

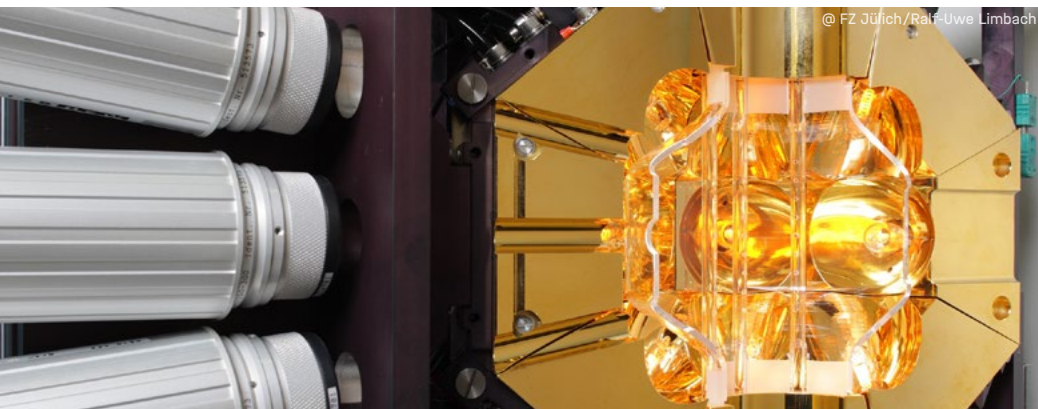
## Unsere Themen

Unsere Forschung beschäftigt sich mit vier großen **Kernthemen**:



@ Karlsruher Institut für Technologie

Aufbau eines nachhaltigen Energiesystems, das sich durch mehr Dezentralität, hohe Flexibilität sowie die Kopplung der Sektoren Strom, Gas, Wärme und Verkehr auszeichnet.



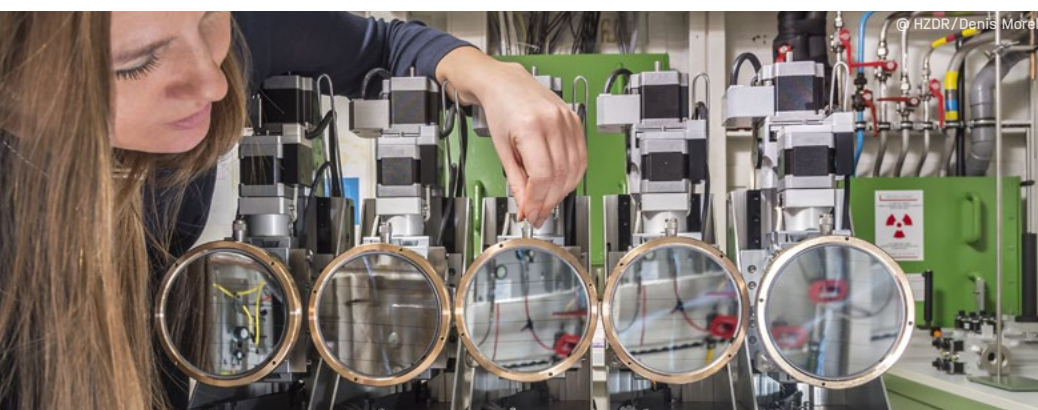
@ FZ Jülich/Ralf-Uwe Limbach

Entwicklung neuer Technologien entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Erschließung der Rohstoffe und der Entwicklung von Hochleistungsmaterialien über die Erzeugung, Umwandlung, Speicherung und Verteilung bis hin zur Anwendung komplementärer Energieträger wie Strom, Biomasse und Wasserstoff.



@ IPP/Volker Steger

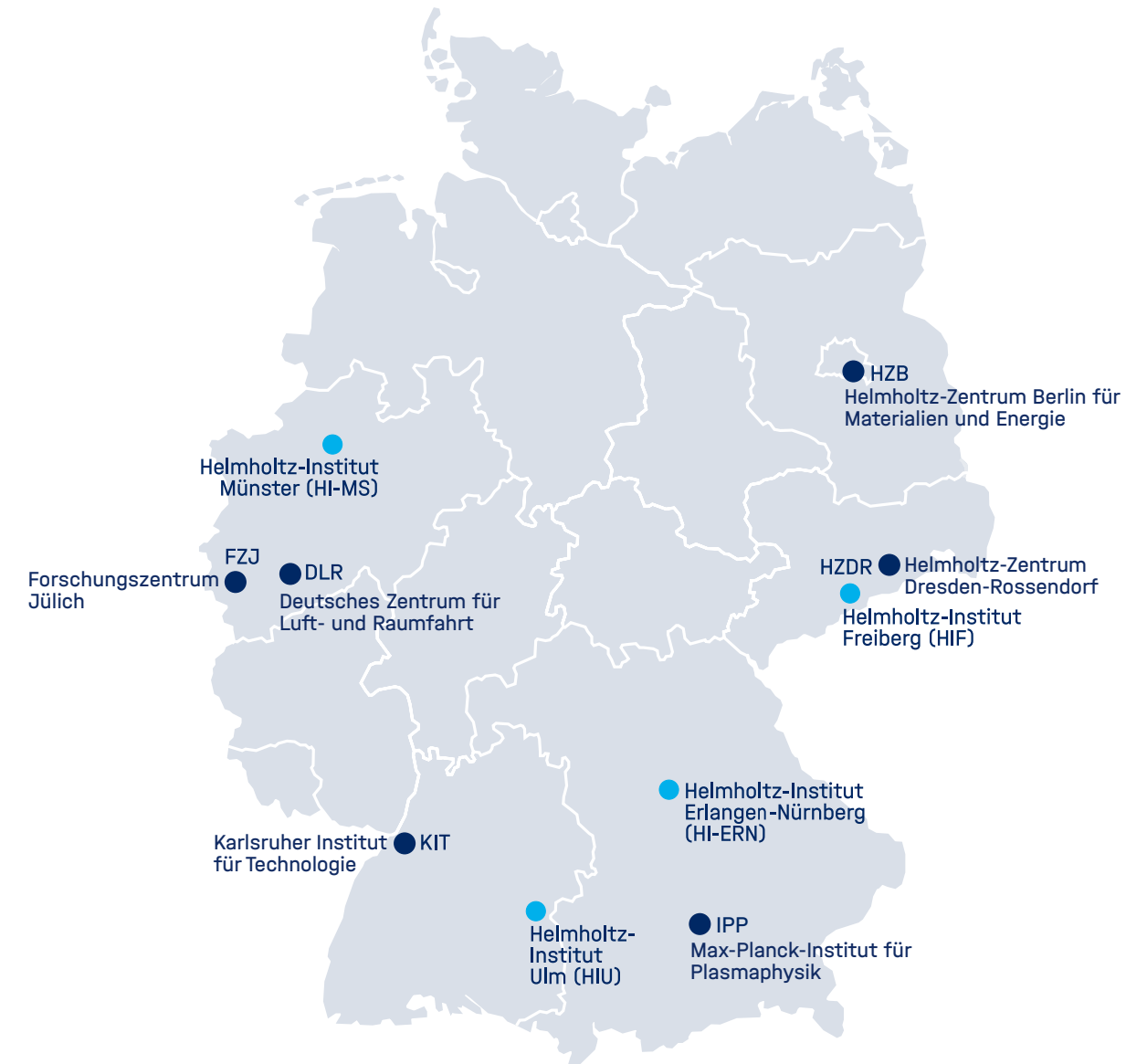
Erforschung der Kernfusion als langfristige, zusätzliche Option für einen global stetig steigenden Energiebedarf.



@ HZDR/Dennis Mohr

Forschung für die sichere Entsorgung radioaktiver Abfälle und den sicheren Betrieb von Kernreaktoren.

## Beteiligte Helmholtz-Zentren und Helmholtz-Institute



### KONTAKT/IMPRESSUM

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V.  
Holger Hanselka | Vizepräsident für Energie  
E-Mail: [holger.hanselka@kit.edu](mailto:holger.hanselka@kit.edu)  
c/o Koordinationsstelle Helmholtz-Forschungsbereich Energie  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Postfach 6980  
76049 Karlsruhe

Weitere Informationen: [energy.helmholtz.de](http://energy.helmholtz.de)  
Stand: August 2022



## HELMHOLTZ Energy

# HELMHOLTZ Energy: Ein starker Partner für Politik und Wirtschaft



# HELMHOLTZ Energy

## Der Forschungsbereich Energie der Helmholtz-Gemeinschaft

Wir tragen mit unserer Forschung dazu bei, ein sicheres, klimaneutrales, wirtschaftlich unabhängiges und gesellschaftlich getragenes Energiesystem zu schaffen.

Die Gesellschaft steht heute vor großen Herausforderungen: Um der vom Menschen verursachten globalen Erwärmung entgegen zu wirken, bedarf es eines Energiesystems, das auf Erneuerbaren Quellen basiert. Gleichzeitig muss das Energiesystem wirtschaftlich und die Versorgung zu jeder Zeit sichergestellt sein. Beides hat für das Energieimportland Deutschland durch den russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine an Dringlichkeit gewonnen. Das Vorantreiben der Energiewende mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien erhöht die Unabhängigkeit von Lieferanten fossiler Energieträger. Ein zentrales geopolitisches Risiko für die Energieversorgung wird damit langfristig reduziert, verlagert sich jedoch hin zu Abhängigkeiten bei der Versorgung mit kritischen Rohstoffen. Diese und viele andere Zusammenhänge machen es erforderlich, das Energiesystem systemisch zu betrachten, also technische mit gesellschaftlichen und ökonomischen Aspekten zu verbinden. Wir brauchen tiefgreifende Veränderungen, um diese Herausforderungen zu meistern.

Helmholtz stellt sich diesen Herausforderungen: **Mit Forschung von den Grundlagen bis zur Anwendung** schaffen wir in Helmholtz Energy die wissenschaftlichen Voraussetzungen für eine klimaneutrale Energieversorgung, die ökonomisch und gesellschaftlich getragen wird. Als wissenschaftlicher Architekt gestalten wir den nachhaltigen Umbau der Energieversorgung in Deutschland und weltweit mit, denn: Unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen und entwickeln innovative Wandlungs-, Verteilungs-, und Speichertechnologien und erarbeiten Lösungen für ein sektorenübergreifendes Energiesystem. Die Breite und die Vielfalt der Forschung in Helmholtz Energy ermöglicht es uns, alle relevanten Energiewandlungsketten und technologischen Optionen systemisch einzubeziehen und ganzheitliche Konzepte zu entwickeln.

Der **Wissens- und Technologietransfer** ist ein Grundelement der Arbeit von Helmholtz Energy. Durch Kooperationen mit der Industrie und durch Gründung von Unternehmen stellen wir sicher, dass neue Technologien zur Marktreife geführt und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt werden. Im engen Austausch mit der Politik fokussieren wir unsere Forschung aber auch auf aktuelle Themen wie beispielsweise die Energieversorgungssicherheit: Wir beschleunigen zusammen mit Politik und Wirtschaft gezielt gemeinsame Forschungsaktivitäten, um mit einem raschen Transfer von Schlüsseltechnologien und Know-how zur Sicherung unserer Energieversorgung beizutragen.

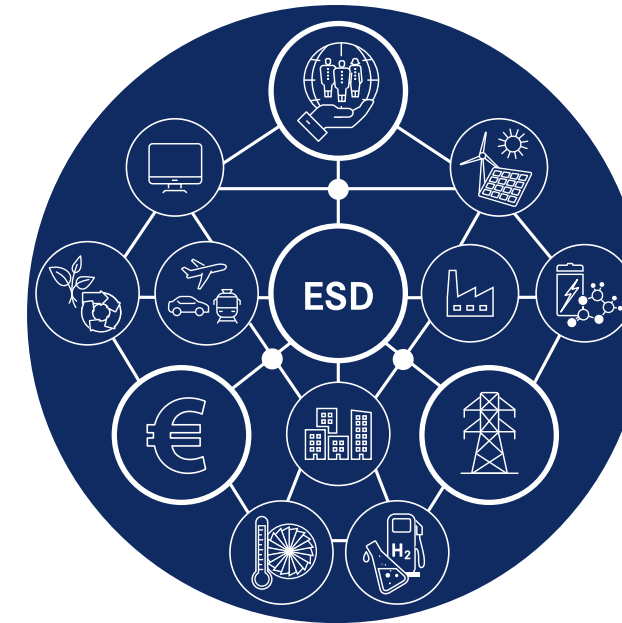
Entwicklung, Bau und Betrieb von **Forschungsinfrastrukturen** bilden für unsere Aktivitäten eine wesentliche Voraussetzung. Sie machen Helmholtz Energy zu einem gefragten Partner für Forschungseinrichtungen und für Universitäten im regionalen, nationalen und internationalen Umfeld sowie für Unternehmen und Start-ups.

## Programm Energiesystemdesign

Unser Ziel ist es, ein **integriertes Energiesystem** zu entwickeln. Energie wird in verschiedenen Formen gespeichert und transportiert; intelligente Verteilungsnetze steuern die Energieströme; Verbraucherinnen und Verbraucher werden zu Energieerzeugerinnen und Energieerzeugern und können selbst Strom ins Netz einspeisen.

An der Entwicklung dieses Energiesystems der Zukunft arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Programm Energiesystemdesign. In unserem Energy Lab 2.0 können wir die intelligente Verknüpfung verschiedener Energieerzeugungs-, Speicher- und Bereitstellungsmöglichkeiten erforschen. Zusätzlich entwickeln wir an unserem Living Lab Energy Campus Energieversorgungssysteme mit intelligenten, digitalen Regelungsstrategien unter realen Bedingungen. Das Emulationszentrum für Vernetzte Energiesysteme (NESTEC) bietet eine Laborinfrastruktur für die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Mit unseren Energieszenarien stellen wir Entscheidungshilfen für Politik und Wirtschaft bereit, die neben techno-ökonomischen auch gesellschaftliche Aspekte wie soziale Akzeptanz berücksichtigen.

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:  
Veit Hagenmeyer | E-Mail: veit.hagenmeyer@kit.edu

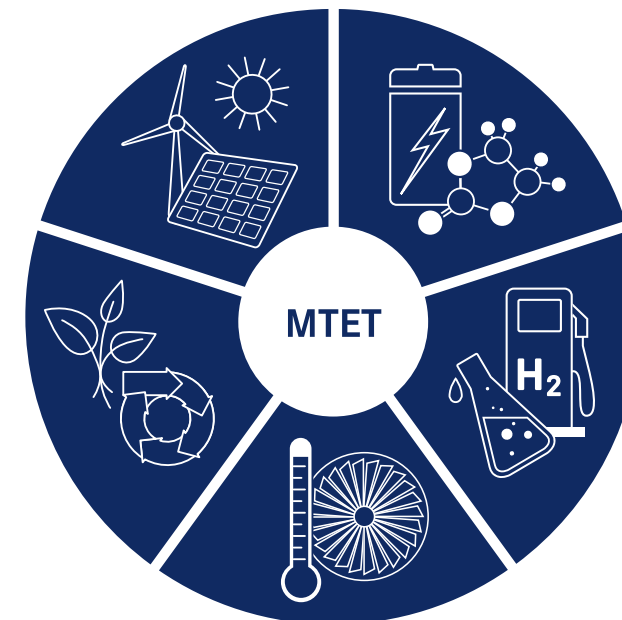


## Programm Materialien und Technologien für die Energiewende

Im Programm **Materialien und Technologien** für die Energiewende forschen wir in einem interdisziplinären Ansatz zur Energiebereitstellung, -wandlung und -speicherung sowie zur Energie- und Ressourceneffizienz.

Wir decken mit unserem Portfolio alle entscheidenden Technologien in diesen Bereichen ab, zum Beispiel Photovoltaik, Windenergie, Geothermie, Bioenergie, Batteriespeicher, Brennstoffzellen, Elektrolyseure und Power-to-X-Technologien sowie Solarthermie, Gasturbinen und Wärmepumpen. Die Aktivitäten im Bereich Materialentwicklung werden durch die vorhandenen, zentrenübergreifenden Forschungsplattformen Helmholtz Energy Materials Foundry und Helmholtz Energy Materials Characterization Platform unterstützt. Für die Technologieentwicklung zur Energiewende sind neue Infrastrukturen erforderlich wie das GeoLaB, 4D-CAT oder FlexiPlant, die zur Sicherstellung des enormen Rohstoffbedarfs der Energiewende sowie zu einer massiven Beschleunigung der Innovationszyklen für CO<sub>2</sub>-neutrale Wertschöpfungsketten beitragen werden.

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:  
Olivier Guillon | E-Mail: o.guillon@fz-juelich.de

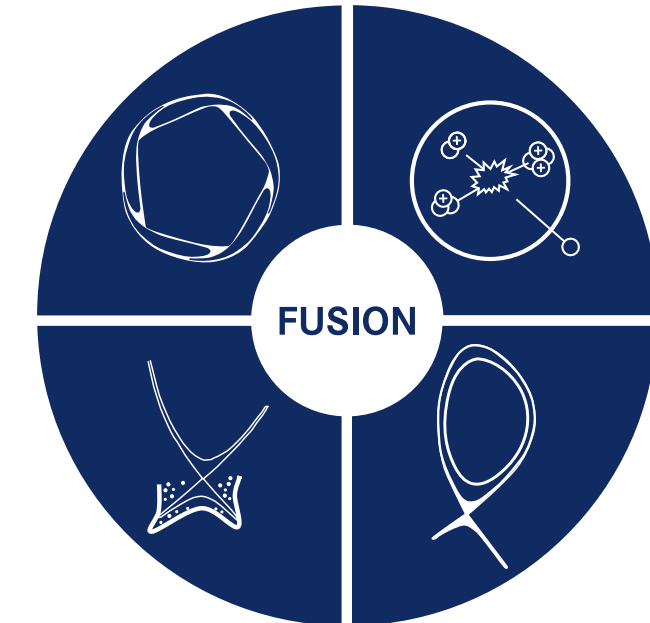


## Programm Fusion

Eine langfristige Option zur Deckung des global steigenden Energiebedarfs ist die Kernfusion. Im Programm Fusion erforschen und entwickeln wir als Teil der europäisch koordinierten und geförderten Fusionsforschung die physikalischen und technischen Grundlagen für die Auslegung und den Bau von Fusionskraftwerken.

Vorbild ist dabei die Sonne: ein Plasmaball aus Wasserstoff, in dessen Inneren Wasserstoff-Atomkerne zu Helium verschmelzen. Diese Kernfusionsreaktionen erzeugen jene Energie, die wir als „Solarkraft“ nutzen. Zentrale Anlagen hierfür sind Wendelstein 7-X in Greifswald – als weltweit größte Fusionsanlage vom Typ Stellarator – sowie das Tokamak-Experiment ITER, welches derzeit in Cadarache/Frankreich aufgebaut wird. Außerdem untersuchen wir am Tokamak ASDEX Upgrade und im begleitenden Technologie- und Materialprogramm sowie mit der Erforschung der Plasma-Wand-Wechselwirkung zentrale Fragen, welche für ITER sowie hinsichtlich eines nachfolgenden Demonstrationskraftwerkes (DEMO) von entscheidender Bedeutung sind.

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:  
Robert Wolf | E-Mail: robert.wolf@ipp.mpg.de



## Programm Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlenforschung

In unserem Programm Nukleare Entsorgung, Sicherheit und Strahlenforschung befassen wir uns mit den wesentlichen Fragen zur **Zwischen- und Endlagerung** radioaktiver Abfälle, zum **Rückbau** kerntechnischer Anlagen, zur **Sicherheit der Kernreaktoren** sowie zum **Strahlenschutz**.

Die Sicherheitsbewertung der Kernreaktoren sowie die sichere Entsorgung und Endlagerung radioaktiver Abfälle und damit verbunden der Schutz der Bevölkerung und unserer Umwelt vor Strahlenexposition sind strategische, langfristige Ziele unserer Forschung – auch nach Beendigung der nuklearen Stromerzeugung in Deutschland. Mit unserer Forschung tragen wir wesentlich dazu bei, den Ausstieg aus der Kernenergie sicher zu gestalten und gleichzeitig das Know-how nicht nur zu erhalten, sondern auch stetig weiterzuentwickeln. Hier ist die im Aufbau befindliche Helmholtz Forschungs- und Versuchsplattform zur Entsorgung radioaktiver Abfälle und zum Rückbau kerntechnischer Anlagen (HOVER) von zentraler Bedeutung.

Wissenschaftlicher Ansprechpartner:  
Dirk Bosbach | E-Mail: d.bosbach@fz-juelich.de

