

Drs. 1419-11
Berlin 08 07 2011

Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten (2012)

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	18
I.3 Hamburg	29
I.4 Hessen	33
I.5 Mecklenburg-Vorpommern	36
I.6 Niedersachsen	40
I.7 Nordrhein-Westfalen	47
I.8 Rheinland-Pfalz	55
A.II Anträge auf Förderung in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	66
II.1 Berlin und Niedersachsen	66
II.2 Sachsen	71
B. Bewertung der zur Förderung beantragten Forschungsbauten	75
B.I Bewertungskriterien	75
B.II Bewertung der Anträge zur thematisch offenen Förderung	77
II.1 Baden-Württemberg	77
II.2 Bayern	81
II.3 Hamburg	86
II.4 Hessen	87
II.5 Mecklenburg-Vorpommern	89
II.6 Niedersachsen	90
II.7 Nordrhein-Westfalen	93
II.8 Rheinland-Pfalz	97
B.III Bewertung der Anträge auf Förderung in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	102
III.1 Berlin und Niedersachsen	102
III.2 Sachsen	104
C. Reihung	106
D. Abgelehnte Anträge	113
E. Antragsskizzen	114

4	E.I	Zurückgestellte Antragsskizzen	114
	E.II	Zurückgewiesene Antragsskizzen	115

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 Wissenschaftsrat hat den „Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten“ am 13. November 2009 verabschiedet. Neben der thematisch offenen Förderung von Forschungsbauten hat die GWK am 16. Juli 2008 auf Empfehlung des Wissenschaftsrates die programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“ beschlossen, für die zusätzliche Kriterien gelten. |¹ Der vom Wissenschaftsrat eingesetzte Ausschuss für Forschungsbauten bewertet die Antragsskizzen und Anträge und bereitet die Empfehlung und die Reihung der Vorhaben für den Wissenschaftsrat vor.

Der Ausschuss für Forschungsbauten hat die vorliegenden Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten für die Förderphase 2012 am 13. und 14. Januar 2011 sowie am 12. und 13. April 2011 vorbereitet.

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

|¹ 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, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2008, Bd. III, Köln 2009, S. 213-222.

- 6** Der Wissenschaftsrat hat die Empfehlungen am 8. Juli 2011 in Berlin verabschiedet.

A. Zur Förderung beantragte Forschungsbauten (Ausgangslage)

A.1 ANTRÄGE ZUR THEMATISCH OFFENEN FÖRDERUNG

I.1 Baden-Württemberg

a) Universität Heidelberg: Center for Advanced Materials (CAM)

(BW1251004)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Heidelberg (Physik, Chemie, IWR)
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus „Im Neuenheimer Feld“, Heidelberg
Nutzfläche:	2.618 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.618 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	25.400 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.200 Tsd. Euro und Großgeräte 3.400 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	200 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	3.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	7.800 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	13.600 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	800 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Ziel des Vorhabens ist es, an der Universität Heidelberg das materialwissenschaftliche Zentrum „Center for Advanced Materials“ (CAM) für die Grundlagenforschung in Organischer Elektronik zu errichten. „Organische Elektronik“ bezeichnet ein neues Feld der Elektronik, das nicht auf dem Halbleitermaterial Silizium und anderen anorganischen Halbleitern basiert, sondern auf organischen Materialien, wobei zwischen der Verwendung von „kleinen“ organischen Molekülen, wie z. B. Pentacen, und von Polymeren unterschieden wird. Bis in die neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts waren solche „Kunststoffe“ in der Elektronik meist als Isolatoren und Dielektrika im Gebrauch. Dass sie in geeigneter Anordnung auch für elektronische Bauelemente wie Leuchtdioden, Transistoren und Solarzellen benutzt werden können, eröffnet weitreichende technische und wirtschaftliche Perspektiven.

Die technische Nutzung dieses Potenzials steht aber noch am Anfang. Seine Erschließung setzt begleitend zu den ingenieur- und prozesstechnischen Entwicklungen eine intensive Erforschung der grundlegenden elektronischen Prozesse im Material voraus. Das BMBF fördert diese Entwicklungen angesichts ihrer großen Bedeutung für den Industriestandort Deutschland u. a. im Spitzencluster „Forum Organic Electronics“, der in der ersten Wettbewerbsrunde von der Metropolregion Rhein-Neckar gewonnen wurde. In diesem Rahmen wurde in Heidelberg die „InnovationLab GmbH“ (iL) ins Leben gerufen, in der Forscher großer industrieller Interessenten gemeinsam mit Forschern der Universität an der Entwicklung von Prototypen und Fertigungsprozessen arbeiten. Die Idee des CAM ist es, diese Arbeiten durch Einbeziehung der Naturwissenschaften der Universität Heidelberg zur Grundlagenseite hin zu ergänzen, um auf diese Weise eine Brücke zu schlagen von den physikalischen und chemischen Grundlagen der neuen Materialien hin zum elektronischen Bauelement.

Die zentrale wissenschaftliche Fragestellung zielt auf die Zusammenhänge zwischen der Struktur der organischen Moleküle, den Schichtbildungsprozessen, die vom Molekül zum Material und seiner Morphologie hinführen, und der elektronischen Funktion, die aus Materialzusammensetzung und Morphologie resultiert. Es wird bei der Entwicklung elektronischer Bauelemente angestrebt, grundlegende Mechanismen und Regeln zur Beeinflussung der globalen Morphologie zu erkennen und entsprechend anzuwenden. Im Sinne dieses Grundkonzeptes legt das CAM den Fokus seiner Arbeiten auf den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Bauelementfunktion entsprechend der Sequenz: Molekülstruktur → Verarbeitung → Morphologie → Bauelementarchitektur → Bauelementfunktion.

Die Erforschung dieser Zusammenhänge erfordert ein enges Zusammenwirken zwischen Materialsynthese, Bauelementherstellung, morphologischer und elektronischer Charakterisierung sowie theoretischer Modellierung auf allen hierarchischen Ebenen. Das Forschungsprogramm ist nach Angaben des An-

tragstellers angesichts des aktuellen wissenschaftlichen Standes auf Jahre hin tragfähig. Langfristig ist davon auszugehen, dass ein gleitender Übergang von der Organischen zur Molekularen Elektronik stattfinden wird.

Das Forschungsprogramm gliedert sich in vier „Zukunftsfelder“ (ZF), drei davon sind experimentell ausgerichtet, eines theoretisch:

1 – „Materialsynthese“: Hier geht es in erster Linie um die Aufgabe, geeignete Moleküle zu synthetisieren auf der Grundlage von Vorstellungen über die relevanten chemischen Gruppen, die die wichtigen Parameter wie energetische Lage der HOMO- und LUMO-Niveaus, die Ladungsträgerbeweglichkeit und die Löslichkeit beeinflussen. Letztere Eigenschaft ist wichtig, weil die Heidelberger Arbeiten auf eine druckbare Elektronik hin fokussiert sind, die eine Prozessierbarkeit aus der Flüssigphase verlangt.

2 – „Charakterisierung physikalischer Eigenschaften der Materialien“: Hier werden die Materialien untersucht, die sich aus den in ZF1 synthetisierten Molekülen in Abhängigkeit vom Erarbeitungsprozess formieren. Es gilt zum einen, die Morphologie zu erfassen. Zum anderen sind die dynamischen Prozesse zu betrachten. Für die Strukturuntersuchungen spielt die Elektronenmikroskopie eine große Rolle, für welche im CAM innovative Techniken zur Untersuchung „weicher Materie“ installiert werden.

3 – Die von ZF1 und ZF2 bereitgestellten Materialien müssen sich in elektronischen Bauelementen bewähren, deren Präparation und Charakterisierung im ZF3 erfolgt. Im Fokus werden die Untersuchung der Rolle von Ordnung und Unordnung und die Bildung von Energiebarrieren im Bauelement stehen. Auch hier wird eine innovative Elektronenmikroskopie zum Tragen kommen. Das Forschungsprogramm wird auch Raum lassen für in die fernere Zukunft weisende Ansätze wie die Spintronic.

4 – Die Zukunftsfelder lassen sich jeweils einer Größenskala zuordnen (ZF1 molekular, ZF2 mesoskopisch, ZF3 makroskopisch). Entsprechend müssen in ZF4 „Modellierung von Materialeigenschaften“ mathematische Methoden einfließen, die für die jeweilige Skala angemessen sind. Eine besondere Herausforderung wird aber auch darin bestehen, zu einer integrierenden Beschreibung und Verknüpfung der unterschiedlichen Skalen zu gelangen.

Für diese Aufgabe bestehen an der Universität Heidelberg folgende Grundlagen: (1) Auf Seiten der Chemie wie auch der Physik gibt es bereits eine Reihe von Kooperationen mit der Industrie, die jetzt bereits signifikant durch das InnovationLab verstärkt werden. (2) In Heidelberg sind die theoretischen Naturwissenschaften mit der Angewandten Mathematik zu einem Interdisziplinären Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen (IWR) verknüpft, das sich zur Materialwissenschaft hin öffnet. (3) Basierend auf einer strategischen Entscheidung

der Universität haben die beteiligten Fächer durch eine gezielte Berufungspolitik und Umwidmung neu zu besetzender Professuren ihre Ausgangsposition in der Organischen Elektronik verstärkt. (4) Die materialbezogenen Aktivitäten in Naturwissenschaften und Mathematik ergeben zahlreiche Anknüpfungspunkte, die für eine Grundlagenforschung in der Organischen Elektronik nutzbar gemacht werden können. Mit diesem stark naturwissenschaftlich geprägten Konzept grenzt sich das CAM auch ab gegenüber mehr ingenieurwissenschaftlich orientierten Aktivitäten an anderen Standorten in Deutschland.

Die im CAM beteiligten Wissenschaftler sind in den jeweiligen Zukunftsfeldern durch DFG-, BMBF- und EU-Projekte sowie Spitzencluster (u. a. Schwerpunktprogramme der DFG SPP 112 „Organische Feldeffekttransistoren“ und SPP 1355 „Organische Photovoltaik“ sowie SFB 623 „Molekulare Katalyse“; „Forum Organic Electronics“ des BMBF) und durch internationale Kooperationen ausgewiesen. Die genannten Themen innerhalb der Zukunftsfelder sind jeweils einer Arbeitsgruppe zugeordnet, mit welcher sich die betreffenden Institute bzw. Lehrstühle am CAM beteiligen werden. Die wissenschaftlichen Aktivitäten werden durch Gastgruppen externer Wissenschaftler und Nachwuchsgruppen ergänzt, so dass 15-21 Arbeitsgruppen mit insgesamt 115-120 Mitarbeitern im CAM tätig sein werden. Besonderes Gewicht kommt auch den Kompetenzen zu, die von auswärts in das CAM einfließen werden (MPI Mainz, TU Darmstadt, TU Braunschweig).

Das CAM wird einen innovativen interdisziplinären Forschungsschwerpunkt bilden, in dem Mathematik, Physik und Chemie eng kooperieren werden. Die Universität Heidelberg stellt diese Art von Brücken bildenden Kooperationen über klassische Fächergrenzen hinweg in das Zentrum des Folgeantrags zur Exzellenzinitiative. Daher ist vorgesehen, dass das CAM auch flankierende Unterstützung durch Mittel der Exzellenzinitiative erhalten wird, um diese gewünschte Vernetzung voranzutreiben.

Für das vorgelegte Programm stellt der Forschungsbau nach eigenen Aussagen die entscheidende Voraussetzung dar. Es werden hochwertige Reinräume und Spezialräume für neuartige Elektronenmikroskope benötigt, die anderweitig in Heidelberg nicht verfügbar sind. Die Flächen dienen den am CAM angesiedelten Gruppen als „Shared Facility“ zur Probenpräparation. Es soll die Präparation von einzelnen Materialproben, wie z. B. Dünnschichten, Pulver, aber auch Kristallen und fertigen Bauelementen wie z. B. organischen Feldeffekttransistoren, möglich sein.

Eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage liegt vor.

(BW1279007)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Medizinische Fakultät Tübingen
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus „Oberer Schnarrenberg“, Tübingen
Hauptnutzfläche:	3.402 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.402 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	26.509 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 3.100 Tsd. Euro und Großgeräte 2.409 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	650 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	2.500 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	10.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	11.359 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	2.000 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2011-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Ziel dieses Antrags ist die Errichtung eines Neubaus für das „Forschungsinstitut für Augenheilkunde“ (FIA) als letzter großer Baustein des in Tübingen etablierten Zentrums für Neurosensorik (ZfN). Neurosensorische Erkrankungen nehmen in Europa dramatisch zu und werden mit dem Wachsen der mittleren Lebenserwartung weiter ansteigen. Um sich den damit verbundenen Herausforderungen zu stellen, bedarf es neuer Strukturen, in denen die sensorische Forschung an Auge und Ohr zu einem interdisziplinären Zentrum zusammengeführt wird. Auge und Ohr haben eng verwandte Funktionsweisen und nutzen gemeinsame molekulare Systemkomponenten; die Komorbidität sensorischer Erkrankungen ist dementsprechend hoch.

Akuter Forschungsbedarf besteht in der Entwicklung eines diagnostischen Instrumentariums auf molekularer und zellulärer Ebene und neuer therapeutischer Ansätze. Speziell gentherapeutische Verfahren am Auge erscheinen vielversprechend. Eine stärkere Kooperation von chirurgisch und neurologisch/internistisch ausgerichteten Wissenschaftlern bei der Entwicklung neuer

Therapieoptionen ist erforderlich. In der Entwicklung elektronischer Neuroprothesen besteht enger Kontakt der medizinischen Arbeitsgruppen zur Medizintechnik. Hier erwarten die Antragsteller ein starkes industrielles Entwicklungs- und Verwertungspotenzial. Insbesondere die Zusammenarbeit im neuen Schwerpunkt Medizintechnik, der gemeinsam von den Universitäten Tübingen und Stuttgart ausgestaltet wird, soll die translationale Umsetzung in neue Verfahren und Produkte befördern.

Das Konzept mit dem hier vorgeschlagenen Gebäude für das FIA dient dem Zweck, eine innovative und institutionsübergreifende Forschungsplattform aufzubauen und damit die wissenschaftlichen Grundlagen für die Risikoerfassung, Frühdiagnostik, Prävention und individualisierte Therapie neurosensorischer Erkrankungen des Auges zu erarbeiten. Das FIA soll die gesamte Wertschöpfungskette implementieren, von der Erfassung krankheitsbestimmender Störungen auf molekularer Ebene über die Untersuchung von Pathomechanismen, die Entwicklung von Gen- und Biomarkersignaturen bis hin zu individualisierten Therapiekonzepten einschließlich ihrer Validierung in Tiermodellen und der Translation in die Klinik. Die neuartige analytische Forschungsmatrix mit sieben Ressourcen- und Technologie-Plattformen (RTP) soll es erlauben, quantitative Daten auf verschiedenen Ebenen zu gewinnen und auszuwerten.

Im Zentrum des FIA sollen folgende Erkrankungsgruppen stehen: erbliche Netzhaut- und Sehnervenkrankungen, altersbedingte Makuladegeneration, diabetische Netzhauterkrankungen, Glaukom sowie die Myopie. Für jede dieser fünf Erkrankungsgruppen wird eine „Klinische Kooperationsgruppe“ (KKG) gebildet, in der die Translation vom Labor zum Krankenbett entwickelt und umgesetzt wird.

Das Forschungsprogramm soll im Rahmen von drei Entwicklungsfeldern bearbeitet werden:

1 – Pathomechanismen und Risikofaktoren von Augenerkrankungen: Im Fokus dieses analytisch ausgerichteten Schwerpunkts stehen genetische Variabilität zellulärer Signalleitungsprozesse sowie Mechanismen zellulärer Plastizität und pathogenetischer Prozesse der oben genannten Erkrankungen. In RTP1 „High-Throughput Medical Sequencing“ werden Genotyp-Phänotyp-Analysen durchgeführt. Die RTP2 „Reading Center“ umfasst eine weitere groß angelegte Genotyp-Phänotyp-Analyse mit Beteiligung an der prospektiven Nationalen Kohortenstudie in Deutschland. RTP3 stellt die *core facility* für quantitative Proteomik und Metabolomik zur Verfügung, und in RTP4 werden auf der Grundlage quantitativ erhobener genetischer, transkriptomischer, proteomischer, metabolomischer und bildgebender Signaturen erkrankungsrelevante regulatorische Netzwerke aufgespürt. Damit soll der Einfluss einzelner Risikogenvarianten, individueller Stoffwechselaktivität und umweltbedingter Einflüsse

auf Krankheitsentstehung, Progression und Therapieverlauf einschließlich protektiver Faktoren für die fünf Zielerkrankungen erfasst werden.

2 – Multimodale diagnostische Verfahren für die personalisierte Medizin: Ziel einer individualisierten Medizin der Zukunft ist es, gestützt auf eine klinisch und molekular differenzierte Diagnostik, effektive, an individuellen Biosignaturen orientierte Therapieverfahren für den einzelnen Patienten zu entwickeln. Die neue RTP5 „Life-Imaging“ soll nicht-invasives multimodales Mapping morphologischer und funktioneller Parameter und damit eine Bildgebung der sensorisch aktiven Netzhaut und des Auges ermöglichen. Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten zur Frühdiagnostik, Prävention und der Überwachung von Sicherheit und Wirksamkeit neuer Therapieverfahren.

3 – Innovative Therapien: Mittels Gentherapie können erworbene oder vererbte Erkrankungen korrektiv, rekonstitutiv oder neuroprotektiv behandelt werden. Die Etablierung genterapeutischer Methoden für neurosensorische Erkrankungen erfordert eine interdisziplinäre Arbeitsweise unter einem Dach. RTP6 „Gene Delivery“ beinhaltet eine neu zu etablierende Plattform und eine neue Nachwuchsgruppe (NWG), mit der die Voraussetzungen für Gentherapie am menschlichen Auge und Ohr geschaffen werden sollen. Bei Vollerblindeten ist es kürzlich durch den Ersatz der Photorezeptoren durch einen elektronischen Chip gelungen, im Alltag brauchbare Seheindrücke zu generieren. Durch den Aufbau einer Nachwuchsgruppe „Materialforschung“ soll in RTP7 auch eine elektrochemisch arbeitende, hochauflösende, licht-aktivierte elektronische Sehprothese weiterentwickelt werden.

In Europa gibt es nach Aussagen des Antragstellers zurzeit kein anderes programmatisch und baulich integriertes neurosensorisches Zentrum mit translationaler Ausrichtung. Die Neurowissenschaften mit der Neurosensorik, Neurodegeneration und Neurokognition bilden den größten Schwerpunkt der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen. Er wurde in den letzten Jahren durch gezielte Berufungen weiter ausgebaut.

Für die Umsetzung der Forschungsprogrammatik liegen Vorarbeiten in Form von Verbundprojekten der DFG (u. a. KFG „Erbliche Netzhautdegeneration“) sowie des BMBF und der EU vor.

Baulich wird das Konzept eines integrierten Forschungs-, Diagnostik- und Therapiezentrams durch die Verknüpfung von Forschung und Krankenversorgung verfolgt; die Forschungseinheiten der Sensorik des Auges und Ohrs werden in zwei miteinander verbundenen Gebäuden zusammengeführt. Diese baulich und konzeptionell enge Verzahnung mit beiden Kliniken erlaubt es, klinische Probleme und Fragestellungen mit der Grundlagenforschung zu verbinden und dadurch nachhaltig die Translation in die klinische Praxis zu verbessern. Es ist geplant, vier strategisch ausgerichtete neue Nachwuchsgruppen einzurichten, die

für die Umsetzung des Konzepts zwingend notwendig sind. Ein hohes Maß an Interdisziplinarität und internationaler Vernetzung soll es ermöglichen, Spitzenleistungen in der naturwissenschaftlichen, medizinischen und medizintechnischen Forschung zu erbringen.

Der Belegungsplan des neuen Forschungsgebäudes sieht den Einzug von zwölf Arbeitsgruppen mit insgesamt ca. 134 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vor. Des weiteren werden in diesem Gebäude die vier Nachwuchsgruppen unterkommen und die methodischen RTP etabliert.

Eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage liegt vor.

c) Universität Tübingen: Zentrum für terrestrische Wasserforschung

(BW1271002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Tübingen (FB Geowissenschaften)
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus „Morgenstelle“ (Schnarrenbergstr. 96), Tübingen
Hauptnutzfläche:	3.165 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.165 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	23.800 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.500 Tsd. Euro und Großgeräte 2.900 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	1.200 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	7.900 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	8.400 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	6.300 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Ein wärmeres Klima, die Zunahme der Weltbevölkerung und die damit einhergehende intensivierete Landnutzung zur Nahrungsmittelproduktion werden in Zukunft einschneidende Änderungen im terrestrischen Wasserkreislauf mit sich bringen. Wegen seiner lebenswichtigen Bedeutung stellt Wasser die wich-

tigste Georessource für Mensch und belebte Umwelt dar, wobei seine Quantität und Qualität durch anthropogene Eingriffe in die natürlichen terrestrischen Wasserkreisläufe gefährdet sind. Um die Versorgung der Weltbevölkerung mit Trinkwasser sicherzustellen, müssen potenzielle Veränderungen der Wassermenge und -qualität rechtzeitig antizipiert werden, was ein tiefes Verständnis des terrestrischen Wasserkreislaufes erfordert. Nahezu alle Bereiche der Geowissenschaften beschäftigen sich direkt oder indirekt mit unterschiedlichen Aspekten des Wassers. Wasser ist nicht nur ein essenzielles Lebensmittel, es ist das wichtigste Medium in Geoprozessen: Es dient als Transportmedium, Lösungsmittel, Reaktionspartner und ist selbst an gebirgsbildenden Prozessen wesentlich beteiligt.

Die Forschungsprogrammatik hat den Anspruch, diesen vielseitigen Aspekten des terrestrischen Wasserkreislaufs gerecht zu werden. Sie wurde entlang einer übergeordneten Fragestellung entwickelt, welche die zukünftige Versorgung mit Trinkwasser in den Fokus rückt: „Wie wird sich der terrestrische Wasserkreislauf unter veränderten Rahmenbedingungen (Klimawandel, Landnutzungsänderung, Bevölkerungswachstum) zukünftig qualitativ und quantitativ verändern, und welche Konsequenzen für die zukünftige Wassernutzung ergeben sich daraus?“

Die Forschungsprogrammatik folgt dem Ziel, über neue methodische Ansätze in interdisziplinärer Zusammenarbeit den terrestrischen Wasserkreislauf zu entschlüsseln. Neue Methoden betreffen hier sowohl die Wasseranalytik, die Analyse von Wasser-Feststoff-Wechselwirkungen als auch die Bilanzierung des Wasserhaushalts in übergeordneten Raum- (Einzugsgebiete, Landschaften) und Zeitskalen (erdgeschichtlich bis zu Projektionen in die Zukunft). Im „Zentrum für terrestrische Wasserforschung“ sollen dafür moderne Verfahren der Spektroskopie, Massenspektrometrie, Spektromikroskopie, Molekularbiologie, Flüssigkeits- und Gaschromatographie sowie numerische Simulationsverfahren etabliert werden. In den zum Teil sehr unterschiedlichen geowissenschaftlichen Einzeldisziplinen werden die analytischen und numerischen Methoden in diesem Forschungsgebäude für die Analyse des terrestrischen Wasserkreislaufs, eingesetzt.

Die Vielfältigkeit der Geo- und Umweltforschung an der Universität Tübingen ermöglicht es, verschiedene Aspekte des Wassers in terrestrischen Geosystemen durch Feld- und Laborexperimente, instrumentelle Analytik und numerische Simulation integrativ zu untersuchen. Die Forschungsprogrammatik soll Geo- und Umweltwissenschaftler integrieren, weil nur so ein umfassendes Verständnis der Bedeutung des Wassers in terrestrischen Systemen entwickelt werden kann.

Im Forschungsbau sollen vier übergreifende, multidisziplinäre Forschungsschwerpunkte über die nächsten 10-20 Jahre bearbeitet werden:

1 – Biogeochemische Prozesse in flachen und tiefen aquatischen Systemen: In diesem Schwerpunkt steht die Rolle des Wassers in geochemischen und mikrobiellen Reaktionsprozessen unter bestimmten Randbedingungen (Druck, Temperatur) in tiefen Gesteinsformationen sowie im Grund- bzw. Oberflächenwasser im Mittelpunkt. Hier sollen grundlegende Prozesse, die Interaktionen der verschiedenen Kompartimente und beteiligten Reaktionspartner sowie die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den Wasserkreislauf quantifiziert werden.

2 – Anthropogene Beeinflussung von Wasser und Boden: Mögliche Beeinträchtigungen der Wasserqualität ergeben sich aus dem zunehmenden Wasserbedarf, dem Eintrag einer steigenden Zahl an chemischen Verbindungen in die Umwelt sowie die durch den Klimawandel bedingte zeitlich und räumlich veränderte Verteilung von Niederschlägen und Bodenfunktionen. Die für die Wasserqualität entscheidenden Prozesse (Sorptions- und Desorptions-, Transformations-) werden in diesem Schwerpunkt quantitativ untersucht, um tatsächliche Verweilzeiten von Spurenstoffen in terrestrischen Gewässersystemen abschätzen zu können.

3 – Veränderungen des terrestrischen Wasserkreislaufes und dessen Auswirkungen auf Landschaften und Lebensräume: Hier wird untersucht, welche Prognosen sich für den zukünftigen terrestrischen Wasserkreislauf aus der Kenntnis früherer Klimaschwankungen ableiten lassen und welche regionalen Konsequenzen sich daraus für die betroffenen Lebensräume ergeben.

4 – Simulation von Stoff- und Energietransport im terrestrischen Wasserkreislauf: Das Ziel besteht darin, ein integratives Systemverständnis und Modelle für den Austausch von Wasser, Energie und Stoffen (inkl. Erosion und Ablagerung) in Landschaften unter Berücksichtigung der Kopplung von Tiefenwasser mit Grund- bzw. Oberflächenwasser zu entwickeln.

Jeder der vier Forschungsschwerpunkte stellt hohe Anforderungen an die chemische Analytik. Die vorhandene apparative Ausstattung soll im Sinne der Forschungsprogrammatik ergänzt und im Forschungsbau angesiedelt werden. Hier sollen neue Verfahren, vor allem in den Bereichen der „nicht-traditionellen“ stabilen Isotopenmessungen und der experimentellen Analytik, entwickelt und auf die verschiedenen Teilbereiche der Forschungsprogrammatik angewendet werden. Die durchzuführenden Experimente reichen dabei von der Labor- bis zur Feldskala. Experimentell gewonnene Daten werden direkt mit neuartigen Modellen verknüpft („*models and data and models*“).

Die Umwelt- und Geowissenschaften sind einer der drei Forschungsschwerpunkte der Universität Tübingen. Die gemeinsame Betrachtung der verschiedenen naturwissenschaftlichen Aspekte im terrestrischen Wasserkreislauf an einem Standort stellt laut Antrag ein Novum in Deutschland dar. Mit zahl-

reichen Neubesetzungen von Professuren in der jüngeren Vergangenheit hat Tübingen nach eigener Aussage die kritische Masse für diese Perspektive erreicht. Dies wird u. a. auch durch die Ansiedlung des „Water & Earth System Science Competence Cluster“ deutlich. Wissenschaftliche Vorarbeiten wurden im Rahmen zahlreicher Verbundprojekte (DFG und EU) durchgeführt. Für die Nachwuchsförderung soll ein eigenständiges Konzept entwickelt werden. Zentrales Element ist die Ansiedlung von vier zusätzlichen Nachwuchsgruppen in den jeweiligen Schwerpunkten.

Der Forschungsbau soll in den Neubau des „Geo- und Umweltforschungszentrums“ am naturwissenschaftlichen Campus „Morgenstelle“ eingebunden werden. Dabei wird eine klare Trennung zum übrigen Gebäude vorgenommen, so dass der Forschungsbau durch einen separaten Eingang erschlossen wird. Aktuell sind die Geowissenschaften in Tübingen im Talbereich der Universität untergebracht. Durch den Forschungsbau soll in Zukunft auch eine engere räumliche Verknüpfung zu den benachbarten naturwissenschaftlichen Disziplinen (Chemie, Biologie, Physik, Mathematik) gewährleistet werden. So wird erwartet, dass sich das wissenschaftliche Potenzial der bereits heute existierenden zahlreichen Kooperationen mit den Nachbardisziplinen zukünftig wesentlich besser entfalten kann. Es sollen sieben Arbeitsgruppen sowie die vier neuen Nachwuchsgruppen mit insgesamt rund 140 Personen in den Forschungsbau einziehen. Die Labors und sonstigen Flächen sollen gemeinsam und flexibel durch die Arbeitsgruppen genutzt werden.

Eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage liegt vor.

I.2 Bayern

- a) **Universität Bayreuth: Einrichtung eines hochauflösenden NMR-Spektrometers der Feldstärke 1-GHz (23,4 T) am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR (NZN) im Forschungszentrum für Bio-Makromoleküle (BY0511000)**

Anmeldung als Forschungsgroßgerät:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Bayreuth, Forschungszentrum für Bio-Makromoleküle (bio-mac)
Vorhabenart:	Forschungsgroßgerät
Standort:	Universität Bayreuth, Nordbayerisches Zentrum für hochauflösende NMR
Hauptnutzfläche:	-
Forschungsanteil an der Fläche:	-
Beantragte Gesamtkosten:	12.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	3.600 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	0 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	7.200 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	1.200 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Mit der Einrichtung eines 1-GHz-NMR-Spektrometers am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR Spektroskopie (NZN) im Forschungszentrum für Bio-Makromoleküle (bio-mac) will die Universität Bayreuth neue wissenschaftliche Anwendungsbereiche für die strukturelle biologische, molekularmedizinische und chemische NMR-Forschung erschließen. Das hochauflösende 1-GHz-NMR-Spektrometer kann die Untersuchung deutlich größerer bio-makromolekularer Komplexe mit höherer Präzision ermöglichen und damit zu einem besseren Verständnis der grundlegenden Mechanismen des Zusammenwirkens von Molekülen in Organismen und der pathogenen Störungen dieses Zusammenspiels führen. Das Forschungsvorhaben für das 1-GHz-Spektrometer zielt auf ein besseres Verständnis von biologischen Prozessen und Krankheiten auf molekularer Ebene und soll neue Möglichkeiten zur Behebung von Krankheitsursachen so-

wie zur Abtötung von Mikroben und Zerstörung von Viren schaffen. So sollen beispielsweise Forschungsprojekte zur Struktur, Dynamik und Interaktion biomolekularer Komplexe wie die Bindung von Allergenen an Antikörper, die Wechselwirkung von Hormonen mit Rezeptoren oder die Plaquebildung der Alzheimerschen Krankheit durchgeführt werden. Die NMR-Spektroskopie will damit einen anwendungsorientierten Beitrag zur Entwicklung neuer Wirkstoffe sowie zur Kostenoptimierung der Pharmakotherapie leisten.

Im Bereich der Strukturbiologie und der molekularen Medizin gilt die NMR-Spektroskopie neben der Röntgenkristallographie als die wichtigste Methode zur Bestimmung von 3D-Strukturen von Bio-Makromolekülen in atomarer Auflösung und ermöglicht unter anderem die Strukturbestimmung und Charakterisierung der Dynamik von Makromolekülen sowie die Kartierung makromolekularer Wechselwirkungen. Die Forschungsprogrammatik für das 1-GHz-NMR-Spektrometer umfasst grundlagen- und anwendungsorientierte Fragestellungen. Hauptziel der geplanten Investition des 1-GHz-NMR-Spektrometers ist das bessere Verständnis bio-makromolekularer Komplexe und die Erschließung neuer Möglichkeiten der Modulation der molekularen Interaktion. Die Forschungsprogrammatik für das NMR-Spektrometer ist auf die Biomedizin fokussiert, zu der an der Universität Bayreuth folgende konkrete Forschungsschwerpunkte gehören: Infektionsforschung, Genregulation, Allergieforschung, Tumorentstehung, Signaltransduktion und Alterungsprozesse. Dieser biomedizinische Forschungsschwerpunkt der Bayreuther NMR-Spektroskopie wird durch die Forschungsschwerpunkte Material-, Geo- und Umweltwissenschaften ergänzt, für den die höchst auflösende NMR-Spektroskopie neue analytische Möglichkeiten beispielsweise bei der Untersuchung von Aerosolen in den Umweltwissenschaften bietet und neue Experimente in den Materialwissenschaften ermöglicht.

Das 1-GHz-NMR-Spektrometer soll am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR Spektroskopie (NZN) im Forschungszentrum für Bio-Makromoleküle (bio-mac) installiert und betrieben werden. Im Unterschied zur bisher vorhandenen NMR-Spektroskopie-Ausstattung am NZN (NMR-Spektrometer bis 800 MHz) bietet die Leistungsfähigkeit des beantragten Gerätes mit der Feldstärke 1-GHz die optimalen physikalischen Voraussetzungen für Experimente insbesondere vom TROSY-Typ. Dieser TROSY-Effekt erlaubt nach Angaben der Antragsteller eine signifikante Steigerung der Auflösung und Empfindlichkeit der NMR-Spektroskopie bei großen Molekülen und eröffnet damit neue Anwendungsbereiche. Nach Angaben der Antragsteller verfügt das 1-GHz-NMR-Spektrometer über die derzeit maximale Empfindlichkeit und Auflösung und wäre das leistungsstärkste NMR-Spektrometer in Deutschland. Bisher gibt es ein NMR-Spektrometer dieser Leistungsfähigkeit nur in Lyon/Frankreich. Die Investition eines 1-GHz-NMR-Spektrometers lässt aus Sicht der Antragsteller das Optimum in der (bio)-makromolekularen NMR-basierten Forschung für die

nächsten zehn Jahre erwarten. Das technische Konzept ist zum jetzigen Zeitpunkt ausgereift, Installation und Betrieb des NMR-Spektrometers könnten damit zeitnah am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR Spektroskopie (NZN) realisiert werden.

Die Installation des 1-GHz-NMR-Spektrometers ist Teil der Profilschärfung der Universität Bayreuth als Standort der hochauflösenden, universitären NMR-Spektroskopie und soll die Stellung des NZN als bundesweit größtes universitäres NMR-Zentrum langfristig sichern. Die Forschungsprogrammatische für das beantragte NMR-Spektrometer leistet nach Angaben der Antragsteller einen wichtigen Beitrag zur Stärkung des Profilsfeldes der Molekularen Biowissenschaften an der Universität Bayreuth, das mit der Gründung des Nordbayerischen Zentrums für hochauflösende NMR Spektroskopie (NZN) als Teil des Forschungszentrums für Bio-Makromoleküle (bio-mac) im Jahr 2007 institutionalisiert worden ist. Mit dem neuen NMR-Spektrometer soll darüber hinaus der materialwissenschaftliche Schwerpunkt an der Universität Bayreuth gestärkt und die Profilsfelder Makromolekül- und Kolloidforschung und Neue Materialien ausgebaut werden.

Der Ausbau der NMR-Spektroskopie an der Universität Bayreuth hat darüber hinaus eine wichtige regionale Bedeutung für die koordinierte Schwerpunktbildung zwischen den drei nordbayerischen Universitätsstandorten Würzburg, Erlangen-Nürnberg und Bayreuth, die sich durch gemeinsame Verbundprojekte wie Sonderforschungsbereiche und verschiedene strukturierte Promotions- und Studienprogramme auszeichnet. Das beantragte Großgerät bietet nach Angaben der Antragsteller die technische Voraussetzung für die Fortsetzung gemeinsamer Forschungsvorhaben zu hochmolekularen Komplexen mit NMR-Spektroskopie in den Arbeitsgebieten Strukturbiochemie und Molekularmedizin mit dem Emil-Fischer-Zentrum in Erlangen sowie dem Rudolf-Virchow-Zentrum in Würzburg.

Die wissenschaftliche Verantwortung für den Betrieb und die Nutzung des NMR-Spektrometers wird an der Universität Bayreuth durch das NZN und den Lehrstuhl Biopolymere getragen, der über langjährige Erfahrungen im Betrieb hochauflösender NMR-Spektrometer verfügt und die Messzeitvergabe koordinieren wird. Daneben sind nach Angaben der Antragsteller alle für die Strukturforschung relevanten wissenschaftlichen Arbeitsbereiche in dem Nutzungskonzept repräsentiert, die ihre technische Kompetenz im Bereich methodischer Entwicklung für die NMR-Spektroskopie an großen Systemen durch einschlägige Vorarbeiten und gemeinsame Forschungsprojekte nachgewiesen haben. Das Nutzungskonzept des NMR-Spektrometers umfasst 24 Arbeitsgruppen. Neben insgesamt 13 Arbeitsgruppen vom Zentrum für Bio-Makromoleküle (bio-mac) und dem Lehrstuhl für Biopolymere gehören dazu verschiedene Arbeitsgruppen des Fachbereiches Chemie, des Bayerischen Geo-

Instituts (BGI) sowie des Bayreuther Zentrums für Ökologie- und Umweltforschung (BayCEER) der Universität Bayreuth. Fünf der Arbeitsgruppen sind Nachwuchsgruppen. Neben den Nachwuchsgruppen berücksichtigt das Nutzungskonzept auch Graduiertenkollegs der Universität Bayreuth sowie der nordbayerischen Verbunduniversitäten in Erlangen-Nürnberg und Würzburg.

Die Nutzung beschränkt sich nicht auf die regionalen Kooperationspartner an den Universitäten Erlangen-Nürnberg und Würzburg, sondern 30 % der Messzeit des 1-GHz-NMR-Spektrometers sollen für universitäre Institute bundesweit zur Verfügung stehen. Damit soll dem bundesweiten Bedarf an Höchstfeld-NMR-Spektroskopie langfristig Rechnung getragen werden. Die Bereitstellung eines Anteils der Messzeit an Arbeitsgruppen in ganz Deutschland stellt nach Angaben der Antragsteller ein organisatorisches Alleinstellungsmerkmal des Bayreuther NMR-Zentrums im Unterschied zu anderen universitären NMR-Zentren in Deutschland dar. Langfristig ist der Aufbau eines nationalen Kompetenznetzwerks der deutschen NMR-basierten Forschung geplant. Die Verteilung der Messzeit soll dabei ausschließlich nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen und wird von einer wissenschaftlichen Kommission durchgeführt werden.

Für die Installation des Großgeräts sind zusätzliche Baumaßnahmen nicht notwendig. Mit dem Neubau des Forschungszentrums für Bio-Makromoleküle (biomac) wurde für den Betrieb der NMR-Spektrometer des NZN ein Spektrometergebäude mit 500 m² (Hauptnutzfläche) gebaut, das die räumlichen und infrastrukturellen Kapazitäten für das neu beantragte 1-GHz-NMR-Spektrometer zur Verfügung stellt und sich in unmittelbarer Nähe zu den wesentlichen Laboratorien und Forschungsbauten befindet. Die beantragten Kosten beschränken sich damit auf die Investitionskosten für das Großgerät.

b) Technische Universität München: Forschungszentrum für Translationale Onkologie (TranslaTUM)
(BY1639002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Fakultät für Medizin
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Klinikum rechts der Isar der TU München
Hauptnutzfläche:	5.645 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	5.645 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	53.647 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 4.400 Tsd. Euro und Großgeräte 4.200 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	7.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	15.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	15.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	14.000 Tsd. Euro
Restbetrag:	2.647 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Ziel des geplanten „Forschungszentrums für Translationale Onkologie der Technischen Universität München (TranslaTUM)“ ist die Entwicklung und Anwendung von neuartigen Diagnose- und Therapieverfahren, die zu einer substantiellen Verbesserung der Heilungschancen für Krebspatienten führen sollen. Im Rahmen einer interdisziplinär angelegten Forschungsprogrammatisik sollen Biomediziner, klinische Mediziner sowie Ingenieur- und Naturwissenschaftler kooperativ an der gestörten Signaltransduktion in Tumorzellen und ihrer therapeutischen Manipulation forschen und parallel innovative bildgebende Geräte zur in vivo Quantifizierung der differenziellen Pathophysiologie individueller Tumore konstruieren.

Die Forschungsprogrammatisik von TranslaTUM basiert auf der aus genomischen Studien gewonnene Erkenntnis, dass bisher als homogen angesehene Tumorentitäten heterogene Erkrankungen darstellen, die sich in ihrer molekularen Biologie und in ihrem klinischen Verlauf erheblich unterscheiden. Hieraus ergibt sich die Herausforderung, differenzierte medikamentöse Therapien zu ent-

wickeln und durch neue Diagnosemethoden die für den individuellen Patienten am besten geeignete Substanzkombination zu identifizieren. Die Forschungsprogrammatische gliedert sich in drei komplementäre Schwerpunkte:

- 1 – Modellierung und molekulare Therapien bei hämatologischen Neoplasien,
- 2 – Modellierung und Intervention bei gastrointestinalen Tumoren und
- 3 – Molekulares Sensing, Imaging und präklinische Bildgebung.

In den beiden erstgenannten Schwerpunkten sollen klinisch relevante Tiermodelle menschlicher Tumorerkrankungen generiert und für die Identifizierung und Validierung geeigneter Zielstrukturen für die Tumortherapie verwendet werden. Neue Therapien sollen im Tiermodell und in klinischen Studien getestet werden. Parallel dazu sollen die Tiermodelle durch gezieltes Einbringen genetisch kodierter Markermoleküle zur Visualisierung von Krankheitsverläufen optimiert und im dritten Schwerpunkt zur Validierung neuartiger molekularer (Fluoreszenztomografie und -endoskopie, Multispektral-Imaging), biologischer (PET) und MRT/CT-basierter Bildgebungsverfahren genutzt werden. Ein übergreifender, alle Schwerpunkte verbindender Fokus liegt auf der Identifizierung und Visualisierung gemeinsamer Signalwege, die über histopathologische Grenzen hinaus in mehreren Tumorsubentitäten pathogenetisch relevant sind und als therapeutische und diagnostische Zielstrukturen dienen können.

Der beantragte Forschungsbau soll die Umsetzung dieser Forschungsprogrammatische durch die räumliche Zusammenführung des an der TUM vorhandenen klinischen, biochemischen und genetischen Know-hows mit der technischen Expertise in der anatomischen, funktionellen und molekularen Bildgebung ermöglichen. Derzeit sind die beteiligten biomedizinischen und klinischen Arbeitsgruppen in verschiedenen klinikinternen Labors auf dem Campus des Klinikums rechts der Isar tätig. Die ingenieur- und naturwissenschaftlichen Gruppen sind dagegen auf dem Technologie-Campus in Garching etwa 20 km nördlich des Klinikums angesiedelt. Die Zusammenarbeit mit Biologen und Medizinern ist dort nur eingeschränkt möglich, da in Garching keine biologische oder klinische Infrastruktur besteht. Von der räumlichen Zusammenführung im geplanten Forschungsbau erwarten die Antragsteller Synergieeffekte, die Durchbrüche auf dem Gebiet der translationalen Onkologie ermöglichen sollen.

Der Forschungsbau soll den Status einer fakultätsübergreifenden zentralen wissenschaftlichen Einrichtung (sog. Zentralinstitut) erhalten. Als Standort ist der Campus des Klinikums rechts der Isar vorgesehen. Durch die räumliche Nähe zu den dort existierenden biomedizinischen Einrichtungen und zur aktiven Krankenversorgung ist die tägliche Kommunikation zwischen der Methodenentwicklung und der Anwendung sichergestellt. Im Forschungsbau sollen ins-

gesamt vier experimentelle Arbeitsgruppen mit jeweils ca. 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, vier klinisch-wissenschaftliche und zwei methodische Arbeitsgruppen sowie insgesamt sechs Nachwuchsgruppen mit jeweils ca. zehn Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern untergebracht werden. Fünf Nachwuchsgruppen sollen als unabhängige interdisziplinäre Nachwuchsgruppen ausgestaltet werden und das Profil des Forschungszentrums durch die Integration neuer technischer, methodischer und klinischer Entwicklungen stärken. Die sechste Nachwuchsgruppe ist dem Lehrstuhl für Angewandte Biophysik zugeordnet und soll den Schwerpunkt (3) unterstützen. Im Gebäude soll integrierter Zugang zu biologischen Labors, Werkstätten, Tiermodellen und Kleintierbildung geschaffen werden.

Im Antrag werden umfangreiche einschlägige Vorarbeiten der federführenden Wissenschaftler dargestellt. Die Antragsteller sind in vier DFG-Sonderforschungsbereiche, einen DFG-Sonderforschungsbereich-Transregio sowie in zahlreiche weitere nationale und internationale Forschungsverbünde (darunter mehrere Teilprojekte des vom BMBF geförderten Nationalen Genomforschungsnetzes sowie weitere ebenfalls vom BMBF geförderte Projekte zur Translationalen Onkologie oder Medizintechnik) eingebunden.

Basierend auf dem von der TUM und der Ludwig-Maximilians-Universität gemeinsam formulierten COMPACT-Konzept (COMPACT: Common Pathways for Cancer Therapy) wurde München im November 2010 als Partnerstandort in das Deutsche Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK) aufgenommen. Da drei Antragsteller des TranslaTUM zugleich Principal Investigators im DKTK sind, ist eine enge inhaltliche Abstimmung zwischen beiden Initiativen gesichert. Es sind jedoch keine personellen oder räumlichen Verflechtungen zwischen dem TranslaTUM und den in München neu zu etablierenden Einrichtungen des DKTK geplant. Im Bereich der Medikamentenentwicklung ist eine enge Zusammenarbeit mit dem BMBF-Spitzencluster „m4 - Personalisierte Medizin und zielgerichtete Therapien - eine neue Dimension in der Medikamentenentwicklung“ sowie mit lokalen industriellen Partnern vorgesehen.

Nach Darstellung im Antrag wird durch die Zusammenführung von zwei an der TUM besonders starken Forschungsfeldern - der molekularbiologischen Forschung an klinisch relevanten Tumortiermodellen und der ingenieur- und naturwissenschaftlichen Forschung an bildgebenden Verfahren - ein deutschlandweit einzigartiges Zentrum geschaffen. Die Struktur des Zentrums orientiert sich dabei an Departments of Biomedical Engineering angelsächsischer Prägung. Der Forschungsbau soll zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit der TUM und des Standorts Deutschland im sich rasant entwickelnden Gebiet des Biomedical Engineering beitragen.

Das TranslaTUM fügt sich nach Darstellung im Antrag zentral in den strategischen Entwicklungsplan der TUM ein, der die interdisziplinäre Vernetzung der translationalen Krebsforschung mit den Ingenieurwissenschaften vorsieht. Der Wissens- und Technologietransfer aus dem TranslaTUM soll über die zentrale Einrichtung TUM ForTe - Forschungsförderung und Technologietransfer der TUM - gewährleistet werden. Darüber hinaus soll das TranslaTUM auch eine zentrale Rolle im PhD-Studiengang „Medical Life Science and Technology“ der Fakultät für Medizin und in der TUM Graduate School spielen.

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

c) Universität Würzburg: Neubau Comprehensive Heart Failure Center Würzburg (CHFC)

(BY1339004)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Medizinische Fakultät
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Klinikum der Universität Würzburg, Erweiterungsgelände Nord; vorläufige Adresse: An der Schwarzenbergstr. FLNR. 5007, Stadt Würzburg
Hauptnutzfläche:	5.159 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	4.859 m ² /94,2 %
Beantragte Gesamtkosten:	53.235 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 4.066 Tsd. Euro und Großgeräte 8.000 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	1.300 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	6.300 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	16.500 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	21.182 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	7.953 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2011-2015

Ziel des beantragten Forschungsbaus „Comprehensive Heart Failure Center Würzburg (CHFC)“ ist, einen umfassenden, interdisziplinären Ansatz bei der Erforschung der Herzinsuffizienz zu realisieren. Laut Antrag ist die Herzinsuffizienz in Deutschland die häufigste Einweisungsdiagnose ins Krankenhaus. Die Mortalität ist mit ca. 20 % pro Jahr sehr hoch, die Lebensqualität der Patientinnen und Patienten ist häufig eingeschränkt. Die Ursachen für die Herzinsuffizienz sind vielfältig; gleiches gilt für die mit der Herzinsuffizienz verbundenen Komplikationen und Komorbiditäten, die zahlreiche Organsysteme betreffen. Laut Antrag bestehen gravierende Forschungsdefizite in der epidemiologischen und Versorgungsforschung, der Diagnostikforschung und bei der Entwicklung von Therapien und präventiven Strategien. Wesentliche Fortschritte sind nach Einschätzung der Antragsteller nur durch einen interdisziplinär ausgerichteten Forschungsansatz zu erreichen, der Spezialisten für alle relevanten medizinischen Disziplinen mit einbezieht und sowohl Grundlagen- als auch translationale und klinische Forschung umfasst.

Die Forschungsprogrammatik verfolgt das übergreifende Ziel, ein Zentrum mit sowohl horizontaler (verschiedene Organ-disziplinen) als auch vertikaler (Grundlagenwissenschaft, Diagnostik, Klinik, Epidemiologie) Integration zu schaffen, das durch Fächergrenzen entstandene Defizite in der Herzinsuffizienzforschung beseitigt. Zugleich sollen eine strukturierte Ausbildung in klinischer Forschung etabliert und attraktive Karrierewege für den wissenschaftlichen Nachwuchs geschaffen werden, um so die klinische Forschung und die wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit auf einem wissenschaftlich, klinisch und gesundheitspolitisch bedeutenden Krankheitsgebiet zu stärken. Die Forschungsprogrammatik gliedert sich in die Projektbereiche

- 1 – Verbesserung von Diagnostik und Management,
- 2 – Heilung, Remodeling und Protektion,
- 3 – Seltene Herzerkrankungen und genetische Grundlagen,
- 4 – Endokrinium und Metabolismus,
- 5 – „Cross-talk“ zwischen Herz und Niere,
- 6 – Herzinsuffizienz: Emotion, Kognition und zerebrale Dysfunktion,
- 7 – Fortgeschrittene Herzinsuffizienz, Tissue Engineering und Regenerative Medizin sowie
- 8 – Core Facility und Projektbereich Imaging.

Für viele dieser Fragestellungen stehen in Würzburg große Patientenkollektive zur Verfügung, die laut Antrag ein Alleinstellungsmerkmal des CHFC darstellen. Der Projektbereich (8) „Core Facility und Projektbereich Imaging“ umfasst nicht nur die Bereitstellung von Bildgebungsmodalitäten, sondern be-

inhaltet auch eine umfangreiche eigene Forschungsprogrammatik, die in engem Zusammenhang mit der Einrichtung eines 7 Tesla-Ganzkörper-Magnetresonanztomographiegeräts steht.

Laut Antrag haben die am CHFC beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler umfangreiche Vorarbeiten zu verschiedenen Aspekten der Herzinsuffizienz geleistet, die zu einer großen Zahl von Veröffentlichungen in hochrangigen Fachzeitschriften sowie zu Patenten, zur Entwicklung von Medikamenten und zur Ausgründung von Firmen geführt haben. Außerdem haben die beteiligten Arbeitsgruppen nach eigenen Angaben das größte prospektive und konsekutive Register von herzinsuffizienten Patienten in Deutschland aufgebaut. Zudem wurde ein Interventionsprogramm für die umfassende Betreuung und Behandlung von herzinsuffizienten Patienten entwickelt und seine Wirksamkeit in einer randomisierten kontrollierten Studie belegt. Auch im Bereich der Kardiovaskulären Bildgebung liegen umfangreiche Vorarbeiten vor. Die beteiligten Arbeitsgruppen sind in zahlreiche Forschungsverbünde (darunter drei DFG-Sonderforschungsbereiche und zwei DFG-Sonderforschungsbereiche Transregio) und Netzwerke (BMBF-Kompetenznetz Herzinsuffizienz, Interdisziplinäres Netzwerk Herzinsuffizienz, Herzinfarktnetz Mainfranken) eingebunden. Mit Fördermitteln des BMBF wurde ein Integriertes Behandlungszentrum (IFB) „Prävention der Herzinsuffizienz und ihrer Komplikationen“ eingerichtet; eine enge Kooperation mit dem Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung wird angestrebt.

Die nationale Bedeutung des CHFC ergibt sich laut Antrag aus der Integration von Grundlagen-, translationaler und klinischer Forschung in einer gemeinsamen Organisation. Diese am Vorbild von bestehenden Comprehensive Cancer Centers orientierte Struktur ist nach Darstellung im Antrag für den Bereich der Herzinsuffizienzforschung national und international einmalig. Vom Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung, das ebenfalls eine rasche Umsetzung von Ergebnissen der Grundlagenforschung in die klinische Forschung anstrebt, unterscheidet sich das CHFC neben der oben dargestellten Struktur auch durch die inhaltliche Fokussierung auf die Herzinsuffizienz.

Die Lebenswissenschaften - und hier insbesondere die Biomedizin sowie die Verbindung zwischen der Medizin und den Naturwissenschaften - stehen im Zentrum des Forschungsprofils der Universität Würzburg. Die Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität sieht einen Ausbau der kardiovaskulären Forschung einschließlich ihrer Bildgebung vor, in den sich das CHFC einfügt. Im Hinblick auf die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses soll das CHFC die Einrichtung eines Master-Begleitstudiengangs in Klinischer Forschung für besonders forschungsinteressierte Studierende der Medizin unterstützen. Sämtliche Doktorarbeiten sollen in die Sektion Biomedizin der durch die Exzellenzinitiative geförderten Graduiertenschule für Lebenswissenschaften ein-

gegliedert werden. Darüber hinaus soll das CHFC an der Einrichtung einer Graduiertenklasse „Clinical Science“ mitwirken.

Der beantragte Forschungsbau soll alle Forschungsgruppen und Einrichtungen der Universität Würzburg, die an der Erforschung der Herzinsuffizienz arbeiten, unter einem Dach zusammenführen und so die räumlichen Voraussetzungen für ein international konkurrenzfähiges CHFC schaffen. Im Forschungsbau sollen 21 Projekte der Grundlagen- und 25 Projekte der klinischen Forschung sowie zunächst drei, später bis zu fünf Juniorgruppen und weitere vier Forschungsprofessuren mit ihren jeweiligen Arbeitsgruppen untergebracht werden. Hinzu kommen eine Zentrale für Biometrie, Studienlogistik und Studienmanagement, eine Koordinationseinheit für Klinische Studien, eine Außenstelle der am Institut für Klinische Epidemiologie und Biometrie angesiedelten Zentrale für Klinische Studien, eine Klinische Studieneinheit, eine interdisziplinäre Forschungsambulanz, ein Tierstall mit Großtier-OP sowie eine Dependence der Interdisziplinären Biomaterial- und Datenbank Würzburg, die den erwarteten, beträchtlichen Zustrom an Biomaterialien aus dem CHFC aufnehmen soll. Außerdem sollen verschiedene *core facilities* (Genetic-Epidemiological Methods Center and Bioanalysis; Imaging; Experimental Cardiopathology and Regenerative Medicine; Medical Information System Based Access to Patient Data) eingerichtet werden. Laborflächen sollen auf der Grundlage eines standardisierten Begutachtungsverfahrens flexibel und bedarfsgerecht verteilt werden. Das im Forschungsbau tätige wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Personal soll insgesamt 228 Personen umfassen. Der Forschungsbau soll auf dem Erweiterungsgelände Nord des Universitätsklinikums Würzburg in unmittelbarer Nähe des Zentrums für Innere Medizin entstehen. Eine Mitnutzung des CHFC durch andere hochschulinterne oder hochschulexterne Einrichtungen ist nur im Rahmen von Kooperationen mit Projekten des CHFC und zur Umsetzung des Forschungsprogramms des CHFC möglich.

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

I.3 Hamburg

a) Universität Hamburg: Center for Hybrid Nanostructures (CHYN)

(HH1021005)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2011: 13.11.2009 (1. Antragsskizze) Förderphase 2012: 15.11.2010 (2. Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Hamburg (UHH), Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften (MIN)
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Universität Hamburg, Campus Bahrenfeld, Luruper Chaussee 149
Hauptnutzfläche:	3.900 m ²
Forschungsanteil:	3.900 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	52.109 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 4.337 Tsd. Euro und Großgeräte 5.145 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	1.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	8.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	20.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	21.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	2.109 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Die Universität Hamburg plant mit dem Center for Hybrid Nanostructures (CHYN) einen Neubau für Forschungen in den Nanowissenschaften und der Nanotechnologie. Die besondere Ausrichtung des CHYN liegt dabei in der Integration von Festkörpermaterialien und biologischen Materialien zur Schaffung hybrider Nanostrukturen im Bereich der Bionano-Elektronik. Ziel des interdisziplinären Forschungsvorhabens ist die Anwendung der Methoden der Nanotechnologie für neue Fragestellungen in den Fachgebieten Physik, Biologie, Chemie und Medizin. Entwicklungen auf dem Gebiet der Nanotechnologie haben eine große gesellschaftliche Bedeutung aufgrund ihrer vielfältigen An-

wendungsbereiche in der Materialwissenschaft, Informationstechnologie, Pharmazie und Medizin. Der Einsatz optischer Techniken mit Markern aus Quantenmaterialien (bspw. mittels kolloidaler Quantenpunkte) und die Entwicklung von Bauelementen mit ultraempfindlichen Nanosensoren stehen für ein zukunftsorientiertes Anwendungsfeld der Nanotechnologie in der Biologie und der Medizin. Das Forschungsvorhaben umfasst neben Fragestellungen im Bereich der Einzelmolekülspektroskopie an DNS-Strängen und Ionenkanälen auch anwendungsorientierte Lösungen der Nanotechnologie wie beispielsweise bioelektronische Implantate und Methoden für die Verwendung von Quantenmaterialien zur Krebsdiagnose. Forschungen zur Nanotechnologie erfordern eine interdisziplinäre Vernetzung verschiedener Disziplinen. Im CHYN soll in der Verantwortung des Instituts für Angewandte Physik eine neue wissenschaftliche Schnittstelle für Forschungen der Nanophysik, Chemie, Biophysik und Medizin an der Universität Hamburg geschaffen werden.

Die Forschungsprogrammatik des CHYN zielt auf die Erforschung und Entwicklung von hybriden Nanostrukturen für die Analytik und Manipulation von biologischen Materialien und Systemen. Unter hybriden Nanostrukturen werden laut Antrag Verbindungen von Festkörper und Bio-Materialien verstanden, deren physikalische, biologische und chemische Eigenschaften mit Hilfe der Nanotechnologie gezielt eingestellt werden können. Das Forschungsprogramm des CHYN basiert auf zwei Schwerpunkten: So sollen für die Entwicklung hybrider Nanostrukturen sowohl Festkörpermaterialien (*solid state*) und biologische Materialien (*soft matter*) verwendet werden. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Kontrolle der verschiedenen Eigenschaften von Festkörpern sowie Bio-Materialien und die Anpassung der jeweiligen Eigenschaften aneinander, um neue Wechselwirkungen zwischen diesen beiden verschiedenen Materialklassen zu ermöglichen und neue Anwendungsfelder für Nanomaterialien zu erschließen. Durch die Herstellung hybrider Materialsysteme auf der Nanometerskala sollen neue Materialeigenschaften entwickelt und die Empfindlichkeit von Sensoren verbessert werden.

Im Schwerpunkt zu *solid state* soll es um die Entwicklung von neuartigen Festkörperstrukturen und Nanomaterialien für die Anwendungsbereiche Nanoelektronik, Nanooptik, Nanomechanik, Nanomagnetismus und Thermoelektrik gehen. Für die Untersuchung der physikalischen Eigenschaften der Nanostrukturen wollen die Antragsteller ein neues Elektronenmikroskop entwickeln, welches über eine laterale Auflösung von unter einem Nanometer und über eine zeitliche Entwicklung unter einer Nanosekunde verfügen soll.

Im Forschungsschwerpunkt zu *soft matter* und dem Bereich der Bionano-Physik sollen nanoskalige *soft matter*-Strukturen wie Proteine und deren Wechselwirkung mit *solid state* Nanostrukturen erforscht werden. Der Fokus liegt dabei auf hybriden Strukturen aus Halbleitern und Zellen und/oder Bilipidmem-

branen mit eingebetteten Proteinen. Es ist fest geplant, eine neue W-3 Professur für Bionano-Physik gezielt für diesen Forschungsschwerpunkt zu schaffen.

Die Integration von Festkörpermaterialeien und biologischen Materialeien zur Schaffung hybrider Nanostrukturen steht für ein zukunftsweisendes Forschungsfeld der Bionano-Physik. Neben der Erforschung und Entwicklung von hybriden Nanostrukturen durch die Integration von Nano- und Bio-Materialeien zielt das Forschungsvorhaben im CHYN auch auf die Erforschung von Materialeigenschaften und neuer Messmethoden für die Nanotechnologie.

Das Forschungsprogramm des CHYN zeichnet sich durch den Einsatz folgender Methoden aus: (1) Materialherstellung in der Molekularstrahlepitaxie, der Atomic-Layer Deposition, (2) Nanostrukturierungsverfahren, sowohl *top-down* durch Lithographieverfahren (EBL, STM, nano-imprint, Röntgenlichtquellen) als auch *bottom-up* durch Selbstorganisations-Mechanismen, Funktionalisierung von oxidischen Membranen oder Proteinsynthese sowie (3) Messverfahren für Einzel-Ladungsträgertransport (Elektronen/Ionen) und thermischen Transport in *solid state* und *soft matter* und zeitaufgelöste Röntgenspektroskopie.

Ein vergleichbares Forschungsprogramm wird nach Angaben der Antragsteller weder national noch international bearbeitet. Das universitäre Forschungszentrum CHYN soll damit einen zukunftsorientierten Beitrag für die internationale Konkurrenzfähigkeit Deutschlands im Forschungsfeld der Nanowissenschaften und der Nanotechnologie leisten.

Als Kooperationspartner am Standort Hamburg führen die Antragsteller neben dem Center for Free Electron Laser Science (CFEL), das Zentrum für Optische Quantentechnologien (ZOQ), das Institut für Experimentalphysik, das Deutsche Elektronensynchrotron (DESY), das Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG) und das neugegründete Center for Structural Systems Biology (CSSB) auf. Gemeinsam mit dem ZOQ sollen am CHYN optische Verfahren zur Untersuchung komplexer Materialeien und biologischer Systeme sowie einzelne Nanostrukturen erforscht werden. In Zusammenarbeit mit dem CSSB beabsichtigen die Antragsteller Forschungen zum Bereich der biologischen Sensorik. Die Kooperation mit DESY ist durch einen Kooperationsvertrag zwischen der Universität Hamburg und DESY (PIER-Partnership for Innovation, Education and Research) sichergestellt und ermöglicht die Nutzung der am DESY zur Verfügung stehenden Analytik für Untersuchungen im Bereich der Festkörper-Nanostrukturen. Daneben bestehen Kooperationen mit dem Institut für Theoretische Physik und dem Department Chemie sowie mit dem Universitäts-Klinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), wo durch das Landesexzellenzcluster „Nanotechnology in Medicine“ (NAME) und dem geplanten Sonderforschungsbereich „Nanomedicine“ komplementäre Forschungsvorhaben im Bereich der Nanomedizin angesiedelt sind.

Für dieses Forschungsvorhaben des CHYN wird ein Neubau benötigt, der einen Reinraum mit modernster Lithographie-, Depositions- und Nanostrukturtechnik und spezielle Bio-Reinräume kombiniert. Der Forschungsbau des CHYN wird damit aus Sicht der Antragsteller eine zukunftsweisende Brückenfunktion in der Nanotechnologie erfüllen, da mit ihm sowohl Systeme aus neuartigen Festkörpersnanostrukturen als auch synthetische Bio-Materialien für Anwendungen in der Analytik, Sensorik, der Informationsverarbeitung und der Biophysik entwickelt und erforscht werden können.

Das CHYN soll am Campus Bahrenfeld entstehen und so eine enge Zusammenarbeit mit den Aktivitäten der dort angesiedelten universitären und außeruniversitären Forschungszentren ermöglichen. Der Forschungsbau des CHYN ist ein wichtiger Bestandteil des Struktur- und Entwicklungsplanes der Universität Hamburg, in dem die Nanowissenschaften einen zentralen Bestandteil des interdisziplinären Forschungsschwerpunkts „Materie und Universum“ darstellen. Mit dem Forschungsprogramm des CHYN soll der Forschungsbereich Nanophysik ausgebaut und interdisziplinäre Anwendungsfelder in den Lebenswissenschaften ermöglicht werden. An der Universität Hamburg bestehen thematisch einschlägige Verbundforschungsprojekte: Landesexzellenzcluster NANO-Spintronics sowie GRK „Maßgeschneiderte Metall-Halbleiter-Hybrid-systeme“, SFB „Magnetismus vom Einzelatom zur Nanostruktur“ sowie SPP „Nanostrukturierte Thermoelektrika“ der DFG. Weitere Initiativen sind im Begutachtungsverfahren unter anderem das Exzellenzcluster „The Hamburg Centre for Ultrafast Imaging: Structure, Dynamics and Control of Matter at the Atomic Scale“ im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern.

An dem Forschungsvorhaben sind federführend acht Arbeitsgruppen des Instituts für Angewandte Physik der Universität Hamburg beteiligt, die die Labor- und Büroflächen im CHYN nutzen werden, wobei zwei der Arbeitsgruppen Nachwuchsgruppen sind. Die Arbeit am CHYN soll in drei Abteilungen unterteilt werden und neben der Biophysik die beiden Abteilungen Materialwachstum sowie Entwicklung und Anwendung neuer Messtechniken umfassen. Die Biolabore und der Reinraum werden darüber hinaus auch weiteren Einrichtungen am Campus Bahrenfeld zur Verfügung stehen. Das Nutzungskonzept ist für eine Mitarbeiterstärke von 160 bis 180 Personen ausgelegt.

Die beantragten Kosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

a) Universität Frankfurt: Pädiatrisches Zentrum für Stammzelltransplantation und Zelltherapie (PZStZ)

(HE1161009)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universität Frankfurt, Fachbereich Medizin
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus Niederrad; Theodor Stern Kai 7
Hauptnutzfläche:	1.182 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	1.182 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	15.182 Tsd. Euro (darunter Erstein- richtung 931 Tsd. Euro und Groß- geräte 800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	700 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	1.450 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	3.750 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	8.630 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	652 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Beantragt wird ein Forschungsgebäude für ein „Pädiatrisches Zentrum für Stammzelltransplantation und Zelltherapie (PZStZ)“ am Fachbereich Medizin der Universität Frankfurt am Main. In diesem Gebäude sollen innovative experimentelle Stammzelltransplantations- und Zelltherapien entwickelt und in die Klinik überführt werden. Im Zentrum der Forschungsprogrammatik des PZStZ steht die Entwicklung von Stammzelltransplantationsverfahren über die HLA-Barrieren hinweg. Die allogene Stammzelltransplantation wird seit Jahren erfolgreich zur Behandlung von Patienten mit verschiedenen malignen und nicht malignen Erkrankungen eingesetzt. Das Indikationsspektrum ist groß, die therapeutische Anwendung wird oft aber durch das Fehlen eines HLA-identischen Spenders limitiert. Insbesondere im pädiatrischen Bereich kann diesem Problem mit haploidentischen Transplantationsverfahren begegnet werden, bei denen

die genetisch halbidentischen (haploidenten) Eltern als Spender eingesetzt werden. Die Antragsteller konnten nach eigenen Angaben in einer klinisch-experimentellen, GCP-konformen Studie zeigen, dass die Rate schwerer Komplikationen im Verlauf haploidentischer Transplantationen im Bereich derjenigen von HLA-identischen Geschwistertransplantationen lag. Die Fortentwicklung haploidentischer Transplantationsverfahren zu einer Therapieoption mit weiter gesteigerter Sicherheit und Effektivität sowie ihre Verwendung als Basis für die Entwicklung innovativer zelltherapeutischer Therapien bilden die wesentlichen Elemente der Forschungsprogrammatur. Im Bereich maligner Erkrankungen sollen sich die Forschungsaktivitäten vor allem auf Leukämien, solide Tumoren und invasive Pilzkrankungen, im Bereich der nichtmalignen Erkrankungen auf Thalassämie, Sichelzellanämie, Stoffwechselstörungen, Autoimmunerkrankungen und weitere Immunstörungen konzentrieren. Laut Antrag ist die beschriebene Forschungsprogrammatur für eine Dauer von etwa zehn bis 15 Jahren konzipiert. Die Antragsteller erwarten, dass die in diesem Zeitraum erzielten Ergebnisse weitere interessante Forschungsfelder (z. B. im Bereich der individualisierten Therapie von Krebserkrankungen, der Behandlung weiterer Krankheiten oder der Toleranzinduktion durch kombinierte Zelltherapie und Stammzelltransplantationen) eröffnen werden, die die langfristige Tragfähigkeit des Vorhabens gewährleisten.

Im Antrag werden umfangreiche wissenschaftliche Vorarbeiten in den Bereichen Stammzelltransplantation und Zelltherapie sowie auf dem Gebiet der Signaltransduktions- und Apoptoseforschung dargestellt. Grundlagenorientierte und translationale Forschungskonzepte spielen dabei nach Angaben der Antragsteller in mehreren bereits etablierten, vom BMBF und der EU geförderten Forschungsverbänden eine wichtige Rolle.

Die nationale Bedeutung des Vorhabens wird zum einen mit den hohen Transplantationszahlen begründet: Laut Antrag werden etwa 20 % aller Stammzelltransplantationen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland in Frankfurt durchgeführt, wobei eine wachsende Anzahl von Patientinnen und Patienten überregional sowie aus dem Ausland rekrutiert wird. Zum anderen wird die Verzahnung und Kooperation mit dem Institut für Transfusionsmedizin/DRK Blutspendedienst Hessen hervorgehoben, dessen Erfahrung mit den gesetzlichen Vorgaben in Abstimmung mit den Aufsicht führenden Behörden für die professionelle Umsetzung neuer zellulärer Therapieansätze vom Labor in die Klinik von entscheidender Bedeutung sei. Als weitere Alleinstellungsmerkmale werden das im Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin neu eingerichtete „Institut für experimentelle Tumorforschung in der Pädiatrie“ mit einem Schwerpunkt auf dem Gebiet der Apoptose-Forschung sowie das kürzlich bewilligte LOEWE-Zentrum für Zell- und Gentherapie genannt. Die Universitätsmedizin Frankfurt ist Partnerstandort im Deutschen Konsortium für Translationale Krebsforschung.

Laut Antrag stellt das beantragte PZStZ einen integralen Bestandteil der Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität Frankfurt dar, die den Ausbau der Schwerpunkte Kardiovaskuläre Medizin, Onkologie/Immunologie, Neurowissenschaften und Arzneimittelforschung anstrebt. Der wissenschaftliche Nachwuchs soll durch die Schaffung von Rotationsstellen, Promotionsstipendien und die Möglichkeit zur Teilnahme an einem Graduiertenkolleg bzw. einer Graduiertenschule gefördert werden.

Im pädiatrischen Stammzelltransplantationszentrum am Klinikum der Universität Frankfurt können derzeit jährlich 40 bis 50 Patienten behandelt werden. Durch die in den letzten Jahren gestiegene Zahl von Behandlungen liegen Belegung und Auslastung des Zentrums laut Antrag bei über 100 %, so dass für experimentelle Transplantationen im Zusammenhang mit translationalen Forschungsprojekten keine Kapazitäten mehr vorhanden sind. Für diese Forschungsaktivitäten, an denen zehn federführende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie eine neu einzurichtende W2-Forschungsprofessur für zelluläre Immunologie mit ihren jeweiligen Arbeitsgruppen beteiligt sein sollen, besteht zusätzlicher Raumbedarf, der durch den beantragten Forschungsbau gedeckt werden soll.

Der Forschungsbau soll in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Gebäude entstehen, in dem die bestehende Stammzelltransplantationsstation sowie die hämato-onkologische Tagesklinik und Ambulanz untergebracht sind. Für die effektive und sichere Umsetzung der Forschungsprogrammatisik ist laut Antrag eine enge räumliche Verzahnung von experimentellen Forschungslaboratorien und klinischen (ambulanten und stationären) Studieneinheiten erforderlich. Daher soll im Erdgeschoss des Forschungsbaus eine Studienambulanz entstehen, während im 1. Obergeschoss die Transplantations- und Zelltherapien stationär durchgeführt und im 2. Obergeschoss die nötigen Laboratorien eingerichtet werden sollen. Für die Versorgung von hochgradig immunsupprimierten Studienpatientinnen und -patienten sind klinische Betten erforderlich, die ausdrücklich nur für experimentelle Transplantationen und nicht für Standardtherapien im Rahmen der üblichen Krankenversorgung verwendet werden sollen.

Insgesamt soll das im Forschungsbau tätige wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Personal 57 Personen umfassen, die vier Arbeitsgruppen zugeordnet sind. Neben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Frankfurter Universitätsmedizin sollen auch Forscher des Chemotherapeutischen Forschungsinstituts Georg-Speyer-Haus in Frankfurt sowie des Instituts für Transfusionsmedizin am DRK Blutspendedienst Hessen eine federführende Rolle bei der Umsetzung der Forschungsprogrammatisik übernehmen; diese Arbeitsgruppen werden allerdings nicht in den Forschungsbau einziehen.

Die Kosten für den gesamten Forschungsbau belaufen sich auf 19.682 Tsd. Euro. Das Land Hessen beantragt eine Förderung des Forschungsbaus im Umfang der reinen Forschungsfläche (inkl. der Kosten für Ersteinrichtung und Großgeräte) in Höhe von 15.182 Tsd. Euro. Das Land sichert zu, dass die Finanzierung der Kosten für die notwendigen klinischen Betten in Höhe von 4.500 Tsd. Euro anderweitig sichergestellt ist.

Für das Vorhaben liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

I.5 Mecklenburg-Vorpommern

a) Universität Greifswald: Greifswald Center for Functional Genomics (C_FunGene)

(MV0271003)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Felix-Hausdorff-Straße
Hauptnutzfläche:	3.950 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.950 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	31.607 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 3.113 Tsd. Euro und Großgeräte 1.800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	2.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	5.100 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	10.300 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	13.207 Tsd. Euro
Restbetrag:	1.000 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2016

Ziel des beantragten „Greifswald Center for Functional Genomics (C_FunGene)“ ist die Verbindung von Hochdurchsatz-Technologien der Funktionellen Genomforschung mit aktueller biomedizinischer Forschung. Dieser Ansatz soll zu einem umfassenden Verständnis von bakteriellen Infektionskrankheiten führen und die Entwicklung von personalisierten Ansätzen für die Diagnose, Prognose,

Prädiktion und Therapie von Infektionskrankheiten und kardiovaskulären Erkrankungen ermöglichen.

Die geplante Forschungsprogrammatik umfasst die drei Kernbereiche:

- 1 – Bioanalytics,
- 2 – Infection Genomics/Proteomics und
- 3 – Personalized Proteomics/Metabolomics.

Der erstgenannte Kernbereich befasst sich mit der Weiterentwicklung vorhandener und der Etablierung neuer Hochdurchsatz-Technologien der Funktionellen Genomforschung sowie mit der Entwicklung von bioinformatischen Verfahren zur Analyse hochkomplexer Datensätze. Er gliedert sich in die Teilbereiche „Genomics und Transcriptomics“, „Proteomics“, „Metabolomics“ und „Bioinformatics“. Ziel ist es, für die beiden anderen Kernbereiche ein umfassendes Repertoire an Methoden und Technologien bereitzustellen. Über diese Funktion hinaus ist laut Antrag in erheblichem Umfang eigenständige Forschung (z. B. bei der Entwicklung von Verfahren zur integrierten bioinformatischen Analyse von Multi-OMICs-Datensätzen oder *in vivo* Proteomics/Metabolomics) geplant.

Im zweiten Kernbereich sollen die neuen Technologien und Methoden zur Erforschung von grundlegenden Mechanismen bakterieller Infektionen genutzt werden. Ziel des Teilbereichs „Infektionsbiologie humanpathogener Bakterien“ ist, an Hand von Modellorganismen ein umfassendes Verständnis der Erreger-Wirt-Interaktionen zu erlangen, um auf dieser Basis systematisch neue Zielstrukturen für die Entwicklung neuer therapeutischer Ansätze zu identifizieren. Epidemiologische Studien sollen eine Korrelation der Infektionsempfänglichkeit mit dem Genotyp und Phänotyp von Patientinnen und Patienten sowie mit bakteriellen Virulenzfaktorsignaturen ermöglichen. Im Rahmen des Teilbereichs „Ausbau des Referenzzentrums für Pathoproteomics zum Europäischen Zentrum für Infection Proteomics“ soll das bereits bestehende, umfangreiche Netzwerk nationaler und internationaler Kooperationen weiter ausgebaut und dafür genutzt werden, die Infektionsbiologie weiterer Erreger zu erforschen, um so zu einem generellen Verständnis des Infektionsgeschehens zu gelangen.

Im dritten Kernbereich soll das neue Methoden- und Technologierepertoire mit vorhandener Expertise in den Bereichen Biobanking und longitudinale Studien zusammengeführt werden, um gezielt Biomarker zu identifizieren, die eine individualisierte Diagnose und Therapie von kardiovaskulären Erkrankungen (Teilbereich „Biomarkerscreening bei kardiovaskulären Erkrankungen“) und Infektionskrankheiten (Teilbereich „Identifikation von Infektionsmarkern“) ermöglichen. Für die Suche nach Biomarkern kann auf geeignetes Biomaterial

aus Bevölkerungs- und Patientenkohorten zurückgegriffen werden, das von an der Universität Greifswald vorgehaltenen Biobanken (SHIP - Study of Health in Pomerania, GANI_MED - Greifswald Approach to Individualized Medicine) zur Verfügung gestellt wird. Zugang zu weiterem Biomaterial besteht über nationale und internationale Kooperationen. Außerdem ist geplant, die bestehende Expertise in der NMR-basierten Metabolomanalyse von Urin auszubauen (Teilbereich „Aufbau eines Referenzlabors für Hochdurchsatz-NMR-Urinalysen“).

Das Forschungsvorhaben weist der Ausschöpfung wirtschaftlicher Verwertungspotenziale hohe Bedeutung zu. Vorarbeiten haben bereits zu zwei Ausgründungen geführt.

Als Resultat umfangreicher wissenschaftlicher Vorarbeiten kommt der Funktionellen Genomforschung an der Universität Greifswald nach Angaben der Antragsteller der Status eines europäischen Referenzlabors im Bereich der bakteriellen Proteomik zu. Die in Greifswald vorhandene Technologieplattform, die zu den modernsten und am besten ausgestatteten Labors in Europa zählt, macht die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach eigenen Aussagen zu gefragten Kooperationspartnern in nationalen und internationalen Forschungsverbänden (u. a. ein von Greifswalder Wissenschaftlern koordinierter DFG-Sonderforschungsbereich/Transregio (TRR34) sowie mehrere Verbundprojekte des BMBF und der EU). Auch im Bereich epidemiologischer Studien wurden im Zusammenhang mit SHIP einschlägige Vorarbeiten geleistet, die durch die BMBF-geförderte Studie GANI_MED gezielt durch Patientenkohorten mit kardiovaskulärem Schwerpunkt ergänzt werden.

Die nationale Bedeutung des C_FunGene besteht nach Darstellung im Antrag zum einen im geplanten Ausbau der bereits heute europaweit führenden mikrobiellen Proteomik zu einem alle relevanten Technologien abdeckenden Zentrum für Mikrobielle Proteomik. Ein solches Zentrum existiert laut Antrag bisher in Deutschland nicht. Zum anderen ist die geplante Verbindung von Funktioneller Genomforschung/Proteomik und Infektionsbiologie nach Darstellung im Antrag weltweit nur an ganz wenigen Standorten realisiert. Schließlich soll die integrierte Nutzung der in Greifswald vorhandenen Biomaterialien, phänotypischen Daten und epidemiologischen Expertise zu personalisierten Ansätzen in der Diagnose und Therapie von Infektionskrankheiten und kardiovaskulären Erkrankungen führen, die langfristig eine qualitativ verbesserte und ökonomisch effizientere Krankenversorgung ermöglichen sollen.

Die interdisziplinäre Ausrichtung des C_FunGene fügt sich nach Darstellung im Antrag zentral in die in den letzten Jahren verfolgte Strategie einer inter fakultär abgestimmten Forschungsstrukturierung ein. Das C_FunGene soll die internationale Sichtbarkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Universität Greifswald nachhaltig stärken. Von besonderer Bedeutung ist hierbei der Beitrag der

C_FunGene zu zwei im aktuellen Hochschulentwicklungsplan festgelegten universitären Forschungsschwerpunkten (Molekulare Biologie und Medizin sowie Community Medicine und Individualisierte Medizin). Übergeordnete Ziele der Universität, zu deren Umsetzung das C_FunGene beitragen soll, sind insbesondere die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch mit dem C_FunGene vernetzte Graduiertenschulen und -kollegs sowie die Förderung der Internationalisierung durch den weiteren Ausbau des bestehenden Kooperationsnetzwerks.

Die für die Umsetzung dieser Zielsetzung erforderliche, enge Vernetzung der technologischen und biomedizinischen Forschungsaktivitäten wird nach Angaben der Antragsteller derzeit dadurch behindert, dass die beteiligten Arbeitsgruppen auf sechs verschiedene Standorte verteilt sind. Da dies auch für die genutzten Großgeräte gilt, wird die integrierte Nutzung der Hochdurchsatztechnologien erheblich erschwert. Um diese Probleme zu lösen, wird ein Forschungsbau beantragt, in dem die für die Forschungsprogrammatische relevanten Arbeitsgruppen zusammengeführt werden sollen. Das C_FunGene soll in unmittelbarer Nähe zum Universitätsklinikum, den Forschungsbauten der Universitätsmedizin, der zentralen Tierversuchseinrichtung (Fertigstellung geplant für 2014), den Instituten für Pharmazie, Physik, Biochemie, Zoologie sowie zum Forschungszentrum C_DAT (Center of Drug Absorption and Transport) entstehen. Im Forschungsbau sollen neun Professuren (darunter fünf neu zu besetzende) mit ihren jeweiligen Arbeitsgruppen sowie vier Nachwuchsgruppen untergebracht werden. Insgesamt soll das im Forschungsbau tätige wissenschaftliche und technische Personal etwa 150 Personen umfassen. Die erforderlichen Großgeräte sollen auf einer gemeinsamen Etage untergebracht werden. Knapp 10 % der Hauptnutzfläche werden als Forschungsverfügungsfläche für die Nutzung durch interne und externe Kooperationspartner bereitgehalten. Über die Flächenvergabe entscheidet der Vorstand des C_FunGene, wobei der zu erwartende Mehrwert der Kooperationen für die Forschungsprogrammatische das entscheidende Kriterium bildet.

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

I.6 Niedersachsen

a) Technische Universität Braunschweig: Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (PVZ)

(NI1430004)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Technische Universität Braunschweig, Fakultät für Maschinenbau
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Langer Kamp, 38106 Braunschweig
Hauptnutzfläche:	3.277 m ²
Forschungsanteil:	3.099 m ² /94,6 %
Beantragte Gesamtkosten:	28.687 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.582 Tsd. Euro und Großgeräte 2.010 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	180 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	600 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	12.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	13.300 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	2.607 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Die Technische Universität Braunschweig plant, mit dem Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (PVZ) ein neues Forschungszentrum für die interdisziplinäre Zusammenarbeit der drei Fachbereiche Pharmazie, Verfahrenstechnik und Mikrotechnik zu errichten, in dem neue pharmazeutische und verfahrenstechnische Methoden für die Arzneimittelherstellung entwickelt werden sollen. Die effiziente Entwicklung und Bereitstellung von wirksamen und gleichzeitig möglichst kostengünstigen Arzneimitteln ist die Voraussetzung, um die medizinische Grundversorgung der Gesellschaft langfristig sicher zu stellen und eine Kostenexplosion im Gesundheitswesen zu vermeiden. Die medikamentöse Therapie vieler insbesondere altersbedingter Erkrankungen wie Herz-Kreislauf- oder Krebserkrankungen ist gegenwärtig unzureichend und ein gesellschaftlich bedeutendes Forschungsfeld. Die Entwicklung neuer Methoden und pharmazeutischer

zeutisch-technischer Verfahren stellt darüber hinaus ein wichtiges Forschungsvorhaben für die Zukunft einer personalisierten Medizin dar. Mit entsprechenden individualisierten Arzneimitteln wird erwartet, beispielsweise bei Krankheiten wie Krebs, deutlich bessere Behandlungserfolge erzielen zu können.

Die Antragsteller des PVZ führen drei übergeordnete Forschungsziele für die Entwicklung und Herstellung zukünftiger Arzneimittelwirkstoffe auf. Erstens zielt das Forschungsvorhaben des PVZ auf die Bereitstellung maßgeschneiderter, produktschonender und kostengünstiger Herstellungsverfahren und eine neue Entwicklung von Auslegungsmethoden als Voraussetzung für die Entwicklung kostengünstiger Arzneimittel. Zweitens soll die Wirksamkeit von Arzneimitteln durch effizientere Formulierungen schwer löslicher Wirkstoffe und empfindliche Biopharmazeutika gesteigert werden. Das Forschungsvorhaben zielt drittens auf die Entwicklung miniaturisierter Wirkstoff- und Arzneimittelproduktionsanlagen zur Herstellung kleiner, patientengerechter Mengen von personalisierten Arzneimitteln. Das Forschungsprogramm für das PVZ ist in mittelfristige und langfristige Forschungsziele unterteilt, zunächst sollen Methoden und Verfahren für kostengünstige und wirksame Arzneimittel entwickelt werden. Die langfristige Forschungsperspektive des PVZ besteht in der Entwicklung von neuen Prozessen und miniaturisierten Anlagen zur Herstellung von personalisierten Arzneimitteln einschließlich der Gewinnung der hierfür erforderlichen Wirkstoffe.

Die Forschungsprogrammatische des PVZ gliedert sich in sieben Schwerpunkte, die institutsübergreifend in fünf Arbeitsgruppen und zwei Querschnittsgruppen bearbeitet werden sollen. In den drei Arbeitsgruppen pharmazeutisch-biologische Prozesstechnik (AG 1 Bioprozess), pharmazeutisch-chemische Prozesstechnik (AG 2 Chemieprozess) sowie Formulierung und Produktdesign (AG 3 Formulierung) sollen die zentralen Prozessketten ausgehend von Syntheseverfahren über die Aufarbeitung bis zur Formulierung neuer Wirkstoffe aufgebaut und untersucht werden. In den beiden Arbeitsgruppen Mikroanalytik (AG 4 Mikroanalytik) sowie Mikroapparate und Screeningmethoden (AG 5 Mikroapparate) sollen neuartige Verfahren und Formulierungen auf der Basis kleinster Wirkstoffmengen und Methoden zur Prozessierung, Formulierung und Charakterisierung von Wirkstoffen und Arzneimittel im Mikromaßstab entwickelt werden. Die beiden Querschnittsthemen Multiskalen-Simulation pharmazeutischer Prozesse (QG 6 Simulation) und Verfahrens- und Anlagenentwurf auf Basis kleinster Produktmengen (QG 7 Scale-up) sollen Arbeitsgruppen übergreifend als Grundlage für die Entwicklung von neuen Methoden und Verfahren bearbeitet werden.

Voraussetzung für die Realisierung des Forschungsvorhabens ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Fächer Pharmazie, Verfahrenstechnik und Mikrotechnik. Die TU Braunschweig verfügt über diese Fächerkombination als ein-

ziger universitärer Standort in Deutschland. Das PVZ soll darüber hinaus als universitäres Forschungszentrum Teil der biomedizinischen „Translationsallianz in Niedersachsen“ (TRAIN) werden, in der verschiedene außeruniversitäre und universitäre Forschungseinrichtungen der Forschungsregion Hannover/Braunschweig ihre Forschungsinfrastrukturen zur Weiterentwicklung von Wirk- und Impfstoffen bündeln und an der Entwicklung und Erforschung kostengünstiger, wirksamer und personalisierter Arzneimittel arbeiten. Mit dem PVZ könnte nach Angaben der Antragsteller die interdisziplinäre Forschung von TRAIN vervollständigt werden. Die beteiligten Wissenschaftler am Braunschweiger PVZ verfügen auch über Kooperationsbeziehungen zur Industrie.

Der Neubau des PVZ ist Teil des Struktur- und Entwicklungsplanes der Technischen Universität Braunschweig, der den Ausbau der interdisziplinären Forschung der Pharmaverfahrenstechnik an der Nahtstelle von Ingenieurwissenschaften und Naturwissenschaften vorsieht. Mit den am PVZ beteiligten Disziplinen der Lebenswissenschaften und der Mikro-Nano-Produktionstechnik sind zwei von fünf der profilbildenden universitären Forschungsfelder an dem Forschungsbau beteiligt. An der Universität Braunschweig bestehen bereits thematisch einschlägige Verbundforschungsprojekte, in denen die Fächer Pharmazie, Mikrotechnik und Verfahrenstechnik interdisziplinär zusammenarbeiten (Sonderforschungsbereiche, DFG-Forschergruppe, BMBF-Initiativen, BMBF-Verbundprojekt).

Eine zentrale Aufgabe sehen die Antragsteller in der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. So ist die Einrichtung einer eigenen Graduiertenschule am PVZ geplant, neben der gezielten Promotions-Förderung soll ein auf die Pharmaverfahrenstechnik ausgerichteter Master-Studiengang „Pharmingenieurwesen“ entstehen. Junge promovierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler werden darüber hinaus durch die Schaffung von drei Juniorprofessuren gezielt in das Forschungsprogramm des PVZ eingebunden. Ziel des PVZ ist es außerdem ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für einen längeren Forschungsaufenthalt zu gewinnen.

Mit dem PVZ kann eine bundesweit bisher einmalige Forschungseinrichtung der Pharmaverfahrenstechnik entstehen, mit der neue Synergieeffekte in der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Ingenieur- und Naturwissenschaften realisiert und das junge Forschungsgebiet der Pharmaverfahrenstechnik langfristig institutionalisiert werden soll.

Die Einrichtung des PVZ und die Umsetzung der Forschungsprogrammatisierung sind ohne den Forschungsbau an der Universität Braunschweig nicht zu realisieren. Er führt die bisher verteilten beteiligten Disziplinen der Pharmazie, Verfahrens- und Mikrotechnik in einem Gebäude zusammen und stellt Labore und Technika für die Gewinnung und Formulierung hoch potenter pharmazeutischer Wirk-

stoffe sowie steriler Produkte zur Verfügung, die bisher an der Universität Braunschweig nicht vorhanden sind. Der Forschungsbau soll in direkter Nachbarschaft zu schon vorhandenen Gebäuden der Verfahrenstechnik und in Nähe der Pharmaziegebäude als gemeinsamer Standort der fünf Institute der Verfahrenstechnik mit Einbindung der Pharmazie errichtet werden. Der Neubau wird Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Braunschweiger Institute Bioverfahrenstechnik, Partikeltechnik und Pharmazeutische Technologie aufnehmen sowie aus weiteren mikrotechnischen, verfahrenstechnischen und pharmazeutischen Instituten. Zusätzlich sollen die drei geplanten Nachwuchsgruppen dort einziehen. Neben den drei Nachwuchsgruppen beabsichtigen 14 Arbeitsgruppen den Neubau zu nutzen, der Platz für 121 Personen bieten soll.

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

b) Universität Hannover: Hannoversches Institut für Technologie (HITec)

(NI1450004)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Leibniz Universität Hannover
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Callinstr., 30167 Hannover
Hauptnutzfläche:	2.910 m ²
Forschungsanteil:	2.910 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	29.516 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.293 Tsd. Euro und Großgeräte 5.600 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	1.200 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	6.400 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	10.800 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	9.100 Tsd. Euro
Restbetrag:	2.016 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2016

Mit dem Hannover Institut für Technologie (HITec) plant die Leibniz Universität Hannover (LUH) ein neues Forschungszentrum für Quantentechnologie unter Beteiligung der Fachgebiete Physik, Geodäsie und Ingenieurwissenschaften. Die

Quantentechnologie und speziell das so genannte Quanten-Engineering haben sich nach Angaben der Antragsteller in den letzten Jahren zu einer Schlüsseltechnologie der Physik entwickelt, die neue wissenschaftliche Erkenntnis-horizonte im Bereich der Quantenoptik, Atom- und Molekülphysik sowie der Quantenphysik eröffnet. Mit Hilfe des Quanten-Engineering, das heißt einer vollständigen Kontrolle aller Freiheitsgrade von Licht und Materie bis auf das Quantenniveau, sind zum Beispiel Messungen mit neuer Genauigkeit und die Entwicklung von neuen Quantentechnologien möglich. Hauptziel des HITec ist die Entwicklung einer zukunftsweisenden Messtechnologie, die neue Erkennt-nismöglichkeiten der geodätischen Forschung, zum Beispiel bei der Ver-messung von Ozeanbewegungen, Eismassenveränderungen oder Landmassen-bewegungen erlaubt und damit ein umfassenderes Verständnis globaler Veränderungsprozesse und großräumiger Entwicklungsprozesse im System Er-de möglich macht.

Die HITec-Forschungsprogrammatik ist interdisziplinär angelegt und baut zu-nächst auf den Fächern Quantenphysik, Quantenoptik, Festkörperphysik und Geodäsie auf. Mittelfristig sollen die Bereiche Elektrotechnik und Maschinenbau an den HITec-Projekten mitwirken und das Forschungsfeld erweitern. Neben Grundlagenforschung im Bereich der Quantentechnologie zielt das Forschungs-vorhaben des HITec auf die Entwicklung von neuen Quantentechnologien und die Realisierung von neuen hoch präzisen und empfindlichen Quantensensoren für den Einsatz im Labor, im Feld oder im Weltraum. Das Forschungsvorhaben umfasst dabei die Entwicklung, Erprobung und Herstellung entsprechender Sensorsysteme, die in der Grundlagenphysik, der Erdvermessung und Erd-beobachtung, der Präzisionsmetrologie sowie der zukünftigen Erdvermessung und Erdbeobachtung zum Einsatz kommen sollen. Damit können Prozesse im Erdsystem erfassbar gemacht werden, die heute deutlich unterhalb der Grenze der Beobachtungsgenauigkeit liegen. Ein Fokus liegt dabei auf der Ent-wicklung transportabler und gleichzeitig hochpräziser Sensoren für den Feld-einsatz.

Das Forschungsvorhaben des HITec gliedert sich in drei interdisziplinäre For-schungsbereiche:

1 – Der Forschungsbereich „Quantentechnologie“ konzentriert sich auf die Er-forschung grundlegender quantenoptischer und quantenmechanischer Prozesse und Methoden basierend auf Licht und Materie und umfasst vier Kernthemen: Quellen für Licht- und Materiewellen, Konzepte für die Manipulation und Kon-trolle neuer Quantensysteme, Entwicklung neuer Methoden und Konzepte für die hochpräzise Messung von Zeit und inertialen Größen sowie integrierte Quantentechnologien.

2 – Der Forschungsbereich „Optische Technologien“ zielt auf die Entwicklung geeigneter Sensorkonzepte und Technologieplattformen und gliedert sich in

insgesamt fünf Themen: Untersuchung und Kontrolle von äußeren Störeinflüssen und Rauschprozessen, thermisches Rauschen, Fasersysteme, Aufbau und Entwicklung präzisionsoptischer Systeme sowie Feld- und Weltraumtauglichkeit.

3 – Im Schwerpunkt „Entwicklung und Einsatz von Quantensensoren“ soll es um die Erprobung und Fertigung neuartiger Quantensensoren zum Einsatz im Labor, in terrestrischen Kampagnen und in Weltraummissionen gehen, wobei das Forschungsprogramm drei konkrete Anwendungsbereiche von Quantensensoren fokussiert: Geodätische Sensoren für Anwendungen im Weltraum und auf der Erde, Frequenz- und Zeitübertragung sowie fundamentale physikalische Tests.

Die Entwicklung und der Test hochgenauer Quantensensoren erfordern besondere Laborbedingungen vor allem in Bezug auf Temperaturstabilität, Schwingungsisolation und Reinraumqualitäten. Darüber hinaus soll der Forschungsbau über ein Messdach verfügen, mit dem Freistrahl-Laserverbindungen betrieben werden können und welches eine direkte Sicht auf Satelliten ermöglicht. Diese Forschungsinfrastruktur existiert bisher weder an der Universität Hannover noch bei den HITec-Partnerinstitutionen und soll mit dem Forschungsbau realisiert werden. Zusätzlich zu der besonderen Laborausstattung werden für das Forschungsvorhaben drei Großgeräte beantragt:

- _ ein Freifallsimulator, mit dem Experimente unter Schwerelosigkeit mit hoher Wiederholrate durchgeführt werden können,
- _ eine „Atomfontäne“ (Very Large Baseline Atom Interferometer, VLBAI) mit der die Atominterferometrie in neuen Parameterbereichen möglich wäre und neue Sensorkonzepte z. B. für Gravitationswellendetektion ausgelotet werden sollen,
- _ ein Faserziehturm, der das Kernstück einer am HITec geplanten Fertigungslinie für weltraumtaugliche aktive Glasfasern und andere Anwendungsfelder darstellt.

Die Labore, Testumgebungen und die drei vorgesehenen Großgeräte des HITec gibt es in dieser Qualität und Bündelung nach Angaben der Antragsteller bisher weder an deutschen noch an internationalen Forschungsinstitutionen.

Mit dem HITec kann aus Sicht der Antragsteller am Standort Hannover eine bundesweit zukunftsweisende Forschungsinfrastruktur entstehen, die erstmalig in der europäischen Forschungslandschaft Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Technologieentwicklung in der Quantentechnologie im Bereich der internationalen Spitzenforschung ermöglicht. Das Forschungskonzept des HITec basiert auf einer Vielzahl an Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Als wichtigste nationale Kooperationspartner, die un-

mittelbar an der Forschungsprogrammatis des HITec beteiligt sind, führen die Antragsteller die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), das Laser Zentrum Hannover (LZH), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik/Albert-Einstein-Institut (AEI) sowie das Zentrum für angewandte Raumfahrttechnologie und Mikrogravitation (ZARM) auf.

Das HITec soll die forschungsbezogene Profilbildung der Leibniz Universität Hannover in den Fachbereichen Quantenoptik, Quantenmetrologie, Halbleiterphysik und optische Technologien (insbesondere Lasertechnologien) fortsetzen und hat damit eine strategische Bedeutung in der Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität. Mit dem Exzellenzcluster QUEST (Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research), der seit 2007 im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern gefördert wird, sind wichtige Vorarbeiten für die HITec-Forschung im Bereich der Entwicklung der Quantensensoren geleistet und eine gezielte Berufungspolitik sowie die Einrichtung von elf Nachwuchsgruppen ermöglicht worden. Durch die Antragstellung von QUEST II und weiteren Verbundforschungsprojekten (Sonderforschungsbereichen) wird die Profilbildung in diesem Forschungsgebiet fortgeführt werden. Die Universität Hannover sieht über die Dauer der Exzellenzinitiative hinaus in der Forschungseinrichtung von QUEST einen zentralen Schwerpunkt und hat daher zugesagt, QUEST nach dem Ende der Exzellenzinitiative mindestens einem LUH-Forschungszentrum gleichzustellen und entsprechend zu fördern. Seit 2009 gibt es an der Universität Hannover darüber hinaus eine Graduiertenschule QUEST-Leibniz-Forschungsschule (QUEST-LFS) für die interdisziplinäre Promovierendenausbildung der am HITec beteiligten Fächer. Die Fortführung der universitären Profilbildung sowie der interdisziplinären Promovierendenausbildung profitiert nach Angaben der Antragsteller damit ganz wesentlich von den neuen Forschungsbedingungen des HITec.

Mit dem Neubau soll ein interdisziplinärer Campus im Querschnittsbereich Physik/Geodäsie entstehen, der vorgesehene Standort des HITec liegt in unmittelbarer Nähe zu den beteiligten Institutionen der Universität. Das HITec-Konzept sieht einen Neubau sowie den Umbau eines Bestandsgebäudes vor, in dem sich bereits Arbeitsgruppen des Instituts für Gravitationsphysik befinden, und plant beide Gebäude bautechnisch miteinander zu verbinden. Die Laboratorien mit den gesteigerten Qualitätsanforderungen sind dabei im Neubau vorgesehen, während im Bestandsgebäude weitere Labor- und Büroräume sowie Werkstätten geplant sind. Das Nutzungskonzept ist für eine Mitarbeiterstärke von 100 bis 120 Personen ausgelegt. Für den Beginn ist eine Nutzung von 17 Arbeitsgruppen der verantwortlichen Institute für Quantenoptik, Gravitationsphysik, Geodäsie und Festkörperphysik vorgesehen, von denen sechs Arbeitsgruppen Nachwuchsgruppen sein werden. Zusätzlich sollen Forscher-

gruppen der externen Kooperationspartner in HITec-Projekte eingebunden werden und die für die gemeinsame Forschung vorgesehenen Labore nutzen.

Die Kosten für den beantragten Forschungsbau wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

1.7 Nordrhein-Westfalen

a) RWTH Aachen: Center for Wind Power Drives (CWD) mit Systemprüfstand für On-Shore Windenergieanlagen

(NW1481007)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	RWTH Aachen/Institut für Maschinenelemente und Maschinengestaltung
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Aachen Melaten-West
Hauptnutzfläche:	2.512 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.512 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	29.314 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 1.000 Tsd. Euro und Großgeräte 12.614 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	18.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	11.314 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamtbauteilzeit:	2011-2013
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2013

On-Shore-Windenergieanlagen - denen als regenerative Energiequellen wachsende Bedeutung zukommt - sind heute von der Erreichung einer geforderten Gebrauchsdauer von 20 Jahren noch weit entfernt. Darüber hinaus stehen sie im Durchschnitt wegen technischer Störungen ihrer Antriebstechnik ein bis zwei Wochen im Jahr still. Um eine energiepolitisch und wirtschaftlich gebotene Verbesserung der Gebrauchsdauerermittlung für Antriebsstränge von Windenergieanlagen (WEA) zu erreichen, sind deshalb umfassende Forschungsarbeiten notwendig. Forschungsbedarf lässt sich einerseits zur Berechnung der im Betrieb auftretenden Beanspruchungen an den hoch belasteten Bauteilen der Antriebe von WEA und andererseits zur Ermittlung der zulässigen Be-

anspruchungen an den Bauteilen durch geeignete Testverfahren identifizieren. Die Entwicklung der Bauteiltestverfahren setzt die Kenntnis der in der Praxis auftretenden Schäden und Schadensmechanismen inklusive der schadensrelevanten Beanspruchungen voraus. Diese Zusammenhänge können oft erst durch Schadensreproduktion an einem realen Antriebsstrang einer WEA unter realen Belastungen geklärt werden.

Zur Entwicklung und Erforschung von WEA-Antrieben sind Kompetenzen in diversen Wissensbereichen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus notwendig. Um das Verhalten von WEA-Antrieben über die definierten Schnittstellen hinweg als Systemverhalten erforschen und verstehen zu können, wird deshalb die interdisziplinäre Zusammenarbeit von sieben ingenieurwissenschaftlichen Instituten aus den Fachbereichen Elektrotechnik und Maschinenbau der RWTH in den Schwerpunktbereichen

- 1 – Beanspruchungsberechnung und Validierung,
- 2 – Bauteiltestverfahren und
- 3 – Antriebskonzepte

als unabdingbar für das Gelingen des Forschungsprogramms erachtet.

Alle federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des beantragten Forschungsbaus haben mit ihren Instituten unmittelbar relevante Vorarbeiten zum Forschungsprogramm des CWD erbracht. Hierzu zählen neben zahlreichen Verbundprojekten mit der Industrie (insbesondere auch im Rahmen der AiF) und im Rahmen von Förderprogrammen von Landes- und Bundesministerien (BMBF, BMELV, BMWi) auch DFG-geförderte Gruppenförderinstrumente wie z. B. die Beteiligung von einzelnen Instituten am SFB 442 „Umweltverträgliche Tribosysteme“ und am SFB 686 „Regelung instabiler Verbrennungsprozesse“.

Die Gründung des CWD wird maßgeblich durch die strategische Ausrichtung der RWTH auf die Schwerpunktthemen Energieverfügbarkeit und Klimawandel im Rahmen der Exzellenzinitiative befördert. In diesem Zusammenhang ist die Windenergie als Forschungsgebiet identifiziert und in den Cluster Schwerlastantriebstechnik des RWTH Campus integriert worden.

Um die Forschungsarbeiten zur Schaffung eines Verfahrens zur Gebrauchsdauerermittlung und die dafür notwendigen Validierungen und Schadensreproduktionen an den Antriebssträngen von WEA durchführen zu können, plant die RWTH das Center for Wind Power Drives (CWD) mit einem Systemprüfstand (Gondelprüfstand) mit 4 MW Nennleistung als Forschungsbau einzurichten. Die experimentelle Validierung der berechneten Beanspruchungen bzw. die Reproduktion der schädigungsrelevanten Beanspruchungen an den Antriebssträngen originalgroßer WEA stellt nach Aussagen der Initiative eine not-

wendige Voraussetzung für die geplante Entwicklung der Berechnungsmethodik und der Bauteiltestverfahren dar. Nur durch eine umfassende Validierung kann die Aussagekraft der Berechnungsmethodik und der Bauteiltestverfahren nachgewiesen und so die Voraussetzung zur Anwendung bei künftigen Produktentwicklungen geschaffen werden. Einzelne Industrieunternehmen sind wegen des Grundlagencharakters und der wissenschaftlichen Komplexität der Thematik nicht in der Lage, diese Forschung zu leisten. Hinzu kommt, dass die erforderlichen Validierungen und Analysen durch Feldversuche an bestehenden WEA weder hinsichtlich der Qualität der gewonnenen Aussagen noch im Hinblick auf den erforderlichen Zeitbedarf effizient durchgeführt werden können.

Forscherinnen und Forscher der RWTH treiben seit zwei Jahren die Entwicklung eines 1 MW WEA-Prototypprüfstands auf der Basis des am Standort vorhandenen 1 MW Verspannungsprüfstands voran. Der Prototypprüfstand soll neben der Simulation des Rotordrehmoments auch statische und dynamische Kräfte und Biegemomente am Rotorflansch realisieren können. Zur Netzlastsimulation wird ein neuartiges Konzept basierend auf vorhandenen Umrichter-Systemen mit einer Gesamtleistung von 2,5 MW entwickelt. Diese grundlegenden Untersuchungen zur mechanischen Wind- und elektrischen Netzlastsimulation werden als wesentliche Voraussetzung für eine tragfähige technische Spezifikation des beantragten 4 MW Systemprüfstands hervorgehoben.

Die Konzeption des zusammen mit dem Forschungsbau geplanten 4 MW-Systemprüfstands setzt nach Einschätzung der federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erstmals sowohl national wie auch international den umfassenden Systemgedanken bei der Analyse eines Windkraftantriebs um. Wesentlich für die angestrebte Systemanalyse ist, dass die Belastungseinrichtungen der WEA zur Simulation der Wind- und Netzlasten durch echtzeitfähige HIL-Rechenmodelle angesteuert werden. Dies geht über den aktuellen Stand der Technik hinaus. Die Positionierung des Forschungsvorhabens zu vergleichbaren Forschungsschwerpunkten in Deutschland wird wegen der hier beantragten Fokussierung auf On-Shore-WEA als eigenständig und komplementär angesehen. Mögliche Synergiepotenziale mit Forschungsvorhaben zur Off-Shore-Antriebstechnik von WEA wurden identifiziert und ein gegenseitiger Transfer von Forschungsergebnissen mit Kooperationspartnern abgestimmt.

Die Bearbeitung der Forschungsprojekte im CWD soll zunächst durch sieben Arbeitsgruppen erfolgen, die nach Besetzung von zwei Juniorprofessuren entsprechend ergänzt werden sollen. Der beantragte Forschungsbau soll neben dem WEA-Systemprüfstand 25 wissenschaftliche und nicht wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dauerhaft und weitere 30 temporär in Pro-

jekträumen aufnehmen. Die mit der Systemtechnik von WEA befassten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der am CWD beteiligten Institute sollen zur Intensivierung der Vernetzung und zur Förderung von Innovation räumlich im CWD zusammengezogen werden. Auf diese Weise soll die Wettbewerbsfähigkeit der RWTH durch die Gewinnung interdisziplinärer WEA-Systemkompetenzen ausgebaut und die Fachbereiche Maschinenbau und Elektrotechnik stärker vernetzt und gemeinsam weiterentwickelt werden.

Der am Forschungsbau zu beschäftigende wissenschaftliche Nachwuchs soll im Center for Doctoral Studies (CDS) der RWTH auf die interdisziplinäre Projektarbeit auch im internationalen Umfeld vorbereitet werden. Um die Ingenieurinnen und Ingenieure des Maschinenbaus und der Elektrotechnik WEA-spezifisch in dem jeweils fremden Fachbereich auszubilden, wird die Einrichtung eines interdisziplinären Graduiertenkollegs Systemtechnik von Windenergieanlagen angestrebt. Die wissenschaftliche Kompetenz des CWD soll mittelfristig durch die Integration von zwei Juniorprofessuren erweitert werden.

Technologie- und Wissenstransfer in die Industrie und zu anderen Forschungsakteuren soll u. a. durch Verbundforschungsaktivitäten erfolgen. Ein zügiger Transfer wird auch aufgrund der engen Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, die sich bereits auf dem Campus-Cluster Schwerlastantriebstechnik bzw. vorübergehend in nahe gelegenen Räumlichkeiten niedergelassen haben, erwartet. Industrieunternehmen sollen den Prüfstand im Rahmen der Verbundprojekte gemeinsam mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der RWTH nutzen können. Über die Beteiligung an Forschungsprojekten sowie im Rahmen von Kooperationsvereinbarungen soll der Systemprüfstand auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern außerhalb der RWTH zur Verfügung stehen.

Eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage liegt vor.

b) Universität Bochum: Zentrum für molekulare Spektroskopie und Simulation solvensgesteuerter Prozesse (ZEMOS)

(NW1081001)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2011: 13.11.2009 (1. Antragsskizze) Förderphase 2012: 15.11.2010 (2. Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Ruhr-Universität Bochum/Fakultät Chemie und Biochemie
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Ruhr-Universität Bochum
Nutzfläche:	3.891 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.891 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	44.202 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.651 Tsd. Euro und Großgeräte 4.851 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	1.850 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	4.540 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	17.829 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	19.483 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	500 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamtbaupzeit:	2012-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2011-2015

Lösungsmittel spielen eine zentrale Rolle in chemischen, industriellen und pharmazeutischen Prozessen. Trotz ihrer grundlegenden Bedeutung sind Löseprozesse (Solvatation), bei denen Lösungsmittelmoleküle mit den gelösten Teilchen interagieren, bisher molekular kaum verstanden. Das tief greifende Verständnis der Solvatation - basierend auf der Integration chemischer, (bio-)physikalischer und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenforschung - ist deshalb nicht nur ein hochaktuelles Forschungsgebiet, sondern die Voraussetzung für die gezielte Entwicklung wirtschaftlich und gesellschaftlich relevanter Schlüsseltechnologien. Exemplarisch können nachhaltige und umweltfreundliche Verfahrensprozesse (z. B. Reinigungs- und Trennverfahren, „Grüne Chemie“) oder energieeffiziente Technologien (z. B. Batterien mit erhöhten Standzeiten und Speicherkapazitäten, energiesparende Leuchtstoffe),

aber auch Untersuchungen zur Rolle des wässrigen Mediums bei biologischen (Fehl-)Funktionen (z. B. Proteinaggregation, Plaquebildung) genannt werden.

Mit dem Zentrum für molekulare Spektroskopie und Simulation solvensgesteuerter Prozesse (ZEMOS) soll an der Ruhr-Universität Bochum (RUB) ein international herausragendes Zentrum für Solvation Science errichtet werden. Während in Japan, den USA und Europa zunehmend Zentren oder kooperative Forschungsverbände entstehen, die sich Teilaspekten von Solvation Science widmen, würde nach Angaben der Antragsteller mit ZEMOS das erste übergreifende Zentrum für Solvation Science in Deutschland geschaffen. Die RUB weist im deutschlandweiten Vergleich eine hohe Dichte an Kompetenzen in Solvation Science in den Bereichen Synthese, Spektroskopie, Theorie und Verfahrenstechnik auf. Sie hat in ihrem Zukunftskonzept das Thema Solvation Science als naturwissenschaftlichen Schwerpunkt mit dem höchsten Innovationspotenzial benannt und wird einen Vollantrag für einen Forschungscluster „Ruhr Explores Solvation (RESOLV): Understanding and Design of Solvent Controlled Processes“ im Rahmen der 2. Förderlinie der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern stellen.

In einem molekularen Bottom-up-Ansatz sollen im geplanten Forschungsbau mikroskopische Beschreibungsmodelle für Solvationsprozesse entwickelt werden, die quantitative Vorhersagen sowohl für solvensvermittelte als auch -gesteuerte Prozesse erlauben. Während traditionell jede Fachdisziplin eigene Beschreibungsmodelle für Solvation entwickelt hat, soll die in ZEMOS zu verfolgende Strategie eine direkte Übertragbarkeit auf unterschiedlichste Fachgebiete erlauben. Die Forschung ist entsprechend ihren primären Anwendungsfeldern in drei quer vernetzte Bereiche strukturiert:

- 1 – Verständnis von Solvation und aktive Nutzung des Lösungsmittels bei chemischen Prozessen,
- 2 – Solvation von Biomolekülen und die Rolle des Lösungsmittels bei biomolekularen Funktionen und
- 3 – Solvation von Ionen und (elektro-)chemische Reaktionen an fest/flüssig Grenzflächen.

Ziel von ZEMOS ist es, Solvation Science als molekular und rational begründetes Forschungsfeld mit zentraler Bedeutung für Chemie, Ingenieurwissenschaften und Biologie zu etablieren sowie die Ergebnisse unmittelbar über die eingebundenen Einrichtungen zum Technologietransfer zur Anwendung zu bringen.

Die Antragsteller betonen, dass durch die konsequente Bündelung von Expertisen und Techniken unter einem Dach nicht nur erhebliche Synergieeffekte erzeugt, sondern ein wegweisendes Forschungsfeld durch die Verschränkung von

Fachdisziplinen erst zugänglich gemacht würde. *Core facilities* sollen dazu dienen, den beteiligten Arbeitsgruppen die für Solvation Science entscheidenden Techniken und Expertisen zugänglich zu machen. Dazu ist eine neuartige, dienstleistungsorientierte Konzeption vorgesehen, die neben der Einrichtung und Ausstattung der *core facilities* explizit die Beratung und Betreuung durch zusätzliche, für ZEMOS eingestellte wissenschaftliche Leiterinnen und Leiter und technisches Personal auf Dauerstellen vorsieht. Der geplante Forschungsbau wird auch den Einbau von Speziallaboratorien, wie z. B. schwingungs isolierten Laboren, ermöglichen. Im Forschungsbau soll eine zentrale Geschäftsstelle eingerichtet werden, deren Aufgabe in der effizienten Koordination des Forschungsbetriebs, der Nachwuchsförderung, der Drittmittelinwerbung und des Technologietransfers läge.

Der Forschungsbau wird von den Antragstellern als eine wesentliche Voraussetzung für den weiteren Ausbau der internationalen Spitzenposition der RUB in diesem expansiven Forschungsfeld begriffen. Er wird flankiert durch Strukturmaßnahmen, wie die Einrichtung des internationalen Master-Studiengangs „Molecular Sciences and Simulation“, den Ausbau einer forschungsorientierten, strukturierten Graduiertenausbildung im Rahmen der „Ruhr University Research School (RURS)“, die zusätzliche Einrichtung von drei Nachwuchsgruppen sowie von fünf weiteren Professuren. Die Universität hat bereits in den letzten Jahren Nachwuchsförderung in diesem Forschungsfeld betrieben. Daraus sind sieben unabhängige Nachwuchsgruppen (darunter drei Emmy Noether-Gruppen) sowie eine Juniorprofessur aus dem NRW-Rückkehrerprogramm hervorgegangen.

Federführende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des beantragten Forschungsbaus sind maßgeblich an einer Reihe von DFG-Forschungsverbänden wie z. B. den Forschergruppen 436 „Wasser an molekularen Grenzflächen“, 618 „Aggregation kleiner Moleküle“ und 630 „Biologische Funktion von Organometallverbindungen“ sowie dem SFB 558 „Metall-Substrat-Wechselwirkungen in der heterogenen Katalyse“ beteiligt. Hinzu kommen 12 EU- und 17 BMBF/BMWI-geförderte Projekte. Darüber hinaus werden nachhaltig institutionalisierte Kooperationen mit dem Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim/Ruhr (MPIK) und dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung (MPIE) in Düsseldorf gepflegt. Durch die direkte Integration zweier anwendungsorientierter Transferzentren im Forschungsbau - das „Center for Electrochemical Sciences (CES)“ und das „Applied Competence Cluster THz (ACC THz)“ - soll die zeitnahe Umsetzung von Erkenntnissen in der Grundlagenforschung in Solvation Science in technologisch relevante Prozesse und Produkte im Rahmen von translationalen Projekten mit der Industrie garantiert werden.

Ein Zugang zu IRund THz-Beamlines an Großforschungseinrichtungen steht dem Konsortium bei der Synchrotronstrahlungsquelle ANKA (KIT) und demnächst auch bei dem Free Electron Laser for Advanced Spectroscopy FLARE (Nijmegen) zur Verfügung.

Im geplanten Forschungsbau sollen insgesamt etwa 100 Personen arbeiten. U. a. sollen vier Nachwuchsgruppen, fünf neue Professorinnen und Professoren mit ihrem Personal, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Transferzentren sowie Personal aus den 13 an ZEMOS beteiligten Arbeitsgruppen in den Forschungsbau einziehen. Die an ZEMOS beteiligten MPIs sollen für die gemeinsamen Forschungsprojekte ihre eigene Infrastruktur nutzen und keine Räumlichkeiten in ZEMOS belegen.

ZEMOS soll auf einem Grundstück auf dem Campus der RUB und hier in unmittelbarer Nähe zu der Fakultät für Chemie und Biowissenschaften sowie zu den Ingenieurwissenschaften errichtet werden. Auf diese Weise soll für alle Nutzergruppen sowohl der direkte Zugang zu den neuen Speziallaboren und *core facilities* als auch die unmittelbare Anbindung der Nachwuchsgruppen und Transfereinrichtungen an die naturwissenschaftlichen Fakultäten garantiert werden.

Die beantragten Kosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

I.8 Rheinland-Pfalz

a) Technische Universität Kaiserslautern: Kaiserslautern Surface Engineering Center (KSEC)

(RP1210001)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	TU Kaiserslautern/Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Gottlieb-Daimler-Str., 67663 Kaiserslautern
Nutzfläche:	5.212 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	5.212 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	41.117 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.434 Tsd. Euro und Großgeräte 4.336 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	3.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	16.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	16.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	6.117 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamtbauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

In dem geplanten Surface Engineering Center sollen Grundlagen für die Erzeugung und Charakterisierung funktionspezifisch gestalteter Bauteiloberflächen unter Anwendung von Modellierungs- und Simulationsverfahren erarbeitet werden. Dabei spielen die mechanischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften der Bauteiloberfläche auf der Mikroskala eine entscheidende Rolle. Die herstellbaren und prüfaren Dimensionen im Maschinenbau wurden im Verlauf der letzten Jahre immer kleiner, so dass heute, beispielsweise durch Mikrofräsen, Strukturgrößen von 10 µm erreichbar sind. Arbeiten in der Physik und der Verfahrenstechnik haben es ermöglicht, mit atomistischen Methoden in den oberen Nanometerbereich vorzustoßen. Hier wollen die Arbeiten des Kaiserslautern Surface Engineering Center (KSEC) ansetzen und durch weitere Verkleinerung (Maschinenbau) bzw. Vergrößerung

(Physik, Verfahrenstechnik) der betrachteten Dimensionen, Methoden und Verfahren aus diesen unterschiedlichen Disziplinen zusammenführen. Die Forschungen könnten langfristig zu neuen Prozessen und Produkten in so unterschiedlichen Branchen wie Fahrzeugbau, Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Biotechnologie führen und damit zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit wichtiger industrieller Sektoren in Deutschland beitragen.

Das Forschungsprogramm des Kaiserslautern Surface Engineering Center (KSEC) stellt darauf ab, Bauteileigenschaften durch Mikrostrukturierung, Partikelbelegung und physikalisch-chemische Modifikationen der oberflächennahen Randzone gezielt einzustellen. Beispiele für Ergebnisse, die in einem Zeitraum von ca. zehn Jahren erreicht werden sollen, sind verbesserte Energieeffizienz im Maschinenbau durch nahezu reibungsfreie Lager und Dichtungen, äußerst langlebige schwingbeanspruchte Bauteile sowie Oberflächen, die im Hinblick auf den Kontakt mit biologischen Systemen optimiert sind. Um diese Ziele zu erreichen, soll eine besonders enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Ingenieur- und Naturwissenschaften erreicht werden, die in der beabsichtigten Qualität erst durch die räumliche Zusammenführung in einem Gebäude möglich würde. Die Fokussierung der Forschungsprogrammatik auf mikroskalige Prozesse und Eigenschaften erfordert eine exzellente experimentelle und interdisziplinär zu nutzende Laborausstattung, die durch die Beschaffung mehrerer Großgeräte auf ein international kompetitives Niveau gehoben werden soll.

Die beiden Säulen der Forschungsprogrammatik bestehen (1) aus experimentellen Forschungsarbeiten im Bereich des Surface Engineering sowie (2) aus Arbeiten zur Modellierung und Simulation mechanischer, physikalischer und biologischer Eigenschaften von Bauteiloberflächen. Durch das gezielte Zusammenführen der experimentellen Untersuchungen mit den Arbeiten zur Modellierung und Simulation auf verschiedenen Skalen sollen in dem geplanten Forschungsbau die Ziele von KSEC erreicht werden. Basierend auf diesen Säulen ist die Forschungsprogrammatik in vier Schwerpunktbereiche gegliedert:

- 1 – Erzeugung mikrostrukturierter Oberflächen,
- 2 – Charakterisierung mikrostrukturierter Oberflächen,
- 3 – Modellierung, Simulation und Visualisierung mikrostrukturierter Oberflächen,
- 4 – Validierung.

Die vier Bereiche sind bereits in sich interdisziplinär angelegt. In den erstgenannten drei Bereichen sollen Grundlagen für das Engineering funktionspezifisch gestalteter Oberflächen gelegt werden. Dabei sollen wissenschaftliche Fragestellungen aus den Disziplinen Maschinenbau, Bioverfahrenstechnik, Physik und Informatik verfolgt werden. Die Forschungsarbeiten im letzten

Schwerpunkt sollen einerseits der Rückkopplung von Ergebnissen und Anforderungen in die anderen Bereiche dienen, andererseits die Entwicklung von Innovationen mit der Aussicht auf eine spätere industrielle Umsetzung vorantreiben. KSEC soll an der TU Kaiserslautern vorhandene koordinierte Forschungsinitiativen der DFG, der EU und des Landes integrieren, insbesondere den beantragten SFB 926 „Bauteiloberflächen-Morphologie auf der Mikroskala“, den Landesforschungsschwerpunkt „Advanced Materials Engineering (AME)“ sowie die beiden Landesforschungszentren „Center of Mathematical and Computational Modelling (CM)²“ sowie „Optik und Materialwissenschaften (OPTIMAS)“. Wissenschaftliche Vorarbeiten leisten die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU Kaiserslautern darüber hinaus aktuell u. a. im DFG-geförderten Reinhart Koselleck-Projekt AU 185/19-1 „Schleifbearbeitung komplexer Strukturen im Nanometerbereich“ und im DFG/AiF-Gemeinschaftsvorhaben PAK 549 „Innovative Konzepte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit hoch beanspruchter Bauteile“.

Die Universität strebt an, ihre fachliche Profilbildung im Bereich des Surface Engineering sowie die methodische Schwerpunktsetzung in der interdisziplinären Forschung von Ingenieur- und Naturwissenschaften zu intensivieren. In der Graduiertenausbildung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind die am geplanten Forschungsbau beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vor allem im Rahmen von zwei DFG Graduiertenkollegs - GRK 814 „Ingenieurmaterialien auf verschiedenen Skalen - Experiment, Modellierung und Simulation“ sowie IRTG 1131 „Visualization of large and unstructured Data Sets“ - ausgewiesen.

Im Forschungsbau soll ein interdisziplinäres Team entstehen, das die TU Kaiserslautern in die Lage versetzen würde, sich international in der Spitzengruppe vergleichbarer Initiativen zu positionieren. Dabei soll besonderer Wert auf die frühzeitige und eigenverantwortliche Einbindung des wissenschaftlichen Nachwuchses gelegt werden. In diesem Zusammenhang ist auch die Neueinrichtung von drei Juniorprofessuren geplant. Zusammen mit dem Forschungsbau Smart Interfaces an der TU Darmstadt sowie dem Interdisziplinären Zentrum für funktionale Partikelsysteme an der Universität Erlangen-Nürnberg, die beide auf Exzellenzclustern basieren und im gemeinsamen Forschungsfeld jeweils andere Schwerpunkte verfolgen, sehen die Antragsteller den von ihnen geplanten Forschungsbau als komplettierenden Teil einer dann weltweit einmaligen Forschungslandschaft im Bereich des Surface Engineering in Deutschland.

Als Standort für den Forschungsbau ist ein Gelände in unmittelbarer Nähe der beteiligten Fachbereiche vorgesehen. In das Gebäude sollen 85 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (davon 25 aus dem Nachwuchsbereich) sowie 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Technik und Verwaltung ein-

ziehen. Die 85 einziehenden Personen verteilen sich auf sechs ingenieurwissenschaftliche Gruppen und eine naturwissenschaftliche Gruppe unter der Leitung von Professorinnen und Professoren der TU Kaiserslautern sowie eine bereits vorhandene und drei geplante Juniorprofessuren und zwei Nachwuchsgruppen. Weitere 25 wissenschaftliche Nutzer der Labore hätten ihre Büros in unmittelbarer Nähe des Gebäudes.

Die beantragten Kosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

b) Universität Mainz in Zusammenarbeit mit dem GSI Helmholtz-Zentrum für Schwerionenforschung Darmstadt im Helmholtz-Institut Mainz: Struktur, Symmetrie und Stabilität von Materie und Antimaterie

(RP1221005)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Mainz Campus
Hauptnutzfläche:	3.600 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.947 m ² /81,9 %
Beantragte Gesamtkosten:	28.469 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.837 Tsd. Euro und Großgeräte 5.400 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2011:	2.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2012:	5.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	8.800 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	7.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	5.669 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamtbauzeit:	2012-2014
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2011-2015

Im Standardmodell der Physik kennt man zurzeit vier Grundkräfte: Die Gravitation, die Elektrodynamik, die so genannte starke Wechselwirkung und die schwache Kraft. Während das präzise Verständnis der Gravitationskraft und der Elektrodynamik in alle Bereiche des täglichen Lebens ausstrahlt und als selbstverständlich empfunden wird, sind die Effekte der starken Wechselwirkung schwerer zu fassen. Dabei spielte die starke Wechselwirkung eine wesentliche

Rolle bei der frühen Entwicklung des Universums, bei der Entstehung der Sterne und der Synthese der chemischen Elemente im All. Sie hält die Kernmaterie zusammen und ihre Komplexität ist verantwortlich für die Struktureigenschaften des Protons und verwandter Teilchen. Ein präzises, quantitatives Verständnis der starken Wechselwirkung auf allen Längenskalen und ihrer Rolle im Standardmodell der Physik zu gewinnen, ist eine zentrale Herausforderung heutiger physikalischer Forschung und die Mission des Forschungsprogramms des Helmholtz-Instituts Mainz (HIM). Das HIM ist ein Zusammenschluss von Forscherinnen und Forschern der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) und des GSI Helmholtz-Zentrums für Schwerionenforschung Darmstadt, der im Jahr 2009 durch die gemeinsame Gründung des ersten Helmholtz-Instituts an einer deutschen Universität verankert wurde.

Im Rahmen des HIM-Forschungsprogramms sollen Präzisionsmessungen im Bereich der Hadronstruktur, der Hadronspektroskopie mit verschiedenen Quarksorten (Flavours) und der Atomphysik mit Antiprotonen sowie das Studium der superschweren Elemente vorangetrieben werden. Die Entwicklung neuer Beschleuniger ist ebenso Teil dieses Programms wie die Konzeption eines Prototyps für einen neuen, kontinuierlichen supraleitenden Linearbeschleuniger zur Synthese und Erforschung superschwerer Elemente auch jenseits von $Z=118$. Zu den langfristigen Zielen gehört auch eine Machbarkeitsstudie für eine mögliche zukünftige Aufrüstung des FAIR-Komplexes (Facility for Ion and Antiproton Research) am GSI mit einem 3 GeV Elektronstrahl zu einem Elektron-Nukleon-Collider.

Das im geplanten Forschungsbau des HIM zu realisierende Programm soll sich konkret auf die folgenden vier Bereiche konzentrieren:

- 1 – grundlegende Fragen der Raum-Zeit-, Spin- und Flavour-Struktur von Proton und Antiproton und deren Wechselwirkung mit dem Ziel einer Tomografie des Protons,
- 2 – Symmetrien des Standardmodells in verschiedenen Systemen auf der Suche nach neuer Physik jenseits der vier Grundkräfte,
- 3 – Grenzen der Stabilität von Atomkernen durch die Erforschung der Chemie, der Kern- und Atomphysik von superschweren Elementen durch deren Produktion und Nachweis,
- 4 – Entwicklung höchst intensiver Teilchenbeschleuniger und die Integration von Teilchendetektoren als Grundlage für experimentelle Aktivitäten.

Diese Ziele lassen sich nach Auskunft der Antragsteller nur in einem neuen Forschungsbau realisieren, der die im HIM kooperierenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der JGU aufnehmen und außerdem die notwendige Infrastruktur für ein kooperationsförderndes Umfeld bereitstellen

soll. Mit der durch den Forschungsbau ermöglichten Vernetzung innerhalb des HIM und den geplanten Forschungsprojekten soll sich ein weltweit führendes Zentrum im Bereich der Kern-, Teilchen-, Atom- und Beschleunigerphysik entwickeln. Von HIM wird auch erwartet, das Forschungsprogramm der neuen Beschleunigeranlage FAIR am GSI wesentlich gestalten und schärfen zu können.

Die Entwicklung des HIM-Forschungsprogramms hat die Profilbildung der JGU durch die Einrichtung vier neuer W3-Stellen im Bereich der Beschleunigerphysik, der Kernphysik superschwerer Elemente und der Atomphysik im Bereich fundamentaler Wechselwirkungen maßgeblich verstärkt.

Die an der Programmatik des beantragten Forschungsbaus beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind innerhalb der Universität durch zahlreiche Verbundprojekte der DFG, der EU, der Helmholtz-Allianz und des Landes interdisziplinär vernetzt. Zu nennen wären hier beispielhaft Beteiligungen am SFB 443 „Vielkörperstruktur stark wechselwirkender Systeme“, am GRK 1581 „Symmetriebrechung in fundamentalen Wechselwirkungen“ und am Landesexzellenzzentrum „Elementarkräfte und mathematische Grundlagen (EMG)“. Innerhalb des letzten und des zurzeit laufenden 7. Rahmenprogramms der EU haben Mainzer Physikerinnen und Physiker die Integrated Infrastructure Initiative „Hadronphysics“ und die Integrated Activity „Study of strongly interacting Matter (HP2)“ mit initiiert. Daneben gibt es wesentliche Beteiligungen an der Helmholtz-Allianz „Physics at the Terascale“ und dem Marie Curie-EU-Netzwerk „Flavianet“.

Langjährige Erfahrung haben die Mainzer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Aufbau und Betrieb großer Forschungsanlagen wie MAMI bzw. TRI-GA. Die Konzentration von Verbundforschungsprojekten, internationaler Vernetzung und eigener Infrastruktur auf dem Campus der JGU in Mainz wird von den Antragstellern als in Deutschland einzigartig herausgehoben. Sie habe den Standort Mainz zu einem weltweiten Anziehungspunkt in der Hadron-, Kern- und Teilchenphysik gemacht.

Die Nachwuchsförderung wird vom HIM sowohl im Bereich der Doktorandenausbildung als auch bei der Förderung von Postdocs als wichtiges strukturelles Element der Personalentwicklung angesehen. Im Rahmen einer strukturierten Graduiertenausbildung sind die Promovierenden im HIM Mitglied in der Helmholtz Graduate School for Hadron and Ion Research (HGS-HIRE for FAIR). Die JGU entwickelt zurzeit ein Gutenberg Graduate Center, das den Doktorandinnen und Doktoranden im HIM offen stehen soll. Die Veranstaltungen des DFG-geförderten Graduiertenkollegs „Symmetriebrechung in fundamentalen Wechselwirkungen“ stehen allen Doktorandinnen und Doktoranden des HIM offen. Ein anderes strukturelles Element der Nachwuchsförderung ist die Einrichtung von Nachwuchsgruppen. Exzellente junge Forscherinnen und Forscher der JGU werden hierbei ermutigt, externe Drittmittel einzuwerben, die dann aus dem

Budget des HIM verdoppelt werden. Seit dem 1. Januar 2011 sind bereits zwei Helmholtz-Hochschul-Nachwuchsgruppen im HIM an der JGU eingerichtet worden. Im HIM-Budget sind bis zu sechs Nachwuchsgruppen vorgesehen.

Die Planung für den Forschungsbau geht insgesamt von ca. 176 wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Institutsangehörigen aus. Hiervon werden etwa 65 Personen des Helmholtz-Instituts Mainz zu etwa gleichen Teilen von der JGU (32 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) und der GSI-Außenstelle (33) finanziert. Das restliche Personal wie auch die sechs geplanten Nachwuchsgruppen sollen aus zusätzlichen, über die Universität eingeworbenen Drittmitteln finanziert werden.

Es ist vorgesehen, dass die GSI-Außenstelle im Forschungsbau des HIM drei Leitungspositionen (W3), die JGU fünf Leitungspositionen auf W3-Ebene besetzt. Aus diesem Grund werden die Allgemeinflächen im Verhältnis 3/8 zu 5/8 der GSI-Außenstelle bzw. der JGU zugeordnet. Die drei W3-Leitungsstellen der GSI-Außenstelle verfügen über eine von der JGU finanzierte Grundausstattung an der Universität. Deshalb werden die Flächen dieser Gruppen entsprechend zur Hälfte der JGU zugeordnet. Die direkt von der GSI finanzierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten vorwiegend an der GSI und sollen nicht in den Forschungsbau einziehen. Insgesamt würden die Flächen des HIM-Forschungsbaus zu etwa 82 % von Gruppen der JGU genutzt.

Der Forschungsbau soll zentral zwischen den beteiligten Instituten für Physik, Kernphysik und Kernchemie liegen und einen engen Austausch zwischen den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erlauben. In ihm sollen die neu hinzukommenden experimentell und theoretisch arbeitenden Arbeitsgruppen unter einem Dach zusammengeführt werden. Zentrale Elemente des Gebäudes sollen dabei Laborflächen für Lasersysteme, für den Aufbau und Test von Detektorsystemen sowie für beschleunigerphysikalische Aufbauten sein.

Die beantragten Kosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

c) Klinikum der Universität Mainz: Paul Klein-Zentrum für Immunintervention (PKZI)
(RP1399002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Universitätsmedizin Mainz, Institut für Immunologie
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Kerngelände der Universitätsmedizin Mainz
Hauptnutzfläche:	4.300 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	4.300 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	34.002 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 3.388 Tsd. Euro und Großgeräte 2.200 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	2.500 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	12.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	12.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	7.502 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2015
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Eine Hyperreaktivität gegenüber krankheitsspezifischen Antigenen verursacht Allergien und Autoimmunerkrankungen, die in der westlichen Welt zunehmend häufiger auftreten. Auf der anderen Seite bedingen angeborene oder erworbene Immundefizienzen ein erhöhtes Risiko gegenüber Infektionen und malignen Erkrankungen. Das gemeinsame Merkmal dieser weit verbreiteten Erkrankungen ist ein fehlreguliertes Immunsystem. Besonders die komplexen Vorgänge bei Entzündungen, Tumorentstehung und Pathogen-Wirt-Interaktionen stellen eine noch nicht gelöste Aufgabe für grundlagenwissenschaftlich und für klinisch tätige Immunologen dar. Aus diesem Grund ist es ein langfristiges Ziel der immunologisch ausgerichteten Arbeitsgruppen in Mainz, immunologische Prinzipien und ihre Fehlregulation bei der Entstehung von Krankheiten zu verstehen. Die aus diesen Studien resultierenden Erkenntnisse sollen der Entwicklung innovativer Immuninterventionsstrategien und deren klinischer Umsetzung dienen.

Den Kernbereich der Forschungsaktivitäten bildet die zelluläre Immunologie, und hier insbesondere die Spezifität, Entstehung und Regulation von T-Zell-vermittelten Immunantworten bei Infektionen, Entzündungen und Tumoren. In diese übergeordnete Forschungsaktivität eingebettet soll innerhalb des PKZI der Fokus auf die Verbesserung/Optimierung ineffektiver Immunantworten bei malignen und chronisch-infektiösen Erkrankungen gelegt werden. Mit der Errichtung des PKZI sollen die organisatorischen und strukturellen Voraussetzungen geschaffen werden, Mechanismen der Immunantwort interdisziplinär sowie inhaltlich, strukturell und räumlich vereint zu analysieren und in einem vergleichenden Ansatz tumor- und pathogen-spezifische Zielstrukturen und immunregulatorische Netzwerke zu charakterisieren. Diese Erkenntnisse sollen unter der Verwendung neuartiger Technologien, wie z. B. Nanotechnologie (Kooperationen mit dem Institut für Anorganische Chemie und dem MPI für Polymerforschung), für die Entwicklung neuer Immuntherapien eingesetzt werden.

Die beteiligten Arbeitsgruppen sollen folgende übergreifende Fragestellungen bearbeiten:

- _ Welche Strategien und Mechanismen nutzen Tumore und persistierende Pathogene, um der Elimination durch das Immunsystem zu entgehen?
- _ Können Erkenntnisse aus der Analyse von Tumor-spezifischen Mechanismen auf den Bereich der Persistenz von Pathogenen übertragen werden und umgekehrt?
- _ Bewirkt die Kombination verschiedener Manipulationsstrategien Synergien bei der Optimierung ineffektiver Immunantworten bei Tumoren und persistierenden Pathogenen?

Von einem umfassenden Verständnis dieser Vorgänge werden Implikationen für die immuntherapeutische Behandlung beider Erkrankungsbilder erwartet. Zur Untersuchung dieser Hypothese ist die Forschungsprogrammatische des PKZI in folgende miteinander verzahnte Arbeitsbereiche aufgeteilt:

- 1 - Identifizierung und Charakterisierung von tumor- und pathogen-spezifischen Zielstrukturen,
- 2 - Analyse und Modulation immunregulatorischer Netzwerke,
- 3 - Etablierung geeigneter Testsysteme und präklinischer Modelle,
- 4 - Translation der Ergebnisse in die klinische Anwendung.

Zur Umsetzung dieser wissenschaftlichen und translationalen Forschungsprogrammatische soll durch die Errichtung des PKZI eine Struktur geschaffen werden, die die unterschiedlichen wissenschaftlichen Expertisen der immunologischen Forschung an der Universitätsmedizin Mainz, in den Fachbereichen

Chemie, Pharmazie und Biologie der Johannes Gutenberg Universität und dem MPI für Polymerforschung bündelt. Von besonderer Bedeutung ist die geplante Interaktion von grundlagenwissenschaftlich und klinisch ausgerichteten Arbeitsgruppen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der Polymer- und Nanopartikelforschung.

Der Standort verfügt mit der neu gegründeten Translationalen Onkologie gGmbH an der Universitätsmedizin Mainz (TrOn), dem Interdisziplinären Zentrum für klinische Studien Mainz (IZKS) und seinem zertifizierten GMP-Herstellungslabor für Zellprodukte nach eigenen Aussagen über modernste Infrastrukturen und transdisziplinäre Kompetenzen für die Umsetzung von Innovationen. In Kooperation zwischen TrOn und PKZI ist die Entwicklung von Immundiagnostika und -therapeutika geplant, die dann von den Mitgliedern des PKZI zur Durchführung früher klinischer Studien vor Ort genutzt werden können. Für die Planung, Durchführung und Auswertung dieser Studien steht das IZKS als eines von sechs vom BMBF an deutschen Universitäten geförderten klinischen Studienzentren zur Verfügung.

Das PKZI, das auf die Optimierung ineffizienter Immunantworten bei malignen und chronisch-infektiösen Erkrankungen ausgerichtet ist und gleichzeitig die für die Translation der Ergebnisse in die klinische Anwendung notwendigen Strukturen und Expertisen bereitstellt, hat nach Ansicht der Antragssteller deutschlandweit Modellcharakter. Besonders von der vergleichenden Analyse immunmodulatorischer Aspekte bei Tumoren und bei persistierenden Infektionen und ihrer Validierung in humanäquivalenten Tiermodellen erwarten die Antragsteller Erkenntnisse, die das PKZI von anderen deutschen Zentren wie Freiburg, Kiel, Heidelberg und Hannover unterscheidet. Ziel ist es, die Universitätsmedizin Mainz auf diesem Forschungsgebiet national wie international als sichtbaren Standort zu positionieren.

Verschiedene Verbundforschungsprojekte der DFG (z. B. SFB 490 „Invasion und Persistenz bei Infektionen“ und SFB-TRR 52 „Transskriptionelle Programmierung individueller T-Zell-Populationen“ und GRK 1043 „Immuntherapie“) sowie die koordinierende Beteiligung von leitenden Wissenschaftlern des PKZI am weltweiten Konsortium „Cancer Immunotherapy (CIMT)“ bilden die Basis des beantragten Vorhabens.

Das Forschungszentrum Immunologie stellt einen der fünf Exzellenzbereiche der Johannes Gutenberg-Universität Mainz dar. Als solcher verfügt das Zentrum über ein eigenes Forschungsbudget. Darüber hinaus wurde das Forschungszentrum in den letzten Jahren durch eine gezielte Berufungspolitik verstärkt. Das PKZI ist als Profizentrum mit einem fokussierten Forschungsprogramm in das Forschungszentrum Immunologie integriert. Es soll durch die Bereitstellung drei weiterer W3-Professuren unterstützt werden.

Die Interaktion der beteiligten Arbeitsgruppen soll u. a. durch folgende Maßnahmen befördert werden: (1) räumliche Zusammenlegung der beteiligten Arbeitsgruppen aus den verschiedenen Einrichtungen nach thematisch-inhaltlichen Aspekten, (2) gemeinsame Nutzung von zentralen Laborflächen, (3) gemeinsame Nutzung von Tiermodellen und von Flächen zur experimentellen Tierhaltung, (4) Etablierung von *core facilities*, die für alle Arbeitsgruppen zentrale Techniken bereitstellen, (5) Einrichtung einer PKZI-knowledge base, die Informationen über besondere Expertisen von PKZI-Mitgliedern, Mausstämme und vorhandene präklinische Krankheitsmodelle sammelt und im PKZI-Intranet zur Verfügung stellt.

Nachwuchsförderung soll u. a. im Rahmen eines Programms für interdisziplinäre Tandem-Projekte der Medizin mit anderen beteiligten Fachbereichen der Universität (FB 10 Biologie und FB 09 Geowissenschaften, Chemie und Pharmazie) und dem MPI für Polymerforschung betrieben werden. Außerdem ist eine gemeinsame Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs im Rahmen des MD/PhD-Programms „Translationale Medizin“ durch Arbeitsgruppen der UMZ, der Biologie und der Chemie vorgesehen.

Das PKZI soll in direkter Nachbarschaft zu den immunologisch ausgerichteten Instituten und Kliniken auf dem Campus der Universitätsmedizin errichtet werden. Es bietet Arbeitsplätze für ca. 200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (einschließlich Nachwuchsgruppen) und technisches Personal. Neben elf immunologisch arbeitenden Gruppen aus verschiedenen Bereichen der Universitätsmedizin sollen auch kooperierende Arbeitsgruppen aus den o.g. Fachbereichen sowie aus dem MPI für Polymerforschung integriert werden. Auf gewidmeten Flächen ist die Einrichtung von *core facilities* (Zellsortierung; Massenspektrometrie und Proteomanalytik; Multiphotonenmikroskopie und Life Cell Imaging) und einer experimentellen Tierhaltung vorgesehen.

Die Bau- und Ersteinrichtungskosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten und Kennwerten ermittelt.

II.1 Berlin und Niedersachsen

a) Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin und Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen der Universität Hannover: HLRN-III-Hochleistungsrechner im HLRN-Verbund

(BE9999002 und NI1450005)

<u>Berlin</u>	
Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Konrad-Zuse-Zentrum für Informati- onstechnik Berlin
Vorhabenart:	Großgerät mit einem Investitions- volumen von mehr als 5 Mio. Euro
Standort:	Konrad-Zuse-Zentrum für Informati- onstechnik Berlin, Takustr. 7, 14195 Berlin
Hauptnutzfläche:	350 m ² (vorhandene Fläche für die Rechnerkonfiguration ohne haus- technische Nebenflächen und deren Erweiterung)
Forschungsanteil an der Fläche:	- m ²
Beantragte Gesamtkosten:	21.250 Tsd. Euro (darunter Baukosten 6.250 Tsd. Euro und Großgeräte 15.000 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	5.751 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	6.999 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	4.750 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	3.750 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2013 (1. Ausbaustufe); 2013-2014/15 (2. Ausbaustufe)
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Niedersachsen

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2012: 15.11.2010 (Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen der Leibniz Universität Hannover
Vorhabenart:	Großgerät mit einem Investitionsvolumen von mehr als 5 Mio. Euro
Standort:	Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen, Leibniz Universität Hannover, Schloßwenderstr. 5, 30159 Hannover
Hauptnutzfläche:	797 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	- m ²
Beantragte Gesamtkosten:	18.580 Tsd. Euro (darunter Baukosten 3.580 Tsd. Euro und Großgeräte 15.000 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	4.686 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	4.632 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	4.631 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2015:	4.631 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2013 (1. Ausbaustufe); 2013-2014/15 (2. Ausbaustufe)
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2015

Der Norddeutsche Verbund für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) der Länder Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein hat das Ziel, das High Performance Computing (HPC) im Interesse der Wissenschaft nachhaltig weiterzuentwickeln und durch spezialisierte Dienstleistungen für Projekte der Spitzenforschung nutzbar zu machen. Dabei wird HPC nicht nur als Werkzeug für die Wissenschaft, sondern auch als Gegenstand der Forschung selbst verstanden und auf die Verknüpfung von anwendungswissenschaftlicher und methodenwissenschaftlicher Forschung besonderer Wert gelegt.

Die Rechnersysteme des 2001 gegründeten HLRN-Verbunds sind Teil der nationalen HPC-Versorgungs pyramid e. Der Verbund ist Mitglied der Gauß-Allianz, des Zusammenschlusses der deutschen Hochleistungsrechenzentren. Innerhalb der Allianz nimmt der HLRN als länderübergreifender Verbund mit einem Fo-

kus auf ein spezifisch norddeutsches HPC-Anwendungsprofil gegenüber den landesweiten und den thematisch ausgerichteten Rechnern eine besondere Stellung ein. Das spezifische Anwendungsprofil zeichnet sich durch die Forschungsschwerpunkte Chemie/Biochemie, Physik/Astrophysik, Geowissenschaften/Geophysik, Ozeanographie und Ingenieurwissenschaften aus. Im Bereich der Methodenwissenschaften liegt der Fokus auf dem Wissenschaftlichen Rechnen, v. a. der Entwicklung skalierbarer Methoden, effizienter Algorithmen und eines funktionierenden Managements hochvolumiger Datensätze für massiv-parallele sowie heterogene Multi- und Manycore-Systeme. In den genannten Anwendungsgebieten ist die rechnergestützte Modellierung und Simulation als gleichberechtigte „dritte Säule“ neben der Theorie und dem Experiment etabliert. Dabei ist die Steigerung der Genauigkeit der Modelle die Voraussetzung für ein besseres Verständnis komplexer Phänomene. Eine zur Vorbereitung der Beschaffung unter ausgewählten Nutzern des jetzigen Rechensystems HRLN II durchgeführte Umfrage ergab einen zukünftig 30-fach höheren Rechenbedarf gegenüber dem HLRN-II. Dieser war in den vergangenen Jahren dauerhaft zu mehr als 85 % ausgelastet, was bei massiv parallelen Systemen einer Vollauslastung entspricht. Daher soll der beantragte Hochleistungsrechner HLRN-III den 2008 in Betrieb genommenen HLRN-II im Jahr 2013 ablösen.

Der HLRN-III soll auf den etablierten Strukturen des HLRN-Verbunds aufsetzen. Die Betreiberzentren Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB) und Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) verfügen über langjährige Erfahrung im Betrieb von Hochleistungsrechnern. Das RRZN bietet als zentrale Einrichtung der Leibniz Universität Hannover Hochschulen und Forschungseinrichtungen IT-Dienste und IT-Infrastruktur für Forschung, Lehre und Verwaltung an. Das ZIB ist eine Forschungseinrichtung des Landes Berlin und betreibt Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Informationstechnik, insbesondere in der anwendungsorientierten algorithmischen Mathematik und der praktischen Informatik. Die Betreiberzentren werden in ihrer Arbeit unterstützt durch die Gremien des HLRN-Verbunds. Der Verwaltungsrat, in dem die Wissenschaftsministerien der HLRN-Länder vertreten sind, entscheidet über Angelegenheiten von grundsätzlicher Bedeutung, insbesondere die Finanzierung und strategische Weiterentwicklung des Verbunds. Die Technische Kommission besteht aus den Leitungen der federführenden Rechenzentren der beteiligten Länder. Sie berät den Verwaltungsrat in allen technischen Fragen und ist für das Systemkonzept, die Richtlinien für den Betrieb, die HPC-Planung sowie die Beratung der Anwender zuständig. Der Wissenschaftliche Ausschuss, bestehend aus derzeit elf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verschiedener Fachrichtungen, entscheidet über die Genehmigung von Rechen- und Speicherkapazität für Großprojekte in einem wissenschaftsgeleiteten peer-review-Verfahren. Die Rechensysteme des HLRN-

Verbunds stehen primär Forschenden an den Hochschulen der HLRN-Länder zur Verfügung, wobei im Mittel eine Vergabe der Rechenzeit entsprechend der Finanzierungsanteile der Länder erreicht werden soll. Freie Kapazitäten werden zudem auch an andere Einrichtungen und Nutzer anderer Länder vergeben.

Wesentlich für die enge Verzahnung von Anwendungs- und Methodenwissenschaften ist das HLRN-Kompetenznetzwerk, das sich aus derzeit fünfzig Personen zusammensetzt, darunter Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Rechenzentren der beteiligten Länder als lokale HLRN-Berater, die Systemadministratoren der Betreiberzentren und die sog. Fachberaterinnen und -berater. Diese zeichnen für die anwendungsbezogene Beratung der HLRN-Nutzer verantwortlich, welche neben der Beratung hinsichtlich der Methodewahl und algorithmischer Fragen auch die technische und organisatorische Unterstützung der Systemnutzung umfasst. Die Fachberaterinnen und -berater decken die Forschungsschwerpunkte des HLRN ab und sind selbst in die Forschung ihrer jeweiligen Fachgebiete eingebunden.

Der HLRN ergänzt die IT-Versorgungskonzepte der Hochschulen in den beteiligten Ländern. An den Hochschulen wird die Profilbildung im Bereich des High Performance Computing durch die Weiterentwicklung spezieller Studiengänge und den Aufbau neuer Lehrstühle oder Kompetenzschwerpunkte im Bereich Scientific Computing, wie bspw. das Bremer „Kompetenzzentrum für Höchstleistungsrechnen (BremHLR)“ und das Hamburger „Lothar Collatz Center for Computing in Science“, vorangetrieben. Einen weiteren wesentlichen Schwerpunkt der Profilierung bildet die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, insbesondere in Form strukturierter Graduiertenausbildung.

Das Hauptziel der Beschaffung des HLRN-III liegt in einer hohen Anwendungsrechenleistung, verbunden mit einer möglichst guten Ausgewogenheit in Bezug auf Hauptspeicherkapazität, Plattenplatz und Kommunikationsleistung für Interprozesskommunikation und Ein/Ausgabe in das Plattensystem. An der bewährten Verteilung auf die beiden Standorte Berlin (ZIB) und Hannover (RRZN) soll festgehalten werden. Die bisherige vollständige Symmetrie der beiden Teilkomplexe soll allerdings zugunsten einer den technischen Gegebenheiten angepassten Aufteilung aufgegeben werden. Auf Basis der Umfrage unter den nutzenden Einrichtungen lassen sich drei Klassen von Anwendungen unterscheiden:

- 1 – hochskalierende Anwendungen, die eine sehr große Anzahl eng miteinander vernetzter Prozessoren mit verteilter Speicherarchitektur nutzen können (Klasse 1),
- 2 – Anwendungen, die einen niedrigeren Parallelitätsgrad aufweisen, aber Zugriff auf einen sehr großen, gemeinsam adressierbaren Speicher benötigen (Klasse 2) und

3 – Anwendungen, die mittels Spezialarchitekturen (z. B. GPGPUs) stark beschleunigt werden können (Klasse 3).

Für die Klassen 1 und 2 wurde der weitaus größte Rechenkapazitätsbedarf angemeldet. Daher soll der HLRN-III v. a. diesen gerecht werden und aus zwei Hauptkomponenten bestehen, dem massiv parallelen Teil („MPP“) für Anwendungen der Klasse 1 und dem Teil mit dem großen gemeinsamen Speicher („SMP“) für Anwendungen der Klasse 2. Für Anwendungen der Klasse 3 werden Spezial-CPU's in Betracht gezogen, die ggf. auch an eine der beiden anderen Komponenten angebunden sein können. Die Komponenten sollen über ein schnelles internes Netzwerk und eine hohe Ein/Ausgabeleistung auf ein gemeinsames Speichernetzwerk verfügen. Tertiärspeichersysteme sind in den Betreiberzentren vorhanden.

Für 2013 ist eine Spitzenrechenleistung von 2 bis 5 PetaFlop/s (PF) vorgesehen, die auf MPP-Systemarchitekturen mit voraussichtlich 50 bis 100 Tsd. Rechenkernen auf ca. 3 Tsd. Rechenknoten zu erreichen sein wird. Bei einer avisierten Hauptspeicherkapazität von 4 Gigabyte pro Rechenkern ergibt sich für die MPP-Komponente eine Gesamthauptspeicherkapazität von ca. 300 Terabyte. Hinzu kommen soll der Hauptspeicher der SMP-Komponente, der mehrere Terabyte umfassen und direkt adressierbar sein soll (ccNUMA). Das Speichernetzwerk (SAN) soll für den Arbeitsbereich eine Kapazität von mindestens 10 Petabyte besitzen und eine hohe Ein/Ausgabe-Rate zum Zugriff auf temporäre Daten und ggf. Checkpoints bieten. Für ein System der geplanten Leistungsklasse ist im Jahr 2013 eine Leistungsaufnahme von ca. 1,2 bis 4 Megawatt zu erwarten. Es ist beabsichtigt, ein System mit einer Energieeffizienz von möglichst mehr als 2 Tsd. MegaFlop/s pro Watt zu beschaffen. Dies würde gegenüber dem jetzigen HLRN-II eine Erhöhung der Energieeffizienz von mehr als einer Größenordnung bedeuten. Die Beschaffung soll in zwei Ausbaustufen erfolgen. In der ersten Stufe soll zunächst 2013 die MPP-Komponente beschafft werden. Ende 2014 oder Anfang 2015 soll dann in der zweiten Stufe die SMP-Komponente ergänzt werden.

Der Länderanteil der Beschaffungskosten des HLRN-III soll gemäß dem modifizierten Königsteiner Schlüssel aufgebracht, die Betriebskosten durch die Sitzländer Berlin und Niedersachsen getragen werden. Zudem sind Investitionen in die Infrastruktur (Stromversorgung, Klimatechnik) in Höhe von 6,25 Mio. Euro am ZIB und 3,58 Mio. Euro am RRZN erforderlich, wobei die Landesanteile von den Sitzländern getragen werden.

- a) **Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der Technischen Universität Dresden: Hochleistungsrechner für Daten-intensives Rechnen: Hochleistungsrechner/Speicherkomplex HRSK-II**
(SN0371005)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2011: 13.11.2009 (1. Antragsskizze) Förderphase 2012: 15.11.2010 (2. Antragsskizze) 15.03.2011 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen
Vorhabenart:	Großgerät mit einem Investitions-volumen von mehr als 5 Mio. Euro
Standort:	Treffitz-Bau, Zellescher Weg 16, 01069 Dresden (1. Ausbaustufe), Gebäude 38, Königsbrücker Str. 180, 01099 Dresden (2. Ausbaustufe)
Hauptnutzfläche:	600 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	600 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	21.883 Tsd. Euro (darunter Baukosten 4.675 Tsd. Euro, Grunderwerb 2.208 Tsd. Euro und Großgeräte 15.000 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2012:	5.958 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2013:	11.855 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2014:	4.070 Tsd. Euro
Restbetrag:	0 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2012-2012 (1. Ausbaustufe); 2012-2013 (2. Ausbaustufe)
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2012-2014

Ziel der Antragstellung des Zentrums für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) ist die Erschließung neuer Leistungsklassen im wissenschaftlichen Rechnen für die effiziente Bearbeitung aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen. Viele Projekte der Spitzenforschung sind zur Durchführung von Simulationsrechnungen für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn auf Hochleistungsrechner mit den jeweils technisch realisierbaren Leistungs-

steigerungen angewiesen. Bereits heute überschreiten die Anforderungen der wissenschaftlichen Projekte und Aufgabenstellungen der Anwender die Leistungsfähigkeit des 2005/06 installierten Hochleistungsrechners und Speicherkomplexes HRSK-I. Die benötigte Leistungsfähigkeit für zukünftige Fragestellungen ist um Größenordnungen höher. Daher soll das beantragte System HRSK-II die bisherigen Hochleistungsrechner ab 2012 ablösen.

Im Bereich der Methodenwissenschaften bilden Datenintensives Rechnen, Skalierbarkeit und Energieeffizienz die Forschungsschwerpunkte dieses Antrags. Diese entsprechen aktuellen Herausforderungen im Bereich des High Performance Computing (HPC). Die derzeitigen Leistungssteigerungen von HPC-Systemen werden aufgrund der stagnierenden Taktfrequenz der Prozessoren v. a. durch die wachsende Anzahl von Rechenkernen pro Prozessor erreicht. Daher sind die stetige Optimierung der Skalierbarkeit von bereits parallelisierten Anwendungen sowie die Entwicklung von parallelen Algorithmen für bislang seriell abgearbeitete Teilaufgaben unerlässlich für die effiziente Nutzung hochparalleler HPC-Systeme. Eine Schwierigkeit hierbei ist, dass die Leistungsfähigkeit von Speicher- und Eingabe/Ausgabe(E/A)-Anbindungen nicht in derselben Weise steigt wie die Performance der Prozessoren. Daher profitieren besonders E/A-intensive Anwendungen nur begrenzt von der Weiterentwicklung der Rechnersysteme. Diesem Problem soll durch die Forschung des ZIH zum Datenintensiven Rechnen, insbesondere durch die Entwicklung von Methoden zur systemweiten Performance-Analyse von Dateisystem-Infrastrukturen begegnet werden. Die Leistungsfähigkeit von Rechnersystemen steigt zudem derzeit schneller als ihre Energieeffizienz, so dass aller Voraussicht nach die Betriebskosten der Systeme über deren Laufzeit ihre Investitionskosten übersteigen werden. Die Verbesserung der Energieeffizienz durch Optimierung sowohl der Hard- als auch der Software wird somit zu einem entscheidenden Kostenfaktor im HPC.

Die genannten Forschungsschwerpunkte wurden in den Planungen zur Systemarchitektur des HRSK-II berücksichtigt. Spezielle Architekturmerkmale wie ein umfangreiches Energie-Monitoring mit adaptiven Steuermöglichkeiten und eine flexible E/A-Infrastruktur sollen den beantragten HRSK-II von anderen Hochleistungsrechnern in Deutschland abgrenzen und Forschungsfortschritte v. a. in den Bereichen energieeffizientes Hochleistungsrechnen und Datenintensives Rechnen möglich machen. So soll es durch die verwendete Hardware möglich sein, aus der vollständigen von einer Anwendung verwendeten Infrastruktur Energieverbrauchs- und Performance-Messwerte zu extrahieren. Kurzfristig dient dies der Senkung des Stromverbrauchs sowie der Verbesserung der Klimatisierung des Rechnerraums. Mittel- bis langfristig sollen auf diese Weise Anwendungen im Spannungsfeld zwischen minimaler Umschlagzeit, maximaler E/A-Leistung und minimalem Energieverbrauch optimiert werden. Die Erkenntnisse sollen zudem in das Design der nächsten Rechnergenerationen einfließen.

Die derzeit am ZIH betriebenen HPC-Ressourcen werden kontinuierlich von über 100 anwenderwissenschaftlichen Forschungsprojekten genutzt, wobei die Bandbreite von hochparallelen Anwendungen mit wochenlanger Gesamtsimulationszeit bis zu Hochdurchsatzrechnungen mit mehr als 100 Tsd. Jobs pro Tag reicht. Der Fokus der Verknüpfung von methoden- und anwendungswissenschaftlicher Forschung liegt in der Zusammenarbeit des ZIH mit Anwendern mit großem Rechenzeitbedarf in den Gebieten numerische Strömungsberechnung, Wetter- und Klimasimulation, Materialforschung, Elektrodynamik sowie Bioinformatik. Das ZIH unterstützt diese ebenso wie Forschende aus anderen Fachgebieten durch eigenständige Forschung, insbesondere durch die Methodenentwicklung für die Performance-Analyse und Optimierung der Anwendungen, aber auch durch die Entwicklung von originären Algorithmen. Zu diesem Zweck ist das ZIH eng in anwenderwissenschaftliche Verbundprojekte und Netzwerke eingebunden. Zudem ist es Partner im „Virtuellen Instituts für High-Productivity Supercomputing“ (VI-HPS), das als Helmholtz-Institut finanziert wird und weltweit Anwender bei der Nutzung hochparalleler Systeme unterstützt. Im Rahmen des deutschlandweiten Kompetenznetzwerks zum Wissenschaftlichen Rechnen fungiert das ZIH als Kompetenzzentrum für Paralleles Rechnen und Software-Werkzeuge. Es ist Mitglied der Gauß-Allianz, deren Vorsitz der Direktor des ZIH innehat. In diesem Rahmen ist das ZIH insbesondere an Forschungsprojekten zur Performance-Analyse und -Optimierung beteiligt. Daneben ist das ZIH durch die eingeladene Teilnahme des Direktors in die Koordination der Software-Entwicklung für künftige Exaflop-Rechner im Rahmen der European ExaScale Software Initiative sowie des International ExaScale Software Projects involviert.

Das ZIH verfügt über jahrelange Erfahrung mit dem Betrieb von Hochleistungsrechnern und Clustern auf unterschiedlicher Hardware-Basis. Derzeit stehen für Betrieb, Anwenderberatung, Nutzerunterstützung und konzeptionelle Weiterentwicklung 10 VZÄ Personal zur Verfügung. Hinzukommen 20 bis 25 überwiegend aus Drittmitteln finanzierte Stellen in der begleitenden Forschung und Entwicklung. Der Wissenschaftliche Beirat des ZIH, derzeit bestehend aus neun Anwendervertretern aus den sächsischen Hochschuleinrichtungen (TU Chemnitz, Universität Leipzig, TU Bergakademie Freiberg) sowie Fakultäten der TU Dresden (Mathematik, Naturwissenschaften, Informatik, Medizin sowie ausgewählte ingenieurwissenschaftliche Fakultäten), führt die Begutachtung der für den HRSK beantragten Projekte nach wissenschaftlichen Kriterien durch und weist Rechenzeit sowie Speicherplatz zu.

Der beantragte HRSK-II ist fester Bestandteil des IT-Konzepts der TU Dresden und als strategisches Projekt für die weitere Entwicklung der Universität Bestandteil der Bewerbung in der Exzellenzinitiative sowie des DRESDEN-concepts (Dresden Research and Education Synergies for the Development of Excellence and Novelty), eines Zusammenschlusses der TU Dresden mit Partnern aus Wis-

senschaft und Kultur. Eine wichtige strukturelle Maßnahme war die Gründung des Lehmann-Zentrums im Mai 2010. Unter Einbindung des ZIH, des Centers for Advanced Modeling and Simulation (Neugründung), des Zentrums Virtueller Maschinenbau, des Zentrums Every-Ware (Neugründung) und des Medienzentrums führt das Lehmann-Zentrum fachspezifische Kompetenz, mathematische Methodik und informationstechnisches Instrumentarium zusammen.

Auf der Basis einer Befragung der Anwender, die derzeit mehr als 70 % der Rechenleistung des HRSK-I abrufen, wurde ein zukünftiger Bedarf für anwendungswissenschaftliche Projekte in Höhe von 570 Mio. CPU-Stunden identifiziert. Dies entspricht etwa 65.000 CPU-Kernen oder, bei einer Maximalleistung von 20 bis 24 Gigaflop/s pro Kern, einer Maximal-Performance des Gesamtsystems von etwa 1,3 bis 1,5 Petaflop/s. Die bereits beim HRSK-I erprobte Gliederung in einen skalierbaren HPC-Rechner und eine kostengünstige Durchsatzkomponente („PC-Farm“) soll für den HRSK-II beibehalten werden, wobei beide Systeme etwa die gleiche theoretische Spitzenleistung von mindestens 400 Teraflop/s bieten sollen. Aufgrund der verwendeten Software benötigt die Durchsatzkomponente eine x86-64-Prozessorarchitektur. Sie soll aus einzelnen skalierbaren Clustern von jeweils etwa 4.096 Kernen bestehen. Sowohl die Durchsatzkomponente als auch die HPC-Komponente sollen mindestens 75 % der E/A-Leistung des Speichersystems abrufen können und über einen Hauptspeicherausbau von mindestens einem GiB pro Kern verfügen. Eine weitere zentrale Komponente des HRSK-II soll das Speichersystem FASS (Flexibles Agiles Speichersystem) bilden, das gleichberechtigt an alle beteiligten Rechenkomponenten angeschlossen werden und Bereiche mit unterschiedlichen E/A-Eigenschaften bereitstellen soll. Die Beschaffung soll in zwei Stufen erfolgen, die erste Stufe soll 2012 in Betrieb genommen werden, die zweite Stufe Ende 2013.

Die anteiligen Kosten für den neuen Rechnerraum, der erst für die zweite Ausbaustufe erforderlich wird, wurden durch die Erstellung einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage ermittelt. Die Betriebskosten werden durch das Land Sachsen getragen.

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 |²:

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?

|² Wissenschaftsrat: Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten, Aachen 2009, S. 12 ff.

_ 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?

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 |³:

1. „Herausragende Qualität sowohl

|³ Ebd., S. 15, sowie Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Einrichtung einer programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“, a.a.O., S. 222.

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

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 Advanced Materials (CAM) (BW1251004)

Ziel des „Center for Advanced Materials (CAM)“ ist die Gründung eines materialwissenschaftlichen Zentrums für Grundlagenforschung im Bereich der Organischen Elektronik. Die Zielstellung ist von hoher wissenschafts- und industriepolitischer Relevanz. Die Notwendigkeit eines Forschungsbaus ergibt sich schlüssig aus der interdisziplinären Zusammenführung von Arbeitsgruppen, gemeinsam genutzten Großgeräten und dem dafür notwendigen Bedarf an anderweitig nicht verfügbaren Rein- und Spezialräumen.

Das Forschungsprogramm mit seinen vier aufeinander aufbauenden Schwerpunkten (Materialsynthese, Charakterisierung physikalischer Eigenschaften der Materialien, Materialverarbeitung und Bauelementpräparation, Modellierung von Materialeigenschaften) ist überzeugend und kohärent. Es erscheint geeignet, die Zusammenhänge zwischen der Struktur organischer Moleküle, den Schichtbildungsprozessen und der elektronischen Funktion, die aus Material-

zusammensetzung und Morphologie resultiert, aufzuklären. Der interdisziplinäre Ansatz, der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Chemie, Physik, Mathematik und Informatik zusammenführt, sowie die Verbindung von Experiment und Modellierung sind sehr gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung der Programmatik. Aufgrund seines Schwerpunkts in der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung, die zugleich über die Kooperation mit der InnovationLab GmbH zur Industrie hin geöffnet wird, erhält das CAM ein Alleinstellungsmerkmal in Deutschland. Die Zusammenarbeit mit starken industriellen Partnern aus der Rhein-Neckar-Region belegt die wirtschaftliche Bedeutung des Themas und die wichtige Rolle, die der an der Universität geleisteten Grundlagenforschung für eine industrielle Umsetzung beigemessen wird.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind auf ihren jeweiligen Forschungsgebieten sehr gut oder sogar hervorragend ausgewiesen. Dies wird durch starke Drittmiteleinwerbungen, hochrangige Publikationen sowie kompetitiv eingeworbene Gruppenförderinstrumente belegt. Die Expertise auf dem Gebiet der Organischen Elektronik, die am Standort Heidelberg noch nicht so stark ausgeprägt ist, wird durch gezielte und tragfähige Kooperationen mit hervorragenden externen Partnern vom Max Planck Institut für Polymerforschung in Mainz, der TU Braunschweig, der TU Darmstadt und der Cambridge University ergänzt.

Die Förderung der Organischen Elektronik ist gesellschaftspolitisch von herausragender nationaler und internationaler Bedeutung. Dies kommt in der Spitzencluster-Förderung des BMBF, zwei Schwerpunktprogrammen der DFG und der thematischen Förderung im Rahmen des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms zum Ausdruck.

Die Grundlagen orientierte Materialwissenschaft ist ein expliziter Schwerpunkt der Universität Heidelberg. Im Rahmen des Folgeantrags zur Exzellenzinitiative von Bund und Ländern werden insbesondere Kooperationen über Fakultäts-grenzen hinweg gefördert. Auch das strategische Bestreben, Ergebnisse aus der Grundlagenforschung in die Anwendung zu transferieren und Brücken bildende Initiativen zur Industrie zu befördern, wird durch die Beteiligung der Universität am InnovationLab nachdrücklich belegt. Die Gewinnung wissenschaftlichen Nachwuchses ist in einem Master-Studiengang Physik mit der Spezialisierungsrichtung *condensed matter (organic electronics)* sowie durch interdisziplinäre Nachwuchsgruppen im CAM, die im Rahmen der Exzellenzinitiative bevorzugt gefördert werden sollen, berücksichtigt.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf Grundlage ei-

ner nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 19.800 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 1.980 Tsd. Euro reduziert. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 3.400 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 25.180 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

b) Universität Tübingen: Forschungsinstitut für Augenheilkunde (FIA)

(BW1279007)

Ziel des „Forschungsinstituts für Augenheilkunde (FIA)“ ist der Aufbau einer Forschungsplattform, um die wissenschaftlichen Grundlagen für die Risikofassung, Frühdiagnostik, Prävention und individualisierte Therapie neurosensorischer Erkrankungen des Auges zu erarbeiten. Es steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem in Tübingen etablierten Zentrum für Neurosensorik (ZfN), an dem die sensorische Forschung an Auge und Ohr zu einem interdisziplinären Zentrum zusammengeführt wird. Die Interaktion vorklinischer und klinischer Arbeitsgruppen in unmittelbarer Anbindung an die Klinik ebenso wie die Errichtung von sieben Ressourcen- und Technologie-Plattformen (RTP) begründen die Notwendigkeit des Forschungsbaus.

Die Forschungsprogrammatische mit den drei Schwerpunkten (Pathomechanismen und Risikofaktoren von Augenerkrankungen, Multimodale diagnostische Verfahren für personalisierte Medizin, Innovative Therapien) und der Konzentration auf fünf wichtige Augenkrankheiten ist überzeugend und lässt eine erfolgreiche Umsetzung erwarten. Die Verbindung von Auge und Ohr ist einzigartig, das translationale Konzept schlüssig. Lediglich die Rolle der Systembiologie im FIA ist mit einer bioinformatischen Nachwuchsgruppe und der Kooperation mit der Informatik der Universität Stuttgart noch nicht adäquat abgebildet. Es sollte daher erwogen werden, eine eigene W3-Professur auf diesem Feld zu etablieren.

Einige der Antragsteller sind durch ihre Publikationen international ausgewiesen. Auch liegen langjährige - teilweise bereits abgeschlossene - Vorarbeiten in Form von Gruppenförderinstrumenten der DFG, des BMBF und der EU vor.

Das FIA ist die konsequente Fortsetzung einer in Tübingen aus der Augenklinik heraus gewachsenen Entwicklung. Mit der nunmehr erreichten kritischen Masse, wie sie vergleichbar derzeit an keinem anderen Standort in Deutschland besteht, und mit seinem Programm einer umfassenden Forschungskette von der Grundlagenforschung bis zur Klinik ist Tübingen prädestiniert, die Rolle eines überregional bedeutsamen neurosensorischen Zentrums in Deutschland zu

übernehmen. Das FIA ist integraler Bestandteil des Konzepts der Neurowissenschaften der Universität Tübingen. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird im Rahmen von vier (noch nicht finanzierten) Nachwuchsgruppen und zweier bestehender Graduiertenschulen „Graduate School of Cellular and Molecular Neuroscience“ und „Graduate School of Neural Information Processing“ angestrebt.

Die medizinische Neurosensorik ist ein wichtiges Thema in der Roadmap für das Gesundheitsforschungsprogramm der Bundesregierung. Der Etablierung des FIA kommt mithin eine herausragende nationale Bedeutung zu.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 21.000 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 2.681 Tsd. Euro reduziert. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 2.409 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 26.090 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

c) Universität Tübingen: Zentrum für terrestrische Wasserforschung
(BW1271002)

Generelle Zielsetzung der Forschungsprogrammatisierung für den geplanten Forschungsbau ist ein verbessertes Verständnis des terrestrischen Wasserkreislaufs, basierend auf der integrierten Bearbeitung von vier Forschungsthematiken im Bereich der Geo- und Biowissenschaften. Damit soll längerfristig auch eine verbesserte quantitative Erfassung von Wasser- und Stoffflüssen und Prognosefähigkeit durch numerische Modelle erreicht werden.

Tübingen ist der einzige Standort in Deutschland, der aktuell über die kritische Masse verfügt, um eine solche Fragestellung angemessen zu bearbeiten. Die Intention, die dortigen Geowissenschaften zu einem nationalen Zentrum auszubauen, wurde und wird durch die gezielte Berufungspolitik der Universität nachdrücklich verfolgt. Die Ausgewiesenheit der leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler steht außer Zweifel.

Dagegen werden im Antrag die Originalität und der inhaltliche und methodische Innovationsgehalt der Forschungsprogrammatisierung nicht hinreichend deutlich. Die aufgeworfenen Fragestellungen beziehen sich zwar auf eine global drängende Problematik, gehen jedoch nicht sichtbar über die Ansätze hinaus, die in Tübingen auf dem Gebiet der Wasserforschung tätigen Wissen-

schaftlerinnen und Wissenschaftler bereits jetzt verfolgen. Insofern ist zweifelhaft, ob der geplante Forschungsbau ein erhöhtes Innovationspotenzial ermöglichen würde.

Die Antragsteller streben interdisziplinäre Kooperationen mit den Biowissenschaften an und weisen diesen eine zentrale Rolle vor allem im Schwerpunkt 3 „Veränderungen des terrestrischen Wasserkreislaufs und dessen Auswirkungen auf Landschaften und Lebensräume“ zu. Die Arbeiten dieses Schwerpunkts, die wesentlich zu einer besseren qualitativen und quantitativen Vorhersage von Entwicklungen des terrestrischen Wasserkreislaufs beitragen sollen, bleiben jedoch von den anderen Schwerpunkten weitgehend isoliert. Ihre Bedeutung spiegelt sich auch in der Belegungsplanung des Forschungsbaus mit nur 15 (von insgesamt rund 125) Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus nicht geowissenschaftlichen Arbeitsgruppen nicht angemessen wieder.

Aufgrund von jüngsten Misserfolgen bei der Einwerbung hochkompetitiver Gruppenförderinstrumente bestehen zusätzlich Zweifel, dass die Forschungsprogrammatik langfristig auf höchstem Niveau umgesetzt werden kann. Auch die Finanzierung der vier Nachwuchsgruppen wurde bislang noch nicht ausreichend mit Förderinstrumenten untersetzt.

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

II.2 Bayern

- a) **Universität Bayreuth: Einrichtung eines hochauflösenden NMR-Spektrometers der Feldstärke 1-GHz (23,4 T) am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR (NZN) im Forschungszentrum für Bio-Makromoleküle (BY0511000)**

Mit dem hochauflösenden NMR-Spektrometer der Feldstärke 1-GHz (23,4 T) am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR (NZN) wird an der Universität Bayreuth ein NMR-Spektrometer mit der derzeit maximal verfügbaren Magnetfeldstärke in Deutschland installiert. Das technisch-wissenschaftliche Konzept für die Einrichtung eines NMR-Spektrometers dieser Leistungsklasse ist ausgereift und wird mittelfristig für die NMR-Spektroskopie richtungweisend sein.

Die Forschungsprogrammatik für das beantragte Großgerät fokussiert auf die Schwerpunkte Strukturbiologie, Wirkstoffsuche und Molekularmedizin. Mit dem 1-GHz-NMR-Spektrometer sollen optimale physikalische Voraussetzungen für neue Experimente insbesondere vom TROSY-Typ entstehen und größere, bio-makromolekulare Komplexe mit höchster Präzision untersucht werden. Das Forschungsvorhaben zielt damit auf ein neues Verständnis von biologischen

Prozessen und Krankheiten auf molekularer Ebene, die unter anderem in der Krankheitsursachenforschung und für die Wirkstoffentwicklung wichtig sind. Die strukturbioologischen und molekularmedizinischen Forschungsfragen für das Großgerät sind in dem Antrag konzeptionell klar und äußerst überzeugend dargestellt und stellen ein innovatives und gesellschaftlich bedeutendes Anwendungsfeld der NMR-Spektroskopie dar, das langfristig für die Wirkstoffentwicklung und zur Kostenoptimierung der Pharmakotherapie genutzt werden kann. Für die Umsetzung dieser Forschungsprogrammatik ist die technische Ausstattung mit dem 1-GHz-NMR-Spektrometer notwendig.

Die Forschungsvorhaben für das 1-GHz-NMR-Spektrometer basieren auf einschlägigen Vorarbeiten und Verbundprojekten (Sonderforschungsbereiche, Transregios). Auch sind die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bayreuth durch sehr gute bis herausragende Publikationen in dem Feld der NMR-Spektroskopie international ausgewiesen. Die technisch-wissenschaftliche Kompetenz für den Betrieb und die Nutzung des Großgerätes ist durch langjährige Erfahrungen am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR (NZN) vorhanden. Positiv hervorzuheben ist die Nachwuchsförderung, da sowohl Nachwuchsgruppen wie Graduiertenkollegs in dem Nutzungskonzept berücksichtigt werden.

Die Bedeutung des 1-GHz-NMR-Spektrometers für den Standort Bayreuth wird im Antrag insgesamt überzeugend dargestellt. Das Großgerät bildet die Grundlage, um die universitäre NMR-Forschung am Nordbayerischen Zentrum für hochauflösende NMR (NZN) und das Profildfeld der molekularen Biowissenschaften an der Universität langfristig zu stärken. Mit dem Ausbau der NMR-Forschung sollen außerdem die Profildfelder der Materialwissenschaften sowie der Makromolekül- und Kolloidforschung der Universität Bayreuth ausgebaut werden.

Mit dem 1-GHz-Spektrometer soll ein bundesweit einmaliges und weltweit das zweite Gerät dieser Leistungsklasse an der Universität Bayreuth installiert werden, mit dem die NMR-Forschung in Deutschland national wie international gestärkt und dem Bedarf an Höchstfeld-NMR langfristig Rechnung getragen wird. Das Nutzungskonzept für das 1-GHz-Spektrometer berücksichtigt Forschungsvorhaben weiterer universitärer NMR-Zentren und stellt die Technologie der bundesweiten NMR-Forschung nach Angaben der Antragsteller zu ungefähr 15 % zur Verfügung. In diesem Zusammenhang und zur Gewährleistung einer wissenschaftlich getriebenen, bundesweiten Nutzung wird erwartet, dass die Messzeit ausschließlich nach wissenschaftlichen Kriterien vergeben und die Messzeitvergabe von einer externen Gutachterkommission koordiniert und evaluiert wird.

Die Kriterien für die Empfehlung von Forschungsbauten sind überzeugend erfüllt. Für die Installation sind keine zusätzlichen Baumaßnahmen notwendig,

die beantragten Kosten beschränken sich auf die Investitionskosten für das Großgerät. Für das beantragte Großgerät mit Kosten von 12.000 Tsd. Euro liegt eine DFG-Empfehlung vor, die die Höhe der Investitionskosten von 12.000 Tsd. Euro bestätigt. Das Vorhaben wird ohne Einschränkung als förderwürdig empfohlen.

b) Technische Universität München: Forschungszentrum für Translationale Onkologie (TranslaTUM)

(BY1639002)

Im beantragten „Forschungszentrum für Translationale Onkologie (TranslaTUM)“ der TU München sollen medizinische und ingenieurwissenschaftliche Arbeitsgruppen gemeinsam neuartige Verfahren für die Diagnose und Therapie von Krebserkrankungen entwickeln, wobei nicht-invasiven Bildgebungsverfahren zur Quantifizierung tumorbiologischer Prozesse *in vivo* ein besonderer Stellenwert zukommt. Die Forschungsprogrammatische ist hoch innovativ und weist ein herausragendes Entwicklungspotenzial auf. Für die erfolgreiche Umsetzung der Forschungsziele ist der beantragte Forschungsbau, der alle beteiligten Gruppen an einem Standort in unmittelbarer Nähe zu Einrichtungen der Krankenversorgung zusammenführt, unabdingbar.

Die Forschungsprogrammatische baut auf den an der TU München bereits auf höchstem Niveau etablierten Bereichen „Hämato- und gastrointestinale Onkologie“ sowie „molekulare Bildgebung“ auf und entwickelt diese in logischer und kohärenter Weise weiter. Die Konzentration auf den Ausbau bestehender Stärken ist sehr überzeugend und hebt das TranslaTUM aus weniger fokussierten onkologischen Forschungsvorhaben heraus. Die geplante Organisationsstruktur, die ein ausgewogenes Verhältnis von biomedizinischen und ingenieurwissenschaftlichen sowie Junior- und Seniorgruppen vorsieht, ist langfristig angelegt und lässt eine erfolgreiche Umsetzung der Forschungsprogrammatische erwarten.

Sämtliche beteiligten Arbeitsgruppen sind hervorragend ausgewiesen und international sichtbar. Dies wird durch umfangreiche einschlägige Vorarbeiten, die in den international renommiertesten Fachzeitschriften publiziert wurden, sowie durch die sehr erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln belegt. Die bestehenden Forschungsprojekte bilden eine optimale Basis für die im Zusammenhang mit dem TranslaTUM geplanten Forschungsaktivitäten.

Die innovative Verbindung von medizinischer und ingenieurwissenschaftlicher Forschung verleiht dem Vorhaben ein nationales Alleinstellungsmerkmal. Vergleichbare Strukturen gibt es in Deutschland an keinem anderen Standort. Die herausragende Qualität der beteiligten Arbeitsgruppen und ihrer Vorarbeiten

lassen erwarten, dass das TranslaTUM schnell internationale Bedeutung erreichen wird.

Das Forschungskonzept gliedert sich optimal in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Hochschule ein. Das TranslaTUM wird die Wettbewerbsfähigkeit der TU München nachhaltig stärken.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf Grundlage der anzuwendenden Richtwerte im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 39.503 Tsd. Euro reduziert. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 4.400 Tsd. Euro werden anerkannt. Die beantragten Großgeräte mit Kosten in Höhe von 4.200 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 48.103 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

c) Universität Würzburg: Neubau Comprehensive Heart Failure Center Würzburg (CHFC)

(BY1339004)

Ziel des „Comprehensive Heart Failure Center Würzburg (CHFC)“ ist die interdisziplinäre Erforschung der Herzinsuffizienz und ihrer Behandlungsmöglichkeiten. Diese Zielstellung ist von hoher wissenschafts- und gesundheitspolitischer Relevanz. Die Notwendigkeit des Forschungsbaus wird im Antrag überzeugend mit der Tatsache begründet, dass sowohl die Ursachen der Herzinsuffizienz als auch die mit dieser Erkrankung verbundenen Komorbiditäten ausgesprochen vielfältig sind. Aus diesem Grund ist für die umfassende Erforschung der Herzinsuffizienz die räumlich konzentrierte Unterbringung aller Teilprojekte in einem gemeinsamen Gebäude unabdingbar.

Die geplanten Forschungsaktivitäten verbinden sowohl klinische als auch grundlagenorientierte Arbeitsgruppen unter einem gemeinsamen translationalen Gesichtspunkt, so dass sich eine kohärente Forschungsprogrammatik ergibt. Die Teilbereiche der Forschungsprogrammatik, die einem breiten Spektrum medizinischer Disziplinen entstammen, sind durch originelle methodische Ansätze gekennzeichnet und in ihrer überwiegenden Mehrzahl hypothesengetrieben. Die geplante Anwendung der 7 Tesla-Magnetresonanztomographie ist besonders wichtig. In Würzburg sind ideale Voraussetzungen vorhanden, um das Potenzial dieser Technologie für die kardiale Bildgebung endgültig auszuloten.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind hervorragend ausgewiesen; viele von ihnen gehören zur deutschen und internationalen Spitzengruppe in der Herzinsuffizienzforschung. Die herausragende Qualität der wissenschaftlichen Vorarbeiten wird durch exzellente Publikationen sowie durch zahlreiche nationale und europäische Gruppenförderinstrumente belegt. Die Erfolge bei der Drittmittelwerbung tragen wesentlich zur Schaffung der kritischen Masse bei, die die Voraussetzung für das Erreichen einer international führenden Stellung im kompetitiven Feld der Herzinsuffizienzforschung darstellt. Vor dem Hintergrund der in Würzburg vorhandenen wissenschaftlichen Voraussetzungen besteht kein Zweifel, dass die im Antrag formulierten Forschungsziele erreicht werden können.

Die Herzinsuffizienzforschung in Würzburg ist bereits jetzt national führend und international sichtbar. Ein anderer Standort mit vergleichbarer Expertise oder internationaler Ausstrahlung existiert in Deutschland derzeit nicht. Es ist davon auszugehen, dass die Würzburger Herzinsuffizienzforschung ihre nationale und internationale Bedeutung durch die Zusammenführung aller relevanten Disziplinen im CHFC erheblich ausbauen können wird.

Das Vorhaben gliedert sich nahtlos in die Strategie und Entwicklungsplanung der Universität Würzburg ein, die einen ihrer Schwerpunkte im Bereich der biomedizinischen Forschung in Verbindung mit den Naturwissenschaften und hier insbesondere im Bereich der Bildgebung hat. Die Fördermöglichkeiten für den wissenschaftlichen Nachwuchs sind vorbildlich, was u. a. durch die im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderten Graduiertenschule für Lebenswissenschaften belegt wird.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf Grundlage der anzuwendenden Richtwerte im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 32.401 Tsd. Euro reduziert. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 4.066 Tsd. Euro werden anerkannt. Das beantragte 7 Tesla-Ganzkörper-Magnetresonanztomographiegerät wurde parallel von der DFG positiv begutachtet; die für dieses Großgerät vorgesehenen Kosten von 5.500 Tsd. Euro werden daher anerkannt. Die übrigen Großgeräte mit Kosten in Höhe von 2.500 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 44.467 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

a) Universität Hamburg: Center for Hybrid Nanostructures (CHYN)
(HH1021005)

Am geplanten Center for Hybrid Nanostructures (CHYN) der Universität Hamburg sollen hybride Bio-Nanostrukturen bestehend aus biologischen und anorganischen Materialien erforscht und entwickelt werden. Das Forschungsvorhaben zielt dabei vor allem auf die Entwicklung von biologischen Hybrid-Werkstoffen, deren chemische, physikalische und / oder biologische Merkmale, Strukturen und sensorische und akuatorische Eigenschaften mittels Nanomanipulation gezielt eingestellt werden können. Das Vorhaben soll interdisziplinär mit Schwerpunkten in der Analytik, Sensorik und Aktuatorik verfolgt werden. Die Verbindung von angewandter Festkörper- und Biophysik in Kombination mit nanotechnologischen Methoden zur Erforschung und Entwicklung von neuen, hybriden Nanostrukturen stellt ein aktuelles und hochinnovatives Forschungsprogramm dar, dass eine langfristige Forschungsperspektive verspricht und darüber hinaus für verschiedene Anwendungsbereiche beispielsweise in der Chipherstellung oder in der Medizin nutzbar gemacht werden kann. Die dazugehörigen Herstellungs- und Experimentier-techniken werden in dem Antrag plausibel dargestellt und lassen ein insgesamt überzeugendes und zielführendes Forschungsvorhaben erkennen.

Mit dem Neubau des CHYN können die hohen Anforderungen an das Herstellungs- und Untersuchungsverfahren der hybriden Bio-Nanostrukturen durch spezielle Reinraumbedingungen und Bio-Labore sowie eine besondere Großgeräte-Ausstattung realisiert werden. Diese Ausstattung bildet die wesentliche Grundlage für die Umsetzung des Forschungsprogramms an der Universität Hamburg und begründet damit nachvollziehbar die Notwendigkeit des Forschungsbaus.

Die Bedeutung der Festkörperphysik an der Universität Hamburg ist durch exzellente Vorarbeiten und verschiedene Kooperationsprojekte mit universitären und außeruniversitären Forschungsinstitutionen (beispielsweise mit DESY) nachgewiesen. Mit dem CHYN entsteht ein Forschungszentrum des Instituts für angewandte Physik der Universität Hamburg, das die Biophysik in Hamburg langfristig etablieren wird. Von zentraler Bedeutung für die Umsetzung der Forschungsprogrammatis wird deshalb die Besetzung der neuen Professur für Bionano-Physik sein.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind auf ihren jeweiligen Forschungsgebieten durch auch international sichtbare Publikationsleistungen hervorragend ausgewiesen. Die Vorarbeiten durch thematisch einschlägige Verbundforschungsprojekte (SFBs, SPP, ein Landesexzellenzcluster) lassen erwarten, dass die Ziele des Forschungsprogramms erreicht werden. Die

Nachwuchsförderung ist bisher nur durch die Beteiligung von zwei Nachwuchsgruppen in dem Nutzungskonzept des Forschungsbaus abgebildet.

Die Standortwahl für den Forschungsbau am Campus Bahrenfeld in unmittelbarer Nähe zu den dort angesiedelten universitären und außeruniversitären Forschungszentren ist in dem Antrag plausibel dargelegt und ermöglicht vielversprechende Kooperationsprojekte beispielsweise mit dem Zentrum für optische Quantentechnologien (ZOQ)⁴ und dem Center for Free Electron Laser Science (CFEL)⁵. Die Bedeutung des Forschungsbaus für die weitere Profilbildung der Universität Hamburg, in dem die Nanowissenschaften einen zentralen Schwerpunkt im interdisziplinären Forschungsschwerpunkt „Materie und Universum“ bilden, ist damit überzeugend begründet.

Mit dem CHYN kann damit an der Universität Hamburg ein Forschungszentrum realisiert werden, das auf dem kompetitiven Forschungsfeld der Nanowissenschaften national wie international sichtbar sein wird.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind daher erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten in Höhe von 42.627 Tsd. Euro ist im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 34.516 Tsd. Euro reduziert worden. Von den beantragten Ersteinrichtungskosten in Höhe von 4.337 Tsd. Euro können bei Anwendung des einschlägigen Kennwertes 3.073 Tsd. Euro in die Förderung einbezogen werden. Die Beschaffung von 11 Großgeräten mit veranschlagten Kosten von 5.145 Tsd. Euro steht unter dem Vorbehalt einer DFG-Empfehlung. Damit ergibt sich insgesamt ein Förderungshöchstbetrag von 42.734 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkung als förderwürdig empfohlen.

II.4 Hessen

a) Universität Frankfurt: Pädiatrisches Zentrum für Stammzelltransplantation und Zelltherapie (PZStZ)

(HE1161009)

Im beantragten „Pädiatrischen Zentrum für Stammzelltransplantation und Zelltherapie (PZStZ)“ der Universität Frankfurt sollen experimentelle Verfahren für die Therapie verschiedener maligner und nichtmaligner Erkrankungen ent-

⁴ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten (2008), in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2007, Bd. III, Köln 2008, S. 258 f.

⁵ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten (2010) (Drs. 9164-09), Saarbrücken Mai 2010, S. 97 f.

wickelt und in die klinische Anwendung überführt werden. Die Zielstellung des Vorhabens ist von hoher Relevanz. Das Konzept des Forschungsbaus, das die gemeinsame Unterbringung von experimentellen Forschungslaboratorien und klinischen Studieneinheiten im selben Gebäude vorsieht, ist überzeugend. Die Notwendigkeit des Forschungsbaus wird nachvollziehbar damit begründet, dass die an der Universität Frankfurt derzeit vorhandenen pädiatrischen Transplantationskapazitäten durch die Krankenversorgung ausgelastet sind, wodurch die Entwicklung experimenteller Verfahren erheblich erschwert wird.

Die Forschungsprogrammatische ist in sich stimmig und hoch aktuell. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Weiterentwicklung haploidentischer Transplantationsverfahren, die den potenziellen Spenderkreis für pädiatrische Stammzelltransplantationen deutlich erweitern und so ein wesentliches Problem von Stammzelltransplantationen lösen können. Es ist davon auszugehen, dass das Feld der Stammzelltransplantation und der Zelltherapie in Zukunft durch die Ausweitung auf die Therapie weiterer Erkrankungen stark an Bedeutung gewinnen wird.

Die geplante Forschungsprogrammatische umfasst auch die Versorgung von Patientinnen und Patienten mit innovativen Therapien. Von routinemäßiger Krankenversorgung ist dieser Aspekt durch den starken Forschungsbezug klar abgegrenzt.

Die wissenschaftlichen Vorarbeiten belegen die hohe fachliche Kompetenz und experimentelle Erfahrung der federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die mehrheitlich durch sehr gute Publikationen ausgewiesen sind. Die beteiligten Arbeitsgruppen sind in klinische Netzwerke eingebunden und werden durch Drittmittel der DFG, des BMBF, der EU und des Landes Hessen gefördert. Positiv hervorzuheben ist die enge Kooperation mit dem Institut für Transfusionsmedizin des DRK-Blutspendedienstes Hessen.

Die Universität Frankfurt zählt zu den führenden deutschen Zentren in der pädiatrischen Stammzelltransplantation, was durch die hohen Transplantationszahlen, die überregionale Herkunft der Patientinnen und Patienten sowie die Rolle als Partnerstandort im Deutschen Konsortium für Translationale Krebsforschung belegt wird.

Die Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität Frankfurt setzt einen Schwerpunkt im Bereich der Onkologie und Tumormimmunologie, der durch das im Rahmen der Landesexzellenzinitiative geförderte LOEWE-Zentrum für Zell- und Gentherapie nachhaltig gestärkt wird. Das PZStZ ist geeignet, diese Schwerpunktsetzung auszubauen und zu einer weiteren Profilschärfung der Universität Frankfurt beizutragen.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind erfüllt. Da für das Vorhaben eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vorliegt, werden die Baukosten in Höhe von 13.451 Tsd. Euro ohne weitere Prüfung akzeptiert. Auch die beantragten Kosten für die Ersteinrichtung in Höhe von 931 Tsd. Euro werden anerkannt. Zusammen mit den Kosten für Großgeräte in Höhe von 800 Tsd. Euro, die vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen werden, beträgt der Förderungshöchstbetrag - wie beantragt - 15.182 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderungswürdig empfohlen.

II.5 Mecklenburg-Vorpommern

a) Universität Greifswald: Greifswald Center for Functional Genomics (C_FunGene)

(MV0271003)

Das Ziel des beantragten Forschungsbaus „Greifswald Center for Functional Genomics (C_FunGene)“ ist, an der Universität Greifswald bereits etablierte Hochdurchsatz-Technologien der Funktionellen Genomforschung weiterzuentwickeln und für die Erforschung von bakteriellen Infektionskrankheiten und kardiovaskulären Erkrankungen einzusetzen. Die Forschungsprogrammatische gliedert sich in die drei Kernbereiche Bioanalytics, Infection Genomics/Proteomics und Personalized Proteomics/Metabolomics.

Im Bereich der mikrobiellen Genomik und Proteomik sind die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sehr gut ausgewiesen. Sowohl die methodisch-technischen als auch die inhaltlichen Vorarbeiten sind überzeugend. Gleiches gilt für die auf diese Bereiche bezogene Forschungsprogrammatische und die Einbindung der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in nationale und internationale Forschungsverbände. In der mikrobiellen Proteomik ist die Universität Greifswald bereits heute national sichtbar.

Kritisch beurteilt wird dagegen, dass fünf von insgesamt neun an dem Vorhaben beteiligten Professuren noch nicht besetzt bzw. in absehbarer Zeit neu zu besetzen sind. Die wissenschaftliche Ausgewiesenheit der neu zu berufenden Personen konnte vom Ausschuss für Forschungsbauten nicht bewertet werden. Auch war es unmöglich, ihre fachliche Passung mit der im Antrag dargestellten Forschungsprogrammatische und die von ihnen zu erwartenden wissenschaftlichen Beiträge einzuschätzen.

Darüber hinaus wird im Antrag nicht überzeugend dargelegt, dass die geplante Untersuchung kardiovaskulärer Erkrankungen, die einen wesentlichen Bestandteil des Schwerpunkts „Personalized Proteomics/Metabolomics“ bildet, von

einer eigenen, inhaltlich begründeten und in der geplanten Nutzung des Forschungsbaus angemessen abgebildeten Forschungsprogrammatik getragen wird. Die Wahl von Herz-Kreislauf-Erkrankungen für die Anwendung von Hochdurchsatztechnologien der Funktionellen Genomforschung erscheint daher beliebig. Aus den Antragsunterlagen wird nicht klar, welche der genannten federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Erforschung kardiovaskulärer Erkrankungen vorantreiben sollen. Gleichfalls wird nicht überzeugend dargestellt, wie die an der Universität und am Universitätsklinikum Greifswald - die Partner im Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK) sind - vorhandene Expertise in der Herz-Kreislauf-Forschung mit den geplanten Forschungsaktivitäten in einer Art und Weise vernetzt werden soll, die über die reine Nutzung von im C-FunGene verfügbaren Technologien hinausgeht. In räumlicher Hinsicht bleibt unklar, wie sich die Erforschung kardiovaskulärer Erkrankungen - über die projektbezogene Nutzung von Verfügungsflächen im beantragten Forschungsbau hinaus - im vorgelegten Konzept des Forschungsbaus abbildet. Aus diesen Gründen muss festgestellt werden, dass die Untersuchung kardiovaskulärer Erkrankungen mit den anderen Forschungsschwerpunkten des Vorhabens nicht hinreichend eng und kohärent verknüpft und personell nicht ausreichend unterlegt ist.

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

II.6 Niedersachsen

a) Technische Universität Braunschweig: Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (PVZ)

(NI1430004)

Das Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (PVZ) der Universität Braunschweig zielt auf die Zusammenarbeit der Disziplinen Verfahrenstechnik, Pharmazie und Mikrotechnik, um neue, kostengünstigere und wirksamere Arzneimittel herzustellen. Damit soll die medizinische Grundversorgung der Gesellschaft langfristig sichergestellt werden. Die drei übergeordneten Forschungsziele Pharmaproduktion, Wirkstoffentwicklung sowie die Entwicklungs- und Herstellungsmöglichkeiten von personalisierter Medizin werden in dem Antrag in höchstem Maße klar und überzeugend dargestellt. Die Umsetzung der Forschungsprogrammatik in fünf interdisziplinären Arbeitsgruppen und zwei so genannten Querschnittsgruppen ist äußerst kohärent und ermöglicht, die bisher nicht hinreichend ausgefüllte Schnittfläche zwischen molekularer Forschung und Wirkstoffproduktion auszufüllen.

Die Universität Braunschweig verfügt als einziger Standort in Deutschland über die Fächerkombination von Pharmazie, Verfahrenstechnik und Mikrotechnik.

Der geplante Forschungsbau schafft durch die Zusammenführung der an dem Forschungsprogramm beteiligten Disziplinen das Umfeld für neue Synergieeffekte zwischen den Ingenieur- und Naturwissenschaften. Die Realisierung des Forschungsvorhabens ist ohne die räumliche Zusammenführung der beteiligten Fächer sowie die geplante Laborausstattung und Technik für die Gewinnung hoch potenter pharmazeutischer Wirkstoffe nicht möglich. Mit dem PVZ kann damit ein national einmaliges Forschungszentrum für Pharmaverfahrenstechnik realisiert werden, das für die interdisziplinäre Weiterentwicklung der Pharmaverfahrenstechnik und Wirkstoffentwicklung richtungweisend sein wird.

Die Qualität der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und die Leistungsfähigkeit der beteiligten Institute sind durch hochrangige Publikationen und eine erhebliche Drittmittelinwerbung nachgewiesen. Das Forschungsprogramm kann sich auf eine breite Basis an Vorarbeiten stützen (Sonderforschungsbereiche, Transregio, DFG-Forschergruppen, BMBF-Initiativen und Verbundprojekte, Forschungsrahmenprogramm der EU). Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verfügen darüber hinaus über eine Vielzahl universitärer und industrieller Kooperationspartner. Es ist zu erwarten, dass das PVZ damit auch für die deutsche Pharmaindustrie einen wichtigen Beitrag auf dem international, hochkompetitiven Forschungs- und Entwicklungsfeld der Wirkstoffentwicklung und Medikamentenherstellung leisten wird.

Positiv hervorzuheben ist das wissenschaftliche Nachwuchskonzept des PVZ, das durch die geplante Einrichtung einer eigenen Graduiertenschule und den Aufbau eines neuen Master-Studienganges „Pharmaingenieurwesen“ gekennzeichnet ist. Die Forschungsinfrastruktur am PVZ soll darüber hinaus drei Nachwuchsgruppen zur Verfügung stehen, die überzeugend in die Forschungsprogrammatisierung eingebunden werden.

Die Standortwahl für den Forschungsbau in unmittelbarer Nähe zu den Gebäuden der Verfahrenstechnik und der Pharmazie an der Universität Braunschweig ist im Antrag plausibel dargelegt. Die Bedeutung des Forschungsbaus für den Standort Braunschweig und die fakultätsübergreifende Profilbildung der Universität Braunschweig wird damit in dem Antrag in höchstem Maße deutlich und zeigt sich auch in der Organisationsstruktur des PVZ, das als zentrale Einrichtung der Universität direkt dem Präsidium unterstellt wird.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind daher in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Baukosten wurden auf der Basis der entsprechenden Richtwerte ermittelt und sind bis zu einer Höhe von 24.095 Tsd. Euro förderfähig. Bei der Ersteinrichtung von 2.582 Tsd. Euro wird der Kennwert ausgeschöpft. Die Beschaffung von drei Großgeräten mit veranschlagten Kosten von 2.010 Tsd. Euro steht unter dem Vorbehalt einer DFG-Empfehlung. Der Förderhöchstbetrag beträgt wie beantragt 28.687 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkung als förderwürdig empfohlen.

b) Universität Hannover: Hannoversches Institut für Technologie (HITec)

(NI1450004)

Das Ziel des Hannoverschen Instituts für Technologie (HITec) ist die Nutzung und Weiterentwicklung laserbasierter, quantenoptischer Verfahren zum Zwecke der Erzielung höchster Präzision in der Messtechnologie. Die Forschungsprogrammatische zielt auf die Anwendung der Quantentheorie für eine verbesserte Präzisions-Metrologie, den Zusammenhang zwischen Gravitation, Quantenphysik, Geodäsie und Kosmologie sowie die auf dafür erforderlichen technischen Neuentwicklungen in der Lasertechnologie und Quantenoptik. Das dafür notwendige fundamentale Verständnis und sinnhafte Ineinandergreifen von Lasertechnik, Quantenoptik und Gravitation kann am HITec auf höchstem wissenschaftlich-technischem Niveau realisiert werden. Die programmatische Verbindung zwischen Grundlagenforschung in der Quantentechnologie und ihrer Nutzbarmachung für verschiedene Anwendungsbereiche in der Technologie- und Sensorentwicklung ist ein in höchstem Maße innovatives Forschungsprogramm, das in dem Antrag konzeptionell klar und äußerst überzeugend dargestellt wird.

Der geplante Forschungsbau ermöglicht die interdisziplinäre Zusammenarbeit der am HITec beteiligten Disziplinen Physik, Geodäsie und Ingenieurwissenschaften an der Universität Hannover und bildet damit die wesentliche Grundlage für die Umsetzung der Forschungsprogrammatische. Durch seine besonderen Laborbedingungen sowie eine besondere technische Ausstattung mit drei Großgeräten (Freifallsimulator, „Atomfontäne“, Faserziehturm) und einem speziellen Messdach entsteht ein Forschungszentrum, das in dieser Qualität und Ausstattung bisher national wie international nicht vorhanden ist. Mit HITec kann damit eine bundesweit einmalige und international sichtbare Einrichtung für Grundlagenforschung in der Quantentechnologie sowie Technologieentwicklung realisiert werden.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weisen mit erheblichen Drittmittelinwerbungen, einer auch international stark sichtbaren Publikationsleistung und einer breiten fachlichen Expertise in den dargestellten Forschungsfeldern eine sehr hohe Kompetenz auf. Das Forschungsprogramm kann sich auf eine breite Basis an Vorarbeiten stützen (ein SFB, ein SFB/Transregio, ein Schwerpunktprogramm, zwei Forschungsrahmenprogramme der EU). Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang der Exzellenzcluster QUEST (Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research), der seit 2007 im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern gefördert wird, sowie die interdisziplinäre Nachwuchsförderung durch die Graduiertenschule QUEST-Leibniz-Forschungsschule (QUEST-LFS). Die gezielte Nachwuchsförderung bildet sich auch in dem Nutzungskonzept des For-

schungsbaus ab, in dem sechs der insgesamt 17 Arbeitsgruppen Nachwuchsgruppen sein sollen.

Die Antragsteller sind national wie international ausgezeichnet vernetzt und verfügen über eine Vielzahl an universitären und außeruniversitären Kooperationspartnern. Die technische Ausstattung des Forschungsbaus sowie die Forschungsvorhaben im Bereich der Technologieentwicklung sind darüber hinaus auch für die Industrie von großem Interesse und sollen in Kooperationsprojekten unter anderem für die Satellitenentwicklung zum Einsatz kommen.

Die Bedeutung des Forschungsvorhabens für die forschungsbezogene Profilbildung der Universität Hannover in den an HITec beteiligten Fachbereichen wird in dem Antrag überzeugend deutlich gemacht. Der geplante Neubau in Kombination mit dem Umbau eines Bestandsgebäudes hat im Struktur- und Entwicklungsplan der Universität Hannover eine strategische Bedeutung für den Ausbau eines interdisziplinären Campus im Querschnittsbereich der Physik/Geodäsie.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind daher in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Baukosten wurden auf der Basis der entsprechenden Richtwerte ermittelt und sind bis zu einer Höhe von 21.623 Tsd. Euro förderfähig. Bei den beantragten Ersteinrichtungskosten des Gebäudes von 2.293 Tsd. Euro wird der Kennwert ausgeschöpft. Die Beschaffung der drei Großgeräte mit veranschlagten Kosten von 5.600 Tsd. Euro steht unter dem Vorbehalt einer DFG-Empfehlung. Der Förderungshöchstbetrag beträgt wie beantragt 29.516 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkung als förderwürdig empfohlen.

II.7 Nordrhein-Westfalen

a) RWTH Aachen: Center for Wind Power Drives (CWD) mit Systemprüfstand für On-Shore Windenergieanlagen

(NW1481007)

Ziel des CWD ist die Gebrauchsdauerermittlung und Schadensreproduktion an den Antriebssträngen von On-Shore-Windenergieanlagen (WEA). Hierfür wird ein Forschungsbau benötigt, der einen Systemprüfstand (Gondelprüfstand) mit 4 MW Nennleistung beinhaltet. Die experimentelle Validierung der berechneten Beanspruchungen bzw. die Reproduktion der schädigungsrelevanten Beanspruchungen an den Antriebssträngen originalgroßer WEA stellt eine notwendige Voraussetzung für die geplante Entwicklung der Berechnungsmethodik und der Bauteiltestverfahren dar. Die Zielstellung ist von hoher wissenschafts- und industriepolitischer Relevanz; sie liefert insbesondere wichtige Voraussetzungen zur Anwendung bei künftigen WEA-Produkt-

entwicklungen. Die Notwendigkeit eines Forschungsbaus ergibt sich schlüssig aus der interdisziplinären Zusammenführung von Arbeitsgruppen und dem gemeinsam genutzten Systemprüfstand.

Die Forschungsprogrammatik des CWD, die sich in die Schwerpunktbereiche „Beanspruchungsberechnung und Validierung“, „Bauteiltestverfahren und Antriebskonzepte“ untergliedert, ist in sich stimmig. Ein zügiger Transfer von Forschungsergebnissen kann durch die enge Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, die sich bereits auf dem Campus der RWTH Aachen befinden, erwartet werden. Industrieunternehmen sind wegen des Grundlagencharakters und der wissenschaftlichen Komplexität der Thematik nicht in der Lage, diese Art von Forschung selbst zu leisten.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind auf ihren jeweiligen Forschungsgebieten hervorragend ausgewiesen. Dies wird durch starke Drittmittelinwerbungen, hochrangige Publikationen sowie eine hohe Zahl an kompetitiv eingeworbenen Verbundforschungsprojekten belegt. Darüber hinaus ist hervorzuheben, dass die Forscherinnen und Forscher der RWTH Aachen bereits Erfahrungen im Betrieb einschlägiger Forschungsinfrastrukturen wie z. B. eines 1 MW WEA-Prototypprüfstands vorweisen können.

Das Forschungsprogramm des CWD fügt sich sehr gut in die Struktur- und Entwicklungsplanung der RWTH Aachen ein. Es ist positiv hervorzuheben, dass das CWD in den Schwerpunktbereich „Energieverfügbarkeit und Klimawandel“ im Rahmen der Exzellenzinitiative an der RWTH Aachen eingebettet ist. In diesem Zusammenhang ist die Windenergie als Forschungsgebiet identifiziert und in den Cluster „Schwerlastantriebstechnik“ des RWTH Campus integriert worden. Positiv zu bewerten sind auch die Einbindung des am CWD forschenden wissenschaftlichen Nachwuchses in das Center for Doctoral Studies (CDS) der RWTH Aachen sowie die Pläne des CWD-Konsortiums zur Einrichtung eines interdisziplinären Graduiertenkollegs „Systemtechnik von Windenergieanlagen“.

In dem zusammen mit dem Forschungsbau geplanten 4 MW-Systemprüfstand wird erstmals die Ansteuerung der Belastungseinrichtungen einer WEA durch echtzeitfähige HIL-Rechenmodelle ermöglicht. Dies führt zu einer auch im internationalen Vergleich einmaligen Simulation der Wind- und Netzlasten, denen On-Shore-WEA ausgesetzt sind. Die zu anderen WEA-Forschungsschwerpunkten im Off-Shore-Bereich in Deutschland geplanten Kooperationsbeziehungen, wie z. B. zum Fraunhofer Institut für Wind- und Energiesystemtechnik (IWES) in Bremerhaven, sind geeignet, für beide Einrichtungen Synergien freizusetzen. Sie werden von der DFG für die inhaltliche Abstimmung der Forschungsvorhaben am 4 MW-Systemprüfstand auch nachdrücklich empfohlen.

Das im Forschungsbau unterzubringende Großgerät wird zu den von der DFG empfohlenen Kosten für die Realisierung des Forschungsprogramms als notwendig betrachtet. Nach Aussage der Antragsteller sollen die Kosten für den langfristigen Betrieb des Systemprüfstands im Forschungsbau über Drittmittel finanziert werden.

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 15.700 Tsd. Euro festgelegt. Die beantragten Ersteinrichtungskosten in Höhe von 1.000 Tsd. Euro können bei Anwendung des einschlägigen Kennwertes vollständig in die Förderung einbezogen werden. Ein Großgerät mit Kosten in Höhe von 12.614 Tsd. Euro wurde von der DFG bis zu einer Kostenhöhe von 8.500 Tsd. Euro zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 25.200 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

b) Universität Bochum: Zentrum für molekulare Spektroskopie und Simulation solvengesteuerter Prozesse (ZEMOS)

(NW1081001)

Ziel von ZEMOS ist es, in einem molekularen bottom-up-Ansatz mikroskopische Beschreibungsmodelle für Solvatationsprozesse zu entwickeln, die von zentraler Bedeutung für die Chemie, die Ingenieurwissenschaften und die Biologie sind. Die gewonnenen Forschungsergebnisse sollen unmittelbar über die eingebundenen Einrichtungen zum Technologietransfer zur Anwendung gebracht werden. So sollen die Untersuchungen z. B. die Basis für Anwendungen lösungsvermittelter und -gesteuerter Prozesse z. B. in der Verfahrenstechnik bilden. Die Zielstellung ist von hoher wissenschafts- und industriepolitischer Relevanz. Die Notwendigkeit eines Forschungsbaus ergibt sich schlüssig aus der interdisziplinären Zusammenführung von Arbeitsgruppen, gemeinsam genutzten Großgeräten und dem dafür notwendigen Bedarf an anderweitig nicht verfügbaren Speziallaboratorien, wie z. B. schwingungs isolierten Laboren, und Transferzentren.

Die Forschungsprogrammatische ist in sich stimmig und hoch aktuell. Während traditionell jede Fachdisziplin eigene Beschreibungen für Solvation entwickelt hat, ist der von ZEMOS bereitgestellte Mehrwert in der direkten Übertragbarkeit der dort zu entwickelnden mikroskopischen Beschreibungsmodelle auf unterschiedlichste Fachgebiete zu sehen. Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind auf ihren jeweiligen Forschungsgebieten sehr gut bis hervorragend ausgewiesen. Dies wird durch starke Drittmittelwerbungen, hochrangige Publikationen sowie eine hohe Zahl an kompetitiv eingeworbenen

Verbundforschungsprojekten belegt. Darüber hinaus lassen sich die bereits etablierten Kooperationen mit zwei Max-Planck-Instituten in Mülheim/Ruhr und Düsseldorf als sehr positiv bewerten. Die direkte Integration zweier anwendungsorientierter Transferzentren in den Forschungsbau wird den Erfolg translationaler Projekte mit der Industrie voraussichtlich sehr begünstigen.

Die anzuschaffenden und im Forschungsbau unterzubringenden Großgeräte werden für die Realisierung des Forschungsprogramms als notwendig betrachtet. Darüber hinaus wichtige Zugänge zu weiteren Großgeräten bei externen Kooperationspartnern haben die ZEMOS-Verantwortlichen sichergestellt.

Das Forschungsprogramm von ZEMOS fügt sich sehr gut in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität Bochum ein. Die Flankierung des Zentrums durch Strukturmaßnahmen, wie z. B. die Einrichtung eines auf die Forschungsprogrammatik von ZEMOS bezogenen internationalen Master-Studiengangs, der Ausbau der strukturierten Graduiertenausbildung sowie die zusätzliche Einrichtung von drei Nachwuchsgruppen und fünf weiteren Professuren werden sehr positiv beurteilt.

Die Universität Bochum weist im deutschlandweiten Vergleich bereits heute eine hohe Dichte an Kompetenzen in der Solvatationsforschung auf und hat in ihrem Zukunftskonzept dieses Thema als naturwissenschaftlichen Schwerpunkt mit dem höchsten Innovationspotenzial benannt. Mit der Gründung von ZEMOS und der Inbetriebnahme des dafür geplanten Forschungsbaus mit seinen Speziallaboratorien wird sie in Deutschland den Spitzenplatz auf dem Gebiet der Solvation Science einnehmen und auf diesem Gebiet voraussichtlich internationale Ausstrahlung entfalten.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Summe der beantragten Baukosten in Höhe von 36.700 Tsd. Euro werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 36.258 Tsd. Euro gesenkt. Die beantragten Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.651 Tsd. Euro können bei Anwendung des einschlägigen Kennwertes vollständig in die Förderung einbezogen werden. Zehn Großgeräte mit Kosten in Höhe von 4.851 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 43.760 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

a) **Technische Universität Kaiserslautern: Kaiserslautern Surface Engineering Center (KSEC)**

(RP1210001)

Zielsetzung des „Kaiserslautern Surface Engineering Center (KSEC)“ ist die funktionspezifische Gestaltung von Bauteiloberflächen. Dazu sollen Fertigungsverfahren mit experimentellen Methoden der Oberflächencharakterisierung, mehrskaligen Simulationsmethoden und Visualisierungsmethoden zusammengebracht werden, um einen rationalen Entwurf der Bauteiloberflächen in einer bestimmten Anwendung längerfristig zu ermöglichen. Dieses Forschungsthema ist wissenschaftlich und industriell von hoher Relevanz und nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit von Ingenieur- und Naturwissenschaften erfolgreich bearbeitbar. Die Forschungsprogrammatik des KSEC gliedert sich in die Schwerpunktbereiche „Erzeugung mikrostrukturierter Oberflächen“, „Charakterisierung mikrostrukturierter Oberflächen“, „Modellierung, Simulation und Visualisierung mikrostrukturierter Oberflächen“ sowie „Validierung“.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der TU Kaiserslautern sind im überwiegenden Teil der Forschungsprogrammatik des KSEC sehr gut bis hervorragend ausgewiesen und in der Einwerbung kompetitiver Drittmittel erfolgreich. Ein geplanter und positiv vorbegutachteter Sonderforschungsbereich sowie die sehr gute Einbettung der Forschungsthematik *surface engineering* in die Struktur- und Entwicklungsplanung der TU Kaiserslautern können ebenfalls positiv hervorgehoben werden.

Im Antrag wird allerdings nicht überzeugend dargelegt, wie die Integration von Ingenieur- und Naturwissenschaften in dem avisierten Forschungsbau gelingen soll. Obwohl die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen in der Forschungsprogrammatik des KSEC einen zentralen Stellenwert besitzt, sind die Relationen der im Antrag genannten Gruppen zueinander sehr ungleichgewichtig: von 85 zum Einzug in den Forschungsbau vorgesehenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern stammen lediglich neun nicht originär aus den Ingenieurwissenschaften. Das Verhältnis von beantragter Baufläche (5.212 m²) zur Zahl der in den Forschungsbau einziehenden Arbeitsgruppen sowie zur Relation zwischen Büroflächen für Mitarbeiter und Flächen, die für die Installation von Großgeräten und als Experimentierfläche benötigt werden, wird im Antrag nicht näher begründet. Damit fehlt die Grundlage zur Beurteilung der Notwendigkeit der beantragten Flächen für das Gelingen des Forschungsprogramms.

Auch das Forschungsprogramm selbst weist in einigen Teilbereichen Schwächen auf. So bieten die Vorarbeiten in dem Forschungsstrang „Reinigung mikro-

strukturiertes Bauteiloberflächen, Biofilme in der Verfahrenstechnik“ sowie teilweise in der Simulation noch keine hinreichende Gewähr für eine erfolgreiche Realisierung des Forschungsprogramms auf einem national und international kompetitiven Niveau. Schwächen zeigen sich auch im Bereich der Skalenüberbrückung, insbesondere zwischen Molekül- und Kontinuumsebene, im Schwerpunkt „Modellierung, Simulation und Visualisierung mikrostrukturierter Oberflächen“ und bei den Anwendungsfeldern der Validierung. Mögliche relevante externe Kooperationspartner, deren Expertise die Schwächen in einigen der hier genannten Bereiche hätte kompensieren können, werden im Antrag nicht benannt.

Das Nachwuchsförderkonzept des KSEC sieht vor, dass Juniorprofessuren und Nachwuchsgruppenleitungen Grundausrüstung in Form von Raum und Sachmitteln zugewiesen bekommen. Zu längerfristigen institutionellen Perspektiven für den wissenschaftlichen Nachwuchs werden allerdings keine Aussagen getroffen. Insbesondere das Fehlen von Aussagen zu Tenure track-Optionen für neu zu berufende Juniorprofessorinnen und -professoren wird im Hinblick auf die nachhaltige Verfolgung der Forschungsprogrammatisierung des KSEC kritisch bewertet.

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

b) Universität Mainz in Zusammenarbeit mit dem GSI Helmholtz-Zentrum für Schwerionenforschung Darmstadt im Helmholtz-Institut Mainz: Struktur, Symmetrie und Stabilität von Materie und Antimaterie

(RP 1221005)

Im geplanten Forschungsbau des Helmholtz-Instituts Mainz (HIM) an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) soll in Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der JGU und des GSI Helmholtz-Zentrums für Schwerionenforschung Darmstadt die starke Wechselwirkung und ihre Rolle im Standardmodell der Physik erforscht werden. Die Notwendigkeit eines Forschungsbaus ergibt sich schlüssig aus der Verschränkung von Forschungsaktivitäten der JGU und des GSI unter dem Dach des 2009 gegründeten HIM, gemeinsam genutzten Großgeräten und dem dafür notwendigen Bedarf an anderweitig nicht verfügbaren Experimental- und Laborräumen.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind im Bereich der Forschungsprogrammatisierung des HIM sehr gut bis hervorragend durch Publikationen, internationale Kooperationen und Verbundforschungsprojekte ausgewiesen. Das Forschungsprogramm wird insgesamt als international kompetitiv betrachtet.

Das Forschungsprogramm des HIM fügt sich sehr gut in die Struktur- und Entwicklungsplanung der JGU ein. Die Universität hat fünf Profil bildende Schwerpunktbereiche identifiziert, von denen die Forschungsprogrammatik des HIM mitsamt den beantragten Großgeräten als ein tragendes Element des Schwerpunktbereichs „Elementarkräfte und mathematische Grundlagen“ bewertet wird. Auch die Nachwuchsförderung am HIM wird positiv beurteilt: für die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der geplanten Nachwuchsgruppen stehen neben einem fachlich einschlägigen Graduiertenkolleg die „Helmholtz Graduate School for Hadron and Ion Research“ zur Verfügung.

Die überregionale Bedeutung des Forschungsprogramms ist sehr hoch. Das Forschungsprogramm des HIM wird wesentlich zum Erfolg des internationalen Beschleunigerzentrums *Facility for Antiproton and Ion Research* (FAIR) in Darmstadt beitragen und ist schon deshalb von nationaler und internationaler Bedeutung. Die JGU ist traditionell stark im Bereich der Kern- und Teilchenphysik und hat in der Vergangenheit durch ihre enge Kooperation mit der GSI ihr Forschungsprofil in diesem Bereich deutlich schärfen können. Mit Gruppen, die z. B. am FZ Jülich und an der Universität Bonn auf verwandten Gebieten forschen, bestehen enge Kooperationsbeziehungen. Die Denomination der neu zu schaffenden Professuren am HIM ist auf die inhaltliche Ausrichtung der Physik an der JGU abgestimmt und wird entsprechend positiv bewertet.

Die Belegung der Flächen des Forschungsbaus mit 82 % Nutzung durch die JGU und 18 % Nutzung durch die GSI konnte schlüssig begründet werden. Da die drei Leitungsstellen, die die GSI im Forschungsbau des HIM einnimmt, über eine von der JGU finanzierte Grundausstattung verfügen, werden die Flächen dieser Gruppen zur Hälfte der JGU zugeordnet. Direkt von der GSI finanzierte wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden nicht in den Forschungsbau einziehen.

Die anzuschaffenden und im Forschungsbau unterzubringenden Großgeräte werden für die Realisierung des Forschungsprogramms als notwendig betrachtet.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind daher in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die auf Richtwertbasis ermittelten Baukosten in Höhe von 20.232 Tsd. Euro liegen unterhalb der einschlägigen Richtwertgruppe. Die beantragten Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.837 Tsd. Euro können bei Anwendung des einschlägigen Kennwertes vollständig in die Förderung einbezogen werden. Die Beschaffung von drei Großgeräten mit veranschlagten Kosten von 5.400 Tsd. Euro steht unter dem Vorbehalt einer DFG-Empfehlung. Damit ergibt sich insgesamt ein Förderungshöchstbetrag von 28.469 Tsd. Euro, der den Nutzungsanteil der GSI Darmstadt am Forschungsbau (18 %) ein-

schließt. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkung als förderwürdig empfohlen.

c) **Klinikum der Universität Mainz: Paul Klein-Zentrum für Immunintervention (PKZI)**

(RP1399002)

Ziel des „Paul-Klein-Zentrums für Immunintervention (PKZI)“ ist es, in einem vergleichenden Ansatz immunologische Prozesse bei malignen Erkrankungen einerseits und chronischen Infektionen andererseits zu erforschen. Die Bündelung der an den Instituten und Kliniken der Universitätsmedizin Mainz vorhandenen tumorbiologischen, immunologischen und infektiologischen Expertise ist sinnvoll, weil so Brückenschläge zwischen bisher weitgehend getrennt agierenden Bereichen der medizinischen Forschung strukturell unterstützt werden. Über diese fachliche Verknüpfung wird auch eine Integration der vorklinischen und der klinischen Forschung erreicht, die eine Voraussetzung für die angestrebte Umsetzung der Forschungsergebnisse in die medizinische Anwendung darstellt. Außerdem werden Großgeräte zu einer zentralen *core facility* zusammengeführt und tierexperimentelle Flächen vorgehalten. Insgesamt ist der Forschungsbau daher schlüssig begründet.

Die Fokussierung der Forschungsprogrammatik auf das Verständnis fehl-regulierter Immunantwort wird nachvollziehbar damit begründet, dass sowohl immunologische Prozesse bei malignen Erkrankungen als auch bei chronischen Infektionen vom Immunsystem nicht adäquat geleistet werden und damit die Erkrankungen ermöglichen. Das Arbeitsprogramm, das vier Schwerpunkte vorsieht („Identifizierung und Charakterisierung von tumor- und pathogen-spezifischen Zielstrukturen“, „Analyse und Modulation immunregulatorischer Netzwerke“, „Etablierung geeigneter Testsysteme und präklinischer Modelle“ und „Translation der Ergebnisse in die klinische Anwendung“), ist kohärent, nachvollziehbar und zielorientiert beschrieben. Im Forschungsbau sollen überwiegend vorklinische und klinische, zum Teil auch neu zu etablierende Arbeitsgruppen untergebracht werden. Um die interdisziplinären Brückenschläge zu unterstützen, wäre es wünschenswert auch Arbeitsgruppen der naturwissenschaftlichen Kooperationspartner im Forschungsbau unterzubringen. Positiv hervorzuheben ist die etablierte Kooperation mit dem MPI für Polymerforschung; dagegen hat die Ausgestaltung der Zusammenarbeit mit dem Institut für Molekulare Biologie der Universität Mainz nicht vollständig überzeugt und sollte vertieft werden. Durch die Kooperation mit einem ausgegründeten pharmazeutischen Unternehmen wird zusätzlich eine überzeugende Grundlage für die Entwicklung entsprechender Diagnostika und Arzneimittel gelegt.

Überwiegend sind die beteiligten Wissenschaftler gut bis sehr gut wissenschaftlich ausgewiesen, einige von ihnen herausragend. Das methodische Spektrum der beteiligten Wissenschaftler ist beachtlich und lässt eine erfolgreiche Durchführung des Arbeitsprogrammes erwarten. Ferner sind hochrangige Förderstrukturen, wie mehrere - zum Teil bereits ausgelaufene - Sonderforschungsbereiche, Beleg für die hohe Expertise der Antragsteller, die Nachfolgeinitiativen erwarten lassen.

Immunologische Forschung ist an nahezu allen universitätsmedizinischen Standorten Deutschlands etabliert, so dass es eines besonderen Nachweises zur Alleinstellung und überregionalen Bedeutung der Forschungsprogrammatis bedarf. Die Antragsteller begründen ausführlich und nachvollziehbar, dass sie durch die vergleichende Betrachtung immunologischer Abwehr bei Tumoren und chronischen Infektionen sowie die am Standort gelebte Einbindung der Translation wichtige Spezifika aufweisen. Der geplante Forschungsbau wird dazu beitragen, die Sichtbarkeit des Standorts auf diesem hochkompetitiven Feld zu stärken.

Die Universität hat das Forschungszentrum für Immunologie zu einem ihrer Exzellenzbereiche erklärt. Auch wurde in der Vergangenheit eine systematische Berufung ausgewiesener immunologische orientierter Wissenschaftler durchgeführt. Weitere Berufungen sind in Vorbereitung. Ein gemeinsames PhD-Programm mit anderen Fachbereichen (Biologie, Chemie, Pharmazie) lässt ebenfalls den Willen der Universität zur Stärkung interdisziplinärer Strukturen erkennen.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf Grundlage der anzuwendenden Richtwerte im Einvernehmen zwischen Bund und Land wie beantragt auf 28.414 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 3.388 Tsd. Euro werden ebenfalls anerkannt. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 2.200 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 34.002 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung wird das Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

III.1 Berlin und Niedersachsen**a) Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin und Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen der Universität Hannover: HLRN-III-Hochleistungsrechner im HLRN-Verbund**

(BE9999002 und NI1450005)

Ziel des Norddeutschen Verbundes für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) ist es, neue Leistungsstufen des High Performance Computing (HPC) für Projekte der Spitzenforschung aus unterschiedlichen Fachdisziplinen verfügbar zu machen. Dabei steigen die Anforderungen der Anwendungswissenschaften an die Rechenkapazität aufgrund von verbesserten Modellen, feinerer Datenauf- lösung und komplexeren Parameterräumen beständig an. Dies bestätigt eine Ermittlung des zukünftigen Rechenbedarfs unter ausgewählten Nutzern des derzeitigen Rechnerkomplexes HLRN-II. Dieser ist seit 2008 |⁶ in der ersten Ausbaustufe in Betrieb und seither vollständig ausgelastet. Für eine erfolgreiche Weiterführung der laufenden Projekte sowie die adäquate Versorgung neuer Nutzer ist der mit dem beantragten HLRN-III geplante Ausbau der Rechen- kapazität somit dringend erforderlich und die Notwendigkeit des Forschungs- baus nachvollziehbar begründet.

Den Schwerpunkt der anwendungswissenschaftlichen Projekte, von denen fünf exemplarisch im Antrag dargestellt werden, bilden Simulationen komplexer Naturphänomene sowie technischer Systeme. Die federführenden Wissen- schaftlerinnen und Wissenschaftler in diesen Projekten sind auch international hervorragend ausgewiesen. Dies wird durch entsprechende Drittmittelein- werbungen und die Beteiligung an zahlreichen Forschungsverbänden, darunter DFG-Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs und zwei Exzellenzcluster, sehr überzeugend belegt.

Angesichts stetig steigender Rechenbedarfe der Anwendungswissenschaften stellt die Abbildung der entsprechenden Modelle und Simulationen auf die je- weilige Rechnerstruktur aufgrund der Vielfalt von Prozessortypen und der Komplexität der Rechner eine zunehmend große Herausforderung dar. Der Fo- kus der begleitenden methodenwissenschaftlichen Forschung liegt daher auf der effizienten Nutzung massiv-paralleler und heterogener Multi- und Manycore-

|⁶ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten (2010), a.a.O., S. 73 ff.

Systeme. Die entsprechende methodenwissenschaftliche Kompetenz ist im Antrag belegt. Einzelne der Methodenwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler verfügen über internationale Sichtbarkeit. Die beiden Rechenzentren können langjährige Erfahrung mit dem Betrieb von Hochleistungsrechnern vorweisen.

Die Verknüpfung von Anwendungs- und Methodenwissenschaften wird im HLRN-Verbund v. a. serviceorientiert realisiert. Das HLRN-Kompetenznetzwerk und insbesondere die Fachberaterinnen und -berater sichern die professionelle und kompetente Nutzerberatung und -betreuung.

Der HLRN-Verbund deckt den Bedarf an Hochleistungsrechenkapazität für inzwischen sieben beteiligte Bundesländer und bildet so ein gelungenes Beispiel für die länderübergreifende Bereitstellung und Nutzung von Forschungsinfrastrukturen. Die überregionale Bedeutung des Vorhabens ist damit unzweifelhaft gegeben. Die Einordnung in die bundesweite Gesamtstruktur der Versorgung mit hoher Rechenleistung begründet darüber hinaus die auch nationale Bedeutung.

Der für die Anschaffung geplante hybride Komplex aus einem SMP-Rechner mit großem gemeinsamen Hauptspeicher und einem MPP-Komplex mit sehr vielen Cores ist sinnvoll, um den heterogenen Anforderungen der verschiedenartigen Anwendungsprojekte gerecht zu werden. Überlegungen, die bisherige vollständig symmetrische Aufteilung auf die beiden Standorte Berlin und Hannover zugunsten einer an die technischen Erfordernisse angepassten Verteilung aufzugeben, werden begrüßt. Ein teilweiser Verzicht auf Symmetrie erlaubt größere Flexibilität in den Rechnerarchitekturen bei gleichzeitiger Wahrung der an den beiden Standorten entstehenden Synergieeffekte.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ sind überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten wurden auf Basis einer Vorstudie ermittelt. Auf Grundlage der einschlägigen Richtwerte werden die am Standort Berlin veranschlagten Baukosten im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 3.154 Tsd. Euro reduziert. Einschließlich des Rechners, für den eine DFG-Empfehlung zur Förderung vorliegt, beträgt der förderfähige Höchstbetrag an diesem Standort 18.154 Tsd. Euro. Die am Standort Hannover beantragten Baukosten in Höhe von 3.580 Tsd. Euro wurden einvernehmlich von Bund und Land als förderfähig anerkannt. Einschließlich des Rechners, für den ebenfalls eine DFG-Empfehlung ausgesprochen wurde, beträgt der förderfähige Höchstbetrag an diesem Standort 18.580 Tsd. Euro. Unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Kostenprüfung werden beide Vorhaben ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

- a) **Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZIH) der Technischen Universität Dresden: Hochleistungsrechner für Daten-intensives Rechnen: Hochleistungsrechner/Speicherkomplex HRSK-II**
(SN0371005)

Durch den beantragten HRSK-II sollen der 2005/06 in Betrieb genommene Rechner HRSK-I abgelöst und somit neue Klassen der Rechnerleistung erschlossen werden. Die Notwendigkeit des Ausbaus wird im Antrag exemplarisch anhand von vier Projekten dargestellt und durch Bedarfsprojektionen aus weiteren Anwendungswissenschaften überzeugend belegt.

Der HRSK wird von einem beeindruckenden Spektrum an hervorragend ausgewiesenen und international vernetzten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern genutzt. Viele der fachwissenschaftlichen Anwender sind - zum Teil in leitender Funktion - in große Verbundprojekte integriert, darunter zahlreiche DFG-Sonderforschungsbereiche, ein BMBF-Spitzencluster sowie eine Graduiertenschule und ein Exzellenzcluster der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder.

In der methodenwissenschaftlichen Forschung liegt der Fokus auf dem datenintensiven Rechnen, der Skalierbarkeit und der Energieeffizienz. Seine Kompetenz in den ersten beiden Bereichen hat das ZIH durch die Entwicklung einer Reihe von Softwarewerkzeugen unter Beweis gestellt, die national und international anerkannt sind. Die Energieeffizienz tritt als weiteres zukunftsweisendes und sehr relevantes Forschungsfeld hinzu. Die Möglichkeiten des detaillierten Energiemonitorings, die der beantragte HRSK-II bieten wird, versprechen hochaktuelle Erkenntnisse für die energieeffiziente Nutzung von Hochleistungsrechnern. Für den Betrieb des HRSK-II kann auf eine erprobte Struktur und umfassende Erfahrung zurückgegriffen werden.

Die beim Vorgänger HRSK-I bewährte Zweiteilung in eine hochskalierbare HPC-Komponente und eine kostengünstige Hochdurchsatzkomponente soll für den neuen Rechner beibehalten werden. Damit entspricht der HRSK-II einer Vielzahl anwendungswissenschaftlicher Anforderungen. Das ZIH ist bei der Methoden- und Algorithmenentwicklung eng in die Forschung der fachwissenschaftlichen Arbeitsgruppen eingebunden. Beispielhaft für diese vorbildliche Verknüpfung von Anwendungs- und Methodenwissenschaften sind die intensive Zusammenarbeit im Sonderforschungsbereich 609 sowie die Gründung des Lehmann-Zentrums.

Das ZIH ist in eine Vielzahl nationaler und internationaler Initiativen, wie bspw. die European ExaScale Software Initiative und das International ExaScale Software Project, eingebunden und hervorragend vernetzt. Dies sowie die wich-

tige Rolle des ZIH innerhalb der Gauß-Allianz begründen trotz des regional eingeschränkten Nutzerkreises die nationale Bedeutung des Vorhabens.

Der Antrag macht deutlich, dass das ZIH und der beantragte HRSK-II von hoher Bedeutung für die TU Dresden und ihre strategische Weiterentwicklung sind. Viele der benannten Forschungsschwerpunkte in der Bewerbung für die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder sind auf den Zugang zum Rechner-system angewiesen.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ sind in hohem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Baukosten in Höhe von 4.675 Tsd. Euro wurden auf Basis einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage ermittelt und sind deshalb in dieser Höhe förderfähig. Die Kosten für den Grunderwerb in Höhe von 2.208 Tsd. Euro stehen unter dem Vorbehalt, dass Ausgaben in diesem Umfang entstehen. Einschließlich der Kosten für den Hochleistungsrechner, für den eine DFG-Förderempfehlung vorliegt, beträgt der Förderungshöchstbetrag 21.883 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

C. Reihung

Bei der Reihung ist zusätzlich zu den Kriterien der wissenschaftlichen Qualität und der nationalen Bedeutung 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 2012 steht die volle Fördersumme in Höhe von 426 Mio. Euro zur Verfügung.

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:

- A Universität Würzburg: Neubau Comprehensive Heart Failure Center (CHFC)
- B Universität Hannover: Hannoversches Institut für Technologie (HITec)
- C Technische Universität München: Forschungszentrum für Translationale Onkologie (TranslaTUM)
- D Technische Universität Braunschweig: Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (PVZ)
- E Universität Bochum: Zentrum für molekulare Spektroskopie und Simulation solvensgesteuerter Prozesse (ZEMOS)
- F Technische Hochschule Aachen: CWD - Center for Wind Power Drives

- G Universität Heidelberg: Center for Advanced Materials (CAM)
- H Universität Mainz in Zusammenarbeit mit dem GSI Helmholtz-Zentrum für Schwerionenforschung Darmstadt im Helmholtz-Institut Mainz: Struktur, Symmetrie und Stabilität von Materie und Antimaterie
- I Universität Tübingen: Forschungsinstitut für Augenheilkunde (FIA)
- J Universität Bayreuth: 1 GHz NMR-Spektrometer
- K Universität Hamburg: Center for Hybrid Nanostructures (CHYN)
- L Universität Frankfurt: Pädiatrisches Zentrum für Stammzelltransplantation und Zelltherapie (PZStZ)
- M Universitätsmedizin Mainz: Paul Klein-Zentrum für Immunintervention (PKZI)

Programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“

- A Technische Universität Dresden: Hochleistungsrechner/Speicherkomplex HRSK-II
- B Allgemeines Vorhaben Berlin: Hochleistungsrechner im HLRN-Verbund (HLRN-III)
- B Universität Hannover: Hochleistungsrechner im HLRN-Verbund (HLRN-III)

Die Förderungshöchstbeträge und die von den Ländern geplanten Jahresraten der Vorhaben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Gemeinschaftsaufgabe Forschungsbauten an Hochschulen, die dem Zweck dient, die investiven Voraussetzungen der deutschen Hochschulen für eine erfolgreiche Teilnahme am nationalen und internationalen Wettbewerb in der Forschung zu verbessern, weist nach fünf Förderphasen ernst zu nehmende Probleme in der Programm-Durchführung auf:

- _ Auf der einen Seite rufen die Länder die Mittel für bewilligte und überwiegend im Bau befindliche Forschungsbauten („Alt-Vorhaben“) nicht in dem Umfang ab, wie sie dies bei der Beantragung der Vorhaben bzw. bei den jährlich aktualisierten Meldungen der Raten an den Bund und die GWK an-

gekündigt haben. |⁷ Dies resultiert in aller Regel aus Verzögerungen des Baubeginns und/oder des Baufortschritts.

_ Der Bund muss die Mittel, die er jährlich für Forschungsbauten zur Verfügung stellt (213 Mio. Euro), im jeweiligen Haushaltsjahr verausgaben und kann sie nicht beliebig flexibel über Jahresgrenzen hinweg einsetzen. Die in einem Jahr nicht in Anspruch genommenen Mittel können trotz ihrer im Entflechtungsgesetz verankerten grundsätzlichen Übertragbarkeit |⁸ im darauf folgenden Jahr nur zu Lasten anderer Etatposten des BMBF und nur reduziert übertragen und bereitgestellt werden. |⁹

_ Dies hat insgesamt zur Folge, dass bereits gewidmete Mittel des Bundes sowie ggf. auch der Länder verfallen. Damit werden sowohl der finanzielle Handlungsspielraum für Alt-Vorhaben verringert als auch die Planung und Realisierung neuer Vorhaben eingeschränkt.

Dem Ausschuss für Forschungsbauten stellte sich während seiner Sitzung im April 2011 die Situation so dar, dass nach Anmeldung der Länder 411 Mio. Euro für das Jahr 2012 bereits für Alt-Vorhaben gebunden sein würden. Infolgedessen hätten lediglich 15 Mio. Euro für die Finanzierung von Neu-Vorhaben im ersten Jahr der Förderung zur Verfügung gestanden. Dies hätte bedeutet, dass nur wenige Vorhaben auf den oberen Rängen der Reihung für die Förderphase 2012 in die Förderung hätten aufgenommen werden können. Der Ausschuss verzichtete in seiner Sitzung zunächst darauf, eine endgültige Förderempfehlung für den Wissenschaftsrat vorzubereiten.

Im Rahmen eines anschließend durch die Geschäftsstelle der GWK und das BMBF moderierten Verfahrens haben die Länder ihre Raten angepasst bzw. gesenkt. Dies hat zur Folge, dass

_ sich für 2012 eine Mittelbindung von rund 360 Mio. Euro für Alt-Vorhaben der Förderphasen 2007 bis 2011 ergibt, so dass auch die erste Jahresrate aller vom Ausschuss als förderungswürdig eingestuft Vorhaben der Förderphase 2012 in Höhe von rund 55 Mio. Euro vollständig finanzierbar ist;

|⁷ Gemäß Raten-Anmeldungen der Länder für bereits bewilligte Vorhaben („Alt-Vorhaben“) werden für das Jahr 2011 rund 110 Mio. Euro weniger in Anspruch genommen als vom WR für 2011 empfohlen wurden.

|⁸ Gesetz zur Entflechtung von Gemeinschaftsaufgaben und Finanzhilfen § 2 (1).

|⁹ Der Bund hat allerdings jüngst festgestellt, dass die in den Jahren 2007 und 2008 nicht abgeflossenen Mittel in Höhe von ungefähr 83 Mio. Euro weiterhin zur Verfügung stehen. S. 11. Sitzung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz am 25. Oktober 2010 in Berlin.

_ sich auch für 2013 und 2014 eine Summe der Finanzbedarfe von Alt- und Neuvorhaben ergibt, die das Gesamtvolumen von 426 Mio. Euro nicht über-, sondern leicht unterschreitet (2013: ca. 4 Mio. Euro, 2014: ca. 9 Mio. Euro).

Der Wissenschaftsrat empfiehlt alle in die Reihung aufgenommen Vorhaben der thematisch offenen und der programmatisch-strukturellen Linie Hochleistungsrechner der Förderphase 2012 gemäß Art. 91 b Abs. 1 Nr. 3 GG zur Förderung.

Der Wissenschaftsrat weist zugleich darauf hin, dass es zwar nach derzeitigem Planungsstand in den Jahren 2013 und 2014 zu einer weitgehenden Inanspruchnahme der Fördermittel durch bereits bewilligte Vorhaben kommen wird. Da jedoch nicht absehbar ist, in welcher Höhe in den Jahren 2013 und 2014 tatsächlich Mittel abfließen werden, kann nicht prognostiziert werden, ob und in welchem Umfang Neu-Vorhaben der Förderphase 2013 in die Förderung aufgenommen werden können. Der Wissenschaftsrat beobachtet diese Entwicklungen insgesamt mit Sorge, da

- _ aufgrund der Verlängerung der Bauzeiten |¹⁰ die Erreichung des zentralen Ziels des Programms in Frage gestellt wird, das an die Aktualität der im Rahmen der Vorhaben verfolgten Forschungsprogrammatiken gebunden ist;
- _ die Neuaufnahme von Forschungsbauten zunehmend nur durch eine weitere Verzögerung der Realisierung von Alt-Vorhaben ermöglicht wird;
- _ eine Planbarkeit im Sinne der im Leitfaden niedergelegten Verpflichtung des Wissenschaftsrates zur Prüfung der Finanzierbarkeit von Vorhaben |¹¹ nur eingeschränkt gegeben ist.

Der Wissenschaftsrat bittet Bund und Länder, Vorschläge für eine nachhaltige Verbesserung der Durchführung des Programms Forschungsbauten zu entwickeln und entsprechende Maßnahmen zu vereinbaren. Dazu zählt,

- _ den Abfluss der Mittel zu beschleunigen und zu verstetigen, um die Planbarkeit des Verfahrens zu erhalten, einen schnellen Baufortschritt für empfohlene Vorhaben im Einklang mit der Aktualität der jeweiligen Forschungs-

|¹⁰ Bei Antragstellung beträgt die Finanzierungsdauer im Durchschnitt aller Vorhaben 4,2 Jahre. Nach aktuellem Datenstand (März 2011) liegt die Finanzierungsdauer jedoch schon bei 5,3 Jahren.

|¹¹ „1. Es ist strikt zu vermeiden, dass das Empfehlungsvolumen die zur Verfügung stehenden Mittel überschreitet. (...) 2. Den Ländern wird Sicherheit für die Finanzierung der Vorhaben gegeben, d. h. ein Vorhaben muss in allen Jahresraten mit dem jeweils zur Verfügung stehenden Mittelvolumen finanziert werden können. (...) 3. Daher wird grundsätzlich keine Empfehlung zur Finanzierung eines Vorhabens gegeben, das durch die vorhandenen Finanzmittel nicht gedeckt ist.“ Vgl. Wissenschaftsrat: Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten, 2009, S. 11.

- 110 programmatisches zu gewährleisten und die kontinuierliche Aufnahme von Neu-
Vorhaben zu ermöglichen;
- _ eine deutlich höhere Transparenz über die haushaltspolitischen und finan-
ziellen Randbedingungen herzustellen. Es sollten alle Möglichkeiten aus-
gelotet werden, um zu einer flexibleren Bereitstellung auch der Mittel für
diese Gemeinschaftsaufgabe zu gelangen.

Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten gemäß Art. 91 b Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 GG
Förderphase 20 12

Reihung der zur Förderung empfohlenen Vorhaben

	Förderungs- höchstbetrag Tsd. Euro	voraussichtlicher Finanzbedarf in Tsd. Euro				
		2011	2012	2013	2014	2015 ¹⁾
1	103.921	28.754	5.350	788	•	•
2	245.874	57.729	48.527	26.715	3.941	•
3	484.355	103.964	129.217	70.332	56.396	•
4	436.284	81.023	94.115	94.863	68.465	•
5	435.446	26.221	73.075	103.029	121.011	•
6	1.705.880	297.091	359.950	300.288	250.599	100.284
Vorbelastung insgesamt (Förderphasen 2007-2011) (66 Vorhaben)						

Förderphase 2012

Reihung	Land	Hochschule	Vorhabenbezeichnung	Förderungs- höchstbetrag Tsd. Euro	(bis inkl.) 2011 ²⁾	voraussichtlicher Finanzbedarf in Tsd. Euro					
						2012	2013	2014	2015	2016	
7	A	BY	U Würzburg	44.467	500	1.500	2.000	6.000	15.000	15.000	6.467
8	B	NI	U Hannover	29.516	0	1.200	1.200	6.400	10.800	9.100	2.016
9	C	BY	TU München	48.103	0	500	500	2.000	8.000	20.000	17.603
10	D	NI	TU Braunschweig	28.687	180	600	780	12.000	13.300	2.607	0
11	E	NW	U Bochum	43.760	1.850	4.098	5.948	17.829	19.483	500	0
12	F	NW	TH Aachen	25.200	0	7.000	7.000	8.700	9.500	0	0
13	G	BW	U Heidelberg	25.180	200	1.700	1.900	6.000	12.000	4.000	1.280
14	H	RP	U Mainz	28.469	1.500	3.500	5.000	8.000	8.000	5.500	1.969
15	I	BW	U Tübingen	26.090	650	2.000	2.650	8.000	12.089	3.351	0
16	J	BY	U Bayreuth	12.000	0	3.600	3.600	0	7.200	1.200	0
17	K	HH	U Hamburg	42.734	1.000	4.000	5.000	11.000	19.000	7.734	0
18	L	HE	U Frankfurt	15.182	700	1.450	2.150	3.750	8.630	652	0
19	M	RP	Klinikum U Mainz	34.002	0	2.000	2.000	10.000	10.000	9.500	2.502
20	Zwischensumme (13 Vorhaben)				403.390	6.580	33.148	99.679	153.002	79.144	31.837

Fortsetzung:

Förderphase 2012: Programmatisch-strukturelle Linie "Hochleistungsrechner" im Rahmen der Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten

Reihung	Land	Hochschule	Vorhabenbezeichnung	Förderungs- höchstbetrag Tsd. Euro	vorausichtlicher Finanzbedarf in Tsd. Euro						
					(bis inkl.) 2011 ¹⁾	2012	2011 + 2012 ²⁾	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	A	SN TU Dresden	Hochleistungsrechner / Speicherkomplex HRSK-II	21.883	0	5.958	5.958	11.855	4.070	0	0
22	BE	Allg. Vorhaben	Hochleistungsrechner im HLRN-Verbund (HLRN-II)	18.154	0	4.251	4.251	5.403	4.750	3.750	0
23	B	NI U Hannover	Hochleistungsrechner im HLRN-Verbund (HLRN-III)	18.580	0	4.686	4.686	4.632	4.631	4.631	0
24	Zwischensumme (3 Vorhaben)			58.617	0	14.895	14.895	21.890	13.451	8.381	0
25	Insgesamt Förderphase 2012 (16 zur Förderung empfohlene Vorhaben)			462.007	6.580	48.043	54.623	121.569	166.463	87.525	31.837

Reihung	Land	Hochschule	Vorhabenbezeichnung	Förderungs- höchstbetrag Tsd. Euro	2011 IHK-Stellen 2007-2011	2012		vorausichtlicher Finanzbedarf in Tsd. Euro				
						2012	2011 + 2012 ²⁾	2013	2014	2015	2016	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
26	Insgesamt (82 Vorhaben)			2.167.887	297.691	X		414.573	421.867	417.052	187.809	65.608
27	Berechnung: Bundesmittel 2012 abzgl. Bundesanteil am Finanzbedarf 2012				213.000	- / -	207.287	=	5.714	überschüssige Bundesmittel 2012		

Stand: 30. Mai 2011

Rundungsdifferenzen durch kaufmännisches Runden.

1) In der BMBF-Forschungsbauten-Datenbank können zur Zeit noch keine Raten nach dem Jahr 2015 eingegeben werden (wird zur Zeit programmiert). Die Summen in Zeile 6 wurden wie vom BMBF mitgeteilt eingetragen.

2) Planungskosten, die vor Beginn der Förderphase anfallen, werden vom Bund mitfinanziert, wenn das Vorhaben in die Förderung von Forschungsbauten einschließlich Großgeräten aufgenommen wird. Sie werden der eigentlichen Förderphase zugerechnet. Dies gilt auch für Baukosten, die nach der Empfehlung des Wissenschaftsrates im Jahr vor Beginn der eigentlichen Förderphase entstehen. Grundsätzlich gilt, dass Kosten vor der Empfehlung des Wissenschaftsrates auf eigenes Risiko des betreffenden Landes von diesem alleine vorfinanziert werden. Überleitungsvorhaben unterliegen speziellen Finanzierungsregeln.

Quelle: Wissenschaftsrat

D. Abgelehnte Anträge

In der Förderphase 2012 werden folgende Anträge nicht zur Förderung empfohlen:

Baden-Württemberg:

_ Universität Tübingen: Zentrum für terrestrische Wasserforschung

Mecklenburg-Vorpommern:

_ Universität Greifswald: Greifswald Center for Functional Genomics (C_FunGene)

Rheinland-Pfalz:

_ Universität Kaiserslautern: Kaiserslautern Surface Engineering Center

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 - wie auch die Anträge - 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.1 ZURÜCKGESTELLTE ANTRAGSSKIZZEN

Bayern:

- _ TU München: Forschungszentrum für die Physik des Universums (Science Center Universe - ^MSCU)

Hessen:

- _ Universität Kassel: Center of Nanotechnologies and Analytics - CNA

Nordrhein-Westfalen:

- _ Universität Münster: Center for Soft Nanoscience (SoN)
- _ Universität Paderborn: Zentrum für Leichtbau mit Hochleistungswerkstoffen (ZLH)

- _ Universität Mainz: Mainz Media Lab (MML)
- _ Universitätsmedizin Mainz: Forschungszentrum für Translationale Neurowissenschaften (FTN) der Universitätsmedizin Mainz

E.II ZURÜCKGEWIESENE ANTRAGSSKIZZEN

Bayern:

- _ FH Deggendorf: Interdisziplinäres Kompetenzzentrum für Intelligente Systeme - Methoden und Anwendungen in Technik und Wirtschaft

Hessen:

- _ TU Darmstadt: Modellunternehmen für innovative Wertschöpfungsprozesse

Mecklenburg-Vorpommern:

- _ Universität Rostock: Kognitive Assistenz

Rheinland-Pfalz:

- _ Universität Trier: Langfristige Strukturen und innovative Ereignisse. Geschichts- und kulturwissenschaftliche Grundlagenforschung zu Problemlagen Europas seit der Antike

Sachsen:

- _ TU Dresden, Zentrum für Multifunktionale Mehrkomponentenwerkstoffe (ZMW)
- _ TU Chemnitz, Neubau eines Laboratoriums für den Spitzentechnologiecluster „Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovationen in der Produktionstechnik“ (eniPROD)