



MISSION UND PROFIL DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

Von der Helmholtz-Mitgliederversammlung
am 10. April 2014 beschlossene und bei der
Sitzung der wissenschaftlichen Vorstände mit dem Präsidenten am 3. Juli 2014
um das Kapitel „Weiterentwicklung der Helmholtz-Gemeinschaft: Zukünftige
Herausforderungen“ ergänzte Fassung.

Update der Broschüre „Die Strategie der Helmholtz-Gemeinschaft“

Die Mission der Helmholtz-Gemeinschaft

„Wir leisten Beiträge zur Lösung großer und drängender Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch strategisch-programmatisch ausgerichtete Spitzenforschung in den Bereichen Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr, Schlüsseltechnologien sowie Materie.

Wir erforschen Systeme hoher Komplexität unter Einsatz von Großgeräten und wissenschaftlichen Infrastrukturen gemeinsam mit nationalen und internationalen Partnern.

Wir tragen bei zur Gestaltung unserer Zukunft durch Verbindung von Forschung und Technologieentwicklung mit innovativen Anwendungs- und Vorsorgeperspektiven.“

Inhalt

Die Mission der Helmholtz-Gemeinschaft	2
I. Mission und Profil	4
A. Systemlösungen für die großen Herausforderung durch Forschung in Programmen	4
B. Groß angelegte, langfristig orientierte Forschung mit komplexen Infrastrukturen	5
C. Dialog mit Wirtschaft und Gesellschaft und Transfer von Ergebnissen	5
II. Unser Weg	6
A. Verfahren: Mittelverteilung auf der Basis der Evaluation von Qualität und Relevanz.....	6
B. Struktur und Governance: Gemeinschaft rechtlich selbstständiger Zentren – Gemeinsam planen, selbstständig handeln	6
C. Strategische Partnerschaften – national und international	7
D. Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft	8
E. Auf die Köpfe kommt es an: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewinnen und fördern	8
III. Die thematische Ausrichtung unserer Forschungsbereiche	10
A. Forschungsbereich Energie	10
B. Forschungsbereich Erde und Umwelt	11
C. Forschungsbereich Gesundheit	12
D. Forschungsbereich Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr	13
E. Forschungsbereich Materie	14
F. Forschungsbereich Schlüsseltechnologien.....	14
IV. Querschnittsthemen und Forschungsinfrastrukturen	16
V. Weiterentwicklung der Helmholtz-Gemeinschaft: Zukünftige Herausforderungen.....	17
A. Verfahren und Vernetzung.....	17
B. Struktur und Governance	18
C. Forschungsinfrastrukturen - Balance von interdisziplinärer Forschung und Infrastruktur	18
Anhang: Programme und Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft	

I. Mission und Profil

Die Gründung der Helmholtz-Gemeinschaft e.V. im September 2001 und die zugleich eingeführte Programmorientierte Förderung für die damals 15 angeschlossenen Großforschungseinrichtungen war die bislang umfassendste Strukturreform in der deutschen Wissenschaftslandschaft. Sie basiert auf der Verbindung einer Gesamtstrategie für die Helmholtz-Gemeinschaft mit einem durchgängigen, wissenschaftlichen Evaluationssystem.

Seitdem hat sich die Helmholtz-Gemeinschaft auf der Basis ihrer Mission und ihrer daraus abgeleiteten Strategie zu einer dynamischen Organisation entwickelt. Sie hat ihr Profil als Gemeinschaft geschärft und prägenden Einfluss auf die Entwicklung des deutschen Wissenschaftssystems genommen.

In der Helmholtz-Gemeinschaft leisten heute 18 nationale Forschungszentren Beiträge zur Lösung großer und drängender Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft.

Unsere Forschung konzentriert sich auf die Bereiche Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Materie sowie Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr.

Die Gemeinschaft hat sich zum Ziel gesetzt, substantielle Beiträge zu grundlegenden wissenschaftlichen Fragestellungen zu liefern und international anerkannte Spitzenpositionen in den Helmholtz-Forschungsbereichen einzunehmen.

Ausgehend von der Mission bestimmen drei Elemente das Profil der Helmholtz-Gemeinschaft:

- (A) **Systemlösungen für die großen Herausforderungen durch Forschung in Programmen:** Die Helmholtz-Forschung ist strategisch-programmatisch ausgerichtet. Das Ziel ist, komplexe Fragestellungen aus Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft mit ganzheitlichen, interdisziplinären Ansätzen zu bearbeiten und Systemlösungen bereitzustellen.
- (B) **Groß angelegte, langfristig orientierte Forschung mit komplexen Infrastrukturen:** Ausgehend von ihren Forschungszielen bündelt die Helmholtz-Gemeinschaft ihre Ressourcen in langfristig angelegten großen Forschungsprogrammen und plant und betreibt einzigartige Großprojekte und Forschungsinfrastrukturen. Ihre Infrastrukturen stehen auch externen Nutzern zur Verfügung.
- (C) **Dialog mit Wirtschaft und Gesellschaft und Transfer von Ergebnissen:** Die Helmholtz-Gemeinschaft verfolgt das Ziel, Lösungswege von den Grundlagen bis zur Anwendung aufzuzeigen und umzusetzen. Sie entwickelt Technologien und Methoden und berät Politik, Gesellschaft und Wirtschaft.

Mit diesem Profil will die Helmholtz-Gemeinschaft zur Leistungsfähigkeit und Attraktivität des gesamten deutschen Wissenschaftssystems maßgeblich beitragen. Die Umsetzung erfolgt in enger Kooperation mit den anderen Wissenschaftsinstitutionen, wozu die Helmholtz-Gemeinschaft neuartige Modelle der Partnerschaft entwickelt.

Unsere Mission und unser Profil haben sich bewährt und sind zukunftsfähig.

A. Systemlösungen für die großen Herausforderung durch Forschung in Programmen

Im Rahmen der sechs Forschungsbereiche mit ihren insgesamt 32 Programmen werden Systemlösungen für komplexe Fragestellungen erarbeitet, die für Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft relevant sind. Die globalen Forschungsziele sind niedergelegt in den „Forschungspolitischen Vorgaben“, die das Ergebnis eines engen Diskurses von Zuwendungsgeber, Helmholtz-Gemeinschaft, Wissenschaft und Wirtschaft darstellen. Die Helmholtz-Programme verfolgen ihre Forschungsziele durch multidisziplinär arbeitende Teams und den gemeinsamen Einsatz der einzigartigen Forschungsinfrastruktur. Die für erfolgreiche Bearbeitung bestimmter Themen notwendige programm- oder auch for-

schungsbereichsübergreifende Zusammenarbeit wird in Querschnittsthemen und-initiativen organisiert.

Die Gemeinschaft hat außerdem auf die dynamischen Veränderungen im Wissenschaftssystem reagiert und Kooperationsmodelle geschaffen, die strategisch wichtige Partner nicht nur innerhalb der Gemeinschaft, sondern auch über ihre Grenzen hinaus in diese Programmforschung einbeziehen. Zu diesen Partnern gehören insbesondere die deutschen Universitäten. Gemeinsam gestalten wir die Zukunft des Wissenschaftssystems aktiv mit.

B. Groß angelegte, langfristig orientierte Forschung mit komplexen Infrastrukturen

Komplexe Forschungsinfrastrukturen und groß angelegte Projekte sind eine wesentliche Voraussetzung, um die Forschungsziele der Helmholtz-Gemeinschaft zu erreichen. Die notwendige kritische Masse, thematische Breite und technische Ausstattung wird im Rahmen der programmorientierten Förderung durch die Bündelung der Kräfte von 18 Forschungszentren erreicht, von denen jedes für sich international sichtbar ist.

Die Forschungsinfrastrukturen der Helmholtz-Gemeinschaft haben darüber hinaus eine wichtige Funktion im Rahmen der Arbeitsteilung innerhalb des deutschen Wissenschaftssystems. Die Helmholtz-Gemeinschaft plant und betreibt nationale und internationale Großgeräte wie Beschleunigeranlagen, Röntgenlasersysteme, Photonen- und Neutronenquellen, Supercomputer, Forschungsschiffe und – Flugzeuge. Für die durch wettbewerbliche Verfahren ausgewählten internen und externen Nutzer leistet sie erstklassigen Service und eröffnet so einzigartige Arbeits- und Experimentiermöglichkeiten. Im Zusammenhang mit den unter ihrer Beteiligung derzeit in der Realisierung befindlichen internationalen Großprojekten auf deutschem Boden EU-XFEL und FAIR diskutiert die Gemeinschaft auch neue Modelle für ihre Rolle bei Forschungsinfrastrukturen.

Dem hohen finanziellen wie konzeptionellen Aufwand für solche Anlagen trägt die Gemeinschaft dadurch Rechnung, dass die Planungen für große Forschungsinfrastrukturen über die Grenzen von Helmholtz-Zentren und Forschungsbereichen hinaus offen gelegt und diskutiert werden. Mit der Vorlage der ersten „Helmholtz-Roadmap für Forschungsinfrastrukturen“ im Jahre 2011 hat die Gemeinschaft eine Gesamtschau des Potenzials der Helmholtz-Gemeinschaft und der künftigen Bedarfe auch externer Nutzer vorgelegt. Damit hat sie strategische Verantwortung übernommen für die potentiellen Nutzer solcher weltweit einmaliger Anlagen insbesondere in den Hochschulen.

C. Dialog mit Wirtschaft und Gesellschaft und Transfer von Ergebnissen

Die Helmholtz-Gemeinschaft bearbeitet Themen von den Grundlagen bis zur Anwendung, zu ihrer Mission gehören sowohl die langfristig orientierte Grundlagenforschung – mit der klaren Ausrichtung auf mögliche Anwendungen – als auch die direkt anwendungsorientierte Forschung. Während des gesamten Forschungsprozesses stehen wir im Dialog mit Wirtschaft und Gesellschaft über Themen, Ergebnisse, Anwendungsperspektiven und Auswirkungen unserer Forschung. Anwendungsorientierung der Forschung bedeutet auch, Öffentlichkeit und Politik sachkundig und unabhängig zu beraten und Forschungsergebnisse möglichst breit und nutzenbringend verfügbar zu machen. Damit trägt die Helmholtz-Gemeinschaft zu Sicherung der Lebensgrundlagen und technologischem Vorsprung bei.

II. Unser Weg

Die Verfahren und Strukturen der Helmholtz-Gemeinschaft sind darauf ausgerichtet, ihre Mission zu erfüllen. Sie haben daher instrumentellen Charakter und sind Gegenstand permanenter Fortentwicklung. Als weiteren Weg zur Erfüllung ihrer Mission betrachtet die Helmholtz-Gemeinschaft auch die Vernetzung mit Partnern im Wissenschaftssystem, ihre Strategie für den Wissenstransfer und ihr Wirken als Arbeitgeber.

A. Verfahren: Mittelverteilung auf der Basis der Evaluation von Qualität und Relevanz

Über den Einsatz ihrer Mittel entscheidet die Gemeinschaft auf Basis leistungsfähiger, **transparenter und wettbewerblicher Verfahren** unter Einbeziehung internationaler Experten:

Die programmatische Strukturierung der Helmholtz-Forschung ist für die Helmholtz-Gemeinschaft der Weg zu den ihrer Mission entsprechenden Systemlösungen. Im Rahmen der **Programmorientierten Förderung** werden ausgerichtet an forschungspolitischen Zielen alle 5 Jahre die Programme neu konzipiert bzw. fortentwickelt und durch internationale Gutachtergremien, die mit renommierten Vertretern aus wissenschaftlichen Einrichtungen, Hochschulen und der Industrie besetzt sind, evaluiert. Kriterien der Begutachtungen – und damit auch für die auf dieser Basis getroffenen Finanzierungsentscheidungen – sind sowohl die rein wissenschaftliche Leistung als auch die Relevanz der Forschungsthemen einschließlich Nachfrageorientierung, Technologietransfer und Beratung von Entscheidungsträgern.

In „**Querschnittsthemen und -initiativen**“ werden F+E-Arbeiten unterschiedlicher Programme teilweise auch mehrerer Forschungsbereiche zu übergreifenden aktuellen oder zukunftsweisenden Fragestellungen zusammengefasst. Die Beiträge der einzelnen Programme werden in deren Rahmen begutachtet und finanziert.

Über die **strategischen Ausbauminvestitionen** wird in jährlichem Turnus unter Einbeziehung externer Gutachten auf der Ebene der Gemeinschaft in einem wettbewerblichen Verfahren diskutiert und entschieden.

Zusätzlich steht dem Präsidenten der **Impuls- und Vernetzungsfonds** zur Verfügung. Damit kann die Helmholtz-Gemeinschaft schnell und flexibel reagieren und dort Impulse setzen, wo strategische Ziele rasch erreicht werden sollen. Auch hier erfolgen die Finanzierungsentscheidungen auf Basis unabhängiger Gutachten und entlang der Kriterien wissenschaftliche Qualität und strategische Relevanz.

Dieses System von transparenten, wettbewerblichen und wissenschaftsgetragenen Entscheidungsprozessen mit Kriterien, die sich an einer gemeinsam definierten Strategie orientieren, dient der Helmholtz-Gemeinschaft zur Steuerung ihres internen Mittelflusses. Sie sichert damit die Qualität und Relevanz ihrer Forschung und schafft hohe Transparenz nach Innen wie Außen.

B. Struktur und Governance: Gemeinschaft rechtlich selbstständiger Zentren – Gemeinsam planen, selbstständig handeln

Die Helmholtz-Gemeinschaft verfügt gemäß ihrer Satzung über eine **klare Aufgabenteilung zwischen den rechtlich selbstständigen Helmholtz-Zentren einerseits und der Helmholtz-Ebene** andererseits: Die Helmholtz-Zentren sind für die strategische und operative Planung und Umsetzung der Forschungsarbeiten verantwortlich sowie für die Qualitätssicherung. Der Helmholtz-Ebene, vertreten durch den hauptamtlichen Präsidenten, obliegt die zentrenübergreifende Koordinierung und Abstimmung der Forschung, die Evaluation der Programme und die Koordination der Entwicklung der Gesamtstrategie. Den Helmholtz-Forschungsbereichen kommt eine Scharnierfunktion zwischen beiden Ebenen zu.

Die **Einbindung der Zuwendungsgeber** erfolgt sowohl auf der Ebene der Gemeinschaft als auch auf der Ebene der Helmholtz-Zentren. Auf der Ebene der Helmholtz-Zentren geschieht dies über deren Aufsichts-

gremien, in denen die Zuwendungsgeber in der Regel den Vorsitz stellen. Auf der Helmholtz-Ebene erfolgt die Einbindung über den Ausschuss der Zuwendungsgeber, der insbesondere die forschungspolitischen Vorgaben für die einzelnen Forschungsbereiche beschließt, und den Senat, in dem die Zuwendungsgeber ein Drittel der Mitglieder stellen. Die Gemeinschaft verfügt mit ihren intern wie extern besetzten Gremien insbesondere im Rahmen der Programmorientierten Förderung über Abstimmungsmechanismen für ein erfolgreiches **Zusammenwirken der verschiedenen Ebenen**. Durch die noch weiter zu entwickelnde Verzahnung der primär qualitätssichernden Begutachtungen auf der Ebene der einzelnen Zentren mit den Programmbegutachtungen auf der Helmholtz-Ebene entsteht ein effizientes Begutachtungssystem.

C. Strategische Partnerschaften – national und international

Die Helmholtz-Gemeinschaft geht gezielt auf Partner in Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Wirtschaft und Politik zu, um strategische Partnerschaften über die Grenzen von Disziplinen, Organisationen und Nationen hinweg zu bilden. Diese Partnerschaften sind kein Selbstzweck, sondern ein Instrument zur Erfüllung der Helmholtz-Mission mit den Programmenthemen als Ankerpunkt: Gemeinsam entsteht die kritische Masse und der ganzheitliche Ansatz, um große Forschungsherausforderungen zu bewältigen. Wesentlich sind dafür die wissenschaftliche Qualität und die funktionale wie thematische Passung der Partner.



Abbildung 1: Die Helmholtz-Gemeinschaft und ihre Partnerschaftsmodelle

Im nationalen Rahmen hat die Vernetzung mit Hochschulen besondere Bedeutung. Die Helmholtz-Gemeinschaft fördert Vernetzung auf allen Ebenen: Durch personelle Verflechtung über gemeinsame Berufungen, die Förderung gemeinsamer Projekte (u.a. gefördert durch den Impuls- und Vernetzungsfonds), die Gründung von Außenstellen der Helmholtz-Zentren auf Universitäts-Campi in Form der Helmholtz-Institute und die Schaffung gemeinsamer Institutionen mit Hochschulen (z.B. KIT, JARA, BIG - in jeweils eigener Weise). Damit sind wesentliche Modelle der Zusammenarbeit, die im Strategiepapier ‚Helmholtz 2020 – Zukunftsgestaltung durch Partnerschaft‘ dargelegt werden, bereits prototypisch umgesetzt. Leitendes Prinzip dabei ist, für jeden Typ projektbezogener oder institutioneller Partnerschaft eine maßgeschneiderte strukturelle Lösung zu finden und zur Stabilisierung dieser Partnerschaften vorhandene Förderinstrumente weiter auszubauen.

Die Größe der Fragestellungen, derer sich die Helmholtz Gemeinschaft im Dienst ihrer Mission annimmt, erfordert naturgemäß eine Bündelung von Infrastruktur, Ressourcen und Expertise auch durch **institutionelle Zusammenarbeit im europäischen Forschungsraum und international**. Neben vielfältigen bilateralen Kooperationen ist dabei insbesondere die Beteiligung an Initiativen der Europäischen Forschungsrahmenprogramme für die Helmholtz-Wissenschaftler ein fester Bestandteil ihrer Arbeit. Eine besondere Rolle als Kristallisationskern von internationalen Kooperationen kommt den Forschungsinfrastrukturen zu, die die Helmholtz-Zentren entweder selbst oder im internationalen Verbund entwickeln und betreiben und der wissenschaftlichen Community im In- und Ausland zur Verfügung stellen.

D. Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft

Die Helmholtz-Gemeinschaft betreibt **Wissens- und Technologietransfer** auf zwei komplementären Ebenen: Einerseits durch Technologietransferstellen in den Helmholtz-Zentren und andererseits mit Hilfe von Förderinstrumenten und Aktivitäten auf Gemeinschaftsebene. Zu letzteren gehören insbesondere die Unterstützung von Ausgründungen, ein Validierungsfonds für die entscheidenden Wertschöpfungsschritte vor einer Kommerzialisierung und die Vernetzung mit der Wirtschaft durch gemeinsame Dialogplattformen. Für den Wissens- und Technologietransfer nutzt die Helmholtz-Gemeinschaft sämtliche Transferkanäle und Verwertungsoptionen, wie Publikationen, Vorträge, Weiterbildung, Personalaustausch, Kooperationen, Auftragsforschung, Lizenzvergaben und Ausgründungen. Die Helmholtz-Gemeinschaft verwertet ihre Forschungsergebnisse unternehmerisch mit Hilfe von Schutzrechtportfolios. Die Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft treffen in verwertungsrelevanten Verträgen mit Dritten faire und partnerschaftliche Regelungen. Dabei wird sichergestellt, dass die Forschungsergebnisse möglichst breit verwertet werden und damit ein Höchstmaß an gesellschaftlichem Nutzen entsteht.

Die Helmholtz-Gemeinschaft engagiert sich in der unabhängigen **Beratung von Politik und Gesellschaft** durch die Bereitstellung von Fakten oder Beiträgen zur Bewertung. Ihr umfassendes Wissen stellt die Helmholtz-Gemeinschaft der Gesellschaft außerdem über kostenlose Informationsdienste zu speziellen Themengebieten zur Verfügung. Beispiele dafür sind die Helmholtz-Klimabüros und das Climate Service Center sowie die öffentlichen Informationsdienste zu Krebs und Diabetes.

E. Auf die Köpfe kommt es an: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewinnen und fördern

Die Helmholtz-Gemeinschaft lebt von der Kreativität und der Qualität ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, und zwar der wissenschaftlichen wie der technisch-administrativen. Ihr Ziel ist es deshalb, für jede Aufgabe die Richtigen aktiv und international zu rekrutieren, deren Talente zu entwickeln und sie langfristig für eine Tätigkeit im Wissenschaftsbereich zu gewinnen. Die Helmholtz-Gemeinschaft unterstützt dabei ihre Mitglieder, indem sie den Austausch über Erfolgsmodelle und gemeinsame Standards anregt und positive Entwicklungen durch Förderprogramme unterstützt.

Die **Förderung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler** setzt an den entscheidenden Schritten der Forscherkarriere an: Promovierende erhalten eine strukturierte fachliche Ausbildung; die für den Verbleib in der Wissenschaft kritische Karrierestufe der Postdoktoranden wird gezielt unterstützt, herausragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler erhalten – etwa im Rahmen einer Nachwuchsgruppe – früh die Möglichkeit zu wissenschaftlicher Selbstständigkeit. In der Helmholtz-Gemeinschaft sind dabei die individuellen Freiräume für kreatives Forschen und der Beitrag zur gemeinsamen Arbeit an der Lösung der großen Herausforderungen gleichermaßen wichtig. Auf die Planbarkeit der wissenschaftlichen Karriere legt die Helmholtz-Gemeinschaft besonderen Wert. Tenure Optionen eröffnen den Besten frühzeitig eine langfristige Perspektive. Berufungen erfolgen qualitätsgesichert und unter klaren Absprachen mit den beteiligten Universitäten, so wie die Universitäten auch für alle Qualifikationsstufen unterhalb der Professur der strategische Partner der Helmholtz-Zentren sind.

Aufgrund der Mission der Helmholtz-Gemeinschaft müssen auch ihre **technisch-administrativen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** hohen Ansprüchen genügen. Der Nachwuchsausbildung, Weiterqualifizierung und Entwicklung attraktiver Karrierepfade in diesem Bereich kommt deshalb besondere Aufmerksamkeit zugute.

Für höhere Karrierestufen im wissenschaftlichen wie im technisch-administrativen Bereich ist die **Förderung von professioneller Führung und Managementfähigkeiten** ein Schwerpunkt der Helmholtz-Gemeinschaft, der zentrenübergreifend im Rahmen der Helmholtz-Akademie verfolgt wird.

Die Helmholtz-Gemeinschaft arbeitet an der **Diversifizierung** ihrer Mitarbeiterschaft. Dazu gehört insbesondere die Zielsetzung, mehr Frauen für Führungspositionen und Entscheidungsstrukturen zu gewinnen.

Die Helmholtz-Gemeinschaft bietet ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein **gutes Arbeitsumfeld**. Familienfreundliche Arbeitsbedingungen wie Kinderbetreuungsangebote, flexible Arbeitszeitmodelle und Dual-Career-Unterstützung gehören dabei an allen Helmholtz-Zentren zum Standard. Zum guten Arbeitsumfeld gehören auch besondere Angebote, die ein integratives Klima für internationale Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Gäste schaffen.

Schließlich arbeitet die Helmholtz-Gemeinschaft auch daran, die **künftige Wissenschaftlergeneration heranzuziehen**. Auch für Kinder im vorschulischen Bereich und für Schüler entwickelt die Helmholtz-Gemeinschaft Lehr- und Lernangebote, um bei ihnen nachhaltig ein Interesse an Naturwissenschaften und Technik zu wecken.

III. Die thematische Ausrichtung unserer Forschungsbereiche

Die achtzehn Helmholtz-Zentren bündeln ihre Forschung in den sechs Forschungsbereichen **Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr, Schlüsseltechnologien** und **Materie**. Die einzelnen Forschungsbereiche sind untergliedert in Programme, die das Kernstück der Programmorientierten Förderung bilden und im fünfjährigen Turnus neu aufgestellt bzw. weiterentwickelt und evaluiert werden. Die Konzeption der Programme ist das Ergebnis eines fortdauernden Portfolio- und Foresightprozesses, der alle fünf Jahre in die Formulierung einer Forschungsbereichsstrategie mündet, in der - abgeleitet aus der Mission der Helmholtz-Gemeinschaft - die zentralen Herausforderungen und Ziele der einzelnen Forschungsbereiche und ihrer Programme für die nächste Programmperiode benannt werden.

In den folgenden sechs Abschnitten werden kurz die Strategien der einzelnen Forschungsbereiche skizziert, die in Vorbereitung auf die dritte Runde der Programmorientierten Förderung (2014/2015 bis 2018/2019) entwickelt wurden und die Basis für die Aufstellung der Programme darstellten.

A Forschungsbereich Energie

Die im Forschungsbereich Energie zusammengeschlossenen acht Helmholtz-Zentren **DLR, FZJ, GFZ, HZB, HZDR, IPP, KIT** und **UFZ** forschen an zentralen Fragestellungen zur Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme in Deutschland und weltweit.

Herausforderungen

Eine der vorrangigen globalen Herausforderungen ist es, Energie sicher, wirtschaftlich sowie umweltverträglich bereitzustellen und effizient zu nutzen. Deutschland steht vor der Jahrhundertaufgabe, die beschlossene Energiewende erfolgreich umzusetzen. Für die nachhaltige Gestaltung des Energiesystems bedarf es innovativer technischer Antworten, wirtschaftlicher Lösungen und adäquater gesellschaftlicher und politischer Rahmenbedingungen - national sowie auch im europäischen Verbund.

Kompetenzen

Der Forschungsbereich Energie deckt mit grundlagenorientierter und angewandter Forschung das Know-how ganzer Wertschöpfungsketten von den Ressourcen bis hin zu marktreifen Produkten ab. Dabei bietet die Helmholtz-Mission - strategische Langzeitperspektive, das Forschen an komplexen Systemen unter Einsatz von Großgeräten und wissenschaftlichen Infrastrukturen - die notwendige Basis für erfolgreiches wissenschaftliches Arbeiten auf internationalem Niveau. Herausragende wissenschaftliche Erfolge in der Vergangenheit belegen die Qualität dieser Vorgehensweise (z. B. grundlastfähiges solarthermisches Kraftwerk mit thermischem Speicher, Optimierung von Gasturbinen, der Einsatz von Materialien aus Wolfram im Bereich der Kernfusion, Entwicklung eines neuen Stahls für hocheffiziente, lastflexible Kraftwerke).

Programme und Ausblick

Die Strategie des Forschungsbereichs Energie schlägt sich konsequent in der Programmatik der programmorientierten Förderung der dritten Förderperiode (PoF-III) nieder. Neue Fragestellungen werden adressiert (z. B. Netze, komplexe Energiesysteme, IKT/Effizienz, Windenergie), laufende Forschung fokussiert (z. B. Materialien, Ressourcen, Speicher) und teilweise neu gruppiert, um zusätzliche Synergieeffekte zu realisieren. Die systematisch (weiter-)entwickelten oder neuen Programme „**Energieeffizienz, Materialien und Ressourcen**“, „**Erneuerbare Energien**“, „**Speicher und vernetzte Infrastrukturen**“, „**Future Information Technology**“, und „**Technologie, Innovation und Gesellschaft**“ liefern unmittelbar Lösungen für das angestrebte nachhaltige Energiesystem in Deutschland und darüber hinaus. Das Programm „**Nukleare Entsorgung und Sicherheit sowie Strahlenforschung**“ stellt die notwendige Kompetenzerhaltung in nuklearen Fragen in unserem Land sicher und liefert wichtige Beiträge zur sicheren Entsorgung der radioaktiven Abfälle. Im Programm „**Kernfusion**“ wird eine erfolgsversprechende Zukunftsoption für eine neue Primärenergiequelle erforscht und die hierfür notwendigen Technologien entwickelt. Die Forschungsaktivitäten in den sieben Energieprogrammen werden durch eine intensive Zusammenarbeit mit den Forschungsbereichen Erde und Umwelt sowie

Schlüsseltechnologien flankiert und somit entscheidende wissenschaftliche Mehrwerte im interdisziplinären Austausch realisiert.

Im Forschungsbereich wird an der Identifizierung wichtiger Zukunftsthemen gearbeitet, die auf Basis der Gesamtstrategie für die zukünftige Forschungsausrichtung von wesentlicher Bedeutung sind und die aktuellen PoF-III-Planungen deutlich verstärken und erweitern. Unter dem Arbeitstitel „Energiesysteme 2030“ wird zurzeit ein strategisches Zukunftsprojekt formuliert.

Dem Auftrag der Helmholtz-Gemeinschaft entsprechend, greifen die Arbeiten des Forschungsbereichs Energie die aktuellen und langfristigen Herausforderungen der deutschen Energiewende sowie die weltweiten Energiethemen aktiv auf und liefern somit die dringenden Lösungen für das nachhaltige Energiesystem von morgen und übermorgen.

B. Forschungsbereich Erde und Umwelt

Im Forschungsbereich Erde und Umwelt untersuchen die Helmholtz-Zentren **AWI, FZJ, GEOMAR, GFZ, HMGU, HZG, KIT und UFZ** die Funktionen des Systems Erde sowie die Wechselwirkungen zur Gesellschaft, um notwendiges Wissen zur nachhaltigen Gestaltung und Sicherung der menschlichen Lebensgrundlagen bereitzustellen.

Herausforderungen

Der zunehmende Bedarf an natürlichen Ressourcen, die steigende Anfälligkeit unserer Gesellschaft gegenüber Naturgefahren und der globale Wandel mit seinen tiefgreifenden Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft sind zentrale Herausforderungen der Menschheit. Der Forschungsbereich fokussiert deshalb auf die Langzeiterfassung globaler, regionaler und lokaler Veränderungen, auf das Verständnis relevanter Prozesse sowie auf die Erarbeitung von Konzepten und Handlungsoptionen für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Erdsystems und zur Vorsorge vor Naturkatastrophen bzw. zum Management ihrer Risiken.

Kompetenzen

Die im Forschungsbereich beteiligten Zentren verfügen im Verbund über eine weltweit einzigartige Expertise bei der Erforschung des Systems Erde und dessen Interaktionen mit dem Menschen. Durch die Vernetzung der Themenfelder im Bereich der Umwelt- und Erdsystemforschung können gemeinsam mit nationalen und internationalen Partnern integrierte Systemlösungen entwickelt und bereitgestellt werden. Daraus leitet sich die Themenführerschaft in wichtigen Bereichen wie zum Beispiel „Klimawandel“ (insbesondere regionale Modellierung und atmosphärische Prozesse), „Erdsystembeobachtung und Naturgefahren“ oder „Integriertes Wasserressourcen-Management“ ab.

Im Rahmen regionaler Forschungsverbünde wird nicht nur die Zusammenarbeit mit Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen (z.B. Leibniz-Institute) gestärkt, sondern auch die gemeinsame interdisziplinäre Nachwuchsförderung erfolgreich weiter vorangetrieben.

Programme und Ausblick

Die Erweiterung des Themenspektrums durch die Integration des Kieler GEOMAR mit den Schwerpunkten Ozean- und Tiefseeforschung, die Fusion des Forschungszentrums Karlsruhe mit der Universität Karlsruhe zum Karlsruher Institut für Technologie (KIT), aber auch der Aufbau von nationalen Kompetenzzentren wie iDiv (Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung Halle-Jena-Leipzig) in der Biodiversitätsforschung haben neuartige Forschungsmöglichkeiten mit ausgeprägter regionaler Anbindung und hoher internationaler Sichtbarkeit eröffnet.

In der dritten Förderperiode der programmorientierten Förderung (PoF-III) werden die fünf Forschungsprogramme **Geosystem: Erde im Wandel; Marine, Küsten- und Polare Systeme; Ozeane: Von der Tiefsee bis zur Atmosphäre; Atmosphäre und Klima** und **Terrestrische Umweltforschung** Orientierungs- und Handlungswissen zu den zentralen Prozessen des Systems Erde bereitstellen und Beiträge zu integrierten Systemlösungen liefern. Die intensive Zusammenarbeit mit den Forschungsbereichen „Energie“, „Gesundheit“, „Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr“ sowie „Schlüsseltech-

nologien“ schafft dabei wichtige wissenschaftliche Mehrwerte im interdisziplinären Austausch. Für den Transfer der Ergebnisse in die Gesellschaft wird der Forschungsbereich mit der „Earth System Knowledge Platform“ eine zentrale Struktur für den gesamten Forschungsbereich etablieren.

Darüber hinaus wird der Forschungsbereich gemeinsam mit seinen Partnern in den vier programmübergreifenden Zukunftsthemen „Nachhaltiges Ressourcenmanagement und Ernährungssicherung“, „Versorgungssicherheit mit mineralischen Rohstoffen“, „Integrierte Erdbeobachtung“ und „Zukunftsstadt“ die neu anstehenden Herausforderungen aufgreifen.

C. Forschungsbereich Gesundheit

Die Gesundheitsforschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft **DKFZ, DZNE, HMGU, HZI** und **MDC** konzentrieren sich auf die großen Volkskrankheiten Krebs, Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen, Lungenerkrankungen und Allergien, Erkrankungen des Nervensystems sowie Infektionskrankheiten. Wichtige Beiträge dazu liefern **HZDR, GSI** und **UFZ**.

Herausforderungen

Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels und angesichts sich ändernder Lebensbedingungen durch anthropogene Faktoren wie Globalisierung und Klimawandel werden diese Krankheiten weiter an Bedeutung gewinnen. Zur Bewältigung der daraus resultierenden enormen medizinischen und sozioökonomischen Folgen benötigt Deutschland daher eine leistungsfähige Gesundheitsforschung, die in der Lage ist, einen signifikanten Beitrag zur Entwicklung innovativer Präventions- und Therapiemaßnahmen gegen die großen Volkskrankheiten zu leisten. Die Gesundheitsforschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft stellen sich dieser Herausforderung und verfolgen das gemeinsame Ziel, neue Ansätze für evidenzbasierte Präventionsmaßnahmen, für die Diagnostik und Früherkennung und für hochwirksame individualisierte Therapien zu entwickeln.

Kompetenzen

Um diese Ziel zu erreichen, wird in den Helmholtz-Zentren eine international kompetitive Forschung in drei miteinander verbundenen Säulen durchgeführt: a) eine breit angelegte biomedizinische Grundlagenforschung zu molekularen und zellulären Ursachen sowie zu Entstehungsmechanismen der genannten Volkskrankheiten als Basis, b) systembiologische Analysen der gewonnenen Daten, einschließlich der Modellierung von Krankheitsprozessen in biologischen Systemen, um die komplexen Zusammenhänge bei der Krankheitsentstehung besser zu verstehen und um neue Therapieansätze anhand von Modellen zu entwickeln bzw. bestehende Therapien zu optimieren. Dabei kommen modernste Hochdurchsatz-Technologieplattformen zum Einsatz. c) Translationale Forschung, d.h. die zeitnahe Überführung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Anwendung am Patienten. Zur Umsetzung translationaler Forschungsprojekte betreiben die Helmholtz-Gesundheitsforschungszentren an ihren Standorten erfolgreich Translationszentren in enger Kooperation mit der Universitätsmedizin.

Programme und Ausblick

Im Forschungsbereich Gesundheit werden die Volkskrankheiten in fünf interdisziplinären und zukunftsweisenden Programmen bearbeitet: **Krebsforschung, Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen, Infektionsforschung, Erkrankungen des Nervensystems** sowie **Gen-Umwelteinflüsse auf Volkskrankheiten** mit Schwerpunkt auf Diabetes mellitus, chronische Lungenerkrankungen und Allergien. Bei Themen von zunehmender Bedeutung, wie der personalisierten Medizin, werden zentrenübergreifende Ansätze in einem Querschnittsverbund der Programme sowie mit Partnern aus der Hochschulmedizin, in klinischen Kooperationsgruppen, in Translationszentren sowie in den Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung verfolgt. Zur Stärkung der translationalen Forschung sind Partnerschaften und Verbünde mit Universitäten, insbesondere der Hochschulmedizin sowie mit der Industrie von strategischer Relevanz und werden kontinuierlich weiterentwickelt. Proof of Concept Studien sind dabei ein wesentliches strategisches Element. Darüber hinaus sind die Gesundheitsforschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft Partner und Mitgestalter der Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung sowie der Nationalen Kohorte. Ein besonderer Fokus liegt auf der

Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses mit maßgeschneiderten Programmen für Doktoranden, Postdoktoranden, Nachwuchsgruppen sowie Nachwuchswissenschaftlern aus der Medizin (physician scientists).

D. Forschungsbereich Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr

Das **DLR** mit seinen 32 Instituten bündelt das vorhandene Technologie- und Innovationspotenzial zielorientiert und nutzt es konsequent, um die Rolle Deutschlands als Forschungs- und Innovationsstandort international zu stärken. Die Sicherstellung einer nahtlosen Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zu innovativen Anwendungen und Vorstufen marktfähiger Produkte führt zu einer national einzigartigen Schlüsselposition. Der Forschungsbereich ist daher prädestiniert, Führungs- und Architektenfunktionen auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene zu übernehmen.

Herausforderungen

Mobilität, Kommunikation, Klimawandel, demografische Entwicklung, Ressourcenverknappung und Sicherheit zählen weltweit zu den großen Herausforderungen unserer Zeit. Wie lässt sich Mobilität bedarfsorientiert und zukunftsicher gestalten? Auf welchem Weg können die Potenziale der Kommunikationstechnologie bestmöglich erschlossen werden? Mit welchen Maßnahmen können wir dem Klimawandel wirksam begegnen? Wie können wir die negativen Folgen der prognostizierten demografischen Entwicklung begegnen? Wie nutzen wir die begrenzten natürlichen Ressourcen möglichst effizient und welche Alternativen gibt es? Mit welchen Technologien, Verfahren und Regulierungen lassen sich definierte Sicherheitsniveaus erreichen? Wie kann das Informationsmanagement beim Katastrophenschutz entwickelt werden? Das DLR geht diese Herausforderungen durch die Entwicklung wirksamer Konzepte und technologischer Systemlösungen an.

Kompetenzen

In den drei Programmen nutzt das DLR das einzigartige Synergiepotenzial durch Rückgriff auf die Fachkompetenzen der Institute optimal aus, einschließlich umfassender Expertise im Bereich Energie. Diese Symbiose sichert problemorientierte Forschungsergebnisse unter Einsatz innovativer Hochtechnologien. Der hierdurch erzeugte Mehrwert ist ein Beleg für effizienten Ressourceneinsatz und wird maßgeblich durch die programmatische Steuerung im DLR ermöglicht. Dabei werden alle forschungsrelevanten Themen der **Luftfahrt** und **Raumfahrt** bearbeitet. Im Programm **Verkehr** konzentrieren sich die Aktivitäten auf die drei Themen bodengebundene Fahrzeuge, Verkehrsmanagement und Verkehrssysteme. Über die intensive interne Vernetzung hinaus sind die Aktivitäten direkt mit der Hochschul- und Forschungslandschaft verknüpft, um auch die hierdurch möglichen Potenziale zu heben. Das DLR fördert aktiv den Nachwuchs. Von der Schülerförderung reicht der Bogen zu Praktikanten, zur strukturierten Ausbildung von angehenden Absolventen und Doktoranden bis zur Weiterqualifizierung von Post-Doktoranden. Dabei wird sowohl die akademische als auch die industrielle Laufbahn im Auge behalten.

Programme und Ausblick

Das DLR sieht sich in der Verantwortung für die Welt von morgen. Daher widmen wir uns neben den anwendungsbezogenen Forschungsarbeiten auch wichtigen Themen der Vorsorgeforschung. Hierzu zählen insbesondere Mobilität, Krisenmanagement, Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Zudem fühlen wir uns der unabhängigen Beratung von Politik und Gesellschaft durch die Bereitstellung von Fakten oder Beiträgen zur Bewertung verpflichtet. In der Sicherheits- und Verteidigungsforschung besitzt das DLR besondere multidisziplinäre Kompetenzen. Darüber hinaus ist die institutionelle Einheit von Forschungszentrum, Raumfahrtagentur und Projektträger Luftfahrt auch für die Zukunft von essenzieller Bedeutung für den Erfolg.

Der Forschungsbereich arbeitet seit jeher mit den nationalen und europäischen Hauptakteuren in Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr zusammen. Dies gilt gleichermaßen für Partner in der Wissenschaft und Forschung wie in der Industrie.

E. Forschungsbereich Materie

Im Forschungsbereich Materie erforschen die Helmholtz-Zentren **DESY, FZJ, GSI, HZB, HZDR, HZG**, und **KIT** die Struktur und Funktion von Materie in all ihren Erscheinungsformen von der Ebene Elementarteilchen und ihrer grundlegenden Wechselwirkungen bis hin zu komplexesten molekularen Strukturen in Materialien und biologischen Systemen. Der Forschungsbereich liefert damit die grundlegende Wissensbasis, die zum einen für ein verbessertes Verständnis unseres Universums und zum anderen für das Design maßgeschneiderter Materialien und Wirkstoffe unabdingbar ist.

Herausforderungen

Zu den großen Fragen und Herausforderungen, für die der Forschungsbereich in den kommenden Jahren Antworten und Lösungen sucht, gehören

- ein verbessertes Verständnis des Ursprungs und der Entwicklung unseres Universums auf der Quantenebene,
- die Erforschung der verschiedenen Formen von kosmischer und exotischer Materie im Labor, und
- das Verständnis und die Kontrolle der Funktion von Materie, neuen Materialien und Wirkstoffen auf der molekularen Ebene und auf relevanten Zeitskalen.

Kompetenzen

Der Forschungsbereich Materie bündelt hierzu die Kernkompetenzen der Helmholtz-Gemeinschaft in Konzeption und Betrieb von modernsten beschleunigerbasierten Supermikroskopen höchster räumlicher und zeitlicher Auflösung (Synchrotronstrahlungsquellen, Röntgen- und Hochleistungslaser, Neutronen- und Ionenquellen), im Bau neuartiger Teilchen- und Astroteilchen-Detektoren sowie in der anspruchsvollen theoretischen Durchdringung der Quantenwelt.

Ein wesentlicher Teil der Mission des Forschungsbereichs ist der Nutzerbetrieb seiner aufwändigen Großforschungsanlagen im Rahmen eines transparenten, nach Exzellenzkriterien gesteuerten Zugangsverfahrens, an dem alle Institutionen des Wissenschaftssystems, insbesondere die Universitäten mit ihren Nachwuchsprogrammen, partizipieren. Hier arbeitet der Forschungsbereich auch gezielt forschungsbereichsübergreifend mit den anderen Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft zusammen und sieht sich zusehends als wichtiger Partner für die HighTech-Industrie in den Bereichen Gesundheit, erneuerbare Energien, Erde und Umwelt, Schlüsseltechnologien und Transport.

Der Forschungsbereich Materie ist der nationale Anker für die deutsche Beteiligung an internationalen Großgeräten in der Teilchen-, Kern- und Astroteilchenphysik. Er spielt eine wesentliche Rolle beim Bau und Betrieb des Europäischen Röntgenlaser EU.XFEL in Hamburg und der internationalen Forschungsanlage FAIR in Darmstadt.

Programme und Ausblick

Mit seinen drei zukunftsweisenden Forschungsprogrammen, **Materie und das Universum**, **Von Materie zu Materialien und Leben** und **Materie und Technologie** sieht sich der Forschungsbereich als internationale Speerspitze eines neuen übergreifenden Konzeptes, in dem die strategische Zusammenarbeit von Natur- und Ingenieurwissenschaftlern aus unterschiedlichen Disziplinen noch stärker als bisher zum Tragen kommt und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein zentrales Element ist. Die beiden neuen nationalen Forschungsvorhaben „Beschleuniger-F&E“ und „Detektortechnologien“ sollen die Kompetenz des Forschungsbereichs in der Erarbeitung neuer Beschleuniger- und Detektorkonzepte erstmals national bündeln und neue Zugänge zu internationalen Kooperationen schaffen.

F. Forschungsbereich Schlüsseltechnologien

Der Forschungsbereich Schlüsseltechnologien leistet mit seiner interdisziplinären Forschung, die von den wissenschaftlichen Grundlagen bis zu den Anwendungen der Schlüsseltechnologien reicht, einen

maßgeblichen Beitrag zur Lösung der globalen Herausforderungen, insbesondere in den fünf Bedarfsefeldern Energie, Gesundheit, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation.

Herausforderungen

Das absehbare Anwachsen und das veränderte Konsumverhalten großer Teile der Weltbevölkerung führen zu sozio-ökonomischen Herausforderungen bisher nicht gekanntes Ausmaßes, verbunden mit einem drastisch wachsenden Bedarf an Hochtechnologie-Produkten auf synthetischer und biologischer Basis. Für die zukünftige Leistungsfähigkeit von Hoch-Technologie Gesellschaften werden darüber hinaus die Einsparung von Ressourcen und Energie, die enge Kontrolle der frei werdenden Emissionen und die Wiedergewinnung hochwertiger Rohstoffe eine entscheidende Rolle spielen. Darüber hinaus sind adäquate technologische Entwicklungen in der medizinischen Versorgung zur Aufrechterhaltung der körperlichen sowie der geistigen Leistungsfähigkeit in einem verlängerten aktiven Arbeitsleben erforderlich.

Kompetenzen

Die Arbeiten in den am Forschungsbereich beteiligten Helmholtz-Zentren **FZJ**, **HZG** und **KIT** decken vielfach die gesamte Wertschöpfungskette bis zum Produkt ab und umfassen Analysen zu ethischen und gesellschaftlichen Aspekten von Innovationspfaden und Produkten. Die Programme wirken multidisziplinär zusammen, sind anwendungsoffen und tragen mit ihrer hohen Innovationskraft zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Deutschland bei.

Bei der Erschließung neuer wissenschaftlicher Felder sind für den Forschungsbereich zwei Aspekte besonders wichtig: wissenschaftliche Exzellenz und wirtschaftliche Relevanz. Die Erfolge auf den Gebieten der Photonik und der Spintronik sind hierfür zwei eindrucksvolle Beispiele. Der Forschungsbereich stellt modernste Forschungsinfrastrukturen wie Supercomputer oder Technologieplattformen einer breiten Nutzergemeinde zur Verfügung und ist maßgebend an großen europäischen Initiativen wie z.B. PRACE und dem Human Brain Project beteiligt.

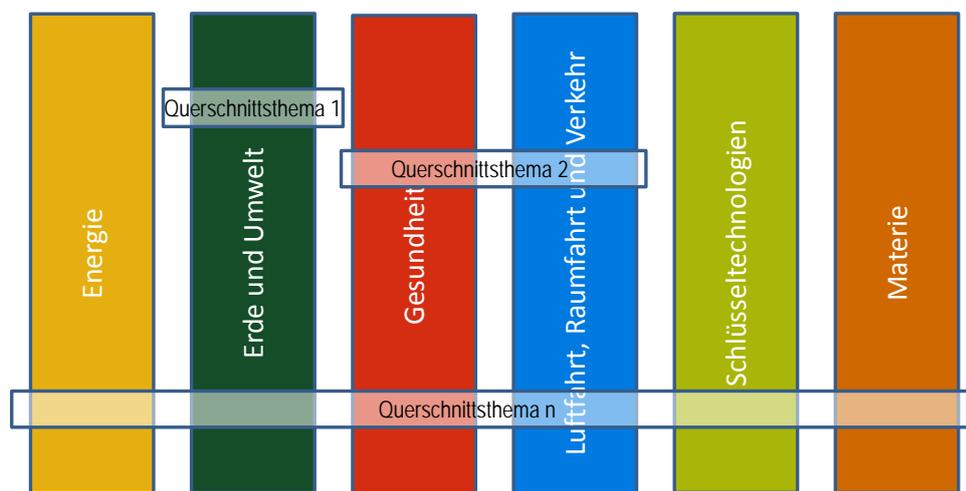
Programme und Ausblick

Die neun Programme des Forschungsbereichs Schlüsseltechnologien orientieren sich an den drei Schwerpunkten „**Informationstechnologien**“, „**Materialwissenschaften**“ und „**Lebenswissenschaften**“. Um die enormen Chancen der Schlüsseltechnologien für Fragestellungen aus den Lebenswissenschaften zu erschließen, hat der Forschungsbereich sein Portfolio insbesondere hier erweitert und gestärkt. So werden die im Programm „Supercomputing & Big Data“ entwickelten Methoden und Technologien im neuen Programm „Decoding the Human Brain“ für die Erforschung von Struktur und Funktion des menschlichen Gehirns genutzt. Im neuen Programm „Key Technologies for the Bioeconomy“ werden Schlüsseltechnologien aus den Bereichen Photonik, Robotik und Bioinformatik für die Phänotypisierung von Pflanzen für eine nachhaltige Bioökonomie entwickelt und eingesetzt. Neben der generischen Zielsetzung, lebende Systeme auf molekularer Ebene zu verstehen, erforscht und nutzt das Programm „BioInterfaces in Technology and Medicine“ Schlüsseltechnologien, die auf dem Einsatz multifunktionaler Hochleistungspolymere basieren, um innovative therapeutische Ansätze für die regenerative Medizin zu entwickeln.

Eine fruchtbare Interaktion zwischen der programmorientierten außeruniversitären und der disziplinorientierten universitären Forschung wird etabliert durch eine enge Verknüpfung mit den Universitäten, insbesondere auch in der Region des jeweiligen Zentrums.

IV. Querschnittsthemen und Forschungsinfrastrukturen

Forschungsthemen, deren erfolgreiche Bearbeitung eine strukturierte Zusammenarbeit auch über die Grenzen einzelner Programme und Forschungsbereiche hinweg erfordert, werden in **Querschnittsthemen und – verbänden** organisiert. In ihnen werden – koordiniert durch einen eigenen Sprecher – die Beiträge aus verschiedenen Programmen und Forschungsbereichen auf die Lösung übergreifender Fragestellungen ausgerichtet. Aktuelle Beispiele sind die Querschnittsthemen *Sicherheitsforschung* mit Beiträgen aus den Forschungsbereichen Energie, Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr und Schlüsseltechnologien, *Large Scale Data Management* mit Beiträgen aus Energie, Materie und Schlüsseltechnologien, *Strukturbiologie* mit Beiträgen aus Gesundheit, Materie und Schlüsseltechnologien sowie



Sechs Helmholtz-Forschungsbereiche mit insgesamt 30 Programmen

Abbildung 2: Die in den Helmholtz-Forschungsprogrammen verorteten Kompetenzen werden zu Querschnittsaktivitäten gebündelt, um übergreifend Synergien zu mobilisieren und Systemlösungen zu entwickeln

Nachhaltige Bio-ökonomie, zu dem Energie, Erde und Umwelt sowie Schlüsseltechnologien beitragen. Aktuell einziges Beispiel für einen Querschnittsverbund, der separat evaluiert wurde, bildet die von allen Programmen des Forschungsbereichs Gesundheit getragene iMed-Initiative für Personalisierte Medizin.

Ebenfalls über den Horizont einzelner Forschungsbereiche hinaus reicht die strategische Planung für die Forschungsinfrastrukturen, die für die Helmholtz-Forschung von zentraler Bedeutung sind. Parallel zur Entwicklung der Strategien der Forschungsbereiche und darauf abgestimmt wurde erstmals 2011 mit der **Helmholtz-Roadmap Forschungsinfrastrukturen** eine übergreifende Planung für künftige Forschungsinfrastrukturen durchgeführt und eine innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft abgestimmte Liste derjenigen hervorragenden Forschungsinfrastrukturen vorgelegt, die in den nächsten Jahren für die Helmholtz-Gemeinschaft oder in den einzelnen Forschungsbereichen für die Umsetzung des wissenschaftlichen Portfolios strategisch relevant sind. Auch diese Planungen werden im fünfjährigen Turnus aktualisiert. Diese Planungen fügen sich ein in die Bemühungen, ausgehend von der vom BMBF in 2013 erstmals entwickelten „nationalen Roadmap Forschungsinfrastrukturen“ perspektivisch zu einem gemeinsamen Vorgehen aller maßgeblichen Wissenschaftsorganisationen hinsichtlich der Planungen zum Bau und Betrieb großer Forschungsinfrastrukturen einschließlich der deutschen Beteiligungen an den internationalen Forschungsinfrastrukturen zu kommen.

V. Weiterentwicklung der Helmholtz-Gemeinschaft: Zukünftige Herausforderungen

Mit ihrer Organisation als Zusammenschluss rechtlich selbstständiger Forschungszentren und deren Zusammenwirken in inhaltlich definierten Forschungsbereichen und Programmen verfügt die Helmholtz-Gemeinschaft über ein großes strategisches und operatives Potential. Diese flexibel agierenden Handlungsebenen der Gemeinschaft (Präsident und Mitgliederversammlung; Forschungsbereiche, Zentren), welche auf der wissenschaftlichen Exzellenz, interdisziplinären Expertise, kritischen Masse und Infrastruktur der einzelnen Zentren aufbauen, stellen eine besondere Stärke und ein Alleinstellungsmerkmal der Gemeinschaft dar.

Die Helmholtz-Gemeinschaft hat die Möglichkeiten der Programmorientierten Förderung erfolgreich genutzt und sich zu einer international hoch angesehenen Forschungsorganisation entwickelt. Ihre Mission, nämlich den Fokus zugleich auf neue Erkenntnisse in der Grundlagenforschung und auf die Systemlösungen für die großen gesellschaftlich relevanten Forschungsfragen (Energie, Gesundheit, Globaler Wandel, etc.) zu legen, trägt und ist zukunftsfähig. Entwicklungen wie die Energiewende zeigen zugleich deutlich, dass der Bedarf an wissenschaftlicher Lösungskompetenz für komplexe Problemstellungen weiter zunehmen wird. Die strategische Handlungsfähigkeit der Helmholtz-Gemeinschaft und ihrer Zentren, denen in diesem Aufgabenbereich eine herausgehobene Rolle zukommt, wird in Zukunft noch stärker gefordert sein.

Die Programmorientierung bietet den organisatorischen Rahmen für die strategische Ausrichtung auf gemeinsame Forschungsziele, wie sie für das Erarbeiten von Systemlösungen notwendig ist. Der Mehrwert einer zentrenübergreifenden Struktur ist dabei offensichtlich. Eine offene Frage ist allerdings, welche konkrete Ausprägung sie vor dem Hintergrund zukünftiger Herausforderungen annehmen sollte. Die Helmholtz-Gemeinschaft und ihre Zentren müssen sich auch in Zukunft ihre inhaltliche Dynamik bewahren und sich dazu organisatorisch weiterentwickeln mit dem erklärten Ziel, die ihnen im deutschen Wissenschaftssystem zukommende Rolle bestmöglich auszufüllen. Auf der Basis externer Beurteilungen und interner Analysen sollte diese Weiterentwicklung durch die Gemeinschaft und ihre Mitglieder selbst gestaltet werden.

A. Verfahren und Vernetzung

Die **Verfahren** der Themensetzung, Mittelverteilung und Qualitätssicherung müssen so weiterentwickelt werden, dass die Gemeinschaft und ihre Zentren in die Lage versetzt werden, auch künftig ihren wissenschaftlichen und strategischen Auftrag umfassend zu erfüllen. Neben der Strategieplanung, Umsetzung und Evaluation in den Zentren haben sich auf der Ebene der Gemeinschaft drei Prinzipien in der Rückschau als positiv erwiesen: Die gemeinsame strategische Planung, die zentrenübergreifende strategische Begutachtung durch internationale Peers und eine Betrachtung des Helmholtz-Budgets in seinem Gesamtzusammenhang, welche die Finanzierung in Bezug zu Begutachtungsergebnissen setzt und längerfristige verbindliche Finanzierungszusagen impliziert. Es besteht Einvernehmen, dass diese Prinzipien auch wesentlicher Bestandteil einer Weiterentwicklung der Programmorientierten Förderung sein sollten.

Vernetzung ist ein wichtiger Baustein zur synergistischen Nutzung der Kompetenzen verschiedener Institutionen. Die Helmholtz-Gemeinschaft bietet gerade aufgrund ihrer Programmorientierung und der wissenschaftlichen Ausrichtung ihrer Zentren und Forschungsbereiche einen idealen Aufsattpunkt für thematisch ausgerichtete institutionenübergreifende Forschung. Sie will auch weiterhin Wegbereiter im Bereich der regionalen, nationalen, europäischen und internationalen Vernetzung sein. Eine besondere Rolle kommt dabei der Vernetzung mit Hochschulen und der Wirtschaft zu. Auch hier bewährt sich ihr komplementäres Handlungspotential auf der Ebene der Zentren in regionalen und nationalen Verbänden, auf der Ebene der Forschungsbereiche in nationalen und internationalen Initiativen und auf der Ebene der Gemeinschaft z.B. durch die Instrumente des Impuls- und Vernetzungsfonds. Die Wechselwirkung von institutioneller und Projektförderung durch die Zuwendungsgeber hat dabei ihr mögliches Potential noch nicht entfaltet.

Um in Sachen Vernetzung eine neue Stufe der Weiterentwicklung zu erreichen, müssen geeignete Organisations- und Finanzierungsstrukturen für institutionelle Partnerschaften entwickelt werden. Dabei stellen sich regelmäßig Fragen der praktischen Umsetzung, bei deren Beantwortung die zunehmende Komplexität der Strukturen und Verfahren im Blick behalten werden muss. Dazu gehört z.B. die neue Rolle vieler Helmholtz-Zentren als Teil einer strategischen Partnerschaft, als Nukleus eines größeren Konsortiums zu einem definierten Forschungsthema oder als deutscher Vertreter in einer international finanzierten und betriebenen Initiative. Hierzu zählen ebenso ein sorgfältiger inhaltlicher Zuschnitt der Programme und Forschungsbereiche, durch den die Strukturen schlank gehalten werden und die Integration der Begutachtungen auf Zentrums- und auf Gemeinschaftsebene in ein Gesamtsystem der programmorientierten Förderung. Wichtig ist darüber hinaus die Optimierung des Zusammenspiels zwischen Instrumenten der Grundfinanzierung und solchen für zeitlich befristete, aber dafür rasch verfügbare Mittel, wie sie aktuell der Impuls- und Vernetzungsfonds zur Verfügung stellt.

Unterschiedliche Effekte hervorgebracht hat die Realisierung der bereits 2001 vom Wissenschaftsrat geforderten Balance von Kooperation und Wettbewerb. Eine große Anzahl der Zentren hat sich über gemeinsam betriebene Programme eng vernetzt. Als Erfolg der Einführung der programmorientierten Förderung ist aber auch die Profilierung einzelner Zentren als Federführende für ein bestimmtes Programm zu bewerten. Mit dieser Entwicklung einher geht eine starke Offenheit für die strategische Kooperation mit externen Partnern. Hier besteht nun die Herausforderung, die wettbewerblichen Verfahren so weiterzuentwickeln, dass sie die hinzugewonnene Fähigkeit zum Eingehen strategischer Partnerschaften mit Externen unterstützen und dabei die externen Partner in geeigneter Weise einbeziehen. Hier gewinnt auch die Frage nach geeigneten Leistungsindikatoren, die die Besonderheiten der Mission der Helmholtz-Gemeinschaft angemessen berücksichtigen, an Bedeutung.

B. Struktur und Governance

Die Organisation der Helmholtz Gemeinschaft als Zusammenschluss rechtlich selbständiger Forschungszentren und ihr Zusammenwirken in inhaltlich definierten Forschungsbereichen und Programmen haben sich in den letzten Jahren als erfolgreich erwiesen. Diese dezentrale, föderale Organisationsform ist eine Stärke von Helmholtz, da die Gemeinschaft von der wissenschaftlichen Reputation der Zentren und ihrer engen Einbindung in die einschlägigen scientific communities lebt. Gleichzeitig geht sie mit einer Governance-Struktur einher, in der die Realisierung großer gemeinsamer Vorhaben auf Konsens der nun 18 Mitgliedseinrichtungen beruht und die Dualität der programm- versus zentrenbezogenen Sicht eine Matrixstruktur hervorbringt, welche für alle Akteure eine Herausforderung darstellt.

Die von der Helmholtz-Gemeinschaft in den letzten Jahren entwickelte gestalterische Kraft reicht über die Gemeinschaft deutlich hinaus. Als Ansprechpartner für forschungspolitische sowie übergreifende nationale und internationale Aufgaben kommt der Helmholtz-Gemeinschaft als Ganzes eine wichtige Funktion zu.

C. Forschungsinfrastrukturen - Balance von interdisziplinärer Forschung und Infrastruktur

Die Helmholtz-Gemeinschaft bekräftigt aufgrund ihrer ausgewiesenen Kompetenz ihre Rolle als diejenige Forschungsorganisation, die im deutschen Wissenschaftssystem die Verantwortung für Planung, Bau, Betrieb und Weiterentwicklung von großen Forschungsinfrastrukturen trägt. Diese Rolle wird von den Zentren nur für solche Forschungsinfrastrukturen eingenommen, die gleichermaßen im nationalen Interesse und passfähig zur Helmholtz-Forschung sind. Die Entwicklung und der Betrieb von Infrastrukturen dienen dabei auch als Grundlage, um die eigenen strategischen und wissenschaftlichen Ziele der Zentren zu entwickeln. Die Helmholtz-Gemeinschaft begrüßt den Ansatz des Wissenschaftsrats, Forschungsinfrastrukturen grundsätzlich stärker für mögliche weitere Nutzer zu öffnen. In eine solche von der Helmholtz-Gemeinschaft voranzutreibende Strategie der synergistischen Nutzung von Forschungsinfrastrukturen sollen sämtliche Forschungsorganisationen und Hochschulen mit ihren Forschungsinfrastrukturen eingebunden werden. Die finanzielle Verantwortung und die mit den Infra-

strukturen verbundenen Risiken dürfen die Entwicklung in den Programmen der Helmholtz-Forschungsbereiche dabei nicht gefährden.

Mit Blick auf deutsche Beteiligungen an internationalen Forschungsinfrastrukturen sind die Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft bereit, mehr Verantwortung zu übernehmen, sofern für die Entscheidungen über Errichtung und Betrieb derartiger Forschungsinfrastrukturen ein systematischer und transparenter Gesamtprozess etabliert wird. In diesem sieht sich die Helmholtz-Gemeinschaft dann in der Verantwortung, eine zentrale Rolle zu übernehmen, ggf. eingebunden in nationale und internationale Roadmaps. Die mit dem Bau und Betrieb verbundenen finanziellen Risiken müssen indes klar von den Kernaufgaben der Helmholtz-Gemeinschaft im Rahmen der Programmorientierten Förderung abgegrenzt werden.

Anhang: Programme und Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft

Die Programme der Helmholtz-Gemeinschaft

Forschungsbereich Energie

Energieeffizienz, Materialien und Ressourcen
Erneuerbare Energien
Speicher und vernetzte Infrastrukturen
Future Information Technology (gemeinsam mit Schlüsseltechnologien)
Technologie, Innovation und Gesellschaft (gemeinsam mit Schlüsseltechnologien)
Nukleare Entsorgung und Sicherheit sowie Strahlenforschung
Kernfusion

Forschungsbereich Erde und Umwelt

Geosystem - Erde im Wandel
Marine, Küsten- und Polare Systeme
Ozeane: Von der Tiefsee bis zur Atmosphäre
Atmosphäre und Klima
Terrestrische Umwelt

Forschungsbereich Gesundheit

Krebsforschung
Herz-Kreislauf-Stoffwechselerkrankungen
Infektionsforschung
Erkrankungen des Nervensystems
Gen-Umwelt-Einflüsse auf Volkskrankheiten

Forschungsbereich Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr

Luftfahrt
Raumfahrt
Verkehr

Forschungsbereich Schlüsseltechnologien

Supercomputing & Big Data
Future Information Technology (gemeinsam mit Energie)
Science and Technology of Nanosystems
Advanced Engineering Materials
BioSoft – Fundamentals for future Technologies in the fields of Soft Matter and Life Sciences
BioInterfaces in Technology and Medicine
Decoding the Human Brain
Key Technologies for the Bioeconomy
Technology, Innovation and Society (gemeinsam mit Energie)

Forschungsbereich Materie

Materie und das Universum
Von Materie zu Materialien und Leben
Materie und Technologien

Mitglieder der Helmholtz-Gemeinschaft

Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg

Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln

Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen, Bonn

Forschungszentrum Jülich

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung, Kiel

GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Darmstadt

Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie

Helmholtz-Zentrum Dresden Rossendorf

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Leipzig

Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung

Helmholtz-Zentrum München Deutsches Zentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg

Helmholtz-Zentrum Potsdam Deutsches GeoForschungsZentrum

Karlsruher Institut für Technologie

Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin, Berlin-Buch

Max-Planck- Institut für Plasmaphysik, München-Garching (assoziiertes Mitglied)