschen Partnern werden aus den Joint Calls 2022 – 2024 der DUT-Partnership mit rund 1,8 Millionen Euro unterstützt.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Deutsche Beteiligung an der europäischen Energieforschung

Die starke Rolle Deutschlands in der europäischen Energieforschung zeigt sich auch in der Beteiligung an Projekten: Bei den Förderaufrufen des Jahres 2024 sind 109 deutsche Partner an 82 von insgesamt 117 geförderten Projekten beteiligt. Dabei haben sie ein Förderbudget von rund 83 Millionen Euro eingeworben. Lediglich Projektbeteiligte aus Spanien haben mit rund 96 Millionen Euro mehr Fördergelder bewilligt bekommen. Hinter Deutschland folgen Frankreich (58 Mio. Euro), Italien (46 Mio. Euro) und Belgien (39 Mio. Euro). Diese breite Beteiligung unterstreicht die hohe Leistungsfähigkeit der deutschen Forschungslandschaft und ihre enge Einbindung in europäische Innovationsnetzwerke.

Insgesamt verdeutlicht die Entwicklung auf europäischer Ebene die wachsende Bedeutung koordinierter Forschungs- und Innovationsaktivitäten für die Energiewende. Durch die enge Zusammenarbeit innerhalb der Europäischen Union trägt Deutschland dazu bei, Synergien zu nutzen, Investitionen zu bündeln und die Transformation hin zu einem nachhaltigen, sicheren und wettbewerbsfähigen Energiesystem voranzutreiben.

MEHR ZUR
EU-FÖRDERUNG



24

Deutschland ist an 24 der insgesamt 37 laufenden Technology Collaboration Programmes (TCPs) beteiligt.

Internationale Energieagentur (IEA)

Die Internationale Energieagentur (IEA) ist eine eigenständige Organisation innerhalb der OECD. Sie fördert die globale Zusammenarbeit in energiepolitischen, -technischen und -wirtschaftlichen Fragen. Die IEA hat 32 Mitgliedsstaaten, darunter Deutschland, 13 assoziierte Partnerländer und vier Beitrittskandidaten. Damit deckt die Organisation mehr als 80 Prozent der weltweiten Energienachfrage ab. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie vertritt dabei federführend die Bundesregierung.

Alle wesentlichen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Bereich der Energietechnologien werden über das Committee on Energy Research and Technology (CERT) der IEA koordiniert. Das CERT übernimmt zudem strategische Aufgaben. Über Technology Collaboration Programmes (TCPs) erfolgt die Umsetzung gemeinsamer Ziele in der Energieforschungspolitik. Diese Programme bringen Regierungen, Industrie, Forschungseinrichtungen und weitere Fachleute aus vielen Ländern zusammen. Sie realisieren gemeinsame Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte zu technischen Lösungen für die globale Energiepolitik. Im April 2025 haben die TCP ihren [jährlichen Innovationsreport](#) veröffentlicht. Deutschland ist an 24 der insgesamt 37 laufenden TCPs beteiligt.

Bi- und multinationale Fördermaßnahmen

Die Bundesregierung engagiert sich in der Energieforschung auch im Rahmen bi- und multilateraler Kooperationen mit Partnerländern.

Förderinitiative „Electrochemical materials and processes for green hydrogen and green chemistry“ (ECCM)

Ein Beispiel ist die Zusammenarbeit zwischen Deutschland und den Niederlanden im Bereich Wasserstoffinfrastruktur und Markthochlauf. Beide Länder wollen die besonders günstigen Voraussetzungen für ein grenzüberschreitendes Wasserstoffökosystem gezielt nutzen. Dazu zählen vorhandene Pipeline- und Hafenstrukturen, geeignete geologische Formationen zur Wasserstoffspeicherung sowie die hohe industrielle Nachfrage nach Wasserstoff.

Die Fördermaßnahme zielt darauf ab, durch deutsch-niederländische Kooperationsprojekte innovative und praxisnahe Technologien für grünen Wasserstoff und grüne Chemie zu entwickeln. Die Schwerpunkte umfassen die Bereiche Forschung zur Elektrolyse, Speicherung von Wasserstoff, Power-to-X-Technologien, Elektrosynthese, Materialien und Katalyse, Entwicklung und Herstellungsverfahren für Elektrolysesysteme sowie Systemdesign und -integration. Damit soll die technologische Entwicklung hin zur Klimaneutralität beschleunigt und die Zusammenarbeit entlang der gesamten Innovationskette – von Forschung bis Anwendung – gestärkt werden. Aus der Förderinitiative sind sechs Verbundprojekte hervorgegangen, zwei gefördert durch das BMWF, vier durch das BMFT. An jedem Verbund sind deutsche und niederländische Partner beteiligt. Sie bündeln Kompetenzen beider Länder, um hoch-innovative und praxisrelevante Verfahren zu entwickeln.

6



Verbundprojekte sind aus der ECCM-Förderinitiative hervorgegangen, zwei gefördert durch das BMWF, vier durch das BMFT. An jedem Verbund sind deutsche und niederländische Partner beteiligt.



Internationale Kooperationen des BMFTR

Das BMFTR fördert durch internationale und europäische Kooperationen die Energieforschung: Gemeinsame Projekte und Wissenstransfer treiben Innovationen voran und sichern Deutschlands Beitrag zur nachhaltigen Energiezukunft, und das über Grenzen hinweg.

Neben nationalen Programmen setzt das BMFTR auch auf internationale Initiativen. Mit HyGATE wird gemeinsam mit Australien die Entwicklung und Erprobung von Wasserstofftechnologien vorangetrieben. Das BMFTR unterstützt über die afrikanischen Klimakompetenzzentren WASCAL und SASSCAL die akademische Ausbildung sowie die Forschung im Bereich Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und grünen Wasserstoffs in Westafrika und im südlichen Afrika. Besonders zu nennen sind auch das deutsch-japanische Kooperationsprojekt F3-Pylot zur fluorfreien Elektrolyse und die deutsch-taiwanische Forschungskooperation zu grünem Wasserstoff. Zusätzlich engagiert sich das BMFTR in deutsch-europäischen bilateralen Initiativen, die den Austausch mit Partnerländern vertiefen und gemeinsame Forschungsprojekte zur Energiewende ermöglichen, beispielsweise die Fördermaßnahme zu internationalen Wasserstoffkooperationen gemeinsam mit dem BMWi.

Zu nennen ist auch die deutsch-französische Forschungskooperation. Dabei werden unter anderem Ansätze für eine grenzüberschreitende Wasserstoffwirtschaft erarbeitet. Daneben gibt es auch eine Zusammenarbeit mit Griechenland, Italien und den Niederlanden. Diese Forschungskooperationen fördern nicht nur die technologische Entwicklung, sondern auch die europäische Zusammenarbeit im Energiesektor.

Die Initiative HyGATE fördert den Aufbau deutsch-australischer Lieferketten für grünen Wasserstoff mit praxisnahen Pilot-, Versuchs-, Demonstrations- und Forschungsprojekten entlang der Wasserstoffversorgungskette.

Im März 2025 fand die Auftaktveranstaltung des Deutsch-Italienischen Förderaufrufs HyBridge in Rom statt. Im Beisein des BMFTR und der beteiligten italienischen Ministerien bot die Veranstaltung den drei beteiligten Verbundprojekten die Möglichkeit, Wissen zu teilen und sich über Wirkungen auszutauschen.

DEUTSCHLAND/
AUSTRALIEN



DEUTSCHLAND/
AFRIKANISCHE STAATEN



8. Übersichten

8.1 Fördermittel in der Energieforschungsförderung des Bundes

Tabelle 1 | Übersicht über die Energieforschungsförderung des Bundes

Thema	Mittelabfluss in Mio. €									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Projektförderung BMWE	367,19	466,80	445,71	508,93	526,58	578,40	572,76	579,85	609,20	591,16
Forschungsmission Energiesystem	29,10	38,27	41,90	49,25	59,31	73,14	81,79	88,59	96,71	98,95
Forschungsmission Wärme	97,35	115,68	120,02	131,34	139,32	155,94	160,20	150,25	172,60	173,51
Forschungsmission Strom	192,39	248,70	223,97	259,38	255,19	266,57	243,72	241,55	229,94	210,72
Forschungsmission Wasserstoff	42,20	55,32	47,92	57,99	58,55	70,72	75,03	86,96	101,75	102,53
Sonstige	6,16	8,83	11,90	10,96	14,22	12,04	12,02	12,50	8,20	5,46
Projektförderung BMFTR	111,52	134,58	129,86	128,28	151,76	288,48	467,83	427,61	366,15	381,60
Grundlagenforschung (nicht-nuklear)	95,31	119,79	117,94	116,19	141,77	274,84	453,59	412,74	339,73	327,34
Fusionsforschung	3,12	2,23							9,68	41,21
Nukleare Sicherheitsforschung (Nachwuchsförderung)	13,09	12,56	11,93	12,09	9,99	13,64	14,24	14,86	16,74	13,05
Sonstige Projektförderung ¹⁾	60,69	60,30	59,68	66,46	72,25	78,29	71,39	70,37		
Institutionelle Förderung (Helmholtz Energy)	362,81	379,63	393,75	410,29	415,78	422,59	430,70	438,98	494,63	502,40
Begleitende Maßnahmen	35,03	28,20	25,76	34,47	50,16	51,38	54,53	58,50	60,44	64,54
Gesamt	937,24	1.069,50	1.054,75	1.148,42	1.216,53	1.419,14	1.597,21	1.575,30	1.530,42	1.539,70

1) Ab 2024 sind die Biomasseförderung des BMLEH und die nukleare Sicherheitsforschung des BMUKN nicht mehr Teil der Energieforschungsförderung.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Tabelle 2 | Mittelabfluss der Projektförderung der Forschungsmission Energiesystem des BMWF

Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €										Anzahl Projekte		Fördersumme in Mio. €
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	laufend in 2025	neu bewilligt in 2025	neu bewilligt in 2025
Industrie und Gewerbe¹⁾	14,26	19,09	21,76	26,97	27,71	32,41	35,05	36,39	35,58	37,78	338	74	22,89
Chemische Verfahrenstechnik (Energieeffizienz)	0,35	0,72	0,58	0,57	0,52	2,18	3,80	5,32	6,91	6,10	57	3	0,53
Digitalisierung in der Industrie (Energieeffizienz)	0,70	1,36	1,67	1,61	0,66	2,31	3,69	4,27	4,79	3,16	33	13	5,09
Fertigungstechnik	9,31	12,59	15,58	19,77	20,53	19,08	17,06	17,30	13,91	9,90	152	34	8,75
Hochtemperaturspritzgießerei und Elektrotechnik	0,62	1,18	1,15	0,90	1,54	4,39	5,70	6,73	6,63	14,45	43	3	1,29
Industriemotoren	-	-	-	-	0,12	0,33	0,35	0,48	0,12	0,11	-	-	-
Sonstige (Energieeffizienz)	3,28	3,23	2,78	4,11	4,35	4,12	4,44	2,30	3,22	4,05	53	21	7,23
Energiesystemanalyse, sektorübergreifende Systemmodellierung und -planung	11,18	15,01	15,94	17,16	18,97	19,74	19,09	18,72	20,73	18,83	200	47	15,15
Systemintegration und digitale Lösungen				-	2,68	5,10	8,68	10,73	13,13	14,33	127	26	8,87
Energiewende und Gesellschaft				0,00	1,23	4,12	6,23	8,31	10,02	10,59	167	38	11,15
Ressourceneffizienz und zirkuläre Wirtschaft				-	-	0,07	2,29	4,88	6,69	7,28	150	32	7,93
Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe¹⁾	3,66	4,17	4,20	5,12	8,72	11,70	10,44	9,56	10,55	10,14	175	29	8,78
Gesamt	29,10	38,27	41,90	49,25	59,31	73,14	81,79	88,59	96,71	98,95	1.157	246	74,77

1) Ab dem Berichtsjahr 2025 hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie eine Neuordnung einzelner Förderthemen vorgenommen. So sind mit dem Berichtsjahr 2025 die Förderthemen Energetische Nutzung biogener Rest- und Abfallstoffe sowie Industrie und Gewerbe (Energieeffizienz) der Forschungsmission Energiesystem zugeordnet. Grund für die geänderte Zuordnung sind die Erkenntnisse aus dem Programm-Monitoring zur Abdeckung der Forschungsmissionen und ihrer Programmziele.

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Tabelle 3 | Mittelabfluss der Projektförderung der Forschungsmission Wärme des BMW

Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €										Anzahl Projekte		Förder- summe in Mio. €
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	laufend in 2025	neu bewilligt in 2025	neu bewilligt in 2025
Geothermie	12,89	18,23	15,56	13,58	15,03	24,66	25,98	15,71	23,84	30,04	174	32	36,42
Wärmepumpen und Kältetechnik	5,17	5,11	4,97	5,45	5,69	9,04	8,35	11,79	16,49	19,36	182	58	21,30
Wärmepumpen	5,17	5,11	4,97	5,45	5,61	8,34	7,09	9,94	14,15	16,43	150	51	18,86
Kältetechnik	-	-	-	-	0,08	0,70	1,26	1,85	2,34	2,92	32	7	2,43
Solarthermie	8,39	7,74	7,16	6,87	8,69	9,98	10,92	11,11	12,13	11,02	98	15	2,88
Solarthermische Kraftwerke	8,39	7,74	7,16	6,87	8,69	9,98	10,84	10,66	10,81	8,81	78	7	1,63
Solarthermische Wärme- anwendungen	-	-	-	-	-	-	0,08	0,45	1,31	2,21	20	8	1,26
Wärme- und Kältenetze, Wärme- und Kältespeicher	11,71	9,95	9,08	7,79	8,81	12,92	18,72	19,95	19,01	19,30	223	51	17,57
Wärme- und Kältenetze	3,64	3,67	3,51	3,06	3,80	7,94	13,90	14,18	11,14	12,80	151	29	10,02
Wärme- und Kältespeicher	8,06	6,27	5,57	4,73	5,00	4,97	4,83	5,77	7,87	6,50	72	22	7,55
Gebäude	32,00	36,29	39,33	49,41	47,25	45,13	42,11	35,14	33,27	26,37	336	68	21,52
Neue Materialien und Komponenten	-	-	-	0,51	2,06	3,32	3,49	3,34	2,75	2,11	32	10	2,60
Gebäudetechnik	-	-	-	0,04	0,65	1,65	3,16	3,73	5,53	3,37	39	1	0,08
Digitale Werkzeuge	-	-	-	0,00	0,92	3,09	4,68	5,89	6,09	6,30	72	22	7,85
Gebäudehülle	-	-	-	-	0,31	1,79	2,62	3,54	3,71	4,62	46	4	1,56
Energieoptimierte Gebäude – Erneuerbare Energien	2,79	2,82	2,77	3,06	3,28	2,90	1,68	1,53	1,04	1,43	19	9	2,91
Regelungstechnik, Betriebsop- timierung und Monitoring	-	-	-	1,05	3,27	4,41	5,68	6,05	6,04	5,54	91	22	6,51
Energieoptimierte und klimaneutrale Gebäude	2,38	3,97	3,54	2,86	1,08	0,15	0,09	0,03	-	-	-	-	-
Sonstige	26,82	29,50	33,02	41,89	35,66	27,80	20,69	11,03	8,10	2,98	37	-	-
Quartiere	12,94	17,57	22,52	25,35	33,21	36,30	35,04	37,98	40,69	37,97	326	69	25,77
Energieeffizienz im Quartier – Konzepte und Anwendungen	11,82	16,15	20,41	22,99	29,17	29,91	26,26	28,58	29,58	25,40	279	68	25,69
Energieeffizienz im Quartier – Großskalige Demonstration	0,57	0,87	0,45	0,34	1,69	4,37	7,49	8,74	10,18	12,33	45	1	0,08
Sonstige	0,55	0,56	1,66	2,02	2,35	2,02	1,28	0,67	0,93	0,24	2	-	-
Industrie und Gewerbe	14,26	20,78	21,40	22,89	20,64	17,92	19,09	18,56	27,16	29,45	276	61	28,31
Abwärmennutzung	0,81	0,75	0,35	-	0,03	0,20	0,82	1,54	1,80	1,62	19	3	2,55
Chemische Verfahrenstechnik (Prozesswärme)	4,85	6,24	6,15	6,01	4,87	3,97	3,82	2,38	2,43	1,59	20	5	3,22
Digitalisierung in der Industrie (Prozesswärme)	0,37	0,22	0,02	0,25	0,46	0,52	0,72	0,49	1,14	1,81	29	14	4,87
Eisen-, Stahl und Nichteisenmetalle	0,86	1,09	2,07	3,84	3,80	3,05	3,70	3,51	6,99	8,43	60	16	8,59
Fertigungstechnik (Prozesswärme)	2,27	2,99	3,16	2,60	2,09	1,93	1,19	0,68	0,83	0,45	7	-	-
Thermoprozesstechnik	5,02	9,40	9,65	10,14	9,34	7,81	8,18	9,05	11,68	11,93	118	22	7,04
Sonstige (Prozesswärme)	0,09	0,08	0,01	0,05	0,06	0,44	0,66	0,91	2,29	3,62	23	1	2,06
Gesamt	97,35	115,68	120,02	131,34	139,32	155,94	160,20	150,25	172,60	173,51	1.615	354	153,78

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Tabelle 4 | Mittelabfluss der Projektförderung der Forschungsmission Strom des BMWF

Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €										Anzahl Projekte		Förder- summe in Mio. €
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	laufend in 2025	neu bewilligt in 2025	neu bewilligt in 2025
Windenergie	49,68	75,11	59,73	72,95	76,06	82,87	89,19	74,97	66,23	55,47	402	80	47,64
Anlagenentwicklung	17,87	39,50	26,03	32,54	41,38	38,54	36,16	34,79	28,76	25,03	177	35	19,86
Logistik, Installation, Instandhaltung und Betrieb	7,38	11,00	8,34	8,30	7,83	9,96	10,97	12,14	11,43	9,04	78	13	4,73
Umweltaspekte der Windenergie	2,25	2,48	2,42	3,34	2,83	3,08	2,13	2,25	1,47	1,43	16	2	1,70
Windenergie Onshore	4,12	3,42	3,10	2,15	0,44	4,25	7,68	4,65	4,41	4,10	21	-	-
Windenergie Offshore	10,45	11,56	12,03	15,88	17,61	18,67	25,31	12,94	11,30	7,94	56	22	17,71
Windphysik und Meteorologie	3,03	3,06	2,33	2,96	3,70	6,18	5,45	6,84	7,39	6,42	34	3	1,19
Sonstige	4,58	4,08	5,49	7,79	2,26	2,18	1,48	1,36	1,46	1,51	20	5	2,46
Photovoltaik	53,61	78,39	76,91	95,99	83,92	84,01	68,80	72,37	60,19	58,20	418	107	53,48
Fertigungsverfahren für PV-Module	7,34	17,23	16,91	16,08	16,47	13,22	11,48	8,62	9,05	8,57	48	11	4,89
Nachhaltigkeit und Akzeptanz	0,99	1,14	0,82	1,01	1,16	1,72	1,05	1,13	1,13	2,40	23	5	0,86
Produktionstechnologien für Solarzellen	24,04	33,13	33,48	35,18	32,75	30,42	23,02	15,21	16,59	14,24	98	26	18,14
PV-Technologien	7,37	8,32	12,97	19,35	19,99	22,81	16,95	14,09	14,92	15,80	113	35	15,54
Qualitätssicherung	3,79	4,60	3,65	3,97	3,83	5,24	7,25	9,73	10,10	6,09	69	8	3,03
Systemfähigkeit	4,57	5,41	6,85	5,99	5,50	4,00	4,79	4,66	4,90	4,73	47	14	7,60
Sonstige	5,51	8,56	2,24	14,41	4,23	6,60	4,27	18,93	3,51	6,38	20	8	3,42
Stromnetze und Stromspeicher	87,09	93,05	85,93	88,73	92,95	98,76	82,17	75,09	75,68	68,56	667	144	56,49
Batterietechnik für mobile Anwendung	13,87	14,28	15,63	17,06	18,24	18,07	14,27	12,44	10,93	8,29	58	2	0,38
Elektrochemische Speicher	5,22	8,54	8,99	8,68	11,19	15,64	11,32	8,78	8,23	6,88	50	30	11,22
Flexibilität im Stromnetz	6,60	6,30	7,13	7,14	10,71	13,88	11,90	9,06	7,29	7,17	96	37	11,81
Netzplanung und Betriebsfüh- rung	13,08	16,87	14,64	12,74	10,82	9,25	8,88	9,30	9,94	10,31	100	10	3,04
Sonstige Stromspeicher	3,18	4,61	4,68	5,64	6,53	4,75	3,24	3,26	3,27	1,81	20	5	1,66
Technik für das Stromnetz	17,52	21,07	17,71	22,50	19,36	20,83	17,50	14,81	16,30	12,29	143	36	16,44
Versorgungssicherheit	19,12	15,79	13,62	11,62	13,59	12,81	11,22	11,87	12,15	12,84	120	24	11,95
Sonstige	8,50	5,59	3,54	3,34	2,52	3,53	3,83	5,57	7,57	8,97	80	-	-
Wasserkraft und Meeresenergie	2,01	2,15	1,40	1,71	2,26	0,93	0,31	0,25	0,67	0,63	4	-	-
Flankierende Forschung IPCEI Batteriezellfertigung						-	3,24	18,87	27,17	27,86	160	4	3,27
Gesamt	192,39	248,70	223,97	259,38	255,19	266,57	243,72	241,55	229,94	210,72	1.651	335	160,89

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Tabelle 5 | Mittelabfluss der Projektförderung der Forschungsmission Wasserstoff des BMW

Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €										Anzahl Projekte		Förder- summe in Mio. €
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	laufend in 2025	neu bewilligt in 2025	neu bewilligt in 2025
Produktion von Wasserstoff und Derivaten; Brennstoffzellen; Wiederverstromung	39,69	51,19	43,03	52,26	54,45	66,22	70,29	78,31	92,18	92,25	618	133	77,99
Brennstoffzellen	11,76	16,69	14,68	14,39	16,30	16,31	18,96	20,23	24,45	21,20	179	32	19,07
Erzeugung von Wasserstoffderivaten	0,19	1,12	1,92	14,84	17,54	17,86	10,39	7,15	6,17	3,97	21	11	13,22
Systemische Ansätze	0,99	0,32	0,33	0,46	0,43	2,14	4,31	5,44	3,98	4,47	45	6	2,86
Wasserstofferzeugung	5,70	6,66	4,21	1,13	0,97	7,40	15,69	20,78	32,39	39,24	180	43	25,27
Wiederverstromung mit Turbinen und Motoren	19,65	24,33	20,33	19,74	18,49	21,72	20,40	24,29	25,18	23,37	193	41	17,56
Sonstige	1,40	2,07	1,56	1,69	0,71	0,79	0,53	0,42	-	-	-	-	-
Wasserstoffspeicherung und -transport	2,50	4,14	4,89	5,73	4,10	4,50	4,74	8,66	9,57	10,28	89	26	11,91
Gesamt	42,20	55,32	47,92	57,99	58,55	70,72	75,03	86,96	101,75	102,53	707	159	89,89

Tabelle 6 | Abgeschlossene Förderbereiche im Energieforschungsprogramm des BMW

Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €										Anzahl Projekte		Förder- summe in Mio. €
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	laufend in 2025	neu bewilligt in 2025	neu bewilligt in 2025
CO₂-Technologien¹⁾	6,11	6,31	7,68	5,49	9,31	6,33	7,38	8,60	8,20	5,46	66	-	-
Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)²⁾	0,05	2,52	4,22	5,47	4,90	5,71	4,64	3,89					
Gesamt	6,16	8,83	11,90	10,96	14,22	12,04	12,02	12,50	8,20	5,46	66	-	-

1) Ab 2024 nur noch auslaufende Projekte im Energieforschungsprogramm; Weiterführung des Förderthemas im Förderprogramm „Dekarbonisierung der Industrie“, siehe Tabelle 10

2) Ab 2024 nicht mehr Teil des Energieforschungsprogramms. Bis 2023 Mittel aus 0903 / 68301 und 0901 / 68601 des BMW; Weiterführung der Förderung der IGF siehe Tabelle 10

Tabelle 7 | Mittelabfluss der Projektförderung der Energieforschung des BMFTR

Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €										Anzahl Projekte		Förder- summe in Mio. €
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	laufend in 2025	neu bewilligt in 2025	neu bewilligt in 2025
Grundlagenforschung Energie	95,31	119,79	117,94	116,19	141,77	274,84	453,59	412,74	339,73	327,34	998	59	79,31
Bioenergie	6,17	3,13	0,22	5,83	4,63	13,13	2,37	1,07	0,57	1,04	4	1	0,43
Synthetische Kraftstoffe	-	-	-	3,64	7,44	6,49	4,61	0,91	0,06	-	-	-	-
Energiewende und Gesellschaft	2,64	10,02	9,93	10,14	5,14	8,16	9,72	9,95	7,79	10,66	27	-	-
Energieoptimierte und klimaneutrale Gebäude	-	0,20	0,27	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energieoptimierte und klimaneutrale Quartiere	3,88	2,73	7,50	10,22	13,63	9,92	15,53	7,49	12,72	3,62	30	1	0,19
Versorgung mit Wärme und Kälte	-	-	-	-	-	1,17	3,09	3,08	2,96	2,76	3	-	-
Flexible Industrieprozesse	-	10,70	12,54	10,80	10,43	14,05	8,37	6,25	9,47	8,51	65	-	-
Materialforschung	27,87	26,68	18,21	10,30	2,90	3,96	2,05	0,44	1,40	0,08	1	-	-
Photovoltaik	6,17	3,51	1,33	2,69	2,27	4,39	1,34	1,07	1,63	3,77	1	-	-
Grundlagenforschung Sektorkopplung und Wasserstoff	4,63	15,53	17,36	17,78	35,99	80,12	99,54	105,44	123,16	116,37	306	32	60,72
Strategische Leitprojekte: Speicher und Transport						10,71	28,72	31,34	28,94	26,56	104	-	-
Strategische Leitprojekte: Wasserstoff- erzeugung						37,93	141,43	145,38	92,77	99,05	238	-	-
Sonstige Grundlagenforschung	9,96	11,64	15,22	10,42	6,64	15,70	11,57	23,15	5,68	6,91	10	4	5,50
Stromnetze	10,01	18,11	13,15	10,85	10,58	12,97	11,78	14,74	13,14	12,45	40	4	1,53
Stromspeicher	10,79	3,60	1,17	3,77	2,30	1,56	0,88	1,51	1,81	1,39	5	1	1,59
CO ₂ -Technologien	8,95	11,84	16,90	14,08	25,74	26,54	37,71	25,08	10,19	15,21	32	-	-
Technologieoffene Förderung mit internationalem Fokus	0,65	0,28	2,11	3,88	11,73	24,46	60,00	27,41	14,82	5,62	45	-	-
Grundlagenforschung Energierelevante Nutzung des Untergrundes	3,59	1,81	2,02	1,36	2,35	3,55	14,88	8,43	12,62	13,33	87	16	9,35
Fusion 2040 – Forschung auf dem Weg zum Fusionskraftwerk									9,68	41,21	135	37	75,17
Pilotprojekte Fusion									6,92	11,66	18	-	-
BKM Basistechnologien für die Fusion									2,77	28,95	111	31	54,86
Nachwuchswettbewerb Fusionstalente										0,60	6	6	20,31
Projektbezogene Fusionsforschung¹⁾	3,12	2,23											
Nachwuchsförderung in der Strahlenforschung	13,09	12,56	11,93	12,09	9,99	13,64	14,24	14,86	16,74	13,05	105	24	12,31
Reaktorsicherheitsforschung	2,68	1,73	1,23	1,19	0,79	1,32	3,03	2,76	7,67	3,66	31	9	5,03
Forschung zur verlängerten Zwischenlagerung und Behandlung hochradioaktiver Abfälle ²⁾						3,64	4,22	3,61	2,48	2,97	21	8	3,04
Strahlenforschung	8,58	8,05	7,89	7,36	6,36	8,69	6,98	8,49	6,59	6,43	53	7	4,24
Endlager- und Entsorgungsforschung ³⁾	1,83	2,78	2,81	3,54	2,85								
Gesamt	111,52	134,58	129,86	128,28	151,76	288,48	467,83	427,61	366,15	381,60	1.238	120	166,79

1) Teil des 5. und 6. Energieforschungsprogrammes, siehe Bundesbericht Energieforschung 2019

2) Neue Systematik ab 2021, siehe Bundesbericht Energieforschung 2024

3) Alte Systematik bis 2020, siehe Bundesbericht Energieforschung 2024

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Tabelle 8 | Mittelabfluss in der institutionellen Energieforschung: Programmorientierte Förderung (PoF) des Forschungsbereichs Energie der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF Energy)

Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
PoF III-Periode	362,81	379,63	393,75	410,29	415,78					
Energieeffizienz, Materialien und Ressourcen	68,43	69,45	73,00	76,67	78,60					
Erneuerbare Energien	54,37	56,73	59,09	61,51	62,94					
Kernfusion (inkl. Wendelstein 7-X)	123,51	123,51	123,51	126,00	124,07					
Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlenforschung	37,27	38,84	40,47	42,16	43,32					
Technologie, Innovation und Gesellschaft	7,95	8,25	8,54	8,84	9,00					
Speicher und vernetzte Infrastrukturen	60,47	69,61	72,86	76,21	78,23					
Future Information Technology	10,81	13,24	16,28	18,90	19,63					
PoF IV-Periode¹⁾						314,42	319,85	325,39	329,87	334,16
Energiesystemdesign						34,60	34,89	35,19	35,40	35,53
Materialien und Technologien für die Energiewende						208,09	212,13	216,25	219,59	222,94
Fusion						31,28	32,03	32,79	33,46	34,03
Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlenforschung (NUSAFE II)						38,46	38,81	39,16	39,41	39,66
Zusätzliche Aktivitäten der HGF									48,46	49,14
Forschungszentrum Jülich Helmholtz-Cluster für Wasserstoffwirtschaft									22,95	22,73
Nicht in der PoF erfasste Aktivitäten der Energieforschung									25,51	26,41
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik²⁾						108,17	110,85	113,58	116,31	119,09
Gesamt	362,81	379,63	393,75	410,29	415,78	422,59	430,70	438,98	494,63	502,40

1) Die Gesamtsumme ab 2021 entspricht nicht der Summe der Einzelpositionen. Die Gesamtsumme enthält 2 Mio. Euro zusätzlich für einen Innovationspool.

2) Nachträgliche Aufnahme dieses Mittelabflusses in 2025 rückwirkend ab 2021. Dadurch ändert sich die Gesamtsumme in Tabelle 1.

Tabelle 9a | Übersicht über das Energieforschungsprogramm des Bundes nach Kapitel und Titel im Bundeshaushalt

	Zustän- diges	Kapitelbezeichnung ¹⁾	Titelbezeichnung ¹⁾	Mittelabfluss in Mio. €					
Kapitel/Titel ¹⁾	Ressort ²⁾			2020	2021	2022	2023	2024	2025
Projektförderung und begleitende Maßnahmen im Energieforschungsprogramm				800,75	996,55	1.166,51	1.136,33	1.035,78	1.037,20
0903 / 68301	BMWE	Energie und Nachhaltigkeit	Energieforschung	535,03	572,61	530,94	509,81	510,28	471,94
6092 / 68626 ⁴⁾	BMWE	Energie- und Klimafonds	Reallabore der Energiewende ⁵⁾	17,04					
0903 / 68608 ³⁾	BMWE	Energie und Nachhaltigkeit	Reallabore der Energiewende ⁵⁾		18,64	43,66	53,63	68,68	62,31
6092 / 68304	BMWE	Klima- und Transformationsfonds	Maßnahmen zur Weiterentwicklung der Elektromobilität	14,64	15,37	14,34	13,07	10,98	7,92
6092 / 68616 ³⁾	BMWE	Klima- und Transformationsfonds	CO ₂ -Vermeidung und -Nutzung in Grundstoffindustrien		0,11	2,83	6,45	6,08	2,95
6092 / 89203 ³⁾	BMWE	Klima- und Transformationsfonds	Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie		0,01	7,29	15,53	24,82	28,52
6092 / 89303 ⁸⁾	BMWE	Klima- und Transformationsfonds	Transformation Wärmenetze					2,88	11,21
6092 / 89304 ³⁾	BMWE	Klima- und Transformationsfonds	Industrielle Fertigung für mobile und stationäre Energiespeicher		0,00	3,24	18,87	27,17	27,06
3004 / 68541 Nr. 1	BMFTR	Forschung für Innovationen, Zukunftsstrategie	Grundlagenforschung Energieeffizienz und Erneuerbare Energien, Grüner Wasserstoff	117,77	185,84	201,61	178,16	189,59	211,90
6092 / 68502	BMFTR	Klima- und Transformationsfonds	Anwendungsorientierte Grundlagenforschung Grüner Wasserstoff	29,42	99,79	245,92	226,84	146,07	149,60
3004 / 68541 Nr. 2	BMFTR	Forschung für Innovationen, Zukunftsstrategie	Nachwuchsförderung nukleare Sicherheitsforschung	10,68	14,32	14,93	15,68	17,48	14,00
3004 / 68542 ³⁾	BMFTR	Forschung für Innovationen, Hightech Agenda Deutschland	Ressourcen, Kreislaufwirtschaft, Geoforschung		3,55	14,88	8,43	11,68	10,17
0904 / 89602 ^{9) 12)}	BMFTR	Chancen der Globalisierung	Wasserstoffstrategie Außenwirtschaft – Internationale Kooperation Wasserstoff			7,28	14,28		
6092 / 89601 ^{9) 12)}	BMFTR	Klima- und Transformationsfonds	Wasserstoffstrategie Außenwirtschaft – Internationale Kooperation Wasserstoff					20,08	15,06
0901 / 68601 ^{3) 11)}	BMWE	Innovation, Technologie und Neue Mobilität	Industrieforschung für Unternehmen		3,85	4,28	3,86		
1005 / 68611 & 1005 / 89311 ¹¹⁾	BMLEH	Nachhaltigkeit, Forschung und Innovation	Zuschüsse zur Förderung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe und zur Förderung der nationalen Projekte der nachhaltigen Waldwirtschaft & Zuschüsse zur Förderung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe (Investitionen)	37,83	42,11	35,17	29,46		
6092 / 68618 & 6092 / 68621 ^{7) 11)}	BMLEH	Klima- und Transformationsfonds	Zuschüsse zur Förderung von Maßnahmen zur energetischen Nutzung von Wirtschaftsdünger und zur Emissionsminderung beim Wirtschaftsdüngermanagement & Zuschüsse zur Förderung von Maßnahmen zum Schutz von Moorböden und zur Verringerung der Torfverwendung			1,82	3,98		
0903 / 68602 ^{6) 11)}	BMUKN	Energie und Nachhaltigkeit	Sicherheitsforschung für kerntechnische Anlagen	38,33	40,33				
1605 / 54401 ^{6) 11)}	BMUKN	Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz	Forschung, Untersuchungen und Ähnliches			38,33	38,28		
Institutionelle Förderung (HGF Energy)				415,78	422,59	430,70	438,98	494,63	502,40
0901 / 68531 & 0901 / 89431 ¹⁰⁾	BMFTR	Innovation, Technologie und Neue Mobilität	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. – Betrieb & Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. – Investitionen	30,99	48,54	49,62	50,71	75,31	80,75
3004 / 68570 & 3004 / 89470	BMFTR	Forschung für Innovationen, Hightech-Strategie	HGF-Zentren – Betrieb & HGF-Zentren – Investitionen	384,79	265,88	270,24	274,68	303,01	302,56
3003 / 68540 & 3003 / 89440 ¹³⁾	BMFTR	Wettbewerbsfähigkeit des Wissenschafts- und Innovationsystems	MPG – Betrieb & MPG – Investitionen		108,17	110,85	113,58	116,31	118,09
Gesamt				1.216,53	1.419,14	1.597,21	1.575,30	1.530,42	1.529,70

1) Bundeshaushalt 2025 bzw. bei weggefallenen Titeln das letzte Nutzungsjahr

2) Zuständigkeit entsprechend dem Organisationserlass des Bundeskanzlers vom 09.05.2025, bei weggefallenen Titeln wird das aktuell zuständige Ressort angegeben

3) Neu im Bundeshaushalt für 2021

4) Weggefallen im Bundeshaushalt für 2021

5) Die Mittel inkl. bestehender Mittelfestlegungen für die Reallabore wurden ab 2021 in den Bundeshaushalt Kapitel 0903 Titel 68608 verschoben.

6) Zuständigkeitswechsel von BMWE zu BMUKN ab 2022 im Bundeshaushalt vollzogen

7) Neu im Bundeshaushalt für 2022

8) Neu im Bundeshaushalt für 2024

9) Neu im Bundeshaushalt für 2022, im Jahr 2024 in den Klima- und Transformationsfonds verschoben

10) Zuständigkeitswechsel von BMWE zu BMFTR wird ab 2025 im Bundeshaushalt vollzogen

11) Im Einklang mit internationalen Rechtsnormen sind dieser Politikbereich und die damit verbundenen Forschungsmaßnahmen von der Energiepolitik und den energiepolitischen Prozessen, an denen sich das Energieforschungsprogramm orientiert, ab 2024 entkoppelt.

12) Forschungsförderung erfolgt durch BMFTR, Themen der Außenwirtschaft außerhalb der Forschung liegen beim BMWE

13) In 2025 rückwirkende Aufnahme der Fusionsförderung des Max-Planck-Instituts IPP ab 2021

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Tabelle 9b | Übersicht über die Energieforschungsförderung des Bundes nach Ressorts

Ressort ¹⁾	Mittelabfluss in Mio. €					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
BMWE	597,71	659,14	656,19	671,93	726,20	635,61
Klassische Projektförderung und begleitende Maßnahmen	561,18	592,30	566,07	573,77	590,40	550,67
Reallabore der Energiewende	5,53	18,29	40,50	45,48	59,78	82,31
Mikroprojekte				1,98	0,70	2,63
Institutionelle Förderung DLR (HGF Energy)	30,99	48,54	49,62	50,71	75,31	
BMLEH²⁾	37,83	42,11	36,99	33,45		
Projektförderung und begleitende Maßnahmen	37,83	42,11	36,99	33,45		
BMUKN²⁾	38,33	40,33	38,33	38,28		
Projektförderung und begleitende Maßnahmen	38,33	40,33	38,33	38,28		
BMFTR	542,66	677,56	865,70	831,65	804,22	904,09
Projektförderung und begleitende Maßnahmen	157,87	303,51	484,61	443,38	384,90	401,69
Institutionelle Förderung (HGF Energy) ³⁾	384,79	374,05	381,08	388,26	419,32	502,40
Gesamt	1.216,53	1.419,14	1.597,21	1.575,30	1.530,42	1.539,70

1) Zuständigkeit entsprechend dem Organisationserlass des Bundeskanzlers vom 09.05.2025, bei weggefallenen Titeln wird das aktuell zuständige Ressort angegeben

2) Ab 2024 nicht mehr Teil der Energieforschungsförderung

3) Ab 2025 inklusive DLR

Tabelle 10 | Mittelabfluss der Projektförderung mit Bezug zur Energieforschung sowie zu innovativen Energietechnologien in weiteren Förderprogrammen des Bundes

Ressort/Thema	Kapitel/Titel	Mittelabfluss in Mio. €			
		2022	2023	2024	2025
BMWE		318,35	534,17	408,57	368,47
Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Landstromversorgung in deutschen Häfen	6092 / 88201	12,49	31,54	21,92	8,57
Maritimes Forschungsprogramm und Klimaneutrales Schiff	0901 / 68312 & 6092 / 68626	24,82	28,80	32,69	34,36
Klimaneutrales Fliegen	6092 / 68305	46,19	155,61	61,41	68,13
Forschungsförderung von Technologievorhaben der zivilen Luftfahrt	0901 / 68331	196,78	214,49	195,33	172,18
IPCEI-CIS (IPCEI Next Generation Cloud Infrastructure and Services)	0901 / 89223	-	0,85	1,60	2,82
Dekarbonisierung der Industrie (DDI)	6092 / 89201	-	7,20	10,23	12,62
Förderprogramm Innovationskompetenz INNO-KOM	0901 / 68601 UT 1	5,97	13,38	20,17	19,94
Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF)	0901 / 68601 UT 2	11,67	13,07	11,29	9,79
Internationale Wasserstoffprojekte	6092 / 89601	-	0,45	0,10	-
IPCEI Wasserstoff/Umsetzung der Nationalen Wasserstoffstrategie	6092 / 89207	-	50,00	39,45	20,65
IPCEI Wasserstoff/DEU-FRA Projekte IPCEI Wasserstoff	6092 / 89203	-	1,29	0,79	4,79
Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)	0901 / 68301	20,42	17,51	13,60	13,77
Manufacturing-X	0901 / 68624	-	-	-	0,85
BMFTR		211,55	225,05	231,25	182,31
Zukunftscluster; Validierungsförderung VIP+	3004 / 68310	2,31	6,25	8,57	8,89
Dachkonzept Batterieforschung	6092 / 68312	196,05	203,68	206,98	159,09
KMU-innovativ	3004 / 68540 & 6092 / 68610	8,33	8,13	7,16	5,80
KlimPro-Industrie (ohne Begleitprojekt)	3004 / 68540 & 6092 / 68610	4,87	6,99	6,68	4,68
Geoforschung für Nachhaltigkeit (GEO:N)	6092 / 68504 & 3004 / 68542	-	-	1,86	3,84
BMV		71,59	116,69	131,37	117,07
Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Entwicklung regenerativer Kraftstoffe und Förderung Technologieplattform für Power-to-Liquid-Kraftstoffe (TPP)	6092 / 89204	0,28	23,12	57,57	59,78
NIP II (2016 – 2026)	6092 / 89204, 89205, 89206, 89302, 89308	71,31	93,57	73,80	57,29
Gesamt		601,49	875,92	771,19	667,84

Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

8.2 Fördermittel in der Energieforschungsförderung der Länder

Tabelle 11 | Aufwendungen der Länder für Energieforschung in 2025

Mittelabfluss in Mio. €																	
Förderthema	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	Gesamt	
Bioenergie	0,96	7,51	-	-	0,00	0,99	-	0,42	6,45	0,69	-	-	2,14	-	0,35	0,10	19,60
Brennstoffzellen	29,66	-	-	-	0,84	0,96	-	0,01	5,45	5,53	-	-	4,53	-	-	0,01	46,98
Energieeffizienz im Verkehr (inkl. Elektromobilität)	8,92	4,18	0,04	0,21	0,13	3,18	5,81	0,01	0,96	-	0,19	1,01	2,41	0,69	2,25	0,89	30,87
Energieeffizienz in Gebäuden und Quartieren	9,09	0,31	0,77	-	0,03	1,01	0,31	0,05	1,00	1,29	0,12	-	1,58	-	0,60	0,27	16,43
Energieeffizienz in Industrie, Handel und Gewerbe	3,23	24,84	-	-	0,08	3,19	0,75	4,65	9,23	6,23	0,68	0,95	10,87	0,14	0,70	0,21	65,77
Energiespeichertechnologien	9,93	-	-	0,19	0,43	1,39	0,18	2,12	5,99	6,27	0,20	0,38	3,50	-	5,14	3,70	39,42
Energiesystemanalyse/Modellierung	3,85	-	0,07	0,75	0,41	1,54	-	0,00	4,39	2,98	-	-	1,43	-	0,92	0,52	16,88
Geothermie	0,23	2,45	-	0,44	-	0,50	-	-	4,06	3,17	-	-	1,20	-	0,02	-	12,08
Meeresenergie	-	-	-	-	-	0,41	-	-	2,35	-	-	-	-	-	-	-	2,75
Solarthermie und Photovoltaik	4,38	3,18	2,99	0,09	0,01	0,33	1,03	0,28	8,38	2,26	-	-	4,60	0,21	0,84	0,65	29,22
Stromnetze (Elektrizitätsübertragung und -verteilung)	2,47	0,41	0,09	-	0,83	1,65	0,09	0,73	2,79	1,89	-	-	1,25	-	1,07	-	13,28
Thermische Kraftwerke/CO ₂ -Technologien	0,07	1,83	-	0,12	1,00	1,15	-	0,04	0,23	4,10	-	-	0,37	-	0,90	0,02	9,83
Wasserkraft	-	-	-	-	-	0,05	-	-	3,36	-	-	-	0,22	-	-	-	3,63
Wasserstofftechnologien	12,76	2,56	0,20	0,09	0,40	3,54	0,23	9,89	5,06	101,90	1,91	-	8,33	0,83	1,24	0,55	149,47
Windenergie	0,56	-	-	-	2,38	0,88	-	0,44	8,20	1,76	-	-	0,79	0,08	1,18	0,02	16,29
Sonstige Energieeffizienzmaßnahmen	0,13	-	1,50	-	0,81	0,17	-	0,04	3,60	6,22	0,46	3,47	0,79	0,90	0,95	4,75	23,78
Sonstige Erneuerbare (inkl. Fusion)	9,41	6,80	0,02	-	-	0,30	-	6,48	0,70	0,09	-	0,10	0,17	0,28	0,86	0,01	25,23
Gesamt	95,65	54,07	5,69	1,90	7,34	21,24	8,39	25,16	72,19	144,38	3,56	5,91	44,17	3,13	17,03	11,69	521,50

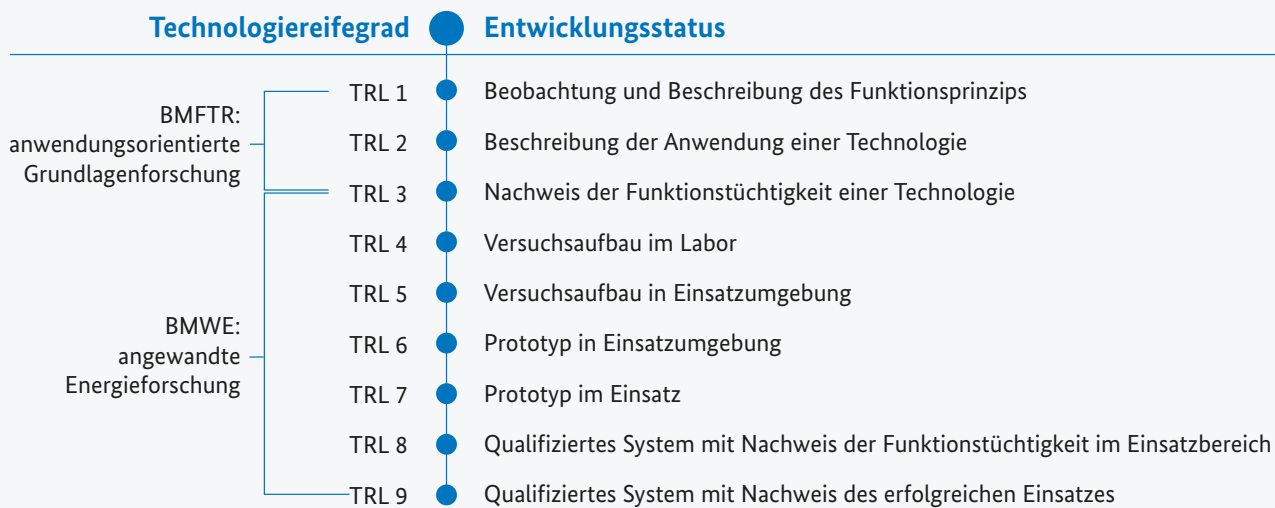
Vorabfassung – wird durch die lektorierte Fassung ersetzt.

Tabelle 12 | Aufwendungen der Länder für Energieforschung nach Förderthemen entsprechend der IEA-Technologieklassifikation ¹⁾ ab 2018

Gruppennummer ¹⁾	Förderthema	Mittelabfluss in Mio. €							
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
11	Energieeffizienz in Industrie, Handel und Gewerbe	24,04	17,00	36,39	35,91	40,81	42,54	46,14	65,77
12	Energieeffizienz in Gebäuden und Quartieren	16,97	13,62	12,68	9,69	9,00	12,36	15,39	16,43
13	Energieeffizienz im Verkehr (inkl. Elektromobilität)	29,39	43,72	50,63	55,71	58,55	31,78	48,95	30,87
14	Sonstige Energieeffizienzmaßnahmen	22,10	16,55	19,26	15,29	19,97	27,34	40,36	23,78
2	Thermische Kraftwerke/CO ₂ -Technologien	4,40	5,63	6,31	6,63	5,65	12,58	13,11	9,83
31	Erneuerbare Energien – Solarthermie und PV	18,39	17,49	36,11	28,22	23,40	35,68	51,89	29,22
32	Erneuerbare Energien – Windenergie	6,82	5,64	24,85	18,46	20,89	14,74	30,45	16,29
33	Erneuerbare Energien – Meeresenergie	0,40	0,36	3,34	2,87	2,84	4,12	4,00	2,75
34	Erneuerbare Energien – Bioenergie	10,86	9,54	21,96	13,74	15,54	37,19	17,38	19,60
35	Erneuerbare Energien – Geothermie	6,55	5,74	9,79	10,15	14,67	15,37	17,38	12,08
36	Erneuerbare Energien – Wasserkraft	0,95	0,44	3,42	5,10	8,56	3,57	4,51	3,63
37	Sonstige Erneuerbare (inkl. Fusion)	19,48	19,92	20,03	42,67	16,04	26,80	24,71	25,23
51	Wasserstofftechnologien	12,94	9,92	36,13	97,55	118,46	116,00	131,69	149,47
52	Brennstoffzellen	6,49	10,47	20,70	18,44	29,47	38,04	28,40	46,98
62	Stromnetze (Elektrizitätsübertragung und -verteilung)	6,43	11,06	9,12	9,92	21,39	13,44	16,01	13,28
63	Energiespeichertechnologien	26,42	38,85	54,67	42,31	45,46	37,46	36,14	39,42
71	Energiesystemanalyse/Modellierung	7,39	18,18	22,01	17,99	19,74	14,78	24,67	16,88
Gesamt		220,04	244,12	387,37	430,64	470,43	483,78	551,20	521,50

1) IEA-Technologieklassifikation, siehe <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/energy-technology-rd-and-d-budget-database-2#documentation>

8.3 Entwicklungsstand von Technologien anhand des Technologiereifegrads



Die Ressortzuständigkeit für die Projektförderung der nicht-nuklearen Energieforschung orientiert sich am Entwicklungsstand von Technologien (s. auch 7. Energieforschungsprogramm der BReg). Der Technologiereifegrad (TRL) wird auf einer Skala von 1 bis 9 dargestellt.