

Drs. 2222-12
Bremen 25 05 2012

Empfehlungen
zur Förderung von
Forschungsbauten (2013)

INHALT

Vorbemerkung	5
A. Zur Förderung beantragte Forschungsbauten (Ausgangslage)	7
A.I Anträge zur thematisch offenen Förderung	7
I.1 Baden-Württemberg	7
I.2 Bayern	15
I.3 Berlin	19
I.4 Mecklenburg-Vorpommern	23
I.5 Niedersachsen	27
I.6 Nordrhein-Westfalen	31
I.7 Sachsen	51
A.II Anträge auf Förderung in der programmatisch- strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	54
II.1 Baden-Württemberg	54
B. Bewertung der zur Förderung beantragten Forschungsbauten	59
B.I Bewertungskriterien	59
B.II Bewertung der Anträge zur thematisch offenen Förderung	61
II.1 Baden-Württemberg	61
II.2 Bayern	64
II.3 Berlin	65
II.4 Mecklenburg-Vorpommern	67
II.5 Niedersachsen	68
II.6 Nordrhein-Westfalen	70
II.7 Sachsen	78
B.III Bewertung der Anträge auf Förderung in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	79
III.1 Baden-Württemberg	79
C. Reihung	82
D. Abgelehnte Anträge	87
E. Antragsskizzen	88

Vorbemerkung

Im Rahmen der Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten auf Basis von Art. 91 b Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 GG empfiehlt der Wissenschaftsrat gemäß Ausführungsvereinbarung über die gemeinsame Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten (AV-FuG) der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK), welche Maßnahmen realisiert werden sollen. Die Empfehlungen enthalten eine Darstellung aller Anmeldungen, ihre Bewertung einschließlich ihres finanziellen Umfangs sowie eine Reihung der Vorhaben. Maßgeblich für die Reihung sind gemäß AV-FuG die Förderkriterien der herausragenden wissenschaftlichen Qualität und der nationalen Bedeutung der Vorhaben.

Der Ausschuss für Forschungsbauten hat die vorliegenden Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten für die Förderphase 2013 am 11. und 12. Januar 2012 sowie am 18. und 19. April 2012 vorbereitet.

Bei der Entstehung dieser Empfehlungen wirkten auch Sachverständige mit, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist er zu besonderem Dank verpflichtet.

Der Wissenschaftsrat hat die Empfehlungen am 25. Mai 2012 in Bremen verabschiedet.

A. Zur Förderung beantragte Forschungsbauten (Ausgangslage)

A.1 ANTRÄGE ZUR THEMATISCH OFFENEN FÖRDERUNG

I.1 Baden-Württemberg

a) Universität Heidelberg: Center for Integrative Infectious Disease Research Heidelberg (CIID)

(BW1259011)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universitätsklinikum Heidelberg
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus Neuenheimer Feld, Heidelberg
Nutzfläche:	2.734 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.734 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	26.500 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.200 Tsd. Euro und Großgeräte 2.800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	1.200 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	7.800 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	11.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	6.500 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2016
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2016

Ziel des geplanten Center for Integrative Infectious Disease Research (CIID) ist es, mittels einer engen Verbindung von Experiment und methodischer Entwicklung neue Ansätze der Infektionsforschung zu ermöglichen. In einem gemeinsamen Gebäude sollen Arbeitsgruppen aus der infektiologischen Grundlagenforschung, der Biophysik, Physikalischen Chemie, Chemischen Biologie, Materialforschung und Nanotechnologie zusammengeführt werden und mit einer Kombination verschiedener Methoden medizinisch bedeutsame Infektionserreger untersuchen, um so ein umfassendes Verständnis des komplexen Infektionsgeschehens in vivo zu erreichen und neue Möglichkeiten zur Hemmung pathogenetisch relevanter Prozesse zu erschließen. Von zentraler Bedeutung sind hierbei die quantitative Analyse der Wechselwirkung einzelner Erreger mit ihren Wirtszellen, Geweben und Organen in biologischen und synthetischen Systemen steigender Komplexität unter Berücksichtigung variabler biophysikalischer Parameter sowie die auf diesen Erkenntnissen basierende mathematische Modellierung des Infektionsgeschehens. Nach eigener Einschätzung unterscheidet sich der integrative Ansatz des CIID deutlich von der gegenwärtigen, überwiegend molekular- und zellbiologisch ausgerichteten Infektionsforschung und begründet in Kombination mit dem bearbeiteten Erregerspektrum ein nationales Alleinstellungsmerkmal.

Die Forschungsprogrammatische des CIID baut auf bestehenden Schwerpunkten der Heidelberger Infektionsforschung auf und gliedert sich in drei inhaltlich und methodisch eng miteinander verbundene Forschungsbereiche:

1 – Im Zentrum des Forschungsbereichs „Visualisierung von Infektionsprozessen in Echtzeit und mit hoher Auflösung“ steht die multimodale quantitative Analyse von Infektionsprozessen mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung in komplexen biologischen und synthetischen Kultursystemen. Dabei müssen verschiedene moderne mikroskopische und biophysikalische Verfahren kombiniert werden, weil keine einzelne Methode alle Erfordernisse bezüglich zeitlicher und räumlicher Auflösung, Dicke des Untersuchungsmaterials und quantitativer Auswertbarkeit erfüllt. Neben der Verwendung kommerzieller Systeme erfordert dies auch die Weiterentwicklung von Instrumenten und Technologien und ihre Anpassung an die spezifischen Erfordernisse infektiologischer Fragestellungen. Gleiches gilt für die Methoden der Markierung und Detektion von biologischen Strukturen, die ebenfalls verbessert und in geeigneter Weise für die jeweils bearbeiteten Fragestellungen modifiziert werden müssen. Parallel soll auch die Replikationsfähigkeit der markierten Erreger optimiert werden, um eine effiziente Ausbreitung in Gewebeverbänden, Organen und in vivo zu ermöglichen.

2 – Im Forschungsbereich „Quantitative Analyse von Erreger-Wirt-Interaktionen in Systemen steigender Komplexität“ werden vergleichende Untersuchungen humanpathogener Erreger in verschiedenen Infektionsmodellen durchgeführt.

Hierbei kommen einerseits natürliche Gewebe (z. B. Leber- und Tonsillengewebe) zum Einsatz, zum anderen werden synthetische 3D Kultursysteme mit unterschiedlichen Zellpopulationen und unterschiedlichen biophysikalischen Eigenschaften entwickelt. Ziel dieses Ansatzes ist die quantitative und zeitaufgelöste Erfassung von für die Vermehrung von Erregern und die Pathogenese in vivo relevanten Faktoren, die in konventionellen Zellkultursystemen – wie Monokulturen transformierter, klonaler Zellen – nicht berücksichtigt werden können.

3 – Im Forschungsbereich „Biophysikalische Charakterisierung definierter Schritte im artifiziiellen System“ soll die Wirkung von besonders wichtigen Komponenten der in den beiden anderen Forschungsbereichen untersuchten komplexen Systeme auf einzelne Schritte der Erreger-Wirt-Interaktion im Detail analysiert werden. Zur Reduktion der Komplexität werden insbesondere definierte, synthetische Matrizen sowie Methoden der Mikrofluidik eingesetzt, um so fundamentale chemische und physikalische Eigenschaften von Wirt und Pathogen sowie ihrer Umgebung als essenzielle Variablen berücksichtigen zu können.

Alle Forschungsbereiche des CIID liefern quantitative Ergebnisse, die in mathematische Modelle der Infektionsprozesse einfließen. Die Datenauswertung und die mathematische Modellierung sollen in Zusammenarbeit mit dem Center for Quantitative Analysis of Molecular and Cellular Biosystems (BioQuant) der Universität Heidelberg erfolgen, das in unmittelbarer Nachbarschaft des CIID angesiedelt ist.

Das CIID trägt zu zwei der vier *Fields of Focus* (FoF) bei, die im Zentrum der institutionellen Strategie der Universität Heidelberg stehen (FoF 1: „Molecular and Cellular Basis of Life“; FoF 2: „Structure and Pattern Formation in the Material World“). Außerdem bildet die Infektionsforschung einen thematischen Schwerpunkt der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg, der seit über zehn Jahren durch eine gezielte Berufungspolitik und die Einrichtung einschlägiger Nachwuchsgruppen planmäßig entwickelt wird. Somit ist das CIID nach Darstellung im Antrag ein wesentliches Element in der langfristigen Strategie der Universität Heidelberg zur Stärkung und integrativen Vernetzung der Lebenswissenschaften.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des CIID sind an insgesamt sechs laufenden Sonderforschungsbereichen bzw. Transregios der DFG beteiligt, koordinieren eine Forschergruppe, ein Graduiertenkolleg und ein Schwerpunktprogramm der DFG und wirken an zahlreichen weiteren DFG-, BMBF- und EU-Projekten mit. Ein federführender Wissenschaftler ist Koordinator des Exzellenzclusters CellNetworks, ein weiterer zählt zu den Koordinatoren der Hartmut Hoffmann-Berling International Graduate School of Molecular and Cellular Biology (HBIGS) und ist Initiator und Koordinator des

MD/PhD-Programms der Fakultäten für Medizin und Biowissenschaften der Universität Heidelberg.

Am CIID beteiligte Arbeitsgruppen wirken an bereits etablierten Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses mit, die von der Information interessierter Oberstufenschülerinnen und –schüler über die infektionsbiologische Lehre im Bachelor- und Master-Studiengang Molekulare Biowissenschaften bis zu einem in Kooperation mit der HBIGS durchgeführten Doktorandenprogramm reichen. Zusätzlich sollen am CIID spezifische Promotionsstipendien für Promovendinnen und Promovenden der Medizin angeboten werden, um junge Ärztinnen und Ärzte für die biomedizinische Forschung zu gewinnen.

Das CIID soll auf dem Campus „Im Neuenheimer Feld“ neben dem Gebäude des Department für Infektiologie errichtet und mit diesem über Brücken verbunden werden, um einen direkten Übergang vom CIID zur klinischen und diagnostischen Infektiologie sowie zur klinisch orientierten Forschung zu ermöglichen. Der Forschungsbau soll die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit der an der Forschungsprogrammatik beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ermöglichen, indem die infektiologische Grundlagenforschung in Räumen der Sicherheitsstufen S2 und S3 mit der Entwicklung und Anwendung neuer Materialien, Instrumente und Methoden kombiniert wird. Eine möglichst offene Raumgestaltung sowie die gemeinsame Nutzung von Geräten, Labor- und Bürobereichen und Räumen zur Bildauswertung soll zur Erreichung dieses Ziels beitragen. Insgesamt sollen 20 bis 25 Gruppen (darunter mindestens vier neue Nachwuchsgruppen) mit 120 bis 150 Mitarbeitern im CIID tätig sein.

Eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage liegt vor.

**b) Zentralinstitut für Seelische Gesundheit: Zentrum für innovative
Psychiatrie- und Psychotherapieforschung (ZIPP)**

11

(BW1258000)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Mannheim
Vorhabenart:	Umbau/Sanierung
Standort:	Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, J5, 68159 Mannheim
Nutzfläche:	2.445 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.445 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	30.809 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 1.931 Tsd. Euro und Großgeräte 8.509 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	948 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	0 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	6.500 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	14.476 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	8.885 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2014-2016
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2016

Ziel des geplanten Zentrums für innovative Psychiatrie- und Psychotherapieforschung (ZIPP) ist es, ein integriertes translationsmedizinisches Forschungsprogramm in der Psychiatrie zu entwickeln und umzusetzen. Obwohl psychische Störungen weltweit zu den häufigsten, schwersten und kostenintensivsten Erkrankungen gehören, stagniert die Entwicklung neuer Behandlungsmethoden. Nach Darstellung im Antrag ist ein wesentlicher Grund hierfür, dass der in den somatischen Fächern erfolgreiche translationale Ansatz, also die Umsetzung von Labor- und Tierstudien in Therapien, in der Psychiatrie vor besonderen Herausforderungen steht, weil das menschliche Gehirn hoch-

komplex ist, psychische Störungen human-spezifische Aspekte aufweisen und in Wechselwirkungen von psychosozialen und verhaltensbiologischen Prozessen entstehen. Um diese Schwierigkeiten zu überwinden, soll am ZIPP ein neues translationales Forschungskonzept verfolgt werden, das durch die Verknüpfung von experimentell-medizinischer und mechanistisch-neurowissenschaftlicher Forschung gekennzeichnet ist.

Die geplante Forschungsprogrammatische zielt auf die Identifizierung, Etablierung und Personalisierung psychotherapeutischer und pharmakologischer Behandlungsmethoden für psychische Störungen. Für die Umsetzung des Forschungsprogramms sollen vier Forschungsmodule etabliert werden:

1 – Im Zentrum des Forschungsmoduls „Experimentelle Psychotherapieforschung“ steht die Erforschung und Optimierung innovativer psychotherapeutischer Methoden, die auf neurobiologischen und neuropsychologischen Erkenntnissen aufbauen. Der Schwerpunkt soll auf neuen technologischen Entwicklungen in den Bereichen *Brain-Computer-Interfaces*, Virtuelle Realität und kombinierten psychotherapeutisch-pharmakologischen Interventionen liegen.

2 – Das Forschungsmodul „Experimentelle Psychopharmakaforschung“ hat die Entwicklung neuer pharmakologisch wirksamer Substanzen und ihre Erprobung am Menschen zum Ziel. Hierfür sollen psychoaktive Substanzen (z. B. prosoziale Neuropeptide, Cannabinoidmodulatoren mit antipsychotischem Effekt oder Lernprozesse verbessernde Moleküle wie D-Cycloserin) unter den Sicherheitsbestimmungen der *Good Clinical Practice* (GCP) getestet werden. Mittels *in silico* Pharmakologie sollen in Zusammenarbeit mit dem Bernsteinzentrum Heidelberg-Mannheim Substanzeffekte auf Hirnfunktionen modelliert werden.

3 – Ziel des dritten Forschungsmoduls ist die Etablierung einer neuartigen Bildgebungsplattform, die die unmittelbare multimodale Erhebung von Daten zur Hirnstruktur, Hirnfunktion und Informationsverarbeitung und ihre Verknüpfung mit molekularen Bildgebungsmarkern erlaubt. Hierzu soll ein neu entwickeltes Hybridgerät aus Positronen-Emissions- und Magnet-Resonanz-Tomograph (PET-MR) eingesetzt werden, das deutliche Verbesserungen bei der Erforschung psychopathologischer Mechanismen und bei der Testung neuer Psychopharmaka ermöglicht. Ferner sollen mit Hilfe eines Magnetenzephalogramms (MEG) die Effekte von Therapien auf neuronaler Ebene mit extrem schneller Messbereitschaft und hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung und Selektivität dargestellt und in neue Interventionen auf der Basis von *Brain-Computer-Interfaces* umgesetzt werden.

4 – Im Mittelpunkt des vierten Forschungsmoduls steht die Einrichtung einer Biomarkerplattform zur zeitnahen Aufarbeitung von Biomaterialien (Blut, Liquor, Nervenzellen). Ziel ist die Entwicklung therapierelevanter biologischer

Indikatoren, die eine verbesserte Diagnose und Prognose sowie eine genauere Vorhersage von Behandlungserfolg und Medikamentennebenwirkungen erlauben. Ein Forschungsschwerpunkt liegt in der Kombination genetischer Marker mit Bildgebungsmarkern („*imaging genetics*“) zur Abbildung biologischer Risikoprozesse bei psychischen Erkrankungen.

Das ZIPP ermöglicht nach Darstellung der Antragsteller die Umsetzung eines national einmaligen Forschungsprogramms, das sich durch seinen integrativen Ansatz und seine Fokussierung auf die Mechanismen sowohl psycho- als auch pharmakotherapeutischer Interventionen von der Therapieforschung an anderen universitären Standorten in Deutschland abgrenzt. Aus den am ZIPP verfolgten Forschungsvorhaben sollen innerhalb von zehn Jahren neue, klinisch einsetzbare Pharmaka, psychotherapeutische Verfahren und prädiktive Biomarker hervorgehen.

Laut Antrag wird das ZIPP einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung des neurowissenschaftlichen Schwerpunkts der Universität Heidelberg und der Schwerpunktfelder „Medizintechnik“ und „Neuronale Plastizität“ der Medizinischen Fakultät Mannheim leisten. Außerdem sollen Anknüpfungspunkte zum Heidelberg-Mannheimer Biotechnologiekorridor im Bereich der Translationsforschung geschaffen werden.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind an nationalen und internationalen Verbundprojekten beteiligt, die von der DFG, dem BMBF und der EU gefördert werden. Hierzu zählen u. a. der SFB 636 „Lernen, Gedächtnis und Plastizität des Gehirns: Implikationen für die Psychopathologie“, die Klinische Forschergruppe 256 „Pathomechanismen der Emotionsregulation bei Borderline-Störungen“, die NGFNplus-Netzwerke „Genetik der Alkoholabhängigkeit“ und „Molekulare Ursachen von affektiven Störungen und Schizophrenie (MooDS)“, die EU Innovative Medicine Initiative-Projekte „Novel Methods Leading to New Medications in Depression and Schizophrenia (NEW-MEDS)“ und „European Autism Interventions: A Multicentre Study for Developing New Medications (EU-AIMS)“ sowie das Bernsteinzentrum Heidelberg-Mannheim.

Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses hat das ZI Nachwuchsgruppen für die translationale Forschung ausgeschrieben. Zwei Nachwuchsgruppen sollen in das ZIPP integriert werden, zwei weitere sind eng mit dem ZIPP assoziiert.

Der Forschungsbau ist als zusammenhängendes Raumkontingent im Untergeschoss und Erdgeschoss von Gebäude A des ZI konzipiert. Das integrierte Forschungskonzept soll durch Auslagerung nicht forschungsrelevanter Bereiche und den Umbau bestehender Räumlichkeiten realisiert werden. Nach Darstellung im Antrag ist die unmittelbare räumliche Verschränkung von neuro-

wissenschaftlicher und psychiatrisch-psychotherapeutischer Forschung eine notwendige Voraussetzung für die Umsetzung der geplanten Forschungsprogrammatik. Von besonderer Bedeutung ist hierbei, dass klinische und biologische Aspekte – wie der Umgang mit z. T. schwer kranken Patientinnen und Patienten oder die Untersuchung der rasch zeitveränderlichen neuronalen Effekte von psychotherapeutischen Interventionen – die räumliche Nähe der Bildgebungseinheit und der human-experimentellen Einrichtungen des ZIPP erforderlich machen. Eine enge räumliche Anbindung an die Intensivstation ist Voraussetzung für die Einhaltung von einschlägigen Sicherheits- und Qualitätsstandards bei der Prüfung neuer Substanzen.

Eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Forschungsprogrammatik spielt die Erweiterung der Bildgebungsmöglichkeiten durch die Beschaffung eines PET-MR (vgl. Forschungsmodul 3). Das PET-MR, für das am ZI eine Professur für „Molekulares Neuroimaging“ eingerichtet worden ist, soll gemeinsam mit der Stiftungsprofessur „Molekulare Bildgebung mit Schwerpunkt Radiochemie“ (Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg/Hochschule Mannheim) und dem Institut für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin (Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg) betrieben und auch von Arbeitsgruppen der Medizinischen Fakultäten Mannheim und Heidelberg genutzt werden.

Insgesamt sollen 13 Arbeitsgruppen mit ca. 125 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im ZIPP angesiedelt werden.

Eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage liegt vor.

I.2 Bayern

a) Technische Universität München: Forschungszentrum für die Physik des Universums (Munich Science Center Universe - ^MSCU)

(BY1632006)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (1. Antragsskizze) Förderphase 2013: 15.11.2011 (2. Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Technische Universität München / ZA 1, Verwaltungsstelle Garching
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Garching
Nutzfläche:	5.258 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	5.258 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	56.343 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 4.143 Tsd. Euro und Großgeräte 2.800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	4.800 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	12.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	14.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	25.543 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2016
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2016

Das Forschungszentrum für die Physik des Universums (Munich Science Center Universe - ^MSCU) zielt auf neue Erkenntnisse von Ursprung, Aufbau, Struktur und Entwicklung des Universums. Im Zentrum des Forschungsvorhabens stehen Fragen nach den grundlegenden Gesetzen und Eigenschaften des Mikrokosmos in Verbindung mit den kosmischen Prozessen und Strukturen des Makrokosmos. In dem beantragten Forschungsbau sollen neue experimentelle

Untersuchungen zu Natur und Eigenschaften der Dunklen Materie, zum Verständnis des Materieüberschusses und der Elemententstehung des Universums sowie zum Aufbau und der Form sichtbarer Materie durchgeführt werden. Nach Angaben der Antragsteller sind wesentliche Fortschritte zu diesen Fragen mit den verfügbaren technischen Möglichkeiten und der maximal erreichbaren Auflösung und Empfindlichkeit der derzeit existierenden Instrumente nur begrenzt zu erzielen. Das „Science Center Universe“ verfolgt deshalb auch die Entwicklung von neuen Instrumenten und Methoden, die eine höhere Nachweisempfindlichkeit und Auflösung in der Sensorik besitzen. Die Präzision wissenschaftlicher Aussagen soll damit um einen Faktor zehn erhöht werden.

Die Forschungsprogrammstruktur des ^MSCU ist entlang von sechs Projektbereichen strukturiert, die sich aus vier experimentellen, fachübergreifenden Forschungsschwerpunkten und zwei übergeordneten, zusammenführenden Forschungsaktivitäten zusammensetzen. Die vier experimentellen Forschungsschwerpunkte teilen sich auf folgende vier Zentren auf:

1 – Im „Centre for Particle Physics with Neutrons“ sollen bei sehr niedrigen Energien Neutronen als Proben zum Verständnis von Prozessen im frühen Universum u. a. im Bereich der Materie-Antimaterie-Asymmetrie untersucht werden. Dafür sollen neue Detektoren und Sensoren sowie Messmethoden entwickelt und ein Magnetlabor aufgebaut werden.

2 – Im „Centre for Nuclear Astrophysics“ sollen die Eigenschaften der an der Nukleosynthese beteiligten Kerne und der Charakteristiken komprimierter Kernmaterien im Restprodukt der Supernova-Explosionen, dem so genannten Neutronenstern, untersucht und theoretische Simulationen zur Sternentstehung und Sternentwicklung durchgeführt werden. Neben der Entwicklung neuer Sensortechnologien soll im Rahmen Forschungsschwerpunkts eine neue anwendungsspezifische Rechnerplattform aufgebaut werden, die aber auch in den anderen Bereichen Anwendung finden wird.

3 – Das „Centre for Astroparticle Physics“ strebt an, mit den Methoden der Astro- und Teilchenphysik neue Aspekte der Dunklen Materie zu erforschen und die Beschleunigungsmechanismen kosmischer Strahlung sowie die Dynamik von Sternen am Ende ihrer Brennphase und die Eigenschaften von Neutrinos zu untersuchen. Ziel ist die Entwicklung von Sensorik, die die Bedingung höchst reiner und damit „untergrundarmer“ Materialien erfüllt.

4 – Das „Centre for Accelerator Based Particle Physics“ zielt auf die Entwicklung von neuen Sensor- und Datenanalysetechniken für internationale Beschleunigerexperimente ab, um in diesen seltene Ereignisse mit hoher Präzision studieren und filtern zu können.

Diese vier experimentell arbeitenden Forschungszentren sollen unterstützt werden von einem Projektbereich „Theorie“. In den Zentren und dem For-

schungsbereich Theorie sollen insgesamt 15 experimentelle und 20 technologische Forschungsprojekte durchgeführt werden.

In dem beantragten Forschungsneubau soll außerdem als sechster Projektbereich das neugegründete „Munich Institute for Astro- and Particle Physics“ (MIAPP) untergebracht werden, ein nach dem Vorbild US-amerikanischer Zentren eingerichtetes Gastwissenschaftlerzentrum, das in dieser Form in Deutschland einmalig ist. Es soll durch verschiedene in die Forschungsprogrammatische eingebettete Gastwissenschaftler- und Workshopprogramme die internationale Vernetzung des Science Center Universe sicherstellen.

Am Standort München befinden sich mit dem Forschungsreaktor der nationalen Neutronenquelle FRM II, einem Tandembeschleuniger und dem Untergrundfreien Labor eine sehr gute universitäre Forschungsinfrastruktur und Laborausstattung. Der beantragte Forschungsneubau ist nach Darstellung der Antragsteller notwendig, um die verschiedenen Disziplinen der Physik des Universums in einem Gebäude zusammenzuführen und stellt erst die für die Umsetzung der Forschungsprogrammatische notwendige Forschungsinfrastruktur zur Verfügung. Als so genannte „Core facilities“ sind hoch spezialisierte Labore für Photosensorik, Tieftemperaturdetektoren und mikrostrukturierte Sensorik (MSL) sowie ein magnetisch hoch abgeschirmtes Labor vorgesehen. Insbesondere der Transfer von Messinstrumenten, Sensoren und Proben zwischen den verschiedenen Laboren und Werkstätten erfordert eine räumliche Nähe, die nach Angaben der Antragsteller nur in dem beantragten Forschungsneubau realisiert werden kann.

Das Forschungsfeld der Kern-, Teilchen- und Astrophysik bildet einen Schwerpunkt an der Technischen Universität München (TUM). Wichtige Vorarbeiten für das beantragte Forschungszentrum sind im Exzellenzcluster „Origin and Structure of the Universe“ (Exc 153) mit zahlreichen universitären und außeruniversitären Partnern geleistet worden. Während das Exzellenzcluster die Kern-, Teilchen- und Astrophysik, Kosmologie und Astronomie in ihrer ganzen Breite erforscht, konzentriert sich die Forschungsprogrammatische des geplanten Forschungsbaus auf Fragen nach den grundlegenden Gesetzen und Eigenschaften des Mikrokosmos und neue technologische Entwicklungen zu deren Erforschung. Zusätzlich bestehen an der TUM zahlreiche einschlägige Verbundforschungsprojekte in Form von mehreren DFG-Sonderforschungsbereichen, Schwerpunktprogrammen und Transregios sowie verschiedene BMBF-Verbundforschungsprojekte.

Das Forschungszentrum für die Physik des Universums soll am Forschungscampus Garching angesiedelt werden. In unmittelbarer Nähe befinden sich das Physik-Department der TUM, die Teilchenphysik der LMU, die kooperierenden Max-Planck-Institute für Astrophysik (MPA), für extraterrestrische Physik (MPE),

für Physik (MPP) und für Plasmaphysik (IPP), das Leibniz-Rechenzentrum sowie das European Southern Observatory (ESO).

In dem Forschungsneubau sollen vier Arbeitsgruppen der TUM, drei Nachwuchsarbeitsgruppen und die Arbeitsgruppen von zwei neu einzurichtenden W2-Professuren (Teilchenphysik mit Neutronen und Kosmologie) komplett einziehen. Hinzu kommen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Arbeitsgruppen der LMU und thematisch ergänzende technologisch-instrumentell arbeitende Arbeitsgruppen aus der Physik, Informatik und Theorie der TUM und der LMU sowie einer neu einzurichtenden W2-Professur für Colliderphysik. Insgesamt ist die Nutzung des „Science Center Universe“ für 136 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgelegt. Für das internationale Wissenschaftszentrum ^MIAPP sind zusätzlich noch einmal Arbeitsplätze für insgesamt 55 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in dem Forschungsneubau vorgesehen. Die Leitung des ^MSCU liegt bei der TUM; das MIAPP wird von TUM und LMU gemeinsam geleitet. Hinsichtlich der Kooperation mit der LMU wird eine Vereinbarung über die Nutzung der Labore und wissenschaftlichen Arbeitsplätze abgeschlossen.

Die Kosten für das beantragte Vorhaben wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

a) **Humboldt-Universität zu Berlin: Hybridsysteme für Elektronik, Optoelektronik und Photonik**

(BE0201003)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	HU Berlin, Integrative Research Institute for the Sciences IRIS Adlershof
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Universitätsquartier Adlershof, Zum großen Windkanal 2, Berlin
Nutzfläche:	4.716 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	4.716 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	36.418 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.500 Tsd. Euro und Großgeräte 6.870 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	850 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	1.800 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	10.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	14.500 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	9.268 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2017
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2017

Beantragt wird ein Forschungsgebäude für die Humboldt-Universität zu Berlin (HU) mit dem Ziel, Konzepte für neuartige Hybridsysteme aus anorganischen Halbleitern, konjugierten organischen Molekülen und metallischen Nanostrukturen zu entwickeln. Durch die Kombination unterschiedlicher Materialklassen wird die Herstellung neuer Generationen elektronischer, optoelektronischer und photonischer Bauteile möglich, die kleiner und schneller als herkömmliche Bauteile sind und zudem neue Eigenschaften und Funkionali-

täten aufweisen. Diese Systeme versprechen ein breites Anwendungspotenzial, etwa im Bereich hocheffizienter Hybrid-Solarzellen und Lichtquellen, diagnostischer Assays sowie für die elektronische und optische Verarbeitung von Informationen in leistungsfähigen Datenspeichern und Rechnern. Gegenüber etablierten anorganischen und organischen Materialien erlauben es organisch-anorganische Hybridsysteme, bestimmte Stärken der Einzelkomponenten gezielt zu kombinieren und andererseits Schwächen zu kompensieren, so dass gänzlich neue Eigenschaften kreiert werden können. Um zu einem vertieften Verständnis der Beziehungen zwischen Struktur, Eigenschaft und Funktion von Hybridsystemen zu gelangen, werden Verfahren zur präzisen und kontrollierten Herstellung solcher Systeme und deren struktureller wie chemischer Analyse entwickelt. Die Strukturen und Eigenschaften der Hybridsysteme sollen verlässlich theoretisch modelliert werden, damit sich die gewonnenen grundlegenden Erkenntnisse in eine ressourcenschonende Herstellung und Anwendung in Elektronik, Optoelektronik und Photonik überführen lassen.

Die Forschungsprogrammatik verfolgt die Frage, wie sich die elektronischen, optoelektronischen und photonischen Eigenschaften organisch-anorganischer Hybridsysteme von atomaren über molekularen bis hin zu makroskopischen Längen- und Zeitskalen verstehen und vorhersagen lassen und welche Anwendungsmöglichkeiten dadurch eröffnet werden. Hierfür wird die bislang vorherrschende Trennung der Forschung an organischen und an anorganischen Materialien aufgebrochen und die Herstellungsmethoden wie etwa der Abscheidung im Vakuum und der Prozessierung aus Lösung werden in einem Verbundlabor zusammengeführt. Dies setzt eine enge Verzahnung von Physik und Chemie, Experiment und Theorie, grundlagen- und anwendungsbezogener Forschung voraus. Die Forschungsprogrammatik untergliedert sich in folgende Schwerpunkte:

1 – „Kontrollierte Herstellung präzise definierter Hybridsysteme“ aus anorganischen Halbleitern, konjugierten organischen Molekülen und metallischen Nanostrukturen. Hierfür müssen systematisch Ultrahochvakuum (UHV)-basierte Herstellungsmethoden wie die für die Halbleiterphysik wichtige Molekularstrahlepitaxie (MBE) mit Flüssigkeits-basierten Methoden der Kolloid- und Grenzflächenchemie in einem Verbundlabor zusammengeführt werden. Dieses muss den Anforderungen für die Verarbeitung sowohl von organischen wie anorganischen Funktionsmaterialien Rechnung tragen und diese unterschiedlichen Verfahren integrieren.

2 – Die „Strukturelle und chemische Analytik von Hybridsystemen“ erfordert eine Untersuchung unterschiedlicher Strukturen in höchster räumlicher und zeitlicher Auflösung: besonders empfindliche, vorzugsweise aus leichten Elementen bestehende, weiche organische Phasen einerseits sowie harte, robuste anorganische Phasen andererseits.

3 – „Elektronische und Optische Eigenschaften“: Das Forschungskonzept sieht vor, maßgeschneiderte Hybridstrukturen, die eine Funktionalität auf der Nanoskala aufweisen, für konkrete Anwendungsfelder zu generieren. Dabei stehen die elektronische Kopplung durch Hybridisierung der elektronischen Wellenfunktion im Grundzustand (Hybrid-Nanoelektronik), die Kopplung optischer Anregungen (Hybrid-Lichtemitter) und die Kopplung von Plasmonen und Exzitonen (Hybrid-Nanophotonik) im Vordergrund.

4 – Die „theoretische Modellierung“ trägt zu einem tiefgreifenden Verständnis der Struktur-Eigenschaft-Funktion-Beziehungen bei und liefert einen wesentlichen Beitrag zur Interpretation der gewonnenen Messdaten. Ziel ist es, eine quantitative Vorhersagekraft für die komplexen Strukturen hybrider Systeme zu erreichen.

Das Forschungsprogramm ist zunächst auf etwa zehn Jahre angelegt. Die anschließende Forschungsperspektive wird maßgeblich durch jene Aspekte bestimmt, die sich bis dahin als besonders anwendungsrelevant gezeigt haben werden.

Mit dem Brückenschlag zwischen den verschiedenen beteiligten Disziplinen, zwischen universitären (FU Berlin) und außeruniversitären (z. B. Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie Berlin) Partnern sowie mit der Wirtschaft trägt das Vorhaben dazu bei, das wissenschaftliche Profil der HU im Einklang mit ihrem Zukunftskonzept zu schärfen. Das Forschungsvorhaben ist Teil des Integrative Research Institute for the Science Adlershof (IRIS). Das Forschungsprogramm basiert auf den Vorarbeiten der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, unter anderem in verschiedenen Berliner Sonderforschungsbereichen wie dem SFB 448 „Mesoskopisch strukturierte Verbundsysteme“, dem SFB 951 „Hybrid Inorganic-Organic Systems for Opto-Electronics“ und dem SFB 658 „Elementarprozesse in molekularen Schaltern an Oberflächen“ sowie weiteren Verbundprojekten, die gegenwärtig von DFG, BMBF, EU und der Helmholtz-Gemeinschaft gefördert werden. Das Konzept zur Nachwuchsförderung sieht im Rahmen des Forschungsprogramms die Implementierung von vier Nachwuchsgruppen vor. Außerdem sind wöchentliche interdisziplinäre Doktorandenkolloquien in Kleingruppen geplant.

Für die Umsetzung des Forschungsprogramms stellt der Forschungsbau nach Aussagen der Antragsteller die entscheidende Voraussetzung dar. Neben hochwertigen Reinräumen werden unter anderem ein UHV-System mit Kammern, eine Hochvakuum-Kammer, eine Glove Box, eine Elektrostrahlolithographie-Anlage sowie ein Niedrig-Energie-Transmissionselektronenmikroskop benötigt.

Der Forschungsbau soll auf dem Gelände des Wissenschafts- und Technologieparks Berlin-Adlershof entstehen und Teil des seit 2009 bestehenden IRIS Adlershof werden, das die universitären Kompetenzen in den Bereichen Moderne

Optik, Molekulare Systeme, Mathematische Physik und Computation in the Science fachübergreifend bündelt. Er wird Arbeitsplätze für 125 bis 140 Personen bieten, die sich zu Beginn auf 15 Arbeitsgruppen verteilen. Die vorgesehenen Laborflächen werden zum Teil für die experimentell ausgerichteten Arbeitsgruppen, vor allem aber für die zentralen Labore benötigt. Die dauerhafte Raumnutzung erfolgt durch die Arbeitsgruppen und darüber hinaus durch Kooperationspartner aus anderen Berliner Universitäten und außeruniversitären Instituten. Umfang und Bedingungen des Zugangs von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Kooperationspartner werden durch Kooperationsvereinbarungen und durch entsprechende Nutzerordnungen geregelt.

Die Kosten für das Vorhaben wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

I.4 Mecklenburg-Vorpommern

a) Universität Greifswald: Greifswald Center for Functional Genomics of Microbes (CFGM)

(MV0271004)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Greifswald, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Vorhabenart:	Neubau
Standort:	Felix-Hausdorff-Straße
Nutzfläche:	3.350 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.350 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	28.709 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 3.434 Tsd. Euro und Großgeräte 1.800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	2.871 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	5.742 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	8.613 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	7.177 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	4.306 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2016
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2017

Das geplante Greifswald Center for Functional Genomics of Microbes (CFGM) verfolgt das Ziel, komplementäre Hochdurchsatztechnologien der Funktionellen Genomforschung und der Bioinformatik in einem interdisziplinären Forschungszentrum zusammenzuführen und auf die Untersuchung von infektiionsbiologischen und ökologischen Fragestellungen anzuwenden, um so neue Ansätze zur Bekämpfung pathogener Bakterien zu ermöglichen und die Stoffwechselleistungen von Mikroorganismen in marinen und terrestrischen Ökosystemen biotechnologisch nutzbar zu machen.

Die Forschungsprogrammatik des CFGM gliedert sich in drei Kernbereiche:

1 – Im Zentrum des Kernbereichs „Infection Genomics/Proteomics“ steht die Analyse der molekularen Mechanismen der Infektion im Erreger und im Wirt. Dies beinhaltet die Aufklärung von bislang unverstandenen bakteriellen Virulenzfaktoren und Pathogenitätsmechanismen, von entsprechenden Zielstrukturen im Wirt sowie von molekularen Interaktionen (z. B. Proteinnetzwerke, Signaltransduktionskaskaden) zwischen Erreger und Wirt. Wichtige Teilziele sind die Analyse detaillierter Genexpressionsprofile und Proteomsignaturen unter infektionsrelevanten Bedingungen, die Integration der Daten zu einem systemweiten Verständnis der Zellphysiologie humanpathogener Erreger, die Charakterisierung bakterieller Adhäsine und oberflächenassoziiierter bzw. extrazellulärer Virulenzfaktoren und die Untersuchung von Erreger-Wirt-Interaktionen. Dazu sollen u. a. innovative *in vivo*-OMICs-Methoden und hochauflösende Verfahren der molekularen Bildgebung genutzt werden. Für die Validierung neuer Erkenntnisse über Virulenzmechanismen und antiinfektiver Therapieansätze stehen Tiermodelle zur Verfügung.

2 – Ziel des Kernbereichs „Marine/Environmental Proteomics“ ist die systematische Untersuchung mikrobieller Gemeinschaften in marinen und terrestrischen Ökosystemen. Hierzu sollen kombinierte Metagenom- und Metaproteom-Analysen eingesetzt werden, wobei Struktur- und Funktions-Analysen komplexer Proteingemische aus Umweltproben und ihre biotechnologische Verwertung einen besonderen Schwerpunkt bilden. Es wird erwartet, dass die Bearbeitung traditionell ökologischer Fragestellungen mit Hilfe moderner OMICs-Technologien völlig neue Einblicke in die Stoffwechsellösungen und Anpassungsstrategien unkultivierbarer Schlüsselorganismen eröffnet, die eine entscheidende Rolle in geobiochemischen Prozessen spielen. Hierbei entdeckte neuartige Enzyme können biotechnologisch für Biokatalysen und Biotransformationen sowie zum Schadstoffabbau genutzt werden.

3 – Der Kernbereich „Functional Genomics Technologies“ hält alle Techniken der Proteomics und auch solche der Transcriptomics und Metabolomics einschließlich der bioinformatischen Auswertung vor. Die Methoden werden gezielt an die Forschungsprogrammatik der anderen Kernbereiche angepasst und weiter entwickelt. Zudem sollen eigenständige wissenschaftliche Vorhaben verfolgt werden. So soll z. B. in einem Verbundprojekt der Weg von der Synthese aller zellulären Proteine am Ribosom bis zur Organisation einfacher Lebensprozesse mit Hilfe sensitiver und hoch auflösender Proteomtechnologien nachvollzogen werden.

Die drei Kernbereiche sind durch die gemeinsame Nutzung und Weiterentwicklung von Methoden und Technologien der Funktionellen Genomforschung mit einander verknüpft. Hinzu kommen inhaltliche Schnittstellen zwischen den beiden ersten Kernbereichen, wie z. B. die Analyse molekularer

Mechanismen der Anpassung an wachstumslimitierende Umweltfaktoren oder die Untersuchung von Mechanismen der Biofilmbildung.

Der wirtschaftlichen Verwertung der Forschungsergebnisse wird hohe Bedeutung beigemessen. Hierfür sollen gezielt Kooperationen mit anwendungsorientierten Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft genutzt werden. Mit zahlreichen Unternehmen – darunter auch eigenen Ausgründungen – besteht bereits eine intensive Zusammenarbeit.

Nach Darstellung im Antrag gilt die Greifswalder Proteomforschung – auch wegen einer exzellenten Geräteausstattung – bereits heute als Referenzlabor für Mikrobielle Pathoproteomics in Deutschland. Die Kombination der Hochleistungsproteomforschung mit der Infektionsbiologie, der marinen und Umweltmikrobiologie sowie der Biotechnologie ist laut Antrag ein nationales und internationales Alleinstellungsmerkmal des CFGM.

Die Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität Greifswald weist den Bereich „Proteomics/Infektionsgenomics“ als einen von vier Forschungsschwerpunkten aus. Die mikrobielle Funktionelle Genomforschung mit dem Schwerpunkt Proteomics wurde in den letzten 15 Jahren systematisch aufgebaut und durch eine gezielte Berufungspolitik gestärkt. Diese Entwicklung soll durch die für 2012 geplante Gründung eines Norddeutschen Zentrums für Mikrobielle Genomforschung fortgeführt werden, an dem auch die Universitäten in Göttingen und Braunschweig beteiligt sein werden. Vom CFGM wird ein erheblicher Beitrag zum weiteren Ausbau dieses Bereichs und damit zu einer verstärkten nationalen und internationalen Sichtbarkeit des Forschungsstandorts Greifswald erwartet.

Die am CFGM beteiligten Arbeitsgruppen sind eng in nationale und internationale Netzwerke eingebunden und an zahlreichen Verbundprojekten beteiligt, von denen sechs von der DFG, acht vom BMBF und fünf von der EU gefördert werden. Nach eigenen Angaben zählen die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Bereich der Mikrobiologie zu den meist zitierten Forscherinnen und Forschern in Deutschland und Europa.

Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses betreibt die Universität Greifswald eine universitätsweite Graduiertenakademie, die ein strukturiertes, interdisziplinäres Studienprogramm anbietet und auch den im CFGM tätigen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern offen stehen wird.

Das CFGM soll an einem zentralen Standort des neuen Medizinischen und Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Campus der Universität Greifswald errichtet werden und zehn infektionsbiologisch, biotechnologisch und umweltorientiert arbeitende Gruppen aus sechs Instituten zusammenführen. Insgesamt sollen im CFGM 130 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

sowie 35 nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter untergebracht werden. Neben einer Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit wird auch die räumliche Konzentration der von allen Gruppen gemeinsam genutzten Großgeräte angestrebt, die derzeit verstreut und in teils technisch unzureichenden Räumlichkeiten untergebracht sind. Außerdem sind für die Analyse von pathogenen Mikroorganismen Labore der Sicherheitsstufen S2 und S3 in unmittelbarer räumlicher Nähe der Großgeräte erforderlich, was in der gegenwärtigen baulichen Situation nicht umsetzbar ist.

Die Kosten für das Vorhaben wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

I.5 Niedersachsen

a) Universität Oldenburg: Forschungslabor für Turbulenz und Windenergiesysteme

(NI0520003)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Oldenburg, Institut für Physik
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Oldenburg - Wechloy
Nutzfläche:	2.300 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.300 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	20.469 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 1.812 Tsd. Euro und Großgeräte 3.500 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	2.047 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	4.094 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	6.141 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	5.117 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	3.070 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2017

Die Universität Oldenburg plant mit dem Forschungslabor für Turbulenz und Windenergiesysteme einen Neubau zur Erforschung von turbulenten atmosphärischen Strömungen im Zusammenspiel mit Windenergiesystemen wie Windparks und Windenergieanlagen. Unter Beteiligung der Physik, Meteorologie, Ozeanografie und der Ingenieurwissenschaften sollen in dem Forschungslabor sowohl in grundlagen- als auch anwendungsorientierter Weise Turbulenzeigenschaften und -interaktionen am Rotorblatt an einzelnen Windenergieanlagen und in großen Windparkverbänden untersucht werden. Das interdiszi-

pliniäre Forschungsvorhaben zielt auf diese Weise auf ein besseres Verständnis des Betriebsverhaltens großer Offshore-Windparks. Nach Aussagen der Antragsteller sind Windenergiesysteme bisher vor allem basierend auf Betriebserfahrungen von vergleichsweise kleinen Windparks an Land (Onshore-Windenergie) und lediglich auf kleinen Skalen ohne eingehende Berücksichtigung der Anomalien turbulenter Strömungen erforscht worden. Die langfristigen Ziele des Forschungsvorhabens bestehen darin, den „Kraftstoff Wind“ mit maximaler Effizienz, geringeren spezifischen Kosten und im Voraus planbar nutzbar zu machen. Gleichzeitig sollen Risiken, vor allem für die geplanten großen Offshore-Windparks sowohl auf technischer Seite (Unsicherheiten der dynamischen Lastannahmen für die Konstruktion, Zuverlässigkeit im Betrieb) als auch auf wirtschaftlicher Seite (Ertragsprognose für die Finanzierung) reduziert werden können. Das Forschungslabor will damit einen Beitrag zu einer effizienteren Elektrizitätserzeugung durch Windkraft und zum Ausbau der Offshore-Windenergie leisten.

Zur Erforschung der technischen und wirtschaftlichen Verbesserungspotenziale von Windenergiesystemen stehen drei Ziele im Zentrum des beantragten Forschungslabors. Das erste übergeordnete Ziel ist eine genauere Charakterisierung des „Kraftstoffs Wind“, um die bisher unzureichend berücksichtigten Extremereignisse von der aero-mechanischen Energiewandlung am Rotor bis hin zur Leistungsabgabe von Windparks besser zu verstehen. Zweitens soll in dem beantragten Forschungslabor die Interaktion von Turbulenz mit dem Windenergiesystemen auf sämtlichen relevanten Skalen zur Steigerung der Windenergieverwandlung erforscht werden. Das dritte Ziel ist die Entwicklung neuartiger, turbulenzkompensierender Regelungsverfahren, um den Wirkungsgrad von Windparks zu verbessern und deren Kosten zu reduzieren.

Diese drei übergeordneten Ziele definieren auch die drei Forschungsschwerpunkte des beantragten Forschungslabors für Turbulenz und Windenergiesysteme:

1 – Im Forschungsschwerpunkt „Beschreibung und Modellierung von Windturbulenz“ sollen mittels stochastischer, grundlagenorientierter Beschreibungsansätze der Turbulenz und der Grenzschichtmeteorologie neue Standards für die Beschreibung atmosphärischer Windfelder und die Modellierung von Windturbulenz entwickelt werden. Zentrale Bestandteile sind die Entwicklung von zeitlich und räumlich hochauflösenden neuen Messmethoden sowie die möglichst genaue Nachbildung von Windturbulenzen im Windkanal mittels aktiver Gitter.

2 – Darauf aufbauend werden im Forschungsschwerpunkt „Interaktion von Turbulenz und Windenergiesystemen“ mit Hilfe von Experimenten und Simulationen die Wechselwirkungen zwischen turbulenten Windfeldern und Windenergiesystemen untersucht. Dieser Ansatz zielt auf die Entwicklung von pra-

xisorientierten Mess- und Simulationsmethoden für die Planung und Entwicklung kosteneffizienterer Windenergieanlagen und Windparks ab.

3 - Im Forschungsschwerpunkt „Turbulenzkompensierende Regelungsverfahren“ sollen neue Regelungs- und Monitoringverfahren erprobt werden, um auf den verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen der Windenergiesysteme die Wirkung von Turbulenz kompensieren zu können und eine Effizienzsteigerung der Windstromerzeugung zu erzielen.

Die Erforschung einer Skalen übergreifenden Wechselwirkung von Turbulenz- und Windenergiesystemen sowie die durch Modellierung unterstützte Kombination von Labor- und Freifelduntersuchungen stellt nach Aussagen der Antragsteller ein Alleinstellungsmerkmal des beantragten Forschungsvorhabens dar, das komplementär zu bereits bestehenden Forschungseinrichtungen, wie etwas den Triebstrangtestständen zur Windenergie an der RWTH Aachen oder der Leibniz Universität Hannover ausgerichtet ist. Seit 2003 beteiligt sich die Universität Oldenburg an ForWind, einem wissenschaftlichen Zentrum für Windenergieforschung, das von den Universitäten Oldenburg, Hannover und Bremen gemeinsam getragen wird. Kooperationsbeziehungen bestehen darüber hinaus zu dem Fraunhofer Institut IWES (Fraunhofer Institut für Windenergie- und Energiesystemtechnik) in Bremerhaven und Kassel sowie dem Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen.

Zusätzlich bestehen an der Universität thematisch einschlägige Verbundforschungsprojekte zu den Themengebieten Turbulenz- und Windenergieforschung, die von der DFG, dem BMBF oder dem Bundesumweltministerium (BMU) finanziert werden. Die Antragsteller weisen zahlreiche Vorarbeiten auf und waren u. a. eingebunden im Rahmen von Verbundprojekten der DFG bzw. der Helmholtz Gemeinschaft: „Interdisziplinäre Turbulenzinitiative“, „Virtuelles Institut Thermische Konvektion“, „Virtuelles Institut für Energiemeteorologie“.

Die Energieforschung und insbesondere der Bereich der erneuerbaren Energien (Windenergie, Photovoltaik) ist einer der Forschungsschwerpunkte der Universität Oldenburg. Die Forschung zu den physikalischen Grundlagen der Windenergie stellt nach Angaben der Antragsteller ein nationales Alleinstellungsmerkmal der Universität Oldenburg dar. Der beantragte Forschungsbau fügt sich folglich in die Strategie- und Entwicklungsplanung der Universität ein. So gibt es verschiedene Studiengänge im Bereich der Erneuerbaren Energien. Die Einrichtung eines eigenfinanzierten Graduiertenkollegs „Systemintegration erneuerbarer Energien“ wurde 2011 beschlossen, um die Nachwuchsforschung im Bereich der Energieforschung zu stärken.

Der beantragte Forschungsbau ermöglicht nach Aussagen der Antragsteller die inhaltliche und räumliche Zusammenführung der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Universität Oldenburg und stellt die für

die Realisation des Forschungsvorhabens notwendige Forschungsinfrastruktur zur Verfügung. Eine Schlüsselposition nimmt der als Großgerät beantragte große „turbulente Windkanal“ ein, in dem durch neuartige so genannte „aktive“ Gitter realitätsnahe Windfelder im Labor reproduziert werden können. Der Windkanal soll sowohl als Freistrahls mit einer offenen Messstrecke von ca. 15 m und mit einer geschlossenen Messstrecke von maximal 30 m Länge betrieben werden können. Einen turbulenten Windkanal einer derartigen Messstrecke gibt es nach Angaben der Antragsteller bisher weder national noch international. Der große turbulente Windkanal würde somit erstmals die Voraussetzungen schaffen, um unter realitätsnahen turbulenten Strömungsbedingungen, Experimente an im Verbund angeordneten Modellwindenergieanlagen zu realisieren.

Zusätzlich sollen in dem Forschungsbau vier Mess- und Regelungstechniklabore für Experimente im Windkanal und im Freifeld (Turbulenzlabor, Laserlabor, Freifeldlabor, Labor für Regelungstechnik) sowie Auswertungs- und Computere labore eingerichtet werden. Das beantragte Forschungslabor für Turbulenz und Windenergiesysteme ergänzt auf diese Weise bereits bestehende Forschungsinfrastrukturen an der Universität Oldenburg: im Bereich Freifeld das Großgerät eines laser-optischen Fernerkundungssystems für dreidimensionale Strömungsmessung zur Geschwindigkeitsmessung in Windparkeinströmungen und atmosphärischen Grenzschichten (3D-LiDAR-Windscannersystem) sowie ein für Strömungssimulation optimiertes Parallelrechencluster (FLOW).

Der Standort des Forschungslabors befindet sich am naturwissenschaftlichen Campus Wechloy in unmittelbarer Nähe zum Institut der Physik sowie dem Technologie- und Gründerzentrum Oldenburg (TGO), in dem sich bereits windenergiebezogene Spin-offs angesiedelt haben.

Das Nutzungskonzept des Forschungslabors für Turbulenz und Windenergiesysteme ist für 137 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgelegt. Es soll von sechs Arbeitsgruppen der Universität Oldenburg sowie jeweils einer Arbeitsgruppe der Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth und der Leibniz Universität Hannover genutzt werden, die gemeinsam 90 Arbeitsplätze beanspruchen. 13 Arbeitsplätze und damit 5 % der Hauptnutzungsfläche sind für eine Projektgruppe des Fraunhofer Instituts IWES und die Kooperation mit dem Max-Planck-Institut Göttingen reserviert. Die verbleibenden Arbeitsplätze sind für Projektmitarbeiterinnen und -mitarbeiter und für projektbezogene Kooperationspartner vorgesehen. Organisatorisch soll das Forschungslabor dem Institut der Physik der Universität Oldenburg zugeordnet werden.

Die Kosten für das beantragte Vorhaben wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

I.6 Nordrhein-Westfalen

a) Technische Hochschule Aachen: Zentrum für Biohybride Medizinsysteme (Center for Biohybrid Medical Systems – CBMS)

(NW1481008)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Technische Hochschule Aachen, Institut für Biomedizinische Technologien (Angewandte Medizintechnik und Experimentelle Molekulare Bildgebung)
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Hochschulerweiterungsgelände Campus Melaten
Nutzfläche:	3.840 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.840 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	46.305 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 7.500 Tsd. Euro und Großgeräte 6.000 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	15.100 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	14.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	15.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	2.205 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2016

In der alternden Bevölkerung der westlichen Welt nimmt die Prävalenz von Herz-Kreislauf-, Lungen- und Tumorerkrankungen stetig zu. Hieraus resultiert ein steigender Bedarf an Implantaten, Organ-Unterstützungssystemen und intelligenten, nebenwirkungsarmen pharmazeutischen Therapiesystemen. Die Entwicklung neuartiger Materialien, miniaturisierter mechatronischer Systeme und minimalinvasiver bildgestützter Implantationsverfahren hilft, die Lebens-

qualität von Patientinnen und Patienten zu verbessern und Nebenwirkungen zu reduzieren. Rein technische Lösungen stoßen jedoch im Hinblick auf ihre Funktionalität und Einsatzdauer an Grenzen. Daher sollen am geplanten Center for Biohybrid Medical Systems (CBMS) biohybride Systeme aus biologischen (Biomoleküle, Zellen, Gewebe und Blut) und technischen Anteilen (künstliche Oberflächen aus Biomaterialien, mechatronische Geräte und Systeme auf einer makro- bis mikroskopischen Größenskala, bis hin zu nanoskaligen Trägermaterialien) entwickelt werden. Die hohe Komplexität und die vielfältigen Anforderungen an den gesamten Gestaltungsprozess der mit Zellen, Geweben und Blut interagierenden biohybriden Implantate und Injektate erfordern die Bearbeitung durch eine multidisziplinäre Forschergruppe aus den Ingenieurwissenschaften, den Naturwissenschaften und der Medizin sowie einen holistischen, integrativen Ansatz, um von der Idee zum klinisch einsetzbaren Produkt zu gelangen.

Vorrangige Ziele des Vorhabens sind die Wiederherstellung essenzieller Organfunktionen von Herz-Kreislauf-System und Lunge mithilfe biohybrider Implantate sowie die verbesserte Behandlung von Tumoren durch biohybride Wirkstofftransportsysteme. Forschung und Translation sollen dabei dem Ansatz des *Systems Engineering* folgen, der vorsieht, die Erforschung biohybrider Systeme und deren Produktentstehungsprozess von der Idee bis zur Umsetzung und klinischen Implementierung mit allen Randbedingungen von vorne herein bestmöglich zu erfassen, zu planen, zu modellieren und in einer Experimentalumgebung (*System Labs*) zu realisieren und zu testen. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die Entwicklung einer standardisierten und strukturierten Vorgehensweise im Bezug auf die Entwicklung biohybrider Systeme und deren Produktionsmittel. Damit soll ein beschleunigter, übertragbarer und sicherer Entwurf der biohybriden Systeme ermöglicht werden.

Das Vorhaben ist in drei auf medizinische Anwendungen bezogene Forschungsschwerpunkte untergliedert:

1 - Vitale kardiovaskuläre Implantate: Wesentliche Ursachen für das Versagen verfügbarer kardiovaskulärer Implantate sind die fehlende biologische Integration und Anpassung an den Organismus, die fehlende Autoreparation, die erhöhte Infektanfälligkeit und eine nicht ausreichende Hämokompatibilität. Aufbauend auf Vorarbeiten sollen biohybride Gefäßprothesen, Stentstrukturen und Herzklappen mit einem funktionellen Endothel entwickelt werden. Dabei soll eine Automatisierung des Herstellungsprozesses, z. B. der Zell- und Gewebekultur und der Konditionierung im Bioreaktor, erfolgen. Durch Messung der Interaktionsleistung des biologisch-technischen Verbundes und dessen longitudinaler Beobachtung mittels molekularer Bildgebung soll dessen iterative Verbesserung hinsichtlich Funktionalität und Lebensdauer erfolgen.

2 - Lungen-Unterstützungssystem *“Totally Implantable Lung”*: Für die hier angestrebte, dauerhafte Unterstützung der Lunge durch ein vollständig implantierbares, individuell angepasstes System bedarf es interdisziplinärer Forschungsanstrengungen, insbesondere in der Membrantechnologie, Strömungsführung, Biologisierung der Austauschflächen, der bedarfsgerechten Regelung des Gasaustauschs und zur fertigungstechnischen und logistischen Umsetzung für den klinischen Einsatz.

3 – Biohybride Systeme für die Tumorthherapie: Vorgesehen ist die Erforschung von neuen Materialien als Träger Tumor-inhibierender Moleküle. Die zeitgleiche Einbringung diagnostischer Substanzen schafft „Theranostika“, welche die Kontrolle ihrer Anreicherung, Freisetzung und Effektivität erlauben. Hierdurch können Substanzwahl, Dosis und Behandlungsdauer optimal individuell angepasst werden.

Im CBMS sollen in den folgenden drei projektbezogen miteinander verzahnten Kompetenzfeldern generische Technologien entwickelt und für die Erforschung und Prüfung von Therapiesystemen zur Behandlung von kardiovaskulären, pulmonalen und onkologischen Erkrankungen eingesetzt werden:

1 - *Device Engineering*: Schwerpunkt dieses Kompetenzfeldes ist die Bereitstellung aller Methoden des Ingenieurwesens zur konstruktiven Gestaltung der technischen Komponenten biohybrider Implantate, Wirkstofftransportsysteme und deren Produktionsmittel.

2 - *Interface Engineering*: Die „Schnittstellen“ sowohl zwischen den technischen und biologischen Komponenten eines biohybriden Systems als auch zwischen Implantat bzw. Injektat und dem umgebenden Organismus müssen untersucht und im Hinblick auf eine optimale Integration des Implantats bzw. Injektats in den Organismus gestaltet werden.

3 - *Implantation und Monitoring*: Der Einsatz moderner bildgebender Verfahren erlaubt eine schonende, minimal-invasive Einbringung biohybrider Systeme in den Organismus sowie die Kontrolle ihrer Lokalisation, Funktion und ihres „Schicksals“. Ein zusätzlicher Aspekt des Monitorings ist die kontinuierliche Überwachung des Herstellungsprozesses biohybrider Systeme.

Die Dauer der Forschungsprogrammatisik ist auf 15 bis 20 Jahre ausgelegt. Hierbei soll die klinische Implementierung biohybrider Systeme in allen drei Forschungsschwerpunkten schrittweise erfolgen. Nach einer *in vitro*-Testung im Labor erfolgt in der Regel eine Tierversuchsstudie. Daran schließen sich klinische Pilot- und Multicenterstudien an. Langfristig kann eine Produktentwicklung über eine Kooperationsvereinbarung mit geeigneten Industriepartnern oder als eine Ausgründung („*Spin-Off*“) des CBMS vorangetrieben werden.

In Deutschland werden nach Angaben der Antragsteller Biohybride Systeme bisher nur in Teilaspekten erforscht. Auch auf dem Gebiet der auf biohybride Systeme und Implantate ausgerichteten Bildgebungsverfahren und in der Anwendung der Methoden des *Systems Engineering* auf den Produktionsentstehungsprozess von biohybriden Systemen verfügt das geplante Vorhaben laut Antrag über ein nationales und teilweise internationales Alleinstellungsmerkmal.

Vorarbeiten und Publikationen der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler liegen vor. Dazu zählen auch zahlreiche Verbundprojekte im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder (Exzellenzcluster, Graduiertenschule), im Rahmen von DFG-Projekten sowie von BMBF-, EU- und landesgeförderten Vorhaben.

Das Vorhaben unterstützt zentral den in der Exzellenzinitiative erfolgreichen RWTH Profilbereich „Medical Science & Technology“, in dem die Expertise der Ingenieurwissenschaften mit der Medizin und der Biologie zur Entwicklung neuer Technologien für eine bessere Patientenversorgung kombiniert wird. Gleichzeitig stärkt der beantragte Forschungsbau die Profilbereiche „Molecular Science & Engineering“ sowie „Production Engineering“ der RWTH Aachen.

Um die Zusammenarbeit der Disziplinen langfristig zu fördern, ist die Einrichtung von insgesamt drei themenspezifischen Junior- und Brückenprofessuren zwischen den beteiligten Institutionen und Fakultäten vorgesehen. Der wissenschaftliche Nachwuchs wird durch wesentlich über die interfakultäre Doktorandenausbildung gefördert. Zum Thema des beantragten Forschungsbaus soll ein PhD-Fortbildungsprogramm angeboten werden. Studierende werden im internationalen Master-Studiengang „Biomedical Engineering“ an die Thematik herangeführt.

Die durch Systems Engineering unterstützte Forschung erfordert die modulare Zusammenführung der wesentlichen Infrastruktur inkl. Testeinheiten und prototypischen Produktionslinien. Dies ist nach Ansicht der Antragsteller nur mit einem Forschungsneubau zu leisten. Geplant ist ein Gebäude auf dem Gelände des Clusters Bio-Medizintechnik des „RWTH-Campus“-Vorhabens. Die *System Labs* sollen in drei Hallen verwirklicht werden, in denen mobil gestaltete, miteinander interagierende Einheiten (Prototyping-, Fertigungs-, Testungs-, Sterilisations-, Reinraum-Module) flexibel konfiguriert werden können. Die Systemlabore sollen temporär, projektbezogen und flexibel aus Modulen anpassbar gestaltet werden. Es sollen insgesamt 70 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie nichtwissenschaftliches Personal im Umfang von 25 Personen in den Forschungsbau einziehen. Die Infrastruktur soll auf der Grundlage von projektspezifischen Nutzungsvereinbarungen auch von außeruniversitären Kooperationspartnern genutzt werden.

Die Baukosten in Höhe von 30,6 Mio. Euro wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt. Hinzu kommen Sonderkosten. Die Großgerätebeschaffungen summieren sich auf 6 Mio. Euro. Hier sind besonders die Beschaffung eines 9,4T MRT (2,4 Mio. Euro) und eines MAPI-Scanners (ca. 3 Mio. Euro) als Einzelgeräte zu nennen.

b) Universität Bochum: Zentrum für Grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe (ZGH)

(NW1081002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Bochum, Fakultät für Maschinenbau, Institut für Werkstoffe
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus der Universität Bochum
Nutzfläche:	2.799 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.799 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	42.924 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.205 Tsd. Euro und Großgeräte 14.239 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	3.310 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	5.796 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	21.005 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	12.574 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	239 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2014-2016
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2017

Höchstleistungswerkstoffe sind der Schlüssel zu neuen energieeffizienten Produkten und Verfahren oder bisher unerreichten Funktionalitäten. Sie werden gerade in einem rohstoffarmen Land für ressourceneffiziente und nachhaltige Entwicklungen in der Industrie wichtig sein und im Hinblick auf die eng ver-

zahlten Themen Energie, Mobilität und Umwelt benötigt. Anwendung finden derartige Werkstoffe z. B. in Turbinen für die Luftfahrt und zur Energieerzeugung, in automobilen Hybrid- oder Elektroantrieben, in elektrochemischen Zellen zur Energiespeicherung (z. B. Lithium-Ionen Batterien) sowie bei der umweltfreundlichen Energieträgererzeugung und Energiewandlung (Brennstoffzellen, katalytische Reaktoren).

Auf Hochleistungswerkstoffen basierende Produkte müssen ihre strukturelle Integrität und Multifunktionalität über eine möglichst lange Lebensdauer bewahren. Grenzflächen können mechanische Eigenschaften von Werkstoffen signifikant verbessern und neue chemische oder elektronische Funktionalitäten erschließen, aber auch nachteilige Wirkungen auf die Leistungsfähigkeit oder Lebensdauer entfalten.

Das geplante Zentrum für Grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe (ZGH) hat das übergreifende Ziel, neue metallische, halbleitende und dielektrische Werkstoffe mit bisher ungenutzten neuartigen strukturell-funktionell kombinierten Eigenschaftsprofilen zu entwickeln. Neue Höchstleistungswerkstoffe sollen mittels kombinierter Experimente und Simulationen, ausgehend von der atomaren über die mesoskopische Skala bis zur Bauteildimension, Skalen übergreifend erforscht werden. Um neuartige Eigenschaftsprofile zu erreichen, werden strukturelle und funktionelle Werkstoffeigenschaften nicht mehr getrennt, sondern kombiniert betrachtet.

Zur effizienten Entwicklung der generischen Konzepte und ihrer anschließenden Übertragung auf das Design neuer Höchstleistungswerkstoffe ist die Forschungsprogrammatische in drei miteinander verbundene Schwerpunkte gegliedert:

1 – Mechanisch dominierte Höchstleistungswerkstoffe: Hier werden neue multifunktionale Höchstleistungswerkstoffe mit hoher struktureller und funktionaler Integrität entwickelt, deren Eigenschaften maßgeblich durch mechanische Beanspruchung und deren Wechselwirkung mit Grenzflächen bestimmt werden. Insbesondere sollen Werkstoffe entwickelt werden, die bei hohen Temperaturen und/oder hoher mechanischer Belastung in reaktiver Atmosphäre neben ihren mechanischen Eigenschaften weitere Funktionseigenschaften aufweisen (z. B. Energiewandlungsfunktionen). Die Forschungsprojekte basieren auf den Ausgangswerkstoffen Stahl, Superlegierungen und Formgedächtnislegierungen.

2 – Chemisch dominierte Höchstleistungswerkstoffe: In diesem Schwerpunkt geht es um multifunktionale Oberflächen- bzw. Volumenwerkstoffe zur Erzeugung und Speicherung von Energieträgern wie Wasserstoff sowie um Energiewandlungsprozesse durch Nutzung von Phasenwandlungsmaterialien. Hier spielen Grenzflächen, an denen chemische Reaktionen stattfinden, die

Schlüsselrolle. Zur Erzeugung von Wasserstoff werden Licht-Materie-Wechselwirkungen an Festkörperoberflächen, z. B. oxidischen/nitridischen Halbleitern, genutzt. Die zu entwickelnden Werkstoffe müssen Licht absorbieren und photokatalytisch aktiv sein sowie in einer aggressiven Umgebung über eine lange Einsatzdauer ihre strukturell-funktionelle Integrität bewahren.

3 – Physikalisch dominierte Höchstleistungswerkstoffe: Bei den physikalisch dominierten Höchstleistungswerkstoffen spielen Grenzflächen zwischen Domänen (magnetisch, elektrisch) sowie optische Oberflächeneigenschaften entscheidende Rollen. Für Höchstleistungs-Permanentmagnete gibt es neue Anwendungsfelder in den Bereichen Energie/Mobilität (E-Motoren, -Generatoren). Weiterhin sind Werkstoffe von Interesse, die Abwärme in nutzbare Energie wandeln können sowie Werkstoffe, die als berührungslos auslesbare Sensoren mit Strukturwerkstoffen verbunden werden können, um deren Funktionalität zu erweitern.

Das Forschungsprogramm des ZGH vernetzt mehrere Disziplinen (Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie, Physik). Die das Forschungsprogramm tragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten bereits im Rahmen des Profilschwerpunkts der Universität Bochum im *Materials Research Department* (MRD) zusammen und haben zahlreiche Sonderforschungsbereiche und Mittel aus weiteren koordinierten Programmen eingeworben. Sie sind in Forschungsk Kooperationen mit außeruniversitären Einrichtungen wie den Max Planck-Instituten für Eisenforschung und für Kohleforschung sowie mit dem Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie GmbH eingebunden. Sie verfügen ebenfalls über ein industrielles Umfeld, das den Transfer von Forschungsergebnissen ermöglichen soll. Nach Angaben der Antragsteller gibt es weder in Deutschland noch international ein vergleichbares Zentrum, das sich in ähnlich fokussierter Weise mit Werkstoffen für extreme Bedingungen und mit der Erforschung von Werkstoffgrenzflächen sowie der Kombination von Struktur/Funktion beschäftigt.

Materialforschung als größter disziplinenübergreifender Forschungsschwerpunkt kennzeichnet das Profil der Universität Bochum und beruht auf einer jahrzehntelangen Tradition. Das *Materials Research Department* (MRD) – als Teil des Zukunftskonzepts der Universität in der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder – ist die fakultätsübergreifende und interdisziplinäre Plattform der Materialforschung. Der geplante Forschungsbau soll das MRD durch ein fokussiertes Forschungsprogramm nachhaltig stärken. Die ZGH-Forschungsprogramm- matik erlaubt eine starke Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch die Einrichtung neuer Juniorprofessuren und Nachwuchsgruppen (RUB-, RUB-MPG-, DFG-Emmy-Noether-, BMBF-Nachwuchsgruppen etc.). Das ZGH soll sich in diesem Bereich zu einem interdisziplinären Nachwuchszentrum entwickeln, das optimale Möglichkeiten zur Entfaltung einer frühen wissenschaft-

lichen Eigenständigkeit bietet. Im Vorfeld zu Nachwuchsgruppenleitungsstellen steht die Gewinnung wissenschaftlichen Nachwuchses aus den Master- und Doktoranden-Programmen im MRD durch forschungsnahe Lehre. Dies geschieht im Masterbereich in drei werkstoffwissenschaftlichen Studiengängen (Werkstoff-Engineering, Micro-Engineering, Materials Science and Simulation). Am ZGH arbeitende Doktorandinnen und Doktoranden können von den vielfältigen Angeboten der RUB Research School profitieren.

Der geplante Forschungsbau soll die optimale Unterbringung der in allen Forschungsschwerpunkten benötigten höchstauflösenden Charakterisierungsverfahren ermöglichen, für die eine schwingungs- und strahlungsarme Umgebung unabdingbar ist. Durch die direkte Kopplung der *Core Facilities* aberrationskorrigiertes analytischen rasternden 300 kv Transmissionselektronenmikroskops (a-TEM) und dreidimensionale Atomsondentomographie (APT) sowie weiterer höchstauflösender und skalenübergreifender Methoden zur dreidimensionalen Charakterisierung von Höchstleistungswerkstoffgrenzflächen und zur Oberflächenfunktionalisierung entsteht nach eigenen Angaben ein Alleinstellungsmerkmal des ZGH. Bereits vorhandene Großgeräte werden durch das ZGH dezentral über die MRD *Shared Laboratories* genutzt. Die *Core Facilities* des ZGH bauen auf diesen MRD *Shared Labs* auf und stellen zusätzliche Methoden zur Verfügung. Die für den Betrieb des Forschungsbaus vorgesehenen *Core Facilities* gliedern sich in vier Bereiche. Diese umfassen höchstauflösende tomographische Werkstoffcharakterisierungsverfahren, Oberflächencharakterisierung, einen Reinraum zur Herstellung mikrostrukturierter Oberflächen und mikrotechnischer Werkzeuge für die Skalen übergreifende Analyse von grenzflächendominierten Werkstoffen sowie ein Computer-Cluster für die Grenzflächensimulation.

Der Forschungsbau soll auf dem Campus der Universität im Bereich der Ingenieurwissenschaften entstehen. Von den Naturwissenschaften ist das ZGH fünf Gehminuten entfernt. Es soll Raum für rund 80 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie fünf Nichtwissenschaftlerinnen und Nichtwissenschaftler bieten. In den Forschungsbau sollen im Regelfall keine Gruppen dauerhaft einziehen: Lediglich eine einzuwerbende Stiftungsprofessur soll im Erfolgsfall im ZGH verortet werden. Im ZGH werden temporäre Forschungsgruppen arbeiten, die typischerweise zum Großteil aus drittmittelfinanziertem Personal bestehen werden. Für sechs Nachwuchsgruppen (darunter drei Juniorprofessuren) ist die Finanzierung gesichert, für weitere bestehen konkrete Planungen. Die Gruppen sollen für fünf bis sieben Jahre zusammenarbeiten.

Zu den auf Richtwertbasis kalkulierten Baukosten kommen projektspezifische Zusatzkosten hinzu.

c) Universität Bonn: Forschungs- und Technologiezentrum Detektorphysik (FTD)

(NW1091007)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Bonn, Physikalisches Institut
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Bonn, Poppelsdorf
Nutzfläche:	2.890 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.890 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	40.640 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.870 Tsd. Euro und Großgeräte 3.170 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	1.605 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	8.107 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	10.181 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	11.309 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	9.438 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2016
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2016

Experimente der Grundlagenforschung in der Elementarteilchen-, Hadronen- und Astroteilchenphysik leben von Fortschritten in der Detektorphysik. Durch höhere Präzision in der Orts-, Zeit- und Energiemessung von Teilchen und Photonen können ungelöste Fragen neu angegangen und entschlüsselt werden. So werden genauere Studien von Teilchenreaktionen möglich, die im frühen Universum relevant waren und auf möglicherweise verborgene Symmetrien der Raum-Zeit hinweisen. Seltene, aber für das Verständnis der Entstehung der Welt umso wichtigere Prozesse lassen sich mit Experimenten im Eis oder tief unter der Erdoberfläche beobachten. Immer weiter entfernte Galaxien werden

mit hoch auflösenden Teleskopen in vielen Bereichen des elektromagnetischen Spektrums nachgewiesen und studiert. Einige der fundamentalsten Fragen der Grundlagenforschung, die sich auf subatomaren und kosmologischen Skalen stellen, sind dabei noch immer unbeantwortet: Welches sind die Grundbausteine der Materie und deren Wechselwirkung? Was ist die Natur der Dunklen Materie und der Dunklen Energie? Wie entstehen stellare schwarze Löcher?

Das geplante Forschungs- und Technologiezentrum Detektorphysik (FTD) soll wesentlich zur Beantwortung dieser Fragen beitragen. Dazu bedarf es nach Angaben der Antragsteller einer neuen Generation von Experimenten, die aufgrund ihrer Komplexität nur von großen internationalen Kollaborationen entwickelt und durchgeführt werden können. Auch die Analyse der Daten erfolgt innerhalb dieser Kollaborationen. Die Experimente der Teilchen- und Hadronenphysik werden an ausgewählten Beschleunigerzentren weltweit durchgeführt. Die Experimente der Astroteilchenphysik, die sich der Vermessung der Strahlung aus dem Kosmos widmen, finden an entlegenen Orten statt, wie z. B. dem Südpol oder den höchsten Ebenen der Erde. Allen Experimenten gemein ist, dass sie modular aufgebaute Detektoren benötigen, die an unterschiedlichen Standorten entstehen.

Aufbauend auf existierender Expertise und aktuellen Aktivitäten werden im geplanten Forschungsbau die folgenden, eng verzahnten Forschungsschwerpunkte gebildet:

1 - Halbleiter-Pixeldetektoren: Pixeldetektoren erlauben Teilchenkollisionen unmittelbar am Kollisionspunkt mit sehr hoher Auflösung (μm) und in kürzester Belichtungszeit (ns) abzubilden. Im Forschungsschwerpunkt sollen u. a. verstärkt die Integration von Sensor und Auslesechip sowie die Erforschung neuer Sensormaterialien vorangetrieben werden, sei es in direkter monolithischer Integration oder durch 3D-Integration durch Nachprozessierung. Es werden noch kleinere Pixel und „*very deep submicron*“-Technologien angestrebt.

2 - Gasgefüllte Detektoren: Moderne gasgefüllte Detektoren ermöglichen die dreidimensionale Rekonstruktion von Teilchenspuren. Durch den Einsatz neuer Materialien und Mikrostrukturierungsprozesse können neuartige, mikro-mechanische Strukturen zur Gasverstärkung entwickelt und deren Auslese optimiert werden.

3 - Photosensoren: Die Optimierung dieser Sensoren für die Auslese von Szintillationsdetektoren hinsichtlich Zeit- und Energieauflösung ist ebenso vorgesehen wie die Nutzung innovativer Ansätze für szintillierende, fluoreszierende und lichtleitende Materialien in Experimenten der Hadronen- und Astroteilchenphysik.

4 - ASIC-Elektronik: Zur Leistungssteigerung moderner Detektoren sind Fortschritte in ASIC-Elektronik (*Application Specific Integrated Circuit*) entscheidend.

Hierzu konzentriert sich der Forschungsschwerpunkt auf die Erforschung und Erprobung schnellerer, rauschärmerer und stärker integrierter Technologien.

5 - Detektorcharakterisierung am Beschleuniger: Untersuchungen zum Ansprechverhalten und zur Strahlenresistenz der entwickelten Detektoren werden direkt an der hauseigenen Elektronen-Beschleunigeranlage ELSA an dedizierten Testaufbauten durchgeführt. Die hier verfügbaren Strahlen und Experimentiereinrichtungen bieten eine außergewöhnliche Versatilität für Detektorstudien.

Mit diesen Projekten wollen sich die Antragsteller in führender Position an der Weiterentwicklung der internationalen Experimente ATLAS, PANDA, IceCube, Belle II, COMPASS II, Elektron-Positron-Collider, Crystal-Barrel-Experiment u. a. beteiligen. Die mit der Führungsrolle im Aufbau der Experimente gewonnene Expertise führt nach Aussagen der Antragsteller ebenfalls zu einer herausgehobenen Rolle in der Datenauswertung und damit zu einem essenziellen Beitrag des Bonner Standorts zur Beantwortung der oben genannten grundlegenden Fragen. Außerdem erwarten die Antragsteller auch *spin-off*-Produkte aus der Detektorentwicklung für anwendungsnahe (z. B. biomedizinische) Bereiche

Das Forschungsprogramm ist zunächst auf etwa 15 Jahre ausgelegt. Die Beschleunigeranlagen, an denen die Experimente stattfinden, sollen allerdings über diesen Zeitraum hinaus in Betrieb bleiben und neue Detektorentwicklungen erfordern.

Die am Forschungsvorhaben beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind bereits an führenden Großexperimenten der Elementarteilchen-, Hadronen- und Astroteilchenphysik beteiligt und verfügen über einschlägige Erfahrung sowohl in der Entwicklung und dem Bau der Detektoren als auch in der Datenanalyse. Die Ausgewiesenheit der beteiligten Forscherinnen und Forscher wird durch Gruppenförderinstrumente wie BMBF-Verbundforschungsprogramme und DFG-Sonderforschungsbereiche sowie die Beteiligung an zwei Helmholtz-Allianzen belegt. Im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder konnte Bonn eine Graduiertenschule im Bereich Physik/Astronomie einwerben. Ein Exzellenzcluster ist beantragt.

Während nationale und internationale Forschungszentren wie DESY, CERN oder GSI allgemein über mehr spezialisiertes Personal verfügen, bietet die Universität Bonn nach eigenen Angaben als wesentlichen Standortvorteil die breite Expertise, getragen durch eigenständige Arbeitsgruppen mit jeweils individueller Spezialisierung. Deutschlandweit einmalig forschen in Bonn hinsichtlich der eingesetzten Detektortechnologie zehn Arbeitsgruppen auf verwandten Gebieten. Dieser Vorteil soll innerhalb des FTD genutzt werden, indem die Arbeitsgruppen eine gemeinsame Infrastruktur aufbauen und betreiben. Der hauseigene ELSA-Beschleuniger mit dedizierten Detektortestplätzen wird von den

Antragstellern als ein weiterer, erheblicher Standortvorteil für das FTD angesehen.

Physik/Astronomie gehört neben Mathematik, Wirtschafts- und Lebenswissenschaften zu den Schwerpunkten der Universität Bonn. Entwicklung, Konstruktion und Betrieb von Detektoren zum Nachweis von Teilchen und Photonen sowie die Analyse der Experimentdaten verfügen über eine lange Tradition an diesem Standort. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der universitätseigenen Beschleunigeranlagen führte dazu, dass der Fachbereich Physik heute sowohl auf die Elektronen-Beschleunigeranlage ELSA als auch auf das Isochron-Zyklotron zurückgreifen kann. Außerdem wurde ein Lehrstuhl für Astroteilchenphysik eingerichtet, der von der Universität nach Auslaufen der Exzellenzförderung verstetigt wird. Im letzten Jahr ergänzte die Universität diesen Lehrstuhl um eine weitere Professur zur direkten Suche nach Dunkler Materie. Zusätzlich hat die Universität im Jahr 2008 mit der Einrichtung des „Bethe Centre for Theoretical Physics“ eine Plattform zum interdisziplinären Austausch zwischen theoretischen Physikern und Mathematikern geschaffen. Darauf aufgesetzt wurde 2011 das „Bethe-Forum“, das diese Austauschplattform auf die gesamte experimentelle und theoretische Teilchen- und Astroteilchenphysik erweitert. Neben der genannten Graduiertenschule, deren Fortsetzung beantragt ist, fördert der Standort den wissenschaftlichen Nachwuchs durch eine frühe Beteiligung an den großen internationalen Experimenten.

Zur Umsetzung des Forschungsprogramms ist nach Angaben der Antragsteller eine signifikante Erweiterung der Laborinfrastruktur notwendig. Der zukünftige Bedarf an Reinnräumen übersteigt dabei die in Bonn bereits vorhandenen Flächen um das Vierfache. Zudem sind Optiklabore für spezifische Untersuchungen notwendig. Ein Tiefenlabor für besonders untergrundarme Messung wird die Entwicklungen von Detektoren zur Suche nach Dunkler Materie und für die Neutrinophysik unterstützen. Für den Aufbau großer Detektorkomponenten ist ein größerer Montagebereich notwendig als er in Bonn bisher vorhanden ist. Die *Core Facilities* werden etwa die Hälfte der Fläche im FTD beanspruchen und allen Gruppen zur Verfügung stehen.

Das FTD soll in direkter Nachbarschaft zu den physikalischen Instituten der Universität entstehen. Die ELSA-Beschleunigeranlage mit den Detektor-Testplätzen, den feinmechanischen Werkstätten, dem Isotopen-Separator sowie der Gasverflüssigungsanlage befindet sich ebenfalls in unmittelbarer Nähe. Die zentrale Lage ermöglicht es, den Forschungsbau überwiegend als Laborgebäude zu konzipieren. Insgesamt werden elf Arbeitsgruppen mit 78 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des wissenschaftlichen Personals und 14 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des nichtwissenschaftlichen Personals im Forschungsbau angesiedelt sein.

Zu den auf Grundlage von Kostenrichtwerten ermittelten Baukosten kommen Sonderkosten hinzu.

d) Universität Münster: Center for Soft Nanoscience (SoN)

(NW1121002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (1. Antragsskizze) Förderphase 2013: 15.11.2011 (2. Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Münster, Interdisciplinary Research Center for Cooperative Functional Systems (FOKUS)
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Münster, Naturwissenschaftliches Zentrum
Nutzfläche:	3.622 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.622 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	42.757 Tsd. Euro (darunter Grunderwerb 1.250 Tsd. Euro, Ersteinrichtung 2.700 Tsd. Euro und Großgeräte 11.800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	2.474 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	13.728 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	23.226 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	3.329 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2016

In der Natur organisieren sich nanoskalige Bauelemente einer Zelle zu hochdynamischen hierarchischen Strukturen und in einer Weise selbst, die Leben ermöglicht. Diese Selbstorganisation beinhaltet vor allem einen fehler-

toleranten, modularen Aufbau sowie die Fähigkeit, Schädigungen zu reparieren, sich also ständig selbst zu erneuern, und sich schließlich sogar selbst zu reproduzieren. Die präzise und dabei räumlich-zeitlich dynamische Anordnung der einzelnen Bausteine bewirkt die biologische Funktionalität. Heutige synthetische Materialien sind selbst von Teilaspekten der Organisation und Funktion natürlicher biologischer Systeme noch weit entfernt. Eine kontrollierte Beherrschung dieser natürlichen Funktionsweise in synthetischen, biomimetischen Nanosystemen wird voraussichtlich zu einer Schlüsselaufgabe der künftigen Nanowissenschaften werden. Als Schwerpunkte künftiger Entwicklungen können identifiziert werden (a) neuartige adaptive Materialien, (b) integrierte Funktionsmaterialien wie steuerbare Oberflächen und responsive Materialien und als Fernziel (c) innovative Therapeutika. Die Errichtung des Center for Soft Nanoscience (SoN) an der Universität Münster soll zu einem international sichtbaren Forschungszentrum für biomimetische Nanomaterialien führen.

Ziel des geplanten Forschungsbaus ist die Grundlagenforschung zum Verständnis des Aufbaus und der raum-zeitlichen Kontrolle funktionaler nanoskaliger Systeme durch rationales Design. In einer *bottom-up* Strategie werden mikroskopische und mesoskopische Beschreibungsmodelle und Verfahren von Selbstorganisationsprozessen niedermolekularer Bausteine zum Aufbau stimulierbarer Nanomaterialien erarbeitet, die es erlauben, Vorhersagen über das dynamische Bindungs- und Organisationsverhalten zu machen. Dabei müssen entsprechend den Fähigkeiten natürlicher nanoskaliger Systeme die geforderten Funktionen der Nanomaterialien (Fehlertoleranz, Selbstreparatur, Anpassung und Steuerbarkeit, Selbstreplikation) Berücksichtigung finden.

Im interdisziplinären Zusammenwirken von Biologie, Chemie, Medizin, Pharmazie und Physik sollen grundlegende Fragen an drei Materialsystemen für „selbstreparierende Materialien“, „rationale Kontrolle von Zellwachstum“ und „adressierbare Container“ in zwei interagierenden Forschungsfeldern bearbeitet werden. Dabei konzentrieren sich die Forschungsfelder auf jeweils unterschiedliche Materialien. Lediglich Vesikel und Nanokapseln, die für alle drei Materialsysteme untersucht werden, werden in beiden Feldern bearbeitet.

1 – Forschungsfeld „Synthese und Selbstorganisation“: Hier sollen neuartige, dynamische und selbstorganisierende Materialien untersucht werden. Nach dem Vorbild der Natur werden komplexe Materialien durch einen hierarchischen *bottom-up* Aufbauprozess aus vielen unterschiedlichen molekularen Bausteinen erzeugt. Die präzise und dabei dynamische Anordnung der molekularen Komponenten in Raum und Zeit definiert die Struktur und Funktion der so hergestellten Materialien. Ziel ist, maßgeschneiderte Strukturen zu produzieren, deren Organisation durch nicht-kovalente intermolekulare Wechselwirkungen vorprogrammiert ist.

2 – Forschungsfeld „Steuerbare Nanomaterialien“: Hier wird die Funktionalisierung der Materialien und Strukturen in Richtung Steuerbarkeit und responsives Verhalten untersucht. Viele Teilaspekte gehen – wie auch bei der Selbstorganisation – auf ein nichtlineares Verhalten der Nanomaterialien, wie Musterbildung, zurück. Das natürliche Prinzip der dynamischen nicht-kovalenten Wechselwirkungen soll auf Nanomaterialien übertragen werden. Erstes Designziel ist dabei die Fähigkeit zur Anpassung an unterschiedliche Umgebungen. Das zweite ist die Steuerbarkeit der Materialien zur Kontrolle von Form, Größe und Funktion durch externe Reize. Diese Ziele erfordern die Unterstützung durch multiskalige Simulationsverfahren.

3 – Methodenfeld „Nanotools“: Nanotools besetzen im SoN eine übergreifende Funktion, da einmal Funktionsmaterialien hergestellt und danach ihre Struktur und ihre Funktion analysiert werden. Dabei sollen sowohl die Verfahren der Nanofabrikation, d. h. Selbstorganisation oder Lithografie, als auch die Aussagekraft der Analytiken über den heutigen Stand hinaus weiter entwickelt werden.

Außerdem sollen mit der in Münster aktiven quantitativen Technikfolgenforschung die Immunreaktivität von Nanomaterialien untersucht sowie im Centrum für Bioethik ihre gesellschaftlichen Wirkungen abgeschätzt werden.

Die Realisierung biomimetischer Nanomaterialien steht erst am Anfang. Die Erforschung der Grundlagen benötigt nach Aussagen der Antragsteller die ersten fünf Jahre und die Gestaltung der beschriebenen Themen einen Zeitraum von zehn bis 15 Jahren. Durch eine erwartbare Ausdehnung der biomimetischen Herangehensweise auf andere Bereiche (z. B. die Transplantationsmedizin oder energiewandelnde und –speichernde Geräte sei von einer Tragfähigkeit der Forschungsprogrammatik von mehr als 20 Jahren auszugehen.

Im geplanten Forschungsbau soll erstmals in Deutschland das Feld der biomimetischen Nanomaterialien vom Design über die Herstellung bis hin zur Funktion und Anwendung durch interdisziplinäre, theoriegestützte Grundlagenforschung angegangen werden. Auch international werde ein vergleichbar umfassender Ansatz zurzeit nicht verfolgt. Die am Standort Münster vorhandene Kombination von Expertise auf den Gebieten der Synthese und Selbstorganisation nanoskaliger Systeme, der Integration von synthetischen und biologischen Nanostrukturen sowie modernster Nanoanalytik mit submolekularer Auflösung stellt dem Antrag zufolge ein deutschlandweites Alleinstellungsmerkmal des SoN dar. Die Ausgewiesenheit der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werde durch zahlreiche Sonderforschungsbereiche, Transregios und Granduiertenkollegs sowie durch Preise und Ehrungen unterlegt.

Die Universität Münster hat gemäß ihrem Motto „wissen.leben“ in ihrem Zukunftskonzept der Entwicklung der fachübergreifenden Nanowissenschaften

höchste Priorität eingeräumt. Entsprechend wurden in den letzten Jahren fünf Professuren zur Stärkung der fachbereichsübergreifenden Vernetzung auf diesem Forschungsgebiet eingerichtet. Zusätzlich wurden fünf drittmittel-finanzierte Nachwuchsgruppen mit weiteren universitären Mitteln gestärkt. Drei weitere sind vorgesehen. Diese 14 Arbeitsgruppen bilden den Kern des geplanten SoN. Neben den Nachwuchsgruppen erfolgt die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Rahmen von drei internationalen NRW-Forschungsschulen sowie in mehreren DFG-finanzierten Graduiertenkollegs und internationalen *Graduate Schools*. Doktorandenstipendien bzw. Promotionsstellen werden kompetitiv an Absolventinnen und Absolventen deutscher und ausländischer Hochschulen vergeben.

Der Forschungsbau SoN soll eine zentrale, thematisch fokussierte Einheit auf dem medizinisch-naturwissenschaftlichen Campus der Universität Münster bilden. Durch die lokale Bündelung von Expertisen sollen Kompetenzen dieser Fachrichtungen transdisziplinär zusammengeführt und Synergien für die Entwicklung des Forschungsfeldes erzeugt werden. Zentrale Bedeutung für den Forschungsbau haben die gemeinsam betriebenen *Core Facilities*. Neben speziellen Synthesemöglichkeiten stellen sie vor allem Nanofabrikation, Reinraum und höchstauflösende Nanoanalytik auf schwingungsgedämpften Böden und in thermisch und feuchteregulierten Zentrallaboratorien zur Verfügung. Hinzu kommt eine spezielle Einrichtung zum Betrieb eines Kryo-TEMs, mit dem über Elektronen-Tomographie die dreidimensionale Struktur weicher Nanomaterialien bestimmt werden kann. Dieses Gerät inklusive der notwendigen Peripherie kann nach Darstellung im Antrag nur im Forschungsbau realisiert werden. Hierfür wird eigens eine W3-Professur eingerichtet. Insgesamt werden im geplanten Forschungsbau ca. 140 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten.

Das SoN Gebäudes wird in unmittelbarer Nachbarschaft zum Centrum für Nanotechnologie (CeNTech), dem Technologiehof und dem im Bau befindlichen Nanobioanalytik-Zentrum (NBZ) errichtet, drei Zentren, die sich nach Angaben der Antragsteller für den Transfer in die fachnahe Anwendung bewährt haben. Bereits bestehende vorwettbewerbliche Kooperationen mit großen Unternehmen bilden gemäß Antrag eine Basis für den Transfer von Verfahren in die industrielle Forschung und Entwicklung.

Die Baukosten wurden auf der Basis von Richtwerten ermittelt.

(NW0121001)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (1. Antragsskizze) Förderphase 2013: 15.11.2011 (2. Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Dezernat Gebäude- management/Universität Paderborn
Vorhabenart:	Neubau/Anbau, mehrere Großgeräte
Standort:	Zukunftsmeile Fürstenallee, Paderborn
Hauptnutzfläche:	4.729 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	4.729 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	36.810 Tsd. Euro (darunter Grund- erwerb 1.530 Tsd. Euro, Erstein- richtung 2.100 Tsd. Euro und Groß- geräte 10.520 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	2.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	10.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	10.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	8.690 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	6.120 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2016

Ziel des geplanten Forschungsbaus „Zentrum für Leichtbau mit Hybridsystemen (ZLH)“ ist es, wissenschaftliche Grundlagen für den effizienten Extremleichtbau auch für breite Anwendungen zu schaffen. Voraussetzung für einen solchen Extremleichtbau ist ein Übergang zur Hybridbauweise mit einer komplexen Kombination artverschiedener Werkstoffe und einer daraus resultierenden intensiven Wechselwirkung von Werkstoff und Fertigungsprozess. Angestrebt wird die

Entwicklung neuer Konzepte im Vergleich zu aktuellen Mischbauweisen, die deutlich weitergehende lokale Eigenschaftsvariationen ermöglichen. Der geplante Forschungsbau soll es erlauben, den gesamten Produktlebenszyklus von Hybridsystemen ganzheitlich, interdisziplinär und grundlagenorientiert zu betrachten. Forschung und Industrie sollen Impulse für eine ressourcenschonende und zugleich wirtschaftliche Herstellung hybrider Leichtbauprodukte erhalten.

Die Forschungsprogrammatische wird durch fünf Forschungsfelder abgedeckt, wobei die Schwerpunkte 1 und 5 übergreifenden Charakter haben:

1 - Leichtbaumethodik: Es soll eine neue Methodik für die Produktentstehung hybrider Leichtbaustrukturen entwickelt werden, die Dritte in die Lage versetzt, ihrerseits belastungsangepasste hybride Leichtbaustrukturen und die zugehörigen Produktionssysteme systematisch zu entwickeln.

2 - Hochleistungswerkstoffe: Das ZLH soll sich mit metallischen und polymeren Hochleistungswerkstoffen beschäftigen, die die Bestandteile der Hybridsysteme bilden. Ferner sollen neue Werkstoffe entwickelt werden, wobei am ZLH eine Entwicklung in Richtung auf den Hybridverbund erfolgen soll. Die Eigenschaften der neuen Werkstoffe sind also aufeinander abzustimmen. Für den Erfolg der Hybridsysteme ist es darüber hinaus notwendig, die Grenzflächen zwischen den verschiedenen Hochleistungswerkstoffen gezielt zu beeinflussen, weshalb das Forschungsfeld Hochleistungswerkstoffe eng mit dem im Folgenden beschriebenen Forschungsfeld Grenzflächeneigenschaften verknüpft werden soll.

3 - Grenzflächeneigenschaften: Phänomene wie Haftfestigkeit und Korrosion bilden sich auf unterschiedlichen Größenskalen ab. Daher wird einerseits ein mikroskopisches Verständnis auf molekularer Ebene an idealisierten Oberflächen erarbeitet; andererseits werden komplexe Werkstoffaufbauten im grenzflächennahen Bereich erforscht, um Strukturierungsmethoden zu erhalten und die Auswirkungen auf Kraftübertragung, Diffusionswege, Anreicherung mobiler Komponenten und Defektausbildung zu verstehen.

4 - Produktionstechnik: Aufgrund des höheren Diskretisierungsgrades und der größeren Zahl an Werkstoffsystemen ergibt sich bei hybriden Leichtbaustrukturen ein sehr komplexes Anforderungsprofil, das eine grundlegende Erforschung und Weiterentwicklung der Produktionstechnologien erfordert. Die sich daraus ergebenden neuen Prozessketten werden auf einer Rekombination bestehender Prozesskettenelemente aus der Metall- und Kunststoffverarbeitung, aber insbesondere auf deren Neu- und Weiterentwicklung beruhen, wobei besondere Herausforderungen in Bezug auf die räumliche und zeitliche Vernetzung bestehen.

5 - Simulationsmethoden: Es sollen Simulations- und Optimierungsmethoden mit den Teilaspekten Modell- und Algorithmenentwicklung erforscht werden.

Diese nehmen für den gesamten Produktlebenszyklus eine wesentliche Rolle ein. Ihre Entwicklung steht dementsprechend in enger Wechselwirkung mit den anderen benannten Forschungsfeldern.

Es gibt darüber hinaus Querschnittsthemen wie z. B. Betriebsanforderungen, Reparatur und Recycling, die in allen Forschungsfeldern berücksichtigt werden sollen. Die voraussichtliche Forschungsdauer der derzeit vorgesehenen Forschungsfelder beträgt mindestens acht bis zehn Jahre.

Das ZLH wird als zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität Paderborn eingerichtet. Der Standort Paderborn verfügt laut Antrag über die notwendigen spezifischen Kompetenzen im Werkstoffbereich, in der Produktionstechnik, in der Oberflächentechnik, im Bereich der Simulation und im Bereich der Planung, Entwicklung und Auslegung der Strukturen. Dies wurde in den vergangenen Jahren durch die strategische Fokussierung bestehender Professuren sowie durch die Einrichtung zweier Stiftungsprofessuren erreicht. Darüber hinaus werden weitere Disziplinen wie z. B. die Mathematik oder die Elektrotechnik eingebunden. Die Ausgewiesenheit der federführenden und maßgeblich beteiligten Wissenschaftler ist u. a. durch ein hohes Drittmittelvolumen sowie zahlreiche abgeschlossene und laufende EU-, BMBF-, AiF- und DFG-Projekte belegt.

Nach Auskunft der Antragsteller wird an keinem anderen deutschen Standort werkstoffübergreifend, eine fokussierte und ganzheitliche Forschung an Hybridsystemen betrieben. Die geplante, für Hybridsysteme erforderliche Zusammenführung der Werkstoff- und Fertigungskompetenzen für verschiedenste Werkstoffe, die Verkettung dieser Prozesse und die Abdeckung weiterer Aspekte des Produktlebenszyklus sei einmalig. Das ZLH strebt die Rolle als ein nationales Zentrum auf diesem Forschungsfeld an.

Das Thema „Leichtbau“ ist einer von zwei fakultätsübergreifenden Profilschwerpunkten der Universität Paderborn und wurde von der Hochschulleitung als zentrale strategische und technologieorientierte Weiterentwicklung der Universität Paderborn definiert. Laut Antrag ist der Forschungsbau auch deswegen notwendig, weil die am Forschungsprogramm maßgeblich beteiligten Lehrstühle gegenwärtig über mehrere räumlich getrennte Standorte verteilt sind. Es bestehe angesichts dessen insbesondere derzeit keine Möglichkeit, zeitkritische Prozesse abzubilden, die eine Verknüpfung verschiedener Prozessstufen erfordern.

Der geplante Forschungsbau soll in das Forschungscluster „Zukunftsmeile Fürstenallee“ in Paderborn eingebettet werden. Das vorgesehene Gelände befindet sich derzeit noch im Eigentum der Stadt Paderborn. Durch den geplanten Forschungsbau werden am Standort „Zukunftsmeile Fürstenallee“ die beiden inhaltlich verknüpften fakultätsübergreifenden Profilschwerpunkte der Universität Paderborn – „Leichtbau“ und „Intelligente Technische Systeme“ –

50 zusammengeführt. Zehn Arbeitsgruppen beabsichtigen, den Forschungsbau zu nutzen. Es werden 166 Personen in den Forschungsbau einziehen, darunter 78 wissenschaftliche und 88 nicht-wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

I.7 Sachsen

- a) **Technische Universität Chemnitz: Zentrum für Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN)**
(SN0380002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Technische Universität Chemnitz, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik und Fakultät Naturwissenschaften
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus Reichenhainer Straße 70, Chemnitz
Nutzfläche:	3.793 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.793 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	43.609 Tsd. Euro (darunter Grunderwerb 410 Tsd. Euro, Ersteinrichtung 2.989 Tsd. Euro und Großgeräte 6.100 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	4.361 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	8.722 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	13.083 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	10.902 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	6.541 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2014-2016
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2017

Das zentrale wissenschaftliche Ziel des geplanten Vorhabens ist die Verknüpfung der anwendungsnahen mit der Grundlagenforschung auf Feldern der Materialwissenschaften, die durch die Eigenschaften und die Systemintegration einer neuen Klasse von Nanomembran-Materialien definiert werden. Das An-

wendungspotenzial liegt in den Bereichen hochleistungsfähiger und ultraschneller flexibler Elektronik, Photonik, Magnetoelektronik, ultrakompakter Energiespeicher, hybrider Elektronik aus organischen/anorganischen Nanomembranen, Plasmonik und Metamaterialien, Optofluidik, Smart Systems sowie Nanomechanik. Die Erforschung grundlegender Gesetzmäßigkeiten und Phänomene, die Entwicklung neuartiger Strukturen und Architekturen sowie die Ausschöpfung von Integrations- und Anwendungsmöglichkeiten soll durch ein interdisziplinär aufgestelltes Konsortium aus den Fakultäten Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Naturwissenschaften (Physik/Chemie) der Technischen Universität (TU) Chemnitz erfolgen. Die Themen führen bestehende Aktivitäten zusammen, und definieren eine neue Forschungsrichtung innerhalb des Forschungsschwerpunkts „Smart Systems and Materials“ an der TU Chemnitz. Auf Basis der bestehenden Kompetenzen der beteiligten Partner werden folgende Forschungsfelder und Zielstellungen definiert:

1 – Dehnbare/flexible anorganische Elektronik: Herstellung und Verwertung ultradünner, flexibler und dehnbarer Elektronik und Magnetoelektronik für die Anwendung etwa in Sensoren oder Cytometern.

2 – Hybride Elektronik: Herstellung und elektronische Vermessung hybrider Schichtsysteme durch das kontrollierte Ablösen von Nanomembranen unterschiedlichster Materialien von ihrem Muttersubstrat und Transfer auf eine neue Oberfläche.

3 – Optofluidik: Herstellung und Integration funktionalisierter „smart tubes“ in mikrofluidische Systeme. Dieser Themenschwerpunkt verbindet die Komponentenherstellung mit der Systemintegration und spannt Brücken zwischen unterschiedlichen Fachrichtungen.

4 – Plasmonik und Metamaterialien: Entwicklung und Untersuchung von Metamaterialfasern als optischen Architektur im möglichen Anwendungsbereich etwa von on-chip Datenübertragung und Sensorik.

5 – On-chip Energiespeicherung: Entwicklung von ultra-kompakten Energiespeichern unter Nutzung hochverspannter Nanomembranen zur Herstellung kleinster Ultra-Kondensatoren und Batterien.

6 – Nanomechanik/Zuverlässigkeit: Erarbeitung und Bereitstellung eines Apparates von experimentellen und simulativen Methoden zur Generierung von Lebensdauermodellen und Designregeln für Nanomembranen unter Werkstoff-, Bauteil- und Systemaspekten.

7 – Modellierung: Die theoretische Modellierung und Simulation unterstützt das geplante Forschungsprogramm interdisziplinär in allen Teilbereichen und kombiniert dabei Simulationskonzepte aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften.

Mit MAIN soll eine Infrastruktur entstehen, die insbesondere dem universitären Forschungsschwerpunktfeld der TU Chemnitz „Smart Systems and Materials“ zugeordnet ist und diesen auch im Hochschulentwicklungsplan bis 2020 als inhaltlichen und strukturellen Schwerpunkt definierten Bereich weiter ausprägt. Die in MAIN verfolgte Thematik bietet für die TU Chemnitz die Gelegenheit, eine Brücke zwischen Grundlagenforschung und technologischer Umsetzung zu spannen.

Der Forschungsbau schafft die materiellen Voraussetzungen für die Umsetzung der Forschungsziele. Die Entwicklung neuartiger Komponenten basierend auf hybriden multifunktionellen Nanomembranen erfordert die räumliche Konzentration unterschiedlichster Expertisen und Technologien in einem Gebäude und eine ausgeprägte interdisziplinäre Arbeitsweise. Das Zentrum MAIN soll zudem die Qualifizierungs- und Forschungsmöglichkeiten für junge Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler an der TU Chemnitz verbessern, insbesondere für die ca. 50 Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter aus fünf BMBF-, und 16 ESF- Forschergruppen sowie einer internationalen CIRP-Nachwuchsforschergruppe (College International pour la Recherche en Productique).

Der Forschungsbau ist auf dem Smart Systems Campus der Technischen Universität Chemnitz geplant. Er befindet sich in direkter Nachbarschaft zum Institutsgebäude der Physik, zu den Laboratorien der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik einschließlich des Zentrums für Mikrotechnologien, zum Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme (ENAS), dem Start-up-Gebäude und dem Forschungsstandort Chemnitz des Leibniz-Instituts für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden. Für die Realisierung des Forschungsbaus ist der Erwerb eines Grundstücks erforderlich, dessen Eignung und Wirtschaftlichkeit im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsprüfung des Landes bestätigt wurde. Zur geplanten Großgeräteausstattung gehört unter anderem ein Multifunktions-Rasterelektronen-mikroskop, ein Röntgendiffraktometer, ein Charakterisierungsaufbau für optische Materialfasern. Außerdem ist ein Nanomechanik- und Zuverlässigkeitsprüfsystem vorgesehen.

Der Forschungsbau bietet Platz für etwa 100 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich auf 16 Arbeitsgruppen aufteilen. Die Nutzung durch weitere Einrichtungen der TU Chemnitz sowie von nicht-universitären Instituten ist nur innerhalb von gemeinsamen Projekten vorgesehen.

Eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage liegt vor.

II.1 Baden-Württemberg
**a) Karlsruhe Institute of Technology: Forschungshochleistungsrechner
(ForHLR) am Steinbuch Centre for Computing (SCC) des Karlsruher In-
stituts für Technologie KIT**

(BW1581002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2013: 15.11.2011 (Antragsskizze) 15.03.2012 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Steinbuch Centre for Computing/Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Vorhabenart:	Neubau sowie Großgerät mit einem Investitionsvolumen von mehr als 5 Mio. Euro
Standort:	Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, Eggenstein/Leopoldshafen
Nutzfläche:	1.339 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	1.339 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	26.000 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 400 Tsd. Euro und Großgeräte 17.000 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2013:	4.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	22.000 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2013-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2013-2014

Bei dem Vorhaben handelt es sich um die Einrichtung eines Forschungshochleistungsrechners (ForHLR) am Steinbuch Centre for Computing (SCC) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Dieser soll die Bearbeitung komplexer Anwendungsprobleme in neuen Größenordnungen für die Forschungsbereiche

Umwelt, Energie, Nanostrukturen und -technologien sowie Materialwissenschaften ermöglichen. Zur Zielsetzung gehören sowohl ein vertieftes wissenschaftliches Verständnis bei ausgewählten Fragestellungen in den benannten Bereichen als auch methodische Fortschritte bei der Simulation und Visualisierung komplexer Systeme, die durch Verknüpfung unterschiedlicher physikalischer Modelle entstehen. Der geplante ForHLR soll als Tier-2-System die dafür erforderliche Rechenleistung sowie leistungsfähige Visualisierungsmöglichkeiten bereitstellen. Daneben soll er die Datenversorgung, insbesondere aus systemexternen Quellen, sicherstellen.

Den Kern des Forschungsprogramms bildet der Bereich Umwelt sowie der damit verknüpfte Bereich umweltschonender Energiegewinnung, -verteilung und -speicherung und die Bereiche Nanoforschung und Materialwissenschaften:

1 - Umweltforschung: Zentrale Themen der Umweltforschung sind die globale Erwärmung, deren Rückkopplung auf regionale Klimaschwankungen, die vollständige Integration des lokalen Wasserkreislaufes von der Biosphäre bis in die Atmosphäre und die Ausbreitung sowie detaillierte Auswirkung von Luftschadstoffen. Der geplante ForHLR soll die für diese Forschung notwendigen hochauflösenden Simulationen turbulenter Strömungen (ohne Modellannahmen) gekoppelt mit Partikel-/Blasentransport und zusätzlichen biochemischen Prozessen auf der Mikroskala ermöglichen. Ferner soll die Modellierungsplattform KIT-Regional Atmospheric Supercomputing (KIT-RAS) zur Entwicklung eines umfassenden regionalen Erdsystemmodells (ESM) aufgebaut werden. Das ESM soll zur Darstellung aller klimarelevanten Prozesse mit deren Auswirkungen sowie für längerfristige Erdsystemsimulationen genutzt werden.

2 - Energieforschung: Im Hinblick auf das Thema Energieumwandlung werden insbesondere Verbrennungsprozesse und angrenzende Fragestellungen wie die Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Turbinen und Motoren oder die Herstellung maßgeschneiderter synthetischer Kraftstoffe untersucht. Es geht also im Wesentlichen um Phänomene wie Strömungsvorgänge sowie damit gekoppelte Prozesse inklusive ihrer komplexen Wechselwirkungen.

3 – Nanostrukturen und -technologien: Die Forschungsprogrammatik im Bereich Nanostrukturen und -technologien wird von einem Lehrstuhl der Universität Konstanz und sieben AGs am KIT getragen. Am KIT besteht eine enge Verknüpfung mit dem Exzellenzcluster „Center for Functional Nanostructures“ (CFN). Darin kooperieren Forscher aus Physik, Chemie, Lebenswissenschaften, Ingenieurwesen und Informationstechnologie, um nanostrukturierte Komponenten zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Anwendungsmöglichkeiten im Bereich Optik und Elektronik.

4 – Materialwissenschaften: Dieser Forschungsschwerpunkte gliedert sich in drei Bereiche: Funktionale Werkstoffeigenschaften, Multiskaleneffekte und

prozessschrittübergreifende Betrachtung bei der Materialverarbeitung. Zudem wird eine enge Kooperation mit dem Materialwissenschaftlichen Zentrum für Energiesysteme (MZE) erfolgen.

Die benannten Forschungsbereiche werden durch die Methodenforschung des Engineering Mathematics and Computing Lab (EMCL), der Simulation Laboratories (SimLabs) und der Data Life Cycle Labs (DLCL) ergänzt. Sie erlauben laut Antrag eine besonders enge und mehrteilige Verzahnung zwischen Anwendungs- und Methodenforschung, die in dieser Ausprägung in Deutschland einzigartig ist. Ein besonderer Fokus der methodenwissenschaftlichen Forschung soll auf den Bereichen Paralleles Software-Engineering und Hardware-aware Computing, Numerik und Modellreduktion, Datenmanagement und Analyse sowie Postprocessing und Visualisierung liegen.

Für die Jahre nach 2014 wurde ein Gesamtrechenzeitbedarf von 58 Mio. Core-Stunden pro Monat ermittelt. Damit ergibt sich eine Anforderung von ca. 100.000 Cores heutiger Leistungsfähigkeit. Bei einer Spitzenleistung dieser Cores von etwa 10 GFlop/s sollte sich die Peak Performance des Gesamtsystems auf ca. 1 PFlop/s belaufen, wobei bei einer Investitionssumme von 15 Mio. Euro nach heutigem Stand der Technik mit einer Leistung von ca. 490 TFlop/s zu rechnen ist. Anhand heutiger Anwendungen wird für 2014 ein Bedarf an Plattenspeicher im Umfang von ca. 5,3 PByte prognostiziert. Für die methodenwissenschaftliche Forschung, insbesondere für den Bereich paralleles Software-Engineering und Hardware-Computing, sind dabei etwa 20 % des Gesamtsystems als Test- und Entwicklungsumgebung vorgesehen. Das beantragte System soll aus drei wesentlichen Komponenten bestehen:

- 1 - Parallelrechnersystem (Cluster) auf Basis von Mehrprozessorknoten;
- 2 - Speichersystem, das schnellen parallelen I/O erlaubt und das Management und die Analysemöglichkeiten großskaliger Datenmengen mit Anbindung an die Large Scale Data Facility (LSDF) unterstützt;
- 3 - Visualisierungssystem, das Szenarien der Simulation und Optimierung von technisch-wissenschaftlichen Vorgängen sowie der Analyse und den Erkenntnisgewinn aus wissenschaftlichen Daten im Sinne von „Computational Steering“, „Virtual Reality“ und „Augmented Reality“ unterstützt.

Neben einem erheblichen Bedarf an Kapazität für „mittlere“ Message Passing Interface (MPI)-Anwendungen besteht auch Bedarf an Shared-Memory-parallelierten Anwendungen im Bereich oberhalb von 32 Cores mit hohen Hauptspeicher-Anforderungen. Daher sollte das System laut Antrag neben klassischen HPC-Knoten auch SMP-Knoten mit mindestens vier Sockeln und entsprechend großem Hauptspeicher enthalten.

Die Beschaffung soll in zwei Stufen erfolgen. Der Nutzerbetrieb soll für die erste Stufe des Systems im Juli 2013, für die zweite Stufe, mit der das Visualisierungssystem installiert und integriert wird, im Dezember 2014 aufgenommen werden.

Der geplante Forschungsbau ist integraler Bestandteil der Entwicklungsplanung des KIT, das sich auf den Bereich des Managements großer wissenschaftlicher Datenmengen konzentriert. Durch das Vorhaben sollen drei der fünf KIT-Zentren („Energie“, „NanoMikro“ und „Klima/Umwelt“) und – über eine enge Kooperation – das Materialwissenschaftliche Zentrum für Energiesysteme (MZE) sowie Verbundprojekte dieser vier Zentren unterstützt werden. Das System unterstützt elf geplante oder jüngst eingerichtete Nachwuchsgruppen bzw. Graduiertenkollegs am KIT. Wissenschaftler aller benannten Forschungsschwerpunkte am KIT sind in internationale oder überregionale Forschungsprojekte integriert, die unter anderem durch das BMBF, die Helmholtz-Klimainitiative „REKLIM“ oder die DFG gefördert werden. Ferner gibt es im Bereich Energieforschung Industriekooperationen. Es wurden am KIT wissenschaftliche Vorarbeiten in allen Forschungsgebieten geleistet.

Das geplante Rechensystem ist Teil des Konzepts des Landes Baden-Württemberg zur „Modernisierung der Höchstleistungsrechnerinfrastruktur“ (2010). In Abgrenzung zum baden-württembergischen High Performance Computing Center Stuttgart (HLRS), das für ein System der Tiers 0 und 1 verantwortlich ist, soll am KIT ein System des Tier-2 gefördert werden. Das in Karlsruhe vorhandene Tier-2-System kann aufgrund seines Alters die Anforderungen nicht mehr erfüllen. Die beiden Zentren KIT und High Performance Computing Center Stuttgart (HLRS) haben eine gemeinsame Vertretung im „Gauss Centre for Supercomputing“ und in der Gauß-Allianz. Die Vergabe von Rechenzeit auf den Höchstleistungs- und Forschungshochleistungsrechnern am SCC erfolgt grundsätzlich durch einen wissenschaftlichen Lenkungsausschuss auf der Basis fachlicher Begutachtung. Es bestehen keine festen Kontingente für Nutzer aus Karlsruhe oder aus Baden-Württemberg.

Der Forschungsbau soll auf dem Campus des KIT erfolgen, wobei die Stufe 1 in das Gebäude des SCC und die Stufe 2 in einem Neubau installiert wird, der direkt an das Gebäude des SCC angrenzt. Der Neubau wird laut Antrag benötigt, um ausreichend Stellfläche, Anschlusskapazität sowie Kühlleistung für die Stufe 2 zur Verfügung zu haben. Sechs Arbeitsgruppen beabsichtigen die Nutzung des Forschungsbaus. Insgesamt sollen 32 wissenschaftliche Mitarbeiter in den Forschungsbau einziehen.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

B. Bewertung der zur Förderung beantragten Forschungsbauten

B.1 BEWERTUNGSKRITERIEN

Die Bewertung der vorliegenden Anträge der thematisch offenen Förderung wurde auf der Basis der folgenden Kriterien bzw. Fragestellungen vorgenommen |¹:

1. Zielstellung:

- _ Wie ist die generelle Zielstellung des Vorhabens zu beurteilen?
- _ Wie fördert der Bau oder das Großgerät diese generelle Zielstellung?

2. Qualität der Forschungsprogrammatur:

- _ Wie sind die Relevanz, Originalität und das Innovationspotenzial der übergeordneten wissenschaftlichen Fragestellung zu beurteilen und inwiefern fügen sich die geplanten Forschungsarbeiten zu einer kohärenten Forschungsprogrammatur?
- _ Stehen Forschungsprogrammatur und Baumaßnahme (Ausstattung, Größe) bzw. Großgerät in einem angemessenen Verhältnis?
- _ Inwiefern wird mit dem Vorhaben eine überzeugende mittel- und langfristige Perspektive vorgelegt?
- _ Wie wird die wissenschaftliche Verantwortung für die Forschungsprogrammatur und den Betrieb des Forschungsbaus gewährleistet?
- _ Falls es sich beim Vorhaben um ein Großgerät mit einem Investitionsvolumen von mehr als 5 Mio. Euro handelt: Wie ist der Reifegrad des technisch-wissenschaftlichen Konzeptes zu beurteilen?

|¹ Wissenschaftsrat: Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten – überarbeitete Version vom 04.11.2011, (Drs. 1672-11), Aachen 2009, S. 12 ff.

3. Qualität der Vorarbeiten der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:

- _ Wie ist die Ausgewiesenheit der federführenden und der weiteren maßgeblich beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anhand bereits erbrachter Forschungsleistungen zum Thema der Forschungsprogrammatisierung bzw. anhand anderer, für die Forschungsprogrammatisierung bedeutsamer Vorarbeiten zu beurteilen (bereits bestehende Forschungsprojekte und -kooperationen sowie Publikationen)?
- _ Wie ist die für das Vorhaben gegebenenfalls erforderliche wissenschaftlich-technische Kompetenz der federführenden und der maßgeblich beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu beurteilen?

4. Nationale Bedeutung des Vorhabens:

- _ Inwiefern hat das Vorhaben eine Ausstrahlungskraft über das einzelne Land hinaus?
- _ Inwiefern ist das Vorhaben bedeutend im nationalen oder internationalen Kontext?
- _ Wie ist das Vorhaben gegenüber vergleichbaren Schwerpunkten an anderen Standorten in Deutschland positioniert?

5. Einbettung des Vorhabens in die Hochschule:

- _ Wie fügt sich das Vorhaben in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Hochschule ein, insbesondere in die Bemühungen zur Profilbildung in der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, in der Gleichstellung, im Diversity Management und im Wissens- und Technologietransfer sowie zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit?

Bei der Bewertung der Vorhaben in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ gelten die oben genannten allgemeinen Kriterien - mit Ausnahme der Kohärenz des Forschungsprogramms (2.) - und daneben folgende Zusatzkriterien ¹²:

1. „Herausragende Qualität sowohl

- _ der methodenwissenschaftlichen als auch
- _ der fach- bzw. anwenderwissenschaftlichen Forschung.

¹² Ebd., S. 15, sowie Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Einrichtung einer programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ im Rahmen der Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten nach Art. 91b Abs. 1 Nr. 3 GG (Drs. 8619-08), Berlin Juli 2008, S. 222.

Dabei muss die vorgesehene Verknüpfung der methodenwissenschaftlichen Forschung mit der fach- bzw. anwenderwissenschaftlichen Forschung gesondert begründet werden.

2. Darlegung, dass der Rechner zur Durchführung der im Antrag dargelegten Forschungsprogramme erforderlich ist und durch diese ausgelastet wird.
3. Begründung für die gewählte Architektur und Systemauslegung des Rechners.
4. Nachweis der Antragsteller, dass ein wissenschaftsgeleitetes Verfahren der Nutzung etabliert wird, welches sicherstellt, dass der Rechner Voraussetzung für die Durchführung von Forschungsprogrammen von hoher Qualität ist.
5. Nachweis der vorhandenen technischen Kompetenz für den Betrieb des beantragten Rechners.“
6. Nachweis der Wirtschaftlichkeit und der Energieeffizienz des beantragten Rechners.

B.II BEWERTUNG DER ANTRÄGE ZUR THEMATISCH OFFENEN FÖRDERUNG

II.1 Baden-Württemberg

a) Universität Heidelberg: Center for Integrative Infectious Disease Research Heidelberg (CIID)

(BW1259011)

Die Zielsetzung des „Center for Integrative Infectious Disease Research (CIID)“, durch die interdisziplinäre Integration von infektiologischer Grundlagenforschung, Chemie, Physik und Materialforschung neue Erkenntnisse und Ansätze zur Bekämpfung wichtiger Infektionskrankheiten des Menschen zu gewinnen, ist von großer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Relevanz. Eine enge Verknüpfung von experimenteller Arbeit und Methodenentwicklung ist hierbei essenziell. Die Notwendigkeit des Forschungsbaus ergibt sich schlüssig aus der interdisziplinären Herangehensweise in Verbindung mit den entsprechend hohen Anforderungen an die biologische Sicherheit (S2/S3-Räume).

Die sehr überzeugende und kohärente Forschungsprogrammatik gliedert die übergeordnete wissenschaftliche Fragestellung zum Verständnis der Ausbreitung und Pathogenese humanpathogener Erreger in komplexen Systemen und der Entwicklung prädiktiver Ansätze zur Charakterisierung und Hemmung der Infektionsprozesse in drei eng miteinander verzahnte Forschungsbereiche (Visualisierung von Infektionsprozessen, quantitative Analyse von Erreger-Wirt-Interaktionen, biophysikalische Charakterisierung und Modellierung von ein-

zelenen Zeitabschnitten im Infektionsprozess). Der grundlegende integrative Ansatz ist für die Infektionsforschung hochrelevant und sowohl im nationalen als auch internationalen Vergleich von großer Originalität geprägt. Die geplante Einbeziehung anderer Bereiche der Naturwissenschaften, insbesondere der Materialwissenschaften, bürgt für ein hohes Innovationspotenzial, da es einen großen Bedarf in der zukünftigen Infektionsforschung für komplexe synthetische Wirtsmodellen gibt, die den Infektionsprozess in vivo besser als die bisherigen, weitgehend homogenen, Modelle abbilden.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind international hervorragend durch exzellente Publikationen, umfangreiche Drittmittelwerbung und durch die Förderung im Rahmen des Exzellenzwettbewerbs ausgewiesen.

Die innovative Verbindung von infektionsbiologischer Grundlagenforschung mit anderen Naturwissenschaften, und insbesondere auch der Materialforschung, verleiht dem Vorhaben ein nationales und internationales Alleinstellungsmerkmal, das Pioniercharakter aufweist. Es ist zu erwarten, dass dieses Vorhaben international als hochkompetitive Forschungseinheit wahrgenommen wird. National wird das CIID die seit Kurzem stark auf klinische Aspekte ausgerichtete Förderung über das DZI (Deutsches Zentrum für Infektionsforschung) komplementieren, indem grundlegende Aspekte von Infektionsprozessen und Erreger-Wirts-Interaktionen in den Vordergrund gestellt werden.

Das Vorhaben ist ausgezeichnet in die langfristige strategische Ausrichtung der Heidelberger Universität eingebunden. So liegt es in zwei der vier im Rahmen der Exzellenzinitiative von der Universität Heidelberg definierten „*Fields of Focus*“, was seine Bedeutung für die Vernetzung der Fakultäten an der Universität unterstreicht. Zudem wird es durch zahlreiche strategische Berufungsmaßnahmen der letzten Jahre flankiert. Der wissenschaftliche Nachwuchs wird ebenso wie die Gendergerechtigkeit und Internationalisierung mit Erfolg versprechenden Maßnahmen gefördert. Zusätzlich gibt es aussichtsreiche Ansätze zum Wissens- und Technologietransfer in einer Reihe aktiver Kooperationen mit industriellen Partnern im Rahmen gemeinsamer Drittmittelprojekte.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten werden auf der Grundlage einer Bauunterlage nach Landesrecht auf 21.500 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land bei einer Nutzfläche von 2.666 m² auf 2.146 Tsd. Euro reduziert. Die beantragten Großgeräte mit Kosten in Höhe von 2.800 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 26.446 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

b) Zentralinstitut für Seelische Gesundheit Mannheim: Zentrum für innovative Psychiatrie- und Psychotherapieforschung (ZIPP)

63

(BW1258000)

Mit dem geplanten Zentrum für innovative Psychiatrie- und Psychotherapieforschung (ZIPP) soll ein integriertes translationsmedizinisches Forschungsprogramm in der Psychiatrie entwickelt und umgesetzt werden, um mittel- bis langfristig neue Behandlungsmethoden für psychische Störungen zu generieren. Die Zielstellung ist angesichts der Zunahme psychischer Erkrankungen und der daraus resultierenden direkten und indirekten Kosten von hoher wissenschafts- und gesellschaftspolitischer Relevanz.

Das beantragte Forschungsgebäude vereint räumlich vier funktionelle Forschungsmodule, die auf den vorhandenen Expertisen des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit Mannheim (ZI) aufbauen. Die Module fassen wesentliche Bereiche zusammen, in denen für die Psychiatrie Innovationen erwartet werden können, und verzahnen sie in räumlicher und personeller Hinsicht. Die beantragten Großgeräte (Virtual-Reality-Labor, PET-MR, MEG) sind für die Forschungsprogrammatik wesentlich.

Die vorgesehene Forschungsprogrammatik ist kohärent dargelegt und erscheint als langfristig tragfähig. Die räumliche Integration der ausgewogen zusammengesetzten Forschungsmodule lässt eine Qualität der interdisziplinären Zusammenarbeit erwarten, die zu einem Alleinstellungsmerkmal des ZI Mannheim werden kann. Besonders hervorzuheben sind die Möglichkeiten in der psychiatrischen Bildgebung, die Verzahnung psychopharmakologischer und psychotherapeutischer Forschung und deren Verbindung mit einem Biobanking-Konzept sowie der koordinierten tier- und humanexperimentellen Forschung.

Alle vier Forschungsmodule integrieren hervorragend ausgewiesene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die auf international herausragendem Niveau forschen und über eine breite methodische wie thematische Forschungsexpertise verfügen. Ergänzend erfolgen mit der Umsetzung des Vorhabens zusätzliche Berufungen im Bereich der Radiochemie und der PET-Bildgebung, mit denen die vorhandenen Kapazitäten ausgebaut werden sollen.

Die Struktur des ZIPP mit der im Antrag skizzierten Vielfältigkeit, Betonung der Kooperation und Interdisziplinarität der psychiatrischen Forschung schafft eine einzigartige Forschungsumgebung, die sich von an anderen Standorten existierenden Forschungsschwerpunkten durch die Breite der Forschungsthemen abgrenzt.

Das Vorhaben ist hervorragend in die vorhandene Infrastruktur und Expertise der Hochschule eingebunden. Strategisch bedeutsame Rekrutierungen wurden festgelegt und zum Teil bereits vorgenommen, wodurch das Forschungspro-

gramm effizient umgesetzt werden kann. Hervorzuheben sind die vorgesehenen Maßnahmen zur Nachwuchsförderung, Gleichstellung und zum Wissenstransfer.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 20.369 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land bei einer Nutzfläche von 2.327 m² auf 1.834 Tsd. Euro reduziert. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 8.509 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 30.712 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

II.2 Bayern

a) Technische Universität München: Forschungszentrum für die Physik des Universums (Munich Science Center Universe – "SCU)

(BY1632006)

Die generelle Zielstellung des Forschungsbaus sind neue Erkenntnisse zu den grundlegenden Eigenschaften des Universums wie zu Natur und Eigenschaften der Dunklen Materie, Verhältnis von Materie und Antimaterie im Universum, Entstehung der chemischen Elemente, sowie dem Verständnis des elementaren Aufbaus und der Zustandsform sichtbarer Materie. Das Forschungsvorhaben basiert auf Methoden der Astro-, Kern und Teilchenphysik. Zur Realisierung des Forschungsvorhabens sollen in dem geplanten Forschungsbau bereits bestehende und neue Münchner Arbeitsgruppen der Physik des Universums zusammengeführt, eine neuartige hochtechnische Laborausstattung bereitgestellt und ein internationales Gastwissenschaftlerprogramm („Munich Institute for Astro and Particle Physics“ - ^MIAPP) untergebracht werden.

München ist ein national wie international herausragender Standort in der Erforschung der Physik des Universums. Die besondere Ausgewiesenheit der an dem beantragten Forschungsbau beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler steht außer Zweifel und ist durch zahlreiche nationale wie internationale Verbundforschungsprojekte (DFG, EU, BMBF) und die Beteiligung an internationalen Großexperimenten hervorragend belegt. Die nachgewiesene Stärke des Standortes Forschungscampus Garching besteht in der engen Kooperation der federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU München und der Ludwig-Maximilians-Universität mit weiteren Münchner Kooperationspartnern (Max-Planck-Instituten, Leibniz-Rechenzentrum, European Southern Observatory (ESO)) unter anderem im Exzellenzcluster „Origin and Structure of the Universe“.

Die Antragsteller streben in dem geplanten Forschungsbau eine enge inhaltliche Verzahnung der verschiedenen Disziplinen der Astro-, Kern- und Teilchenphysik an, die insbesondere auch durch die Wechselwirkung zwischen Theorie und Experiment befördert werden soll und von der entscheidende wissenschaftliche Impulse erwartet werden. Die enge Verknüpfung dieser Arbeitsgebiete für die Erforschung der Physik des Universums ist hochinnovativ und entspricht dem internationalen Trend. Dem Antrag mangelt es jedoch zum gegenwärtigen Zeitpunkt an Evidenz (z. B. durch gemeinsame Publikationen) für Synergien zwischen den beteiligten Arbeitsgruppen, trotz des bereits fünfjährigen Bestehens ihres gemeinsamen Exzellenzclusters.

Während die einzelnen vier experimentellen Forschungsschwerpunkte („Centre for Particle Physics with Neutrons“, „Centre for Nuclear Astrophysics“, „Centre for Astroparticle Physics“, „Centre for Accelerator Based Particle Physics“) für sich jeweils überzeugen und eine potenziell kohärente Forschungsprogramm- matik ergeben, wird die Verbindung zwischen den laborexperimentellen Gruppen und dem Projektbereich Theorie einschließlich des geplanten Gästeprogramms in dem Antrag nicht hinreichend deutlich.

Aufgrund dieser Gesamtbewertung wird das Vorhaben als nicht förderungsfähig eingestuft und zurückgewiesen.

II.3 Berlin

a) Humboldt-Universität Berlin: Forschungsbau Hybridsysteme für Elektronik, Optoelektronik und Photonik

(BE10201003)

Ziel des Vorhabens ist es, Konzepte für neuartige Hybridsysteme aus anorganischen Halbleitern, konjugierten organischen Molekülen und metallischen Nanostrukturen zu entwickeln und diese Systeme Ressourcen schonend herzustellen. Es ist davon auszugehen, dass der Erforschung neuer, in der Natur nicht vorkommender Materialien in Zukunft eine wachsende Bedeutung zukommen wird. Die Zielstellung ist zudem von hoher Anwendungsrelevanz. Die Notwendigkeit des Forschungsbaus ergibt sich schlüssig aus der interdisziplinären Zusammenführung von Arbeitsgruppen, der gemeinsamen Nutzung von Großgeräten und dem Bedarf an einem Verbundlabor, in dem Herstellungs- und Analyseverfahren räumlich konzentriert sind.

Die Forschungsprogramm- matik ist überzeugend und kohärent. Sie verzahnt Kompetenzen im universitären und außeruniversitären Umfeld und erweitert die Forschungsperspektive bestehender Aktivitäten, wie etwa des SFB 951 „Hybrid Inorganic Systems for Opto-Electronics“, deutlich. Der gewählte Ansatz ver-

spricht im Sinne der Grundlagenforschung die Aufklärung von Phänomenen an den Grenzflächen unterschiedlicher Materialsysteme und verfügt darüber hinaus über ein erkennbares Innovationspotenzial in Hinblick auf künftige optoelektronische Anwendungen. Der Ingenieuranteil des fertigungstechnischen Konzepts zur Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf das Niveau von Bauelementen geht aus dem Antrag nicht eindeutig hervor.

Die Qualität der wissenschaftlichen Vorarbeiten belegt die fachliche Kompetenz und wissenschaftlich-technische Erfahrung der federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, was in der Beteiligung an ausgewiesenen Verbundprojekten, der Höhe der eingeworbenen Drittmittel und der Einbindung in die lokale, nationale und internationale Forschungslandschaft zum Ausdruck kommt.

Der verfolgte Forschungsansatz ist von hoher nationaler Bedeutung. Durch die Kombination organischer und anorganischer Materialien verhält sich das Vorhaben komplementär zu bereits existierenden Forschungszentren an anderen Standorten. Damit verfügt es über ein Alleinstellungsmerkmal, das geeignet erscheint, die nationale und internationale Sichtbarkeit der Humboldt-Universität zu stärken.

Die Einbindung in das Integrative Research Institute for the Sciences Adlershof (IRIS) ist im Antrag plausibel dargestellt. Der Forschungsbau fördert die im Zukunftskonzept der HU Berlin vorgesehene interdisziplinäre Kooperation der Bereiche Physik/Chemie mit Mathematik sowie Informatik und trägt damit zu der weiteren Profilbildung der Universität bei. Zudem eröffnet das Vorhaben Perspektiven für den Technologietransfer. Gleichwohl sind die Synergieeffekte im Forschungs- und Entwicklungssektor, die von dem geplanten Forschungsprogramm in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern ausgehen, nicht deutlich herausgearbeitet.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind erfüllt. Die Baukosten sind bis zu einer Höhe von 27.048 Tsd. Euro förderfähig. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.500 Tsd. Euro werden ebenfalls anerkannt. Vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG wird die Förderung der beantragten Großgeräte mit Kosten in Höhe von 6.870 Tsd. Euro zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag entspricht demzufolge 36.418 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) als förderwürdig empfohlen.

a) Universität Greifswald: Greifswald Center for Functional Genomics of Microbes (CFGM)

(MV0271004)

Ziel des „Greifswald Center for Functional Genomics of Microbes (CFGM)“ ist die Zusammenführung der Bereiche Infektionsbiologie (Infection Genomics/ Proteomics), Mikrobiologie mariner und terrestrischer Ökosysteme (Marine/Environmental Proteomics) und Funktioneller Genomforschung/ Bioinformatik. Hierdurch sollen sowohl neue Ansätze zur Bekämpfung pathogener Bakterien ermöglicht als auch Stoffwechsellösungen von Mikroorganismen in marinen und terrestrischen Ökosystemen wirtschaftlich verwertbar gemacht werden. Die Notwendigkeit des Forschungsbaus ergibt sich schlüssig aus dem interdisziplinären Forschungsansatz, der interfakultären Struktur und den projektübergreifenden Methoden. Hinzu kommen die entsprechend hohen Anforderungen an die biologische Sicherheit (S2/S3-Räume).

Die in sich kohärente Forschungsprogrammatik beruht auf drei Bereichen, die sich gegenseitig ergänzen und in Kombination zu einer hervorragenden und innovativen Einheit werden. Dabei werden nicht nur gemeinsam die Technologien der Funktionellen Genomforschung genutzt und weiterentwickelt, sondern auch Synergieeffekte inhaltlicher Schnittstellen genutzt. Diese liegen beispielsweise in der Untersuchung von Anpassungsmechanismen der Mikroben an ihr Habitat, die auf molekularer Ebene bei infektionsbiologischen und umweltmikrobiologischen Fragestellungen nahezu identisch sind. Die Integration verschiedener systematischer (Hochdurchsatz-)Omics-Technologien, die interdisziplinäre Herangehensweise an die wissenschaftlich, gesellschaftlich und wirtschaftlich relevanten Fragestellungen und die Weiterentwicklung der Analyse komplexer Datensätze ergeben eine langfristige Perspektive für dieses Vorhaben.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zeichnen sich durch sehr gute bis herausragende Forschungsleistungen aus, was sowohl durch ihre Publikationen als auch durch erfolgreich eingeworbene Drittmittelprojekte unterstrichen wird. Die weitere Stärkung des Bereichs „Marine/Environmental Proteomics“ durch die geplanten bzw. laufenden Berufungen ist eine sinnvolle Ergänzung des Kompetenzspektrums.

Die Universität Greifswald hat in den letzten Jahren erfolgreich einen Schwerpunkt im Bereich Mikrobielle Proteomik aufgebaut und damit eine sehr gute nationale und internationale Sichtbarkeit erreicht. Der Forschungsbau wird durch Unterbringung zentraler, technologisch orientierter Forschungsbereiche

im Bereich der funktionellen Genomik von Mikroben diese Entwicklung nachhaltig unterstützen. Die innovative Kombination der Bereiche in der Forschungsprogrammatik stellt ein nationales und internationales Alleinstellungsmerkmal dar. Das „Greifswald Center for Functional Genomics of Microbes“ wird zudem eine wesentliche Rolle im „Norddeutschen Zentrum für Mikrobielle Genomforschung“ übernehmen.

Der Forschungsbau ist hervorragend in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität Greifswald eingebunden. Die geplante Forschungsthematik bildet einen der vier Schwerpunkte, mit denen sich die Universität Greifswald in den nächsten Jahren erfolgreich positionieren will. Die zielgerichtete Berufungspolitik in dieser Richtung untermauert das langfristige Bekenntnis der Universität zu diesem Vorhaben.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind überzeugend erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 22.244 Tsd. Euro gesenkt; die Ersteinrichtungskosten auf 3.276 Tsd. Euro reduziert. Die beantragten Großgeräte mit Kosten in Höhe von 1.800 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 27.320 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

II.5 Niedersachsen

a) Universität Oldenburg: Forschungslabor für Turbulenz- und Windenergiesysteme

(NI0520003)

Ziel des „Forschungslabors für Turbulenz und Windenergiesysteme“ ist ein verbessertes Verständnis des Energieträgers Wind und dessen Zusammenspiel mit Windenergiesystemen, insbesondere in Offshore-Windenergieanlagen. Künftige Windparks sollen damit möglichst präzise auf die meteorologischen Bedingungen ihrer Umwelt zugeschnitten und an ihr technisches und wirtschaftliches Leistungsmaximum herangeführt werden. Die Zielstellung ist von hoher wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Relevanz.

Das Forschungsprogramm mit seinen drei Schwerpunkten (Beschreibung und Modellierung von Windturbulenz, Interaktion von Turbulenz und Windenergiesystemen, Turbulenzkompensierende Regelungsverfahren) ist sehr überzeugend und kohärent. Das Ziel, neuartige zeitlich und räumlich hochauflösende Messmethoden zu entwickeln und Evaluierungsdaten für Multiskalen-Modellierungen und Simulationen der Energieressource Wind bereitzustellen, wird in dem Antrag klar formuliert. Der interdisziplinäre Ansatz des Vorhabens, der Forschungsthemen der Physik, Energiemeteorologie, Aerodynamik und Rege-

lungstechnik verbindet, ist sehr überzeugend ausgearbeitet. Auch die methodische Kombination von Freifeldversuchen, Laborexperimenten und numerischer Simulation steht für ein hoch innovatives Forschungsvorhaben. Die beantragte Infrastruktur, neben Laboren für Freifeldmessungen sowie Mess- und Regelungstechnik ein als Großgerät beantragter „turbulenter Windkanal“, ist angemessen und für die Umsetzung der Forschungsprogrammatisierung erforderlich.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Oldenburg sind in ihren jeweiligen Forschungsgebieten überzeugend ausgewiesen. Dies wird durch hochrangige Publikationen und Drittmittelinwerbungen von Landes-, EU- und BMBF-Projekten sowie von Projektgeldern des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) belegt. Die Eingliederung des „Forschungslabors für Turbulenz und Windenergiesysteme“ in den norddeutschen Windenergie-Forschungsverbund „FORWIND“ bietet ein tragfähiges Kooperationsumfeld für den Forschungsbau, das durch die Einbindung von Arbeitsgruppen des Maschinenbaus der Leibniz-Universität Hannover sowie Arbeitsgruppen des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen sowie des Fraunhofer-Instituts IWES in Bremerhaven noch gestärkt wird.

Mit dem Forschungslabor für Turbulenz und Windenergieforschung werden neuartige experimentelle Möglichkeiten entstehen, welche deutschlandweit bisher nicht existieren und auch für die nationale Windkraftindustrie von hoher Relevanz sind. Der Forschungsneubau und der als Großgerät beantragte Windkanal stellen ein nationales Alleinstellungsmerkmal mit internationaler Sichtbarkeit dar, von dem ein wichtiger wissenschaftlicher Beitrag für den Ausbau insbesondere der Offshore-Windenergieanlagen zu erwarten ist. Das Vorhaben ist komplementär zu anderen Test- und Forschungszentren (IWES Bremerhaven, CWD RWTH Aachen) in Deutschland ausgerichtet und stellt einen zentralen Beitrag zur „*European Infrastructure for Wind Energy and Turbulence Research*“ in der ESFRI Roadmap dar. Die Forschungsprogrammatisierung einschließlich des beantragten Großgerätes bietet damit langfristig die Möglichkeit, die apparative Entwicklung der aerodynamischen Versuchstechnik in Deutschland voranzubringen.

Die Energieforschung bildet einen langjährigen Entwicklungsschwerpunkt an der Universität Oldenburg, die insbesondere auf dem Gebiet der Energiemeteorologie und der Windphysik bereits heute eine national führende Rolle spielt. Mit dem Forschungsneubau wird das Profil der Universität und die internationale Sichtbarkeit ihrer Energieforschung nachhaltig gestärkt. Die Einbindung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird überzeugend über das universitätseigene Graduiertenkolleg „Systemintegration erneuerbarer Energien“ gewährleistet.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Baukosten in Höhe von 15.157 Tsd. Euro werden wie beantragt akzeptiert. Auch die beantragten Kosten für die Ersteinrichtung in Höhe von 1.812 Tsd. Euro werden anerkannt. Zusammen mit den Kosten für Großgeräte in Höhe von 3.500 Tsd. Euro, die vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen werden, beträgt der Förderungshöchstbetrag – wie beantragt – 20.469 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderungswürdig empfohlen.

II.6 Nordrhein-Westfalen

a) Technische Hochschule Aachen: Zentrum für Biohybride Medizinsysteme (Center for Biohybrid Medical Systems – CBMS)

(NW1481008)

Gegenstand des Vorhabens ist die Erforschung biohybrider Systeme (Trägersysteme mit biologischen und technischen Komponenten) für den medizinischen Einsatz in der Implantologie und in Organ-Unterstützungssystemen für Herz-Kreislauf und Lungenerkrankungen sowie zur Entwicklung neuer Trägermaterialien für die Tumorthherapie. Es nimmt den vollständigen Produktentstehungsprozess biohybrider Systeme von der Projektidee bis zur produktionstechnisch unterstützten Umsetzung und klinische Implementierung in den Blick (Systems Engineering). Die Einbeziehung der produktionstechnischen Ansätze von der Idee bis hin zum Qualitätsmanagement über den gesamten Entwicklungszyklus erfordert den beantragten Forschungsbau und die Großgeräte, um durch die Abdeckung der gesamten Wertschöpfungskette Innovationshürden zu vermeiden und Ideen für innovative Medizinprodukte, die zwischen Medizinprodukt und Arzneimittel angesiedelt sind, durch translationale Forschung in die klinische Anwendung zu bringen. Im Forschungsbau arbeiten projektspezifische multidisziplinäre Forschergruppen aus den Ingenieurwissenschaften, den Naturwissenschaften und der Medizin zusammen.

Die enge Verzahnung der drei Forschungsschwerpunkte (vitale kardiovaskuläre Implantate, Lungen-Unterstützungssystem, Biohybride Systeme für die Tumorthherapie) mit den Kompetenzfeldern *Device Engineering*, *Interface Engineering* sowie Implantation und Monitoring bildet die Grundlage für ein originelles und kohärentes Forschungsprogramm, das der beeindruckenden Zielstellung des Vorhabens umfassend gerecht wird. In den Kompetenzfeldern werden generische Technologien erforscht und weiterentwickelt, die für die Bearbeitung der drei anwendungsbezogenen Fragestellungen gleichermaßen essenziell sind. Das Forschungsprogramm ist langfristig tragfähig und bietet die Chance auf eine intensive industrielle Umsetzung. Damit kommt dem Vorhaben sowohl eine große Bedeutung für die Entwicklung des Gesundheitswesens als auch des medizin-

technischen Entwicklungs- und Produktionsstandortes auf einem weltweit expandierenden Markt zu.

Die federführenden Wissenschaftler weisen in ihren Fachgebieten eine hervorragende Expertise nach (Publikationen, Drittmittel), sind an zahlreichen Forschungsverbänden und im Exzellenzcluster „Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer“ beteiligt und durch Kooperationen national wie international sehr gut vernetzt. Verschiedene Teilbereiche des geplanten Forschungsprogramms (beispielsweise *Tissue-Engineering* von Implantaten und Monitoring; Optimierung von Blutströmung; Bildgebungsverfahren etc.) wurden in erfolgreichen Vorarbeiten abgeschlossen oder werden in laufenden Forschungsvorhaben umgesetzt, so dass eine umfassende fachliche Kompetenz besteht, die eine erfolgreiche Umsetzung des Gesamtvorhabens erwarten lässt.

Die Verbindung von Medizin und Technik ist ein expliziter Bestandteil der Strategie der Technischen Hochschule Aachen. An keinem anderen Standort national und international wird die Thematik biohybrider Systeme in der Breite bearbeitet, die in Aachen möglich und vorgesehen ist; sie bildet ein Alleinstellungsmerkmal der RWTH. Der geplante Forschungsbau lässt erwarten, dass der universitäre Schwerpunkt Bio-Medizintechnik nachhaltig gestärkt wird und ihm international herausragende Sichtbarkeit zukommt. Er ist zudem in die profilierte Nachwuchsförderung der Hochschule eingebunden und setzt mit mehreren Junior- und Brückenprofessuren zwischen den beteiligten Fakultäten und einem PhD-Fortbildungsprogramm weitere Akzente.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten wird im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 27.297 Tsd. Euro gesenkt. Ersteinrichtungskosten können in Höhe von 3.902 Tsd. Euro in die Förderung einbezogen werden. Vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG werden Großgeräte mit Kosten in Höhe von 8.080 Tsd. Euro zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 39.279 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

b) Universität Bochum: Zentrum für Grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe (ZGH)

(NW1081002)

Das Zentrum für Grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe (ZGH) hat das Ziel, neue Höchstleistungswerkstoffe (metallische und halbleitende Werkstoffe) mit bisher ungenutzten strukturell-funktionell kombinierten Eigenschaftsprofilen durch umfassendes Verständnis und Design von Werkstoff-

grenzflächen zu entwickeln. Diese sollen ihre strukturelle Integrität und Multifunktionalität unter extremen Bedingungen z. B. in einer Turbine, in einem automobilen Hybrid- oder Elektroantrieb, oder in elektrochemischen Zellen nachhaltig, d.h. unter voller Erhaltung der Eigenschaften gewährleisten. Das Vorhaben erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Ingenieur- und Naturwissenschaften (Werkstoffforschung, Maschinenbau, Chemie und Physik). Der beantragte Forschungsbaublock ermöglicht diese intensive interdisziplinäre Kooperation und stellt die notwendigen experimentellen Möglichkeiten durch neue – gut begründete – Großgeräte und eine schwingungs- und strahlungsgeschützter Umgebung bereit.

In drei Forschungsschwerpunkten sollen mechanisch, chemisch und physikalisch dominierte Höchstleistungswerkstoffe durch ein verbessertes grundlegendes Verständnis und die Kontrolle von Grenzflächen auf atomarer Ebene und die Übertragung der Erkenntnisse auf makroskopische Werkstoffe gezielt weiterentwickelt werden. Das erfordert eine intensive fachübergreifende Zusammenarbeit von Arbeitsgruppen der Werkstoffkonzeption, -modellierung, -synthese, -prozessierung und -charakterisierung. Die enge Verknüpfung von Werkstoffsimulation und experimentellem Befund auf atomarer, mikro- und makroskopischer Ebene zeichnet die Forschungsprogrammatische besonders aus. Die Forschungsprogrammatische ist breit angelegt, in höchstem Maße originär, innovativ und wissenschaftlich herausfordernd. Sie integriert sowohl Grundlagenforschung wie angewandte Forschung und baut auf exzellente, koordinierte Kompetenz des fakultätsübergreifenden Materials Research Department der Universität Bochum auf. Sie hat eine Perspektive für die nächsten 25 Jahre und mehr.

Die leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind durch Veröffentlichungen, Drittmittel, Verbundprojekte und Preise hervorragend positioniert und von herausragender wissenschaftlich-technischer Kompetenz. Besonders hervorzuheben ist die außergewöhnlich hohe Diversität der beteiligten Arbeitsgruppen in Bezug auf Gender, Internationalität und Erfahrung. Die gezielte Einbindung außeruniversitärer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stärkt das Vorhaben zusätzlich.

Die Zielstellung des geplanten Forschungsbaus, ein Kompetenzzentrum für grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe in Bochum aufzubauen, ist national wie international einmalig. Es ist von hoher wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftspolitischer Bedeutung (Energie, Mobilität, Umwelt).

Das Vorhaben stärkt die bereits etablierte hohe werkstoffwissenschaftliche Kompetenz der Universität Bochum. Materialforschung ist der größte Disziplinen übergreifende Forschungsschwerpunkt der Universität, organisiert im *Materials Research Department* (MRD). Der Standort verfügt über die notwendigen Voraussetzungen, um den Wissens- und Technologietransfer in die Industrie zu

ermöglichen. Dieser wird durch den beantragten Forschungsbau und die darin verankerte intensive Einbindung der Wirtschaft wesentliche neue Impulse erhalten. Das Vorhaben setzt sehr stark auf bereits bestehende und neu einzurichtende Nachwuchsgruppen und Juniorprofessuren und trägt damit in außergewöhnlichem Maße zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses bei.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in hohem Maße und sehr gut erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten wird im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 23.905 Tsd. Euro gesenkt. Die beantragten Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.205 Tsd. Euro können bei Anwendung des einschlägigen Kennwertes vollständig in die Förderung einbezogen werden. Großgeräte mit Kosten in Höhe von 13.771 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG, das auch die Mitnutzung von vorhandenen Großgeräten an benachbarten Standorten einschließen sollte, zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 39.881 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

c) Universität Bonn: Forschungs- und Technologiezentrum Detektorphysik (FTD)

(NW1091007)

Mit dem Forschungs- und Technologiezentrum Detektorphysik (FTD) soll die Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Elementarteilchen-, Hadronen- und Astroteilchenphysik am Standort Bonn gestärkt werden. Hauptanliegen ist die Entwicklung von Detektoren mit höherer Auflösung in Orts-, Zeit- und Energiemessung von Teilchen und Photonen. In dem beantragten Forschungsbau sollen zehn Arbeitsgruppen aus den beteiligten Fachgebieten neue grundlegende Detektortechnologien entwickeln, die später in internationalen Großexperimenten (ATLAS, Belle-II, PANDA, ELSA) zum Einsatz kommen. Der Bonner Antrag folgt dem internationalen Trend, die Kompetenzen der Elementar-, Hadronen- und Astroteilchenphysik zu bündeln, um grundlegende Fragen von der sub-atomaren bis zur kosmologischen Skala zu beantworten. Die Aufgabenstellung ist relevant und originell. Gleichzeitig zeichnet sich das Forschungsprogramm durch hohe Kohärenz aus, da es sich klar auf die Entwicklung von Detektoren beschränkt. Die Forschungsprogrammatische ist langfristig tragfähig. Hinzu kommen Transferleistungen in die Sensorik, die Medizintechnik und Strahlentherapie, die in den vergangenen Jahren erfolgt sind und auch künftig erwartet werden können.

Die in den jeweiligen Forschungsschwerpunkten (Halbleiter-Pixeldetektoren, Gasgefüllte Detektoren, Photosensoren, ASIC-Elektronik sowie Detektorcharakterisierung am Beschleuniger) beschriebenen Vorhaben stellen bereits für sich

gesehen relevante, originelle und innovative Forschung dar. Sie werden jedoch zusätzlich durch ein gemeinsames und kohärentes Forschungsprogramm der Detektorphysik bestimmt, das sich aus der notwendigen Bündelung der Kompetenzen aller Arbeitsgruppen für die Großexperimente ergibt. Dazu bedarf es neuen Laborraums mit spezifischen Eigenschaften (Reinrauminfrastruktur der Klasse ISO 5 sowie ein Tiefenlabor u. a. m.) und Großgeräte, die allen Arbeitsgruppen zur Verfügung stehen werden.

Die beteiligten Arbeitsgruppen sind international durch zahlreiche stark beachtete Publikationen ausgewiesen und an Verbundprojekten der DFG und im Rahmen der Exzellenzinitiative und zweier Helmholtz-Allianzen beteiligt. Die bisher in Bonn entwickelten Detektoren sind Herzstücke in den großen Kollaborationen, an den Bonner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler z. T. in leitender Funktion tätig sind. Eine Führungsrolle im Aufbau der Experimente ermöglicht gleichzeitig eine herausgehobene Rolle bei der Datenauswertung. Das lässt erwarten, dass die Antragsteller auch weiterhin wesentliche Beiträge zur Grundlagenforschung leisten werden.

Der Forschungsstandort Bonn ist sowohl national als auch international ein ausgewiesenes Zentrum der Teilchen-, Hadronen- und Astroteilchenphysik mit Fokussierung auf Detektorphysik, was den Standort einmalig macht. Ein einzigartiger Vorteil für Bonn sind gleich zwei Beschleunigeranlagen vor Ort: ELSA und das Isochron-Zyklotron. Durch die Einrichtung neuer Professuren für Astroteilchenphysik und die Suche nach der Dunklen Materie wurden Astronomie und Elementarteilchenphysik bereits verbunden und das Forschungsprofil weiter gestärkt. Die Einrichtung einer weiteren Professur für Beschleuniger-Phänomenologie ist geplant. Unterstützt wird das Vorhaben ebenfalls durch das *Bethe Centre for Theoretical Physics* der Universität Bonn.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 27.769 Tsd. Euro gesenkt. Ersteinrichtungskosten können in Höhe von 2.277 Tsd. Euro in die Förderung einbezogen werden. Vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG werden Großgeräte mit Kosten in Höhe von 3.170 Tsd. Euro zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 33.216 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

d) Universität Münster: Center for Soft Nanoscience (SoN)

(NW1121002)

Ziel des Vorhabens ist die Erzeugung und Erforschung biomimetischer Funktionsmaterialien. Es umfasst die Entwicklung sich selbst reparierender Materia-

lien, von steuerbaren Nanomaterialien sowie die Entwicklung der dafür notwendigen Methoden. Mit seiner Anwendungsorientierung und den ingenieurwissenschaftlichen Aspekten geht es über die reine erkenntnisorientierte Grundlagenforschung hinaus. Mit dem Forschungsbau soll die notwendige Fläche zur Verfügung gestellt werden, um die Forschergruppen aus den drei geplanten Forschungsfeldern in einen Schwerpunkt zu integrieren und die geplanten experimentellen Infrastruktureinrichtungen (Syntheselabore, Nanofabrikations *facility*, Nanoanalytikzentrum, Elektronenmikroskopie) unterzubringen. Bei einem Teil dieser Geräte handelt sich um Geräte der höchsten Leistungsklasse, deren Notwendigkeit allerdings nicht immer ausreichend begründet ist.

Die Ziele des Forschungsprogramms, das in drei thematischen Schwerpunkten umgesetzt werden soll, sind hochgesteckt und zeichnen sich durch Originalität und Innovationspotenzial aus. Die Vernetzung von Synthesechemie, Oberflächenstrukturierung, biochemischen und biologischen Aspekten und der in Münster stark positionierten Nanocharakterisierung ist überzeugend und wird sicherlich zu wegweisenden Ergebnissen führen. Der sehr breite Ansatz geht jedoch in Teilen zu Lasten der Kohärenz. Die Herausforderungen liegen insbesondere in der Herstellung und der Analytik. Bei einigen Teilprojekten im Forschungsfeld „Steuerbare Nanomaterialien“ ist die Relevanz kritisch zu hinterfragen. Das Ziel, Materialien zu entwickeln, welche Zellwachstum und Zellentwicklung steuern, erscheint nicht ausreichend unterlegt. Unter anderem wird nicht angesprochen, wie die Spezifität beim *Targeting* erzielt werden soll. Das Beispiel mit den Antibiotika-resistenten Bakterien ist nicht überzeugend. Im Bereich der Synthese könnten die Antragsteller versuchen, die supra-molekularen und makromolekularen Ziele noch innovativer zu gestalten (z. B. im Bereich der Selbstheilenden Systeme).

Insgesamt wird die Forschungsprogrammatik von der Physik dominiert, mit wesentlicher Beteiligung der synthetischen und der physikalischen Chemie. Das Vorhaben würde von einer stärkeren Beteiligung relevanter, biologischer Arbeitsgruppen profitieren. Der Bezug zu Biologie und Medizin und damit die weitere Entwicklungsperspektive des Vorhabens wird noch nicht hinreichend deutlich.

Wesentlich für ein tiefgreifendes Verständnis ist darüber hinaus, die Basis von Selbstorganisationsprozessen experimentell und theoretisch an Hand von überschaubaren chemischen Modellen weiter zu untersuchen. Um die angestrebten Ziele in komplexen lebenden Systemen zu erreichen, sollte die grundlegende physikalisch-chemische Forschung im Bereich der Selbstorganisation dergestalt platziert werden, dass sie die spezifischen Anforderungen biomedizinischer Applikationen deutlich berücksichtigt.

Die federführenden Wissenschaftler weisen in ihren Fachgebieten eine sehr gute Expertise und umfassende und bedeutende Vorarbeiten für das Gesamtprojekt nach (Drittmittel, Publikationen). Sie sind an zahlreichen Forschungs-

verbunden beteiligt und durch Kooperationen national wie international sehr gut vernetzt. Der Standort muss jedoch die Wegberufung einer für das Forschungsprogramm zentralen Wissenschaftlerin kompensieren.

Selbstheilende Materialien, steuerbare Kapseln, Steuerung von Zellwachstum u. a. Themen werden von Forschungsgruppen weltweit bearbeitet. Die Besonderheit und der Mehrwert des geplanten Forschungsbaus liegt in der Bündelung der Aktivitäten unter Einbeziehung theoretischer Methoden. Der Forschungsbau böte dem Standort die Möglichkeit, auf diesem international hoch kompetitiven Feld zusätzliche Sichtbarkeit zu erlangen.

Die interdisziplinäre Forschung zwischen Naturwissenschaften und Medizin ist ein langfristig geplanter Schwerpunkt der Universität Münster, in dem das vorliegende Vorhaben eine hohe Priorität genießt. Münster ist seit Jahren ein international anerkannter Standort für die Nanowissenschaften und gehört neben München und Karlsruhe zu den Pionieren und Treibern dieses Zukunftsfeldes. Durch gezielte Berufungen konnte das Feld in den letzten Jahren weiter gestärkt werden. Die Universität kann auf diesem Forschungsfeld zudem auf eine sehr gute Nachwuchsförderung verweisen, die im geplanten Forschungsbau durch die Einbeziehung von Nachwuchsgruppen weiter gestärkt wird. Durch die Anbindung an das Zentrum für angewandte Nanotechnologie CeNTech sind hervorragende Möglichkeiten für einen Wissens- und Technologietransfer vor Ort gegeben.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind daher erfüllt. Die Baukosten werden bis zu einer Höhe von 27.007 Tsd. Euro als förderfähig anerkannt, ebenso wie die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.700 Tsd. Euro. Die Kosten für den Grunderwerb in Höhe von 1.250 Tsd. Euro stehen unter dem Vorbehalt, dass Ausgaben in diesem Umfang entstehen. Vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG wird die Förderung der beantragten Großgeräte mit Kosten in Höhe von 11.800 Tsd. Euro zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag entspricht demzufolge – wie beantragt – 42.757 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) als förderwürdig empfohlen.

e) Universität Paderborn: Zentrum für Leichtbau mit Hybridsystemen (ZLH)

(NW0121001)

Ziel des „Zentrums für Leichtbau mit Hybridsystemen (ZLH)“ ist wissenschaftliche Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Hybridtechnologie; im Vordergrund steht hierbei der extreme Leichtbau von Bauteilen und -gruppen in der Fahrzeugtechnik unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz. Das Vorhaben besitzt eine hohe wissenschaftliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Be-

deutung. Der Forschungsbau ist für die Umsetzung der Forschungsprogrammatisierung notwendig, weil er die erforderliche enge interdisziplinäre Zusammenarbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ermöglicht. Darüber hinaus ist der Forschungsbau für die Realisierung der über gemeinsame Geräte verketteten experimentellen Forschungsplattform essenziell. Die beantragten Großgeräte erscheinen grundsätzlich erforderlich; die aktuell bestehende Geräteausstattung an der Universität wird jedoch nicht ausreichend beleuchtet.

Die Forschungsprogrammatisierung mit ihren fünf Forschungsfeldern Leichtbaumethodik, Hochleistungswerkstoffe, Grenzflächeneigenschaften, Produktionstechnik und Simulationsmethoden ist überzeugend und kohärent dargestellt. Metall-Kunststoff-Hybridsysteme, Bauteile und ihre Prozesstechnologien in all ihren Wechselbezügen in ihrem Lebenszyklus wissenschaftlich grundlegend zu untersuchen, ist originell und innovativ. Die Neuartigkeit der Simulationsmethoden wird weniger deutlich belegt. Der von den Antragstellern derzeit auf mindestens acht bis zehn Jahre prognostizierte Forschungshorizont erscheint deutlich zu kurz gegriffen.

Einige der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind durch ihre Publikationen national und auch international sehr gut ausgewiesen, was durch ein hohes Drittmittelvolumen und die langjährige – teilweise bereits abgeschlossene – Beteiligung an zahlreichen EU-, BMBF-, AiF- und DFG-Projekten belegt wird. Ein Teil der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bringt Erfahrungen aus langjähriger Tätigkeit in der Industrie ein.

Die Fokussierung auf die Entwicklung hybrider Leichtbauwerkstoffe auf Grundlage einer interdisziplinären und ganzheitlichen Betrachtung des Produktlebenszyklus lässt erwarten, dass das Vorhaben national und auch international eine sichtbare Stellung einnehmen wird. Allerdings werden Alleinstellungsmerkmal und Positionierung des ZLH in Abgrenzung zu vergleichbaren Schwerpunkten im nationalen Kontext teilweise nicht hinreichend deutlich.

Die Einbettung des Vorhabens in die Universität Paderborn ist überzeugend, zumal das Vorhaben die beiden Schwerpunkte der Universität, „Leichtbau“ und „Intelligente Systeme“, auch räumlich zusammenführt.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 22.660 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.100 Tsd. Euro werden anerkannt. Die Kosten für den Grunderwerb in Höhe von 1.530 Tsd. Euro stehen unter dem Vorbehalt, dass Ausgaben in diesem Umfang entstehen. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 10.520 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 36.810 Tsd. Euro.

Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) als förderwürdig empfohlen.

II.7 Sachsen

a) Technische Universität Chemnitz: Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN)

(SN0380002)

Die Forschungsprogrammatische des geplanten Forschungsbaus zielt auf die Verknüpfung von anwendungsnaher und Grundlagenforschung auf den Feldern der Materialwissenschaften, die durch die Eigenschaften und die Systemintegration einer neuen Klasse von Nanomembran-Materialien definiert werden. Für diese Materialien öffnen sich Anwendungsmöglichkeiten unter anderem in den Bereichen hochleistungsfähiger und ultraschneller flexibler Elektronik.

Die Forschungsprogrammatische ist in sich kohärent und verfügt über ein hohes Innovationspotenzial. Die Integration von Herstellungsmethodik und funktionalen Grundlagen ist als essenzieller Bestandteil in das Vorhaben eingebunden, das sich durch eine prononcierte interdisziplinäre Kooperation zwischen den Ingenieur- und den Naturwissenschaften auszeichnet. Dabei wird ein in starkem Maße problemorientierter Ansatz verfolgt, der eine langfristige Perspektive eröffnet. Der Forschungsbau führt die vorhandene wissenschaftliche Expertise für den Bereich der flexiblen Elektronik zusammen und ermöglicht die Erforschung und Bewertung des Anwendungspotenzials flexibler Nanomembranen unter Einschluss anorganischer und organischer Schichtsysteme, wobei die Disziplinen der Physik, Chemie sowie Informations- und Elektrotechnik eng zusammenarbeiten.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind auf den Gebieten der Nanomembranen, der Plasmonik und der Metamaterialien exzellent ausgewiesen und haben in den vergangenen Jahren an zahlreichen Verbundprojekten der DFG, des BMBF sowie der EU mitgewirkt sowie insgesamt hohe Drittmittelsummen eingeworben. Zudem verfügen sie über die notwendige wissenschaftlich-technische Kompetenz auf hohem Niveau.

Konzertierte Bemühungen, Nanomembranen in komplette Systeme zu überführen, bestehen weltweit derzeit nur an wenigen Standorten. Die nationale Bedeutung ist auch in Abgrenzung zu anderen nationalen wie internationalen Standorten gegeben. Es kann erwartet werden, dass der beantragte Forschungsbau für den Standort Chemnitz eine führende Position und erhöhte Sichtbarkeit in Hinblick auf die spezifische Forschungsprogrammatische erbringt.

Der geplante Forschungsbau schafft eine neue Forschungsrichtung innerhalb des universitären Schwerpunkts „*Smart Systems and Materials*“, womit er in herausragender Weise zur Profilbildung der Hochschule beiträgt und eine Brücke zwischen Grundlagenforschung und Hightech-Anwendungen schlägt. Durch die vorgesehene Besetzung zweier Professuren in der naturwissenschaftlichen Fakultät der TU Chemnitz wird der personelle Rahmen für den geplanten Forschungsschwerpunkt gestärkt.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind daher in hohem Maße und sehr gut erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten in Höhe von 34.110 Tsd. Euro wurde auf Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage ermittelt. Die beantragten Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.989 Tsd. Euro können in vollem Umfang in die Förderung einbezogen werden. Die Förderung der vorgesehenen Großgeräte mit veranschlagten Kosten in Höhe von 6.100 Tsd. Euro erfolgt vorbehaltlich eines positiven DFG-Votums. Die Kosten für den Grunderwerb in Höhe von 410 Tsd. Euro stehen unter dem Vorbehalt, dass Ausgaben in diesem Umfang entstehen. Damit ergibt sich ein Förderungshöchstbetrag von insgesamt 43.609 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkung als förderwürdig empfohlen.

B.III BEWERTUNG DER ANTRÄGE AUF FÖRDERUNG IN DER PROGRAMMATISCH-STRUKTURELLEN LINIE „HOCHLEISTUNGSRECHNER“

III.1 Baden-Württemberg

a) Karlsruhe Institute of Technology: Forschungshochleistungsrechner (ForHLR) am Steinbuch Centre for Computing (SCC) des Karlsruher Instituts für Technologie KIT

(BW1581002)

Ziel des beantragten Forschungshochleistungsrechners am *Steinbuch Centre for Computing* (SCC) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) ist die Bearbeitung komplexer Anwendungsprobleme für die Forschungsbereiche Umwelt, Energie, Nanostrukturen und -technologien sowie Materialwissenschaften. Der Forschungshochleistungsrechner ist zur Bearbeitung dieser Themen notwendig, weil das am SCC derzeit vorhandene Rechnersystem die erforderliche Rechenleistung nicht zur Verfügung stellt. Sein Betrieb kann nur in dem geplanten Neubau wirtschaftlich durchgeführt werden. Er wird durch die Forschungsvorhaben ausgelastet sein.

Die anwendungswissenschaftlichen Fragestellungen aus den Bereichen Umwelt, umweltschonende Energiegewinnung, -verteilung und -speicherung sowie Nanoforschung und Materialwissenschaften sind von herausragender Bedeutung.

Die Qualität des anwendungswissenschaftlichen Forschungsprogramms ist – auch in ihrer mittel- und langfristigen Planung – überzeugend. Eine Besonderheit der komplementär angelegten methodenwissenschaftlichen Forschung ist die systematische Behandlung der bei der Simulation anfallenden sehr großen Datenmengen. Die von den Antragstellern vorgenommene Fokussierung auf datenintensive Simulationen ist originell und findet sich an keinem anderen Tier 2-HPC-Standort in Deutschland. Zugleich ist die enge Anbindung des beantragten Tier-2-Rechners an die vorhandenen Datenbestände auf nationaler Ebene einzigartig.

Durch die Zuständigkeit des Lenkungsausschusses Baden-Württemberg ist ein wissenschaftsgeleitetes Verfahren zur Nutzung und Auslastung des Rechners mit der Durchführung von Forschungsprogrammen von hoher Qualität sichergestellt. Das KIT ist mit dem *High Performance Computing Center Stuttgart* (HLRS) über das Land Baden-Württemberg im „Gauss Centre for Supercomputing“ sowie in der Gauß-Allianz vertreten.

Die Architektur des beantragten Rechners wird im Antrag überzeugend dargelegt. Die Konfiguration orientiert sich an den Anwendungsanforderungen. Angestrebt wird ein hochgradig paralleles System mit ca. 100.000 Cores mit einer Gesamtpitzenleistung von 1 PetaFlop/s sowie einem SMP-Anteil mit großem gemeinsamem Hauptspeicher. Daneben sind ca. 3 PBytes Plattenplatz sowie eine hochbandbreite Anbindung an die *Large Scale Data Facility* (LSDF) des SCC vorgesehen, womit umfangreicher Plattenplatz für die Datenanalyse zur Verfügung steht. Die gewählte Ausweisung von 20 % des Gesamtsystems als Test- und Entwicklungsumgebung ist geeignet, um eine Stärkung der methodenwissenschaftlichen Grundlagenforschung zu erreichen. Die Leistung und Energieeffizienz des geplanten Rechners sind herausragend.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind in den benannten Forschungsbereichen hervorragend ausgewiesen und in eine Vielzahl von Verbundprojekten integriert, darunter DFG-, BMBF- sowie EU-Projekte. Dem bestehenden Bedarf an Kompetenz im Bereich Datenexploration und Visualisierung wird derzeit durch die Einrichtung und darauf folgende Ausschreibung eines entsprechenden Lehrstuhls Rechnung getragen. Das SCC kann auf langjährige Erfahrungen im Betrieb von Hochleistungsrechnern zurückgreifen und zeigt hier hervorragende Kompetenzen. Der Antrag macht deutlich, dass der Forschungshochleistungsrechner ein integraler Bestandteil der Entwicklungsplanung des KIT ist und seine Anschaffung insofern höchste strategische Bedeutung besitzt.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Baukosten werden auf Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 8.600 Tsd. Euro festgelegt. Die im Antrag

veranschlagten Kosten für die Ersteinrichtung werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land bei einer Nutzfläche von 849 m² auf 223 Tsd. Euro reduziert. Einschließlich der Kosten für den Hochleistungsrechner (17.000 Tsd. Euro), für den eine DFG-Förderempfehlung vorliegt, beträgt der Förderungshöchstbetrag 25.823 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkung zur Förderung empfohlen.

C. Reihung

Der Wissenschaftsrat hat auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung über die gemeinsame Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen - Ausführungsvereinbarung Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräte (AV-FuG) die beantragten Vorhaben eingehend nach den in seinem Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten festgelegten Kriterien geprüft. Anschließend hat er sämtliche Vorhaben dem Verfahren der Bewertung und Reihung von Forschungsbauten unterzogen. In die Reihung können nach diesem Verfahren nur die Vorhaben einbezogen werden, die insgesamt als herausragend oder sehr gut bewertet wurden. Das ist für die nachfolgend genannten Vorhaben der Fall. Der Wissenschaftsrat empfiehlt die folgende Reihung der als förderwürdig eingestuften Vorhaben.

Thematisch offene Förderung und Förderung in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ |³

- A Technische Hochschule Aachen: Center for Biohybrid Medical Systems (CBMS)
- Universität Bonn: Forschungs- und Technologiezentrum Detektorphysik (FTD)
- Universität Heidelberg: Center for Integrative Infectious Disease Research Heidelberg (CIID)
- Karlsruhe Institute of Technology: Forschungshochleistungsrechner (ForHLR) am Steinbuch Centre for Computing (SCC) des Karlsruher Instituts für Technologie KIT
- Zentralinstitut für Seelische Gesundheit Mannheim: Zentrum für innovative Psychiatrie- und Psychotherapieforschung (ZIPP)

³ Die unter A aufgeführten Vorhaben erscheinen in alphabetischer Reihenfolge der universitären Standorte.

- G Technische Universität Chemnitz: Zentrum für Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN)
- H Universität Bochum: Zentrum für Grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe (ZGH)
- I Universität Greifswald: Greifswald Center for Functional Genomics of Microbes (CFGM)
- J Humboldt-Universität Berlin: Forschungsbau Hybridsysteme für Elektronik, Optoelektronik und Photonik
- K Universität Paderborn: Zentrum für Leichtbau mit Hybridsystemen (ZLH)
- L Universität Münster: Center for Soft Nanoscience (SoN)

Bei der Reihung ist jedoch zusätzlich zu den inhaltlichen Kriterien zur Bewertung der zur Förderung beantragten Vorhaben auch das jeweils jährlich zur Verfügung stehende Finanzvolumen zu berücksichtigen. Für die Förderung von Alt- wie von Neu-Vorhaben durch Bund und Länder im Jahr 2013 steht vorbehaltlich der weiteren Haushaltsaufstellung die volle Fördersumme in Höhe von 426 Mio. Euro zur Verfügung.

Von der Gesamtsumme von 426 Mio. Euro sind im Jahr 2013 bereits knapp 389 Mio. Euro durch Altvorhaben gebunden. |⁴ Rein rechnerisch könnten demnach insgesamt rund 37 Mio. Euro für die erste Jahresrate der Neuvorhaben verausgabt werden. Der Wissenschaftsrat spricht sich jedoch dafür aus, in der Förderphase 2013 nicht alle förderwürdigen Vorhaben tatsächlich zur Förderung zu empfehlen. Dem liegen folgende Überlegungen zugrunde:

- _ Es können nicht alle als förderwürdig bewerteten Vorhaben mit allen Jahrespauschalen im Rahmen der jährlich zur Verfügung stehenden 426 Mio. Euro von Bund und Ländern finanziert werden.

|⁴ Bund und Länder haben parallel mit der Umstellung auf einen pauschalierten Mittelabfluss des Bundes für Neuvorhaben auch eine gesonderte Pauschalierung für die Ausfinanzierung der Altvorhaben beschlossen. Vgl. Übersicht 1: Reihung der zur Förderung empfohlenen Vorhaben, Zeile 1 (Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2012 (82 Vorhaben)). Vgl. GWK 12.13: Förderung von Forschungsbauten und Großgeräten an Hochschulen nach AV-FuG; Überarbeitung des Förderverfahrens nach AV-FuG (Entscheidung im Umlaufverfahren), 12. April 2012.

_ Bei voller Ausnutzung der zur Verfügung stehenden finanziellen Kapazität für Neuaufnahmen im Jahr 2013 wird der Aufnahmekorridor für die Jahre 2014 und 2015 vorhersehbar |⁵ zu eng.

In Anbetracht der Tatsache, dass erstmals in der Historie des Programms Forschungsbauten nicht alle förderwürdigen Vorhaben mit den zur Verfügung stehenden Mitteln finanziert werden können, wird eine gemeinsame Reihung aller förderfähigen Vorhaben in der thematisch offenen und der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ vorgelegt (s.o.). Während die Vorhaben unter A in allen Kriterien und in der Gesamtbewertung herausragend sind und keine weitere Binnendifferenzierung erlauben, können die weiteren Vorhaben in der Reihung untereinander differenziert werden. Die Vorhaben G bis H weisen eine herausragende Gesamtbewertung bei herausragender nationaler Bedeutung und sehr guter bis herausragender Qualität auf, während das Vorhaben I eine sehr gute bis herausragende Gesamtbewertung und ebensolche Bewertungen in den zentralen Kriterien erhalten hat. Die Vorhaben J bis L setzen sich davon deutlich mit einer lediglich sehr guten Bewertung insgesamt und in den zentralen Kriterien ab.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt unter Berücksichtigung der Finanzierbarkeit und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Reihung die Vorhaben A bis I in der Förderphase 2013 gemäß Art. 91 b Abs. 1 Nr. 3 GG zur Förderung.

Die Förderungshöchstbeträge und die Jahrespauschalen dieser Vorhaben für den gesamten Förderzeitraum sowie die Vorbelastungen durch Altvorhaben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Vorhaben J bis L haben gemäß dem Leitfaden zur Bewertung von Forschungsbauten die Möglichkeit, in der nächsten Förderphase erneut einen aktualisierten Antrag einzureichen, der dann mit den Neuanträgen für die Förderphase 2014 in Wettbewerb tritt. Dieser einmalige Neuantrag darf im Hinblick auf folgende Teile gegenüber dem zur Förderphase 2013 vorgelegten Antrag verändert werden: (a) Aktualisierung der Daten, (b) Berücksichtigung der Monita aus den vorliegenden Empfehlungen und (c) Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstands. |⁶

Der Wissenschaftsrat begrüßt, dass sich Bund und Länder in der GWK zügig auf ein neues Verfahren zur Mittelzuweisung vom Bund an die Länder im Pro-

|⁵ Durch das mit der Förderphase 2013 von der GWK eingeführte System pauschalierter Mittelzuweisungen des Bundes an die Länder über einen Förderzeitraum von fünf Jahren kann nunmehr der Abfluss der Mittel eindeutig bestimmt werden.

|⁶ Vgl. Wissenschaftsrat: Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten – gültig ab Förderphase 2014, Bremen 2012, S. 22, Fußnote 21.

gramm Forschungsbauten verständigt haben. Bereits in der diesjährigen Förderphase hat sich die erhöhte Transparenz des Mittelabflusses positiv auf die Entscheidungsfindung über die zur Förderung empfohlenen Vorhaben ausgewirkt. Damit ist eine wichtige Voraussetzung für den Bestand der Gemeinschaftsaufgabe nach Art. 91b GG gegeben.

Übersicht 1: Reihung der zur Förderung empfohlenen Vorhaben

	Förderungshöchstbetrag Tsd. Euro	Pauschalierte Finanzierungsraten in Tsd. Euro					
		2013	2014	2015	2016	2017	
	5	6	7	8	9	10	
1	Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2012 (82 Vorhaben) ¹	2.167.887	388.636	334.000	247.000	135.382	18.040

Förderphase 2013										
Reihung	Land	Hochschule	Vorhabenbezeichnung	Förderungshöchstbetrag Tsd. Euro	Pauschalierte Finanzierungsraten in Tsd. Euro					
					2013	2014	2015	2016	2017	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	NW	TH Aachen	Center for Biohybrid Medical Systems (CBMS)	39.279	3.928	7.856	11.784	9.820	5.892	
3	NW	U Bonn	Forschungs- und Technologiezentrum Detektorphysik (FTD)	33.216	3.322	6.643	9.965	8.304	4.982	
4	BW	U Heidelberg	Center for Integrative Infectious Disease Research Heidelberg (CIID)	26.446	2.645	5.289	7.934	6.612	3.967	
5	BW	KIT Karlsruhe	Forschungshochleistungsrechner am KIT (ForHLR)	25.823	7.000	8.000	10.823	0	0	
6	BW	ZI Mannheim	Zentrum für innovative Psychiatrie- und Psychotherapieforschung (ZIIPP) am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit	30.712	3.071	6.142	9.214	7.678	4.607	
7	NI	U Oldenburg	Forschungslabor für Turbulenz und Windenergiesysteme	20.469	2.047	4.094	6.141	5.117	3.070	
8	G	SN	TU Chemnitz	Zentrum für Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN)	43.609	4.361	8.722	13.083	10.902	6.541
9	H	NW	U Bochum	Zentrum für Grenzflächendominierte Höchstleistungswerkstoffe (ZGH)	39.881	3.988	7.976	11.964	9.970	5.982
10	I	MV	U Greifswald	Greifswald Center for Functional Genomics of Microbes (CFGM)	27.320	2.732	5.464	8.196	6.830	4.098
11	Neuvorhaben der Förderphase 2013 (9 Vorhaben)			286.755	33.093	60.186	89.103	65.233	39.140	
12	Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2013 (91 Vorhaben) (Zeile 1 + Zeile 11)			2.454.642	421.729	394.186	336.103	200.615	57.180	
13	Fördermittelsätze (Bund und Länder jeweils 213.000 Tsd. Euro)				426.000	426.000	426.000	426.000	426.000	
14	Differenz (Zeile 13 ./ Zeile 12)				4.271					

Perspektive bis Förderphase 2017 ²										
15	Förderphase 2014	Fördermittelkorridor für Neuvorhaben 300.000 Tsd. Euro (Bund und Länder)					30.000	60.000	90.000	75.000
16		Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2014 (Zeile 12 + Zeile 15)					424.186	396.103	290.615	132.180
17		Differenz zum Mittelansatz von 426.000 Tsd. Euro					1.814			
18	Förderphase 2015	Fördermittelkorridor für Neuvorhaben 260.000 Tsd. Euro (Bund und Länder)					26.000	52.000	78.000	
19		Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2015 (Zeile 16 + Zeile 18)					422.103	342.615	210.180	
20		Differenz zum Mittelansatz von 426.000 Tsd. Euro					3.897			
21	Förderphase 2016	Fördermittelkorridor für Neuvorhaben 426.000 Tsd. Euro (Bund und Länder)						42.600	85.200	
22		Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2016 (Zeile 19 + Zeile 21)						385.215	295.380	
23		Differenz zum Mittelansatz von 426.000 Tsd. Euro						40.785		
24	Förderphase 2017	Fördermittelkorridor für Neuvorhaben 426.000 Tsd. Euro (Bund und Länder)							42.600	
25		Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2017 (Zeile 22 + Zeile 24)							337.980	
26		Differenz zum Mittelansatz von 426.000 Tsd. Euro							88.020	

Stand: 19. April 2012

Rundungsdifferenzen durch kaufmännisches Runden.

¹ Einschließlich der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“.

² Die Berechnungen ab der Förderphase 2014 berücksichtigen keine weiteren Hochleistungsrechner. Für sie besteht keine Pflicht zur Pauschalierung über einen Zeitraum von fünf Jahren.

Quelle: Wissenschaftsrat

D. Abgelehnte Anträge

In der Förderphase 2013 werden folgende Anträge nicht zur Förderung empfohlen:

Bayern:

Technische Universität München: Forschungszentrum für die Physik des Universums (Munich Science Center Universe - ^MSCU)

E. Antragsskizzen

Die Länder haben für alle Antragsskizzen, die vom Ausschuss für Forschungsbauten als ausreichende Grundlage für einen Antrag bewertet wurden, einen Antrag eingereicht; die Anträge sind im Kapitel A. aufgeführt und inhaltlich dargestellt. Im vorliegenden Kapitel E. sind daher nur die Antragsskizzen aufgeführt, die nicht als ausreichende Grundlage für eine Antragsstellung angesehen wurden. Sie sind zu unterscheiden in zurückgestellte und zurückgewiesene Antragsskizzen: Antragsskizzen für Vorhaben, für die noch einmal eine überarbeitete Skizze vorgelegt werden kann, sind zurückgestellt. Antragsskizzen für Vorhaben, bei denen es nicht für sinnvoll gehalten wurde, erneut eine überarbeitete Skizze einzureichen, sind zurückgewiesen.

Die Bewertungen der Antragsskizzen und die Gründe für die Entscheidungen zu den Antragsskizzen sind jeweils den einzelnen Ländern schriftlich mitgeteilt worden; sie werden hier nicht veröffentlicht.

E.I ZURÜCKGESTELLTE ANTRAGSSKIZZEN

Berlin:

- _ Charité: Kompetenzzentrum für innovative Forschungsmodelle (KompIF)

Saarland:

- _ Universität des Saarlandes: Center for IT-Security, Privacy and Accountability (CISPA)

E.II ZURÜCKGEWIESENE ANTRAGSSKIZZEN

Bayern:

- _ Universität Regensburg: Transdisziplinäres Regensburger Zentrum für Elektronenmikroskopie (Trans[®]EM)

- _ Ludwig-Maximilians-Universität München: High End Imaging Across the Lifespan – From Technology to Healthcare (HEALTH)

Hessen:

- _ Universität Kassel: Center of Nanotechnologies and Analytics (CNA) (2. Skizze)

Niedersachsen:

- _ Hochschule Hildesheim, Holzminden, Göttingen: Zentrum für Interdisziplinäre Plasmaforschung (ZIP)