

Drs. 3781-14
Darmstadt 11 04 2014

Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten (2015)

	Vorbemerkung	5
A.	Zur Förderung beantragte Forschungsbauten (Ausgangslage)	7
A.I	Anträge zur thematisch offenen Förderung	7
	I.1 Baden-Württemberg	7
	I.2 Bayern	15
	I.3 Berlin	19
	I.4 Hessen	23
	I.5 Niedersachsen	39
	I.6 Nordrhein-Westfalen	43
	I.7 Rheinland-Pfalz	55
	I.8 Sachsen	59
A.II	Anträge auf Förderung in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	63
	II.1 Rheinland-Pfalz	63
B.	Bewertung der zur Förderung beantragten Forschungsbauten	67
B.I	Bewertungskriterien	67
B.II	Bewertung der Anträge zur thematisch offenen Förderung	70
	II.1 Baden-Württemberg	70
	II.2 Bayern	74
	II.3 Berlin	76
	II.4 Hessen	78
	II.5 Niedersachsen	84
	II.6 Nordrhein-Westfalen	86
	II.7 Rheinland-Pfalz	91
	II.8 Sachsen	93
B.III	Anträge auf Förderung in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	96
	III.1 Rheinland-Pfalz	96
C.	Reihung	98
D.	Abgelehnte Anträge	103
E.	Antragsskizzen	104
E.I	Zurückgestellte Antragsskizzen	104
E.II	Zurückgewiesene Antragsskizzen	105

Vorbemerkung

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

Der Ausschuss für Forschungsbauten hat die vorliegenden Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten für die Förderphase 2015 am 4. und 5. November 2013 sowie am 20. und 21. Februar 2014 vorbereitet.

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

Der Wissenschaftsrat hat die Empfehlungen am 11. April 2014 in Darmstadt verabschiedet.

A. Zur Förderung beantragte Forschungsbauten (Ausgangslage)

A.1 ANTRÄGE ZUR THEMATISCH OFFENEN FÖRDERUNG

I.1 Baden-Württemberg

a) Hochschule Aalen: Zentrum innovativer Materialien und Technologien für effiziente elektrische Energiewandler-Maschinen (ZiMATE)

(BW6710001)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Hochschule Aalen (FH)
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Aalen, Beethovenstraße
Fläche (NF 1-6):	1.699 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	1.699 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	16.480 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 1.500 Tsd. Euro und Großgeräte 3.100 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	1.648 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	3.296 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	4.944 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	4.120 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	2.472 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2019

Die reziproke Wandlung von elektrischer in mechanische Energie ist ein zentraler Prozess für ressourceneffiziente Mobilität und nachhaltige Energieversorgung. Ziel des Vorhabens ist die Erforschung neuer Funktions- und Leichtbauwerkstoffe sowie Fertigungstechnologien, mit denen die Effizienz elektrischer Energiewandler-Maschinen gesteigert werden kann.

Am geplanten „Zentrum innovativer Materialien und Technologien für elektrische Energiewandler-Maschinen“ (ZiMATE) werden Natur- und Ingenieurwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler beteiligt sein. Durch einen integrierten, ganzheitlichen Forschungsansatz von der Materialforschung über die Komponentenauslegung bis hin zur Systemoptimierung unter Fertigbarkeits- und Kostenaspekten soll ein relevanter Beitrag zur Effizienzsteigerung elektrischer Maschinen geleistet werden.

Ein zentrales Element des Forschungsvorhabens ist ein Vierachsprüfstand (VAPS), der parallel beantragt wird. Mit Hilfe dieses Großgeräts sollen die neuen Materialien und Modellkomponenten systemnah analysiert, deren Eigenschaften anwendungsspezifisch optimiert und individuell angepasste Betriebsstrategien entwickelt werden.

Es ist vorgesehen, dass die Ergebnisse der anwendungsorientierten Forschung in ein etabliertes Netzwerk aus regionalen und überregionalen Unternehmen transferiert werden. Primäre Anwendungsfelder sind die automobilen Fahrzeugtechnik (elektrifizierte Fahrzeuge), kleinere Maschinen für Nebenfunktionen in Kraftfahrzeugen sowie mittel- bis langfristig auch Industrieanwendungen wie z. B. mehrachsige Bearbeitungszentren mit verteilten elektrischen Antrieben.

Das Forschungsvorhaben soll durch sechs Arbeitsgruppen umgesetzt werden, die in drei Forschungsschwerpunkten (FSP) organisiert sind.

1 – Im Forschungsschwerpunkt „Neue Materialien für Magnete und Batterien“ sollen zum einen hart- und weichmagnetische Materialien als wesentliche Elemente der elektrisch-mechanischen Energiewandlung in Elektromotoren und Generatoren erforscht werden. Ziel ist die Entwicklung neuer Magnetmaterialien mit guter Verfügbarkeit und maßgeschneiderten Eigenschaften. Eine zweite Arbeitsgruppe wird das Alterungsverhalten von Batteriematerialien unter anwendungsnahen, durch neue Antriebsstrang-Betriebsstrategien hervorgerufene Belastungsbedingungen erforschen und damit Aspekte von Batterien u. a. für elektrifizierte Fahrzeuge untersuchen.

2 – Die Entwicklung von „Leichtbau-Modellkomponenten aus neuen Materialien“ bildet einen zweiten Forschungsschwerpunkt. Die Forschungsaktivitäten richten sich auf den Druckguss des Metalls Magnesium und die Funktionsintegration (z. B. Kühlfunktion) in Leichtbaugussteile durch innovative Druckgusstechnologien. Eine weitere Arbeitsgruppe fokussiert auf die Entwicklung einer elektrischen Maschine als Technologieträger für neue Magnetmaterialien, Verbund-

gusswerkstoffe und Leichtbauansätze. Die „virtuelle Erprobung“ dieser Maschine soll zugleich wichtige Erkenntnisse über für Materialien und Maschine kritische Betriebszustände liefern.

3 – Im Forschungsschwerpunkt „Systemintegration und -optimierung“ wird das Verhalten neuer Materialien (FSP 1) und Modellkomponenten (FSP 2) in Wechselwirkung zu bereits vorhandenen Komponenten im System untersucht. Im Fokus einer Arbeitsgruppe steht die Erprobung der elektrischen Maschine unter den Gesichtspunkten Funktionalität und Lebensdauer. Eine zweite Arbeitsgruppe befasst sich mit betriebsstrategischen Ansätzen zur Steigerung der Energieeffizienz und deren Rückkopplung auf die elektrische Maschine und Batterie.

Die Besonderheit des in ZiMATE geplanten Forschungsvorhabens besteht in der durchgängigen Forschungsprogrammatur, mit der der Kreis von der Systemanforderung zu Anforderungen auf Material- und Komponentenebene geschlossen wird. Mit der Integration der Forschungsschwerpunkte sollen defizitäre Schnittstellen der Forschung geschlossen werden, die auf nationaler und internationaler Ebene bestehen. Daraus sollen innovative Forschungs- und Entwicklungsansätze generiert und die Werkstoff- und Verfahrensentwicklung beschleunigt werden. Von vergleichbaren Projekten, die an verschiedenen Universitäten und Forschungseinrichtungen durchgeführt werden, unterscheiden sich die einzelnen Forschungsschwerpunkte zudem durch einen jeweils spezifischen Fokus. Beispielsweise zielt die Forschung zu Batterien in ZiMATE nicht, wie in Forschungseinheiten andernorts, auf die Materialentwicklung oder Herstellung von Zellen, sondern fokussiert auf eine systemintegrierte Bewertung von Batteriematerialien und Zelldesigns, um die neu entwickelten Betriebsstrategien zur Effizienzsteigerung in FSP 3 ganzheitlich bewerten zu können.

Der interdisziplinäre Forschungsansatz erwächst aus „Nischenstellungen“ der Hochschule Aalen in den Bereichen Magnetmaterialien und Leichtmetall-Hybridwerkstoffe und baut auf einer spezifischen Expertise in den Bereichen Simulation und Konstruktion, Leitungselektronik sowie Werkstoff- und Antriebstechnik auf. Durch strategische Berufungen wurde bzw. wird das Kompetenzprofil der Hochschule in diesen Bereichen gezielt gestärkt und erweitert. Die maßgeblich beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind durch zahlreiche Vorarbeiten, durch die Integration in nationale Kompetenznetzwerke und Forschungsverbünde sowie durch mehrjährige Forschungs- und Entwicklungsprojekte in Kooperation mit führenden regionalen und nationalen Unternehmen ausgewiesen.

ZiMATE wird in einen disziplin- und fakultätsübergreifenden Forschungsschwerpunkt „Advanced Materials and Manufacturing“ integriert sein, der das Forschungsprofil der Hochschule Aalen bereits maßgeblich bestimmt und einen großen Anteil daran hat, dass Aalen als eine der forschungstärksten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in Baden-Württemberg und darüber hinaus

gilt. Das geplante Forschungszentrum soll zur weiteren Stärkung der Forschungskompetenz, der Internationalisierung und des Wissens- und Technologietransfers beitragen. Der Nachwuchsförderung dienen der Ausbau eines fachlich zugehörigen forschungsorientierten Masterstudiengangs sowie die Einrichtung eines Promotionskollegs „Elektrische Energiewandlmaterialien“, das in Kooperation mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) geplant ist. Zudem wird in Aussicht gestellt, dass das Forschungszentrum zur Gewinnung von Professorinnen, wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und weiblichen Studierenden und somit zur Förderung der Gleichstellung an der Hochschule Aalen beitragen wird.

Der beantragte Forschungsbau wird als notwendige Voraussetzung für das interdisziplinäre Forschungsvorhaben betrachtet. Bereits laufende Forschungsaktivitäten sollen erweitert und neue Forschungsflächen geschaffen werden, um die enge Zusammenarbeit der an ZiMATE beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen u. a. durch die gemeinsame Nutzung von Laboren zu ermöglichen. Für alle Forschungsschwerpunkte und Arbeitsgruppen wird die Bedeutung des Vierachsprüfstands hervorgehoben, der für die Bestimmung von Funktionalität bzw. Langlebigkeit der neuen Materialien, Komponenten und Verfahren essenziell ist. Das Großgerät soll Materialforschern, Naturwissenschaftlern, Maschinenbauern und Elektrotechnikern zur gemeinsamen Erprobung neuer Lösungsansätze zur Verfügung stehen und darüber hinaus in der praxisnahen Lehre und im Technologietransfer Verwendung finden.

Der Forschungsbau soll auf dem Campus der Hochschule Aalen in unmittelbarer Nähe zu bestehenden Laboreinheiten, bereits im Vorfeld beschafften Großgeräten (z. B. Röntgendiffraktometer, Magnetometer, Infiltrationsanlage, Druckgussmaschinen) und Werkstätten errichtet werden. Das Gebäude umfasst u. a. Labore für Werkstoffsynthese, Werkstoffprüfung, Komponentenerprobung und elektrische Maschinen/Leistungselektronik, die jeweils mehreren Arbeitsgruppen zur Verfügung stehen. An dem Forschungsvorhaben sind sechs federführende Arbeitsgruppenleiterinnen und -leiter und weitere acht Professorinnen und Professoren der Hochschule Aalen beteiligt. Dieser Kreis soll bis 2018 sukzessive durch drei weitere, noch zu besetzende Professuren und Stiftungsprofessuren erweitert werden. Der geplante Forschungsbau soll insgesamt 60 überwiegend drittmittelfinanzierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Raum bieten. Andere Forschungseinrichtungen sowie Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sollen ebenfalls die Möglichkeit haben, auf die Infrastruktur von ZiMATE zurückzugreifen.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

(BW1821800)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Dezernat V – Gebäudemanagement
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus Ost, Eselsberg
Fläche (NF 1-6):	2.698 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.698 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	27.400 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.500 Tsd. Euro und Großgeräte 1.900 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	2.740 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	5.480 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	8.220 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	6.850 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	4.110 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2019

Ziel ist es, neue experimentelle Verfahren sowie theoretische Konzepte aus den Quantentechnologien zu entwickeln und diese in die biomedizinische Forschung zu tragen. Die im Z^{QB} entwickelte Diamant-Quantensensorik ermöglicht in vitro und in vivo auch die Erforschung der Struktur und Dynamik einzelner Proteine mit atomarer Auflösung und erschließt damit grundsätzlich neue Forschungshorizonte bis hin zur Frage nach der Relevanz der Quantendynamik in Lebensprozessen. Arbeitsgruppen aus der theoretischen und experimentellen Physik, der Chemie und Biochemie sowie aus der Medizin sollen im Rahmen der Programmatik des geplanten Forschungsbaus zusammenarbeiten.

Um einzelne Proteinmoleküle mit atomarer Auflösung in ihrer natürlichen Umgebung beobachten zu können, bedarf es der fundamental neuen Kombination von Kernspinresonanz und optischer Einzelspindetektion in der Diamant-Quantensensorik. Diamant-Quantensensoren eröffnen einen Zugang zu einzelnen Proteinen bis hin zu schwer kristallisierbaren und unlöslichen Membranproteinen und erlauben die räumlich aufgelöste Messung von magnetischen und elektrischen Feldern sowie Temperatur und Kraft auf der Nanoskala.

Es ist angestrebt, pharmakologisch relevante Ergebnisse der Forschung in die Anwendung zu transferieren. Die Einbettung der Universität Ulm in die BioRegion Ulm soll in diesem Sinne genutzt werden.

Das Forschungsprogramm des Z^{QB} gliedert sich in vier Forschungsfelder, die eng miteinander verbunden sind und die methodisch aufeinander aufbauen.

1 – Entwicklung der Diamant-Quantensensorik – Von der Physik in die Biologie: Hier sollen die technologischen und konzeptionellen Voraussetzungen für die räumlich aufgelöste Messung kleinster Felder sowohl mit makroskopischen Diamanten als auch mit Nanodiamanten bereitgestellt und im physikalischen Labor an einfachen biologischen Molekülen erprobt werden. Anschließend werden Entwicklungsschritte realisiert, um höchste Sensitivität und Robustheit in einer realistischen, d. h. physiologischen, Umgebung zu erreichen. Damit kann die Diamant-Quantensensorik in den anderen Forschungsfeldern aus dem physikalischen Labor in die biomedizinische Forschung überführt werden.

2 – Untersuchung der Proteindynamik und Quanteneffekte in der Biologie: In diesem Forschungsfeld wird die Frage nach relevanten Quanteneffekten in der Biologie bearbeitet. Hierzu werden biologische Systeme identifiziert, in denen Quanteneffekte eine funktionale Rolle spielen und allgemeine Wirkungsprinzipien aufgedeckt, nach denen die Quantendynamik zur Optimierung von biologischen Funktionen genutzt wird. Dazu werden Schlüsselexperimente entwickelt und in enger Kollaboration zwischen Physik, Chemie und Medizin durchgeführt, die diese Vorhersagen mit Hilfe der im ersten Forschungsfeld entwickelten Diamant-Quantensensorik verifizieren können.

3 – Funktionalisierung von Diamant-Quantensensoren für biomedizinische Anwendungen: Dieses Forschungsfeld transferiert unter Anwendung biochemischer Methoden der Oberflächenfunktionalisierung von Diamanten die in Forschungsfeld 1 entwickelten Techniken aus dem physikalischen Labor in die in vitro- und in vivo-Anwendung der biomedizinischen Forschung. Dies umfasst die Verstärkung der Bildgebung in der klassischen Magnetresonanztomographie und neue Diagnoseverfahren auf der Basis von Spinmessungen bis hin zur Entschlüsselung der räumlichen Struktur von Proteinmolekülen.

4 – Auflösung der Struktur, Dynamik und Funktion von Proteinen in vivo – Neue Strategien für das rationale Wirkstoffdesign und gerichteten Wirkstofftransport: Hier werden die in den anderen Forschungsfeldern geschaffenen Methoden und Konzepte genutzt, um die Struktur und Dynamik ausgewählter G-Protein-gekoppelter Rezeptoren (GPCRs) zu untersuchen. GPCRs steuern vielfältige biologische Prozesse, sind essenziell für die HIV-Infektion und die Tumorentwicklung und werden von fast der Hälfte aller modernen Therapeutika adressiert. In enger interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Physikern und Molekularbiologen soll die Interaktion verschiedener Liganden mit ausgewähl-

ten GPCRs und die daraus resultierenden dynamischen Strukturveränderungen in bisher unerreichtem Detail beobachtet werden. Langfristig sollen die hierbei gewonnenen Erkenntnisse dazu genutzt werden Wirkstoffe zu entwickeln, die GPCRs gezielter und somit effektiver und nebenwirkungsärmer modulieren.

Die Entwicklung der Diamant-Quantensensorik ebenso wie die Untersuchung von Quanteneffekten in Lebensprozessen wird national und international an verschiedenen Standorten mit steigendem Interesse verfolgt und aufgebaut. Die anwendungsgetriebene methodische Entwicklung der Diamant-Quantensensorik und deren erstmaliger Einsatz in der biomedizinischen Grundlagenforschung bis hin zur Untersuchung von Quanteneffekten wird nach Einschätzung der Antragsteller jedoch in Deutschland und international für das Z^{QB} ein entscheidendes Alleinstellungsmerkmal bilden.

Der geplante Forschungsbau ist ein wesentliches Element in der langfristigen Strategie der Universität Ulm zur Stärkung und interdisziplinären Vernetzung der Natur- und Lebenswissenschaften. In ihrem Struktur und Entwicklungsplan 2012 bis 2016 hat die Universität Forschungsschwerpunkte definiert, deren Stärkung und Vernetzung im Zentrum der universitären Zukunftsstrategie stehen. Hierzu gehören in den Naturwissenschaften die Quantentechnologien und NanoBioInterfaces sowie in der Medizin die Wirt-Erreger-Interaktion und das Ulmer Zentrum für Peptidpharmazeutika (UPEP). Das Z^{QB} vernetzt diese Bereiche durch Vereinigung von theoretischer und experimenteller Physik, Chemie und Medizin. Zur Stärkung der Quantentechnologien und der molekularen Medizin hat die Universität in den letzten Jahren eine gezielte Berufungspolitik betrieben, die fortgesetzt werden soll.

In diesem Rahmen soll auch gezielt der Anteil von Wissenschaftlerinnen weiter erhöht werden. Die Universität beteiligt sich am Professorinnen-Programm des BMBF und hat verschiedene Programme aufgelegt, um junge Wissenschaftlerinnen bei der Etablierung einer Karriere nach der Promotion zu unterstützen. Sie ist auch als familienfreundliche Universität zertifiziert.

In der Lehre unterstützt das Z^{QB} Schwerpunkte besonders in den Studienprogrammen Advanced Materials (Master), Molekulare Medizin (Bachelor, Master, Exzellenzgraduiertenschule) und Pharmazeutische Biotechnologie (Master, Promotionskolleg). Zudem ist im Rahmen des Interdisziplinären Zentrums für Integrierte Quantenwissenschaften (IQST) zwischen Ulm und Stuttgart die Gründung einer Graduiertenschule im Bereich der Quantensensorik und Quantenmetrologie beschlossen worden. Diese wird Ende 2014 ihren Betrieb aufnehmen. Das IQST stellt hierfür jährlich fünf bis sieben Doktorandenstipendien in Ulm zur Verfügung. In der Molekularen Medizin konnte in der Exzellenz-Initiative eine Graduiertenschule eingeworben werden.

Der Standort Ulm verfügt in den für die Forschungsprogrammatische des Z^{QB} relevanten Gebieten der Diamant-Quantensensorik, der Quantenoptik und der Quantenbiologie über Arbeitsgruppen, die in Experiment und Theorie Pionierarbeiten geleistet haben. Die spezifischen Vorarbeiten der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler demonstrieren die Realisierbarkeit der Forschungsprogrammatische und ihrer einzelnen Forschungsfelder. Zum anderen gibt es am Standort bereits funktionierende interdisziplinäre Kooperationen zwischen Forschern auf dem Gebiet der Biohybridmaterialien und Gruppen, die körpereigene Substanzen für Anwendungen in der Infektiologie, Gentherapie, Immunologie und Krebsforschung. Die am geplanten Forschungsbau beteiligten Arbeitsgruppen sind durch Drittmittel und die Beteiligung an zahlreichen Verbundprojekten (Integrierende Projekte der EU, Sonderforschungsbereiche, Schwerpunktprogramme und Forschergruppen der DFG, Verbundprojekte des BMBF und der Volkswagenstiftung) sowie wissenschaftliche Preise und renommierte Förderungen (Humboldt-Professur, *ERC Synergy Grant*, *ERC Advanced Grant*) international ausgewiesen.

Die Realisierung der Forschungsziele erfordert ein Forschungsgebäude mit hochspezialisierter Infrastruktur. Zum einen müssen die spezifischen Anforderungen der Diamant-Quantensensorik an die akustische, thermische und magnetische Abschirmung in dafür vorgesehenen Laboratorien realisiert werden. Zum anderen bedingen die biomedizinische und die infektiologische Forschung die Notwendigkeit von Laboratorien der Sicherheitsstufen S2 und S3. Die Anwendung der Diamant-Quantensensorik in der biomedizinischen Forschung macht Laboratorien erforderlich, die beiden Anforderungen gleichzeitig gerecht werden.

Der Standort für den geplanten Forschungsbau liegt in direkter Nachbarschaft zu den relevanten Instituten der Naturwissenschaften und der Medizin. Damit verfügt das Z^{QB} über eine unmittelbare Anbindung an zentrale Einrichtungen der Universität, z. B. für die hochauflösende optische Mikroskopie und Elektronenmikroskopie, die Massenspektrometrie, die klinische Forschung (Zentrum für biomedizinische Forschung), die Infektionsforschung und für die Entwicklung von Peptidwirk- und -werkstoffen (U-PEP).

In dem geplanten Forschungsbau sollen zehn Arbeitsgruppen mit etwa 110 der Forschungsprogrammatische direkt zugeordneten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern tätig sein. Als projektspezifisches Großgerät wird ein NMR-Spektrometer beantragt.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

a) Universität München: Munich Brain Institute (MBI^{LMU})
(BY1324006)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Münchener Zentrum für Neurowissenschaften (MCN ^{LMU})
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Martinsried
Fläche (NF 1-6):	3.607 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.607 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	39.492 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.842 Tsd. Euro und Großgeräte 5.850 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	3.949 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	7.898 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	11.848 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	9.873 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	5.924 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2019

Orientierung und Navigation gehören zu den essenziellen und gleichzeitig komplexesten Leistungen, die ein Organismus vollbringt. Dazu müssen vielfältige Informationen über den umgebenden Raum, die verstrichene Zeit, den internen Zustand des Organismus und dessen Bewegung im Raum durch verschiedene Subsysteme im Gehirn verrechnet werden. Die Komplexität dieser Leistung zeigt sich unter anderem daran, dass bereits im Frühstadium verschiedener Gehirnerkrankungen eine Orientierungslosigkeit auftritt, die sich später oft zu einem Zustand des in Raum und Zeit „Verlorenenseins“ entwickelt. Nachdem diese Krankheiten in unserer zunehmend alternden Gesellschaft immer häufiger auftreten, wird die Thematik „Orientierung und Navigation“ in Zukunft von wachsender medizinischer, gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Relevanz sein. Gleichzeitig ermöglicht sie, alle Ebenen neurowissenschaftlicher Forschung mit einem gemeinsamen Forschungsansatz zu verbinden und dabei die Grenzen traditioneller Fachgebiete zu überwinden: *Bottom-up* von Molekülen und Zellen bis zum Organismus, sowie *top-down* von Verhalten und Kognition

zurück zu den zellulären Grundlagen. Im geplanten Forschungsbau „Munich Brain Institute“ (MBI^{LMU}) sollen Vertreter relevanter Kerndisziplinen (Biologie, Medizin, Psychologie, theoretische Neurowissenschaften) zusammengeführt werden, um das große Potenzial dieser Thematik für die Grundlagenforschung und für translationale Ansätze optimal auszuschöpfen. Eine besondere Rolle spielen dabei gemeinsam nutzbare Apparaturen, wie beispielsweise moderne *Virtual-Reality Setups*. Sie erlauben mittels virtueller Räume einen ganz neuen Zugang zum Thema Orientierung und Navigation (Cyberspace): Die starre Verbindung zwischen Eigenbewegung und sensorischer Veränderung kann aufgebrochen, und die wissenschaftliche Grundlage für zukünftige Schlüsseltechnologien geschaffen werden.

In München sind nach Angaben der Antragsteller eine Vielzahl theoretischer und experimenteller Ansätze zur Erforschung von Orientierung und Navigation etabliert, die in besonderer Weise die Voraussetzungen für einen Ebenen- und Disziplinen-überbrückenden Ansatz erfüllen. Mit dem MBI^{LMU} sollen unter einem Dach vier der zentralen, traditionell jedoch getrennt verorteten Forschungsschwerpunkte nachhaltig miteinander verknüpft werden. Diese vier Schwerpunkte umspannen verschiedene Ebenen neurowissenschaftlicher Forschung, von der Biophysik und Funktionsweise einzelner Nervenzellen, neuronaler Schaltkreise und größerer Hirnstrukturen über Aktivierungsmuster ganzer Hirnareale bis hin zu Psychophysik, Kognition und Verhalten:

1 – Sensorische Repräsentation von Raum und Zeit: Eine zentrale Thematik der Neurowissenschaften und ein Schlüsselproblem für Orientierung und Navigation ist die Frage, wie bei aktiver Bewegung spezifische physikalische Parameter (Licht, Schall, Beschleunigung) in sensorischen Bahnen (visuell, auditorisch, vestibulär) kohärent verarbeitet werden, um Zeit und Raum im Gehirn zu repräsentieren. Im ersten Schwerpunkt soll die Lücke zwischen unserem Wissen über die Biophysik einzelner Zellen, Neurone und Mikroschaltkreise und jenem über die Funktionsweise ganzer sensorischer Systeme geschlossen werden.

2 – Sensomotorik der Bewegung und Orientierung im Raum: Eine besondere neuronale Leistung bei Eigenbewegungen im Raum ist die Kodierung und Integration der durch diese Bewegungen erzeugten multimodalen Signale, inklusive der intrinsischen motorischen Spiegelbilder (Efferenzkopien) sowie die schnelle „Umwandlung“ in motorische Kommandos für die notwendige Blick-, Haltungs- und Bewegungskontrolle. In diesem zweiten Schwerpunkt soll deshalb die kontextabhängige Verarbeitung bewegungskorrelierter sensorischer Informationen und deren Relevanz für die Motorik auf Einzelzell-, Netzwerk- und Verhaltensebene untersucht werden.

3 – Räumliche Aufmerksamkeit, Handlungsplanung und Entscheidung: Die multisensorische Integration und Hierarchisierung verschiedener Umweltinformationen ist von großer Bedeutung für die Orientierung in Raum und Zeit

sowie für die Planung und Durchführung willkürlicher Handlungen inklusive sozialer Interaktionen. Der dritte Schwerpunkt verfolgt das Ziel, den Einfluss raumzeitlicher Selektion und Aufmerksamkeit auf die Handlungssteuerung bei gesunden und psychisch erkrankten Personen zu untersuchen und neue Ansätze für Therapieverfahren zu entwickeln.

4 – Ortsgedächtnis und Navigation: Repräsentationen des Raums müssen aus multisensorischen Informationen so aufgebaut werden, dass sie gegenüber Veränderungen der primären Sinnesreize (z. B. bei Variation der Beleuchtungsstärke oder der eigenen Position im Raum) invariant sind und zielgerichtete Handlungen ermöglichen. Ziel des vierten Schwerpunkts ist es deshalb, die neuronalen Mechanismen zu erforschen, die diesen robusten Berechnungen zugrunde liegen, und durch detaillierte Verhaltensanalysen neue Paradigmen zu identifizieren, die besonders geeignet sind, um räumliches Gedächtnis und Navigationsleistungen für die klinische Diagnose und im Bereich Mensch-Maschine Kommunikation nutzbar zu machen.

Der Forschungsbau soll eine Vielzahl von Synergie-Effekten zwischen bislang organisatorisch getrennten und räumlich verteilten Arbeitsgruppen bewirken und umfassende, konzeptionelle Weiterentwicklungen anstoßen. Die Kombination und Konzentration modernster Apparaturen sind dabei von zentraler Bedeutung für das interdisziplinäre Forschungskonzept des MBI^{LMU}.

Zentrale methodische Expertisen des MBI^{LMU} sind rückgekoppelte Virtual-Reality Technologien, sowie psychophysische und physiologische Messverfahren, die die Motorik und Psychophysik, aber auch die neuronale Aktivität in Einzelzellen und im Netzwerkverbund während verhaltensrelevanter Situationen sichtbar machen können. Durch diese kombinierten Techniken können die sensorische Umwelt und neuronale Aktivitätsmuster kontextabhängig und mit hoher Präzision manipuliert und kohärent auf allen Ebenen analysiert werden. Dies ist eine der essenziellen Voraussetzungen für die geplanten Untersuchungen, da bei räumlicher Navigation die wechselseitige Rückkopplung (*closed-loop*) zwischen motorischen und sensorischen Systemen, der Einfluss kognitiver Prozesse sowie Interferenzen mit bereits gespeicherten Rauminformationen von kritischer Bedeutung sind. Neben Virtual-Reality Apparaturen für humane Psychophysik und tierexperimentelle Ansätze mit Elektrophysiologie (*Patch-Clamp*, klassische Einzelzelleableitung) sollen moderne optische Methoden (Calcium-Imaging, Optogenetik, Multi-Photonen-Imaging) sowie nicht-invasive, bildgebende Verfahren (insbesondere funktionelle Magnetresonanztomographie und Magnetoenzephalographie), computergestützte Modellierung, Theorie und Neuroinformatik eingesetzt werden. Dazu notwendige Großgeräte sind Bestandteil des Antrags bzw. werden in das MBI^{LMU} eingebracht.

Eine enge Verflechtung von Arbeitsgruppen, die trotz unterschiedlicher fachlicher Herkunft zusammen das Forschungsthema Orientierung und Navigation

in einem gemeinsamen Gebäude bearbeiten, stellt nach Angaben der Antragsteller im deutschsprachigen Raum eine Besonderheit dar. Der Forschungsbau soll München auch im internationalen Vergleich als einen führenden Standort der Neurowissenschaften, nicht nur im Bereich Orientierung und Navigation, weiter stärken.

Die Neurowissenschaften sind in den Zukunftskonzepten der Universität – LMU*excellent* (dritte Förderlinie der Exzellenzinitiative) und LMU*innovativ* – explizit als übergreifender Forschungsbereich von strategischer Bedeutung ausgewiesen. Orientierung und Bewegung im Raum, sowie deren neuronalen Grundlagen, werden in München mit unterschiedlichen Methodenspektren und Zielrichtungen seit vielen Jahren in verschiedenen von DFG, BMBF oder der EU geförderten Initiativen und Verbänden untersucht, an denen die Antragsteller zum Teil federführend beteiligt sind (u. a. Bernstein Center for Computational Neuroscience, Exzellenzcluster, Sonderforschungsbereich, Graduiertenschule und Graduiertenkolleg, Deutsches Schwindel- und Gleichgewichtszentrum). Im Rahmen des geplanten Forschungsbaus sollen die in den Neurowissenschaften an der Ludwig-Maximilians-Universität München bereits etablierten Maßnahmen zur Nachwuchsförderung insbesondere im Rahmen der Graduiertenschule für Systemische Neurowissenschaften und durch Etablierung unabhängiger Nachwuchsgruppen gestärkt werden. Hierzu zählen auch gezielte Maßnahmen, die auf den Verbleib von Promovendinnen in der Wissenschaft oder die Rekrutierung und das Mentoring weiblicher Gruppenleiter abzielen, um mittelfristig den Anteil der für Professuren qualifizierten Frauen in den relevanten Disziplinen zu erhöhen.

Das MBI^{LMU} soll auf dem High-Tech-Campus in Martinsried in unmittelbarer Nähe des 2004 eröffneten Biozentrums, des Biomedizinischen Zentrums und Zellzentrums der Universität sowie des Max-Planck-Instituts für Neurobiologie und des Klinikums Großhadern gebaut werden. So können verschiedene Einrichtungen (insbesondere Tierhaltung) gemeinsam mit dem Biozentrum genutzt werden. Der Forschungsbau soll als fakultätsübergreifende wissenschaftliche Einrichtung für 15 Arbeits- und Nachwuchsgruppen der Neurobiologie, theoretischen Neurowissenschaften, experimentellen Psychologie sowie Neurologie, Radiologie und Psychiatrie mit insgesamt etwa 135 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter 120 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, etabliert werden.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

a) Freie Universität Berlin: Tiermedizinisches Zentrum für Resistenzforschung (TZR)

(BE1381005)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Fachbereich Veterinärmedizin
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Robert-von-Ostertag-Straße, Campus Düppel, Berlin
Fläche (NF 1-6):	2.860 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.746 m ² /96 %
Beantragte Gesamtkosten:	28.400 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.000 Tsd. Euro und Großgeräte 2.800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	2.840 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	5.680 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	8.520 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	7.100 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	4.260 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2019

Ziel des geplanten Forschungsbaus ist die Errichtung eines überregional und international bedeutsamen tiermedizinischen Zentrums für Resistenzforschung, in dem Grundlagendisziplinen mit tiermedizinisch-klinischer Forschung vereint sind. Während die infektionsmedizinische Grundlagenforschung, Hygienefächer und tiermedizinisch-klinische Fächer in der Regel unabhängig voneinander an der Resistenzproblematik forschen, sollen diese im TZR inter- und transdisziplinär kooperieren. Gemeinsames Ziel ist, die wachsende Anreicherung des Resistoms in der Tiermedizin einzudämmen. Das TZR soll die Translation von neuen grundlagenwissenschaftlichen Erkenntnissen in diagnostische, therapeutische und hygienische Maßnahmen im Hinblick auf die Reduzierung resistenter Infektionserreger ermöglichen.

Das TZR umfasst ein interdisziplinäres Forschungsprogramm mit translationalem Ansatz. Dabei bietet das Forschungszentrum die Möglichkeit, veterinärmedizinische Forschungsinstitute und Tierkliniken der FU Berlin sowie projektab-

hängig weitere lokale und überregionale außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zusammenzuführen, um wegweisende Forschungsansätze zur Reduktion der Resistenzproblematik zu erarbeiten. Es dient vordergründig der Gesundheitsprophylaxe beim Tier, aber bezüglich Zoonosen und des „One-Health-Ansatzes“ auch beim Menschen.

Das Spektrum der Kooperationspartner an der FU Berlin reicht von der klinischen Physiologie über den Fachbereich für Biologie, Chemie und Pharmazie bis hin zur Mathematik. Die Forschungsprogrammatik wird zudem begleitet durch zahlreiche Kooperationen mit der Charité, der HU Berlin, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Ressortforschungseinrichtungen des Bundes und Wirtschaftsunternehmen. Durch eines der Unternehmen soll eine Stiftungsprofessur *Antinfective Stewardship* eingerichtet werden, die im TZR angesiedelt sein wird.

Resistenzen gegen Antiinfektiva sind eine große Herausforderung für das öffentliche Gesundheits- und Veterinärwesen. Da derzeit ein Ende des Einsatzes von antimikrobiellen Wirkstoffen und Antiparasitika nicht absehbar ist, wird die Forschungsprogrammatik auf lange Zeit hin gesellschaftlich relevant sein.

Die Forschungsprogrammatik „Resistenzen in der Tiermedizin“ wird durch drei sich ergänzende und aufeinander aufbauende Schwerpunkte abgedeckt:

1 – Molekularbiologische und funktionell-epidemiologische Grundlagen von Resistenzen in der Tiermedizin: Das Resistom soll systematisch erfasst und bioinformatisch analysiert werden. Darüber hinaus werden die Auswirkungen von Antibiotika und Antiparasitika auf Infektionserreger und das kommensale Mikrobiom untersucht. Funktionale Analysen sollen zeigen, welche Auswirkungen die zunehmende Resistenz gegen Antiinfektiva auf Wechselwirkungen zwischen Infektionserregern und Wirt haben.

2 – Entwicklung von Maßnahmen und Methoden zur Reduktion von Resistenzen in der Tiermedizin: Interventionsstrategien zur Reduktion und Vermeidung von Antiinfektiva-Resistenzen sollen auf ihre Wirksamkeit hin untersucht werden. Außerdem sollen der Transfer durch Übertragung und der Austrag in die Umwelt reduziert werden. Daneben werden Impfstoffe zur Vorbeugung gegen Infektionskrankheiten entwickelt.

3 – Praktische Einführung der entwickelten Reduktions-Maßnahmen: Die in den anderen Forschungsschwerpunkten entwickelten Methoden und Maßnahmen zur Reduktion von Resistenzen gegen Antibiotika, Desinfektionsmittel und Antiparasitika werden in den experimentellen Tierställen unter praxisähnlichen Bedingungen validiert sowie in landwirtschaftliche Betriebe und Tierkliniken in die Praxis überführt. Dabei wird eine Online-Datenbank zur Unterstützung praktischer Tierärzte bei der Behandlung von Infektionskrankheiten aufgebaut.

Laut Antragsteller existiert in Deutschland weder eine koordinierte Erforschung von Antiparasitika-Resistenzen, noch eine Koordination tiermedizinischer Arbeitsgruppen aus Grundlagenfächern und klinisch ausgerichteten Fächern unter Einbeziehung wesentlicher humanmedizinischer Expertise bezüglich Antibiotikaresistenzen. Wichtige Teilaspekte wie Resistenzen gegen Antiparasitika und gegen Desinfektionsmittel würden bisher nicht interdisziplinär innerhalb eines Forschungszentrums untersucht. Eine institutionelle Vernetzung von Grundlagenforschung und klinischer Veterinärforschung sei auch in keinem ausländischen Forschungszentrum gegeben, und die Resistenz parasitärer Erreger kein Forschungsschwerpunkt. Daher wäre der Aufbau und die Ausrichtung des TZR sowohl ein nationales als auch internationales Alleinstellungsmerkmal, das die Wettbewerbsfähigkeit der klinischen tiermedizinischen Forschung an der FU maßgeblich verbessern werde.

Die federführend beteiligten Wissenschaftler sind in den drei bisher durch das BMBF und das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderten Forschungsverbänden zu antimikrobiellen Resistenzen involviert, blicken auf eine langjährige Expertise in klinischer antimikrobieller Resistenzforschung sowie in der Vakzineforschung zurück und sind maßgeblich in mehrere themennahe SFBs, BMBF-/BMEL- und EU-Verbundprojekte sowie mehrere Graduiertenkollegs eingebunden.

Die Lebenswissenschaften bilden ein wesentliches Element der Forschungsstrategie der FU Berlin. Die positive Entwicklung des Fachbereichs Veterinärmedizin basiert auf einem strategischen Berufungskonzept, das durch zielgerichtete Investitionen in die Infrastruktur begleitet wurde. Die Bereiche Infektionsbiologie und Nutztierwissenschaften wurden durch Neuberufungen gezielt gestärkt.

Darüber hinaus fördert der Fachbereich Veterinärmedizin insbesondere die Etablierung von Nachwuchsgruppen, indem sie bei der Ressourcenvergabe (Flächen, Großgeräte) im TZR prioritär behandelt werden. Im TZR soll zur Nachwuchsförderung außerdem ein Mentoring System etabliert werden, das Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft einbindet. Das Gleichstellungskonzept der FU Berlin ist eng mit dem durch die Exzellenzinitiative geförderten Zukunftskonzept der Universität als „Internationale Netzwerkuniversität“ und dem darin enthaltenen Karrierewegemodell zur Nachwuchsförderung verknüpft.

Der beantragte Forschungsbau ermöglicht die Zusammenführung der bislang etablierten dezentralen Forschungsgruppen aus Grundlagenforschung, Hygienefächern und Klinik. Zudem dient es der Vernetzung mit weiteren lokalen, überregionalen und internationalen Kompetenzzentren. Dadurch soll ein holistischer Forschungsansatz zur Lösung der Resistenzproblematik ermöglicht werden. Für die translationale, integrierte Bearbeitung der einzelnen Fragestellungen sind gemeinsam zu nutzende Laborflächen für Genom-, Transkriptom-, Proteom-, Zellkultur und Wirkstoffspiegel-Analysen notwendig. Denn derartige

Labore weisen hinsichtlich ihres Bestimmungszwecks und ihrer Ausstattung weitaus höhere Anforderungen auf, als dies in den verschiedenen Tierkliniken erforderlich und vorhanden ist. Das TZR ermöglicht allen beteiligten Arbeitsgruppen die Etablierung von relevanten Infektionsmodellen bei Geflügel, Schwein und Wiederkäuern unter praxisähnlichen Gegebenheiten sowie unter Bedingungen der Sicherheitsstufe 2 (S2).

Der Forschungsbau soll auf dem Campus Düppel des Fachbereichs Veterinärmedizin errichtet werden, der in den letzten Jahren systematisch aufgebaut wurde, so dass dort inzwischen alle universitären Tierkliniken sowie alle beteiligten veterinärmedizinischen Institute und Arbeitsgruppen ansässig sind. Das TZR soll gegenüber dem im Mai 2013 bezogenen „Zentrum für Infektionsmedizin“ gebaut werden, das fünf infektionsmedizinische Institute beherbergt. Die Institute waren zuvor auf verschiedene Standorte in Berlin verteilt und bilden nun ein gemeinsames unter einem Dach konzentriertes tierärztliches Zentrum für Infektionsmedizin. Die räumliche Nähe bietet die Voraussetzung für eine direkte integrierte Nutzung der Forschungslaboratorien und experimentellen Tierställe des TZR.

Das TZR soll sowohl Labore (ca. 1.000 m²) und OP-/Sektions-Bereiche (ca. 100 m²) als auch Tierhaltungsbereiche (ca. 750 m²) sowie Büro-, Beratungs- und Aufenthaltsräume (ca. 800 m²) beinhalten. In das Gebäude sollen 20 Arbeitsgruppen, davon vier Nachwuchsgruppen, mit zusammen 113 Personen einziehen, von denen 50 % durch Drittmittel finanziert werden sollen. Für wissenschaftliches Personal sind 90 Plätze, für technisches Personal 23 Stellen vorgesehen. Etwas weniger als ein Zehntel der Fläche (ca. 200 m²) soll lokalen, überregionalen und internationalen Kooperationspartnern zur Verfügung stehen.

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

a) **Technische Universität Darmstadt: Center for IT-Security at TU Darmstadt (CIT)**

(HE1530006)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Fachbereich Informatik
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Darmstadt, Kantplatz
Fläche (NF 1-6):	1.836 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	1.836 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	10.492 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 961 Tsd. Euro und Großgeräte 0 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	1.049 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	2.098 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	3.148 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	2.623 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	1.574 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2017

Der geplante Forschungsbau „Center for IT-Security at TU Darmstadt“ (CIT) soll Forschung zur IT-Sicherheit von den Grundlagen bis zur Anwendung räumlich und inhaltlich zusammenführen. Ziel ist, zu klären, wie sich IT-Sicherheit für die digitale Welt von heute und morgen praktisch, ökonomisch und benutzbar realisieren lässt. Daraus ergeben sich technisch komplexe Probleme, aber auch ethische, ökonomische und psychologische Fragen. Deshalb sind an der Forschungsprogrammatisierung neben dem federführenden Fachbereich Informatik auch die Fachbereiche Elektrotechnik, Maschinenbau, Mathematik, Physik, Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften sowie Humanwissenschaften beteiligt.

In drei miteinander verbundenen Forschungsbereichen sollen die Architektur komplexer Anwendungen, Konstruktionsmethoden zur Entwicklung solcher Architekturen sowie Grundbausteine sicherer IT-Systeme wie Verschlüsselungsmethoden erforscht werden. Die drei Bereiche sind eng miteinander verzahnt: Der Architekturbereich stellt Anforderungen an die Grundbausteine. Umgekehrt bestimmt der Bereich Grundbausteine, welche Komponenten zu

welchen Kosten realisierbar sind und beeinflusst damit die möglichen Architekturen. Beide Bereiche müssen von Anfang an adäquate Konstruktionsmethoden verwenden und die Konstruktionsmethoden müssen wiederum für Grundbausteine und Architekturen angemessen sein. Jeder der drei Schwerpunkte besteht seinerseits aus mehreren thematisch fokussierten Forschungs-Labs, in denen Forscherinnen und Forscher aus unterschiedlichen Fachbereichen und Arbeitsgebieten gemeinsam die zentralen Herausforderungen des Forschungsbereichs bearbeiten.

1 – Im Forschungsbereich „Architekturen“ sollen drei Labs wichtige, sicherheitsrelevante Gegenstandsbereiche der IT-Welt abdecken: die sichere und kostentransparente Erbringung und Nutzung von Cloud-Diensten (zum Beispiel Software as a Service); die Absicherung aktueller und kommender Generationen von physikalischen Objekten, die mit IKT-Funktionen angereichert sind (z. B. Smartphones und Tablets); sowie die Rolle des heutigen und zukünftigen Internets als Herzstück kritischer Infrastrukturen (z. B. für Kommunikation, Mobilität und Energieversorgung). Methodisch reicht das Spektrum von der Entwicklung von Sicherheitsmetriken, Modellen und Policies bis zur Weiterentwicklung von Verfahren zur Isolation von Angriffen betroffener Netzteile.

2 – Im Forschungsbereich „Konstruktionsmethoden“ beschäftigen sich zwei Labs mit der Minimierung von Sicherheitsrisiken durch Implementierung und Benutzung von Software. Dazu sollen erstens analytische und konstruktive Methoden und Werkzeuge zur Softwareentwicklung erforscht und entwickelt werden sowie dediziert sicherheitsorientierte Programmiersprachen neu entwickelt werden. Zweitens sollen benutzbare Verfahren zur Entwicklung sicherheitskritischer Anwendungen und zur Anwendung für Endbenutzerinnen und Endbenutzer erforscht werden, wobei neben technischen auch psychologische, gesellschaftliche, ökonomische und rechtliche Untersuchungsmethoden einbezogen werden.

3 – Im Forschungsbereich „Grundbausteine“ sollen in zwei Labs einerseits kryptografische Verfahren und Methoden entwickelt werden, die den Schutz ausgelagerter Daten und Dienste sowie den langfristigen Schutz besonders kritischer Daten erlauben (bspw. gegen Angriffe mit Quantencomputern). Diese werden theoretisch und experimentell evaluiert. Andererseits sollen Bausteine entwickelt werden, die etwa anonyme Kommunikation oder die sichere Beurteilung von Vertrauenswürdigkeit im Internet erlauben. Dazu sollen Algorithmen und mathematische Modellierungen genutzt werden, aber auch die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen untersucht werden.

Da das gesellschaftliche Leben zusehends von IT-Systemen durchsetzt ist, ist laut Antrag IT-Sicherheit eine zentrale Voraussetzung für das Funktionieren der Gesellschaft und deshalb international ein zentrales Thema in Wissenschaft, Forschung und Entwicklung. Die Bedeutung für die nationale Sicherheit spricht

dafür, eine entsprechende nationale Kompetenz zu entwickeln. In Darmstadt besteht nach Angaben der Antragsteller bereits jetzt ein international sichtbarer Schwerpunkt. Als Alleinstellungsmerkmale gegenüber vergleichbaren deutschen Zentren nennt der Antrag erstens spezifische Gegenstände wie „Quanten-Internet“ und Benutzbarkeit von IT-Sicherheit, zweitens den breiten interdisziplinären Ansatz unter Einbezug von zahlreichen Technik- und Sozialwissenschaften und drittens den Ansatz „Security by Design“, der eine von Grund auf sichere Architektur von IT-Systemen ermöglichen soll.

Die Antragstellerinnen und Antragsteller weisen zahlreiche Vorarbeiten auf und waren bzw. sind eingebunden u. a. in folgende Verbundprojekte: das LOEWE-Zentrum CASED – ein Kooperationsprojekt der TU Darmstadt (federführend), des Fraunhofer-Instituts für sichere Informationstechnologie SIT und der Hochschule Darmstadt –, das BMBF-Cybersicherheits-Kompetenzzentrum European Center for Security and Privacy by Design (EC SPRIDE) und das TU Darmstadt-Intel Collaborative Research Institute for Secure Computing (ICRI-SC). Die TU Darmstadt ist darüber hinaus Mitinitiator des vom BMBF geförderten Spitzenclusters „Softwareinnovationen für das digitale Unternehmen“.

Das Thema IT-Sicherheit gehört seit 2003 zu den Forschungsschwerpunkten der TU Darmstadt. Nachdem die TU Darmstadt die vier im Rahmen der LOEWE-Initiative eingerichteten Professuren ab 2014 aus eigenen Mitteln fortführt, verfügt sie über neun W3-Professuren mit Schwerpunkt IT-Sicherheit. Das CIT ist Teil des TU Darmstadt-Forschungsclusters „Future Internet“. Der geplante Forschungsbau soll dazu beitragen, den im Rahmen des LOEWE-Zentrums CASED entstandenen Forschungsschwerpunkt dauerhaft an der Universität zu verankern.

An der TU Darmstadt existiert mit dem Ingenium eine zentrale Dachorganisation zur Förderung von Doktorandinnen, Doktoranden und Postdocs. Ein Alleinstellungsmerkmal der IT-Sicherheitsforschung am Standort Darmstadt ist, dass nur hier ein in der Informatik verankerter Masterstudiengang und eine Graduiertenschule im Bereich „IT-Sicherheit“ bestehen. Das CIT strebt an, den Frauenanteil seines wissenschaftlichen Personals von 15 auf 20 % zu erhöhen. Der Nachwuchsförderung und Gleichstellung sollen eine Reihe gruppenspezifischer Maßnahmen dienen, die auf Schülerinnen, Studentinnen, wissenschaftliches und nichtwissenschaftliches Personal ausgerichtet sind und teils auf zentrale Ziele und Maßnahmen der TU Darmstadt zurückgreifen.

Das CIT soll die Voraussetzungen für die dauerhafte inhaltliche und räumliche Zusammenführung der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schaffen. Hier sollen gemeinsame Arbeitsräume für die interdisziplinären Teams der Labs entstehen. Ausgewiesene Kommunikationsbereiche sollen den schnellen Austausch und gemeinsame Entwicklungen erleichtern. Darüber hinaus sollen speziell ausgestattete Laborräume eingerichtet werden, etwa für die

Erforschung der Sicherheit cyberphysikalischer Systeme oder für die Durchführung von Nutzerstudien. Schließlich soll eine gemeinsame technische und organisatorische Infrastruktur die Zusammenarbeit und auch den Wissenstransfer stärken.

Als Standort für den geplanten Neubau des Forschungsgebäudes ist ein zentrales Grundstück am Kantplatz auf dem Innenstadt-Campus der TU Darmstadt vorgesehen. Es befindet sich in der Nähe des Fachbereichs Informatik und in direkter Nachbarschaft zur Mathematik und Physik sowie den anderen am CIT beteiligten Fachbereichen. Mit seiner Lage auf dem Innenstadtcampus soll das CIT-Forschungsgebäude auch ein Anziehungspunkt für die Studierenden der TU Darmstadt sein, die schon früh an den Forschungsprojekten mitwirken werden.

Das Nutzungskonzept des Forschungsbaus sieht 103 Arbeitsplätze für wissenschaftliches Personal und vier Arbeitsplätze für die Geschäftsstelle vor. Ca. 60 Mitarbeiterstellen sollen aus Drittmitteln finanziert werden.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

(HE1161010)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Zentrum für Biomolekulare Magnetische Resonanz (BMRZ)
Vorhabenart:	Neubau/Anbau sowie Großgerät mit einem Investitionsvolumen von mehr als 5 Mio. Euro
Standort:	Campus Riedberg
Fläche (NF 1-6):	343 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	343 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	24.067 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 270 Tsd. Euro und Großgeräte 17.249 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	2.407 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	4.813 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	7.220 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	6.017 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	3.610 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2019

In kaum einem anderen Gebiet sind Grundlagenforschung und Anwendungsrelevanz so eng miteinander verknüpft wie in den molekularen Biowissenschaften. So ist für die effiziente Entwicklung neuer Wirkstoffe und Therapien ein Verständnis der zugrundeliegenden Mechanismen auf molekularer Ebene nötig. Hierbei kommt der Strukturbiologie eine zentrale Bedeutung zu. Durch die 3D-Strukturbestimmung von Proteinen, DNA, RNA und ihrer Komplexe stehen atomar aufgelöste Daten zur Verfügung, mit deren Hilfe ein molekulares Verständnis ihrer Funktionsweise entwickelt und zukünftig therapeutische Ansätze abgeleitet werden können. Neben der Kristallographie ist die Kernspinresonanz-(NMR-)Spektroskopie die wichtigste Methode für diesen Forschungsansatz. Sie ermöglicht, Informationen zur Struktur und Dynamik mit kinetischen Daten von RNA, DNA, Proteinen und biomolekularen Komplexen zu verknüpfen.

Ziel der mit dem geplanten Ausbau des Frankfurter Zentrums für Biomolekulare Magnetische Resonanz (BMRZ) verfolgten Forschung ist es daher, unter Verwendung und Weiterentwicklung der NMR-Spektroskopie in Lösung und im Festkörper bei sehr hohen Magnetfeldern, die Bestimmung von Struktur und Dynamik von drei biomedizinisch relevanten Molekülklassen (Membranproteine, kleine RNAs, lösliche Proteine/Proteinkomplexe) sowie die Untersuchung dieser Systeme direkt in Zellen wesentlich voranzutreiben. Ergänzt um Methodenentwicklung bei höchsten Feldern und der rechnergestützten Analyse gliedert sich die Forschungsprogrammatische in diese sechs Themenbereiche:

1 – Strukturbestimmung und Aufklärung funktionaler Mechanismen von Membranproteinen und Membranprotein-Ligand-Komplexen: Hierbei werden Membranproteine in Detergenz-Lösungen und Lipidmembranen mittels Lösungs- und Festkörper-NMR untersucht. Ein Vergleich soll wichtige Rückschlüsse auf die strukturelle und funktionale Bedeutung der Membranumgebung ermöglichen. Die Ergebnisse solcher Arbeiten sind für die Entwicklung von Wirkstoffen unmittelbar von Bedeutung.

2 – Funktionelle Dynamik von regulatorischer RNA und RNA-Ligand-Komplexen: Erst vor etwa zehn Jahren ist die Bedeutung kleiner nicht-kodierender RNA für die Regulation zellulärer Prozesse erkannt worden. Mittels NMR werden hier die molekularen Mechanismen von so genannten Riboswitchen und RNA-Thermometern, welche die Genexpression in Abhängigkeit von kleinen Molekülen bzw. der Temperatur verändern, micro-RNAs und ähnlichen RNA-Regulationselementen bestimmt.

3 – Chemische Biologie und strukturbasierte Wirkstoffentwicklung, insbesondere fragmentbasierte Wirkstoffoptimierung an dynamischen Rezeptoren: Hier werden a.) die extrazellulären Domänen zellulärer Rezeptoren (z. B. der von Fibroblasten-Wachstumsfaktoren), die erst neuerdings als Targets für Wirkstoffe erkannt wurden, b.) der molekulare Mechanismus der Fibrillenbildung des Prionenproteins, welcher ursächlich für neurodegenerative Erkrankungen ist, sowie c.) die Rolle von posttranslatorischen Modifikationen untersucht.

4 – *In-cell* NMR Spektroskopie: Das Konzept der Durchführung von NMR-spektroskopischen Untersuchungen von Proteinen und Nukleinsäuren innerhalb von prokaryotischen oder eukaryotischen Zellen stößt weltweit auf ein sehr hohes Interesse. Eine der großen Herausforderungen dieses Forschungsansatzes ist es, Proteine und Nukleinsäuren, die im zellulären Umfeld abgebaut werden und deshalb nur kurz stabil sind, bei geringen, möglichst physiologischen Konzentrationen zu vermessen.

5 – Entwicklung neuer NMR-Methoden bei 1,2 GHz: Die methodische Weiterentwicklung der NMR-Spektroskopie, in enger Zusammenarbeit mit Elektronenspinresonanz-(EPR)-spektroskopischen Ansätzen, wurde traditionell immer durch die Verfügbarkeit höchster NMR-Felder stimuliert. Beispiele sind die

Entwicklung von Feld-induzierter partieller Ausrichtung (*field-alignment*) bei 800 MHz und die Entdeckung der Bedeutung von Relaxationsinterferenz (TROSY-Effekt) bei 900 MHz. Es wird erwartet, dass eine Feldstärke von 1,2 GHz neuartige TROSY-Experimente ermöglicht.

6 – Rechnergestützte Methoden zur Optimierung von NMR-Spektren und deren Auswertung: In diesem Forschungsbereich konzentrieren sich die Gruppen am BMRZ auf die Optimierung von NMR-Experimenten, indem die Möglichkeiten der neuen Feldstärken auf technischer Seite (Schemata zur Aufnahme in indirekten Dimensionen), aber auch auf der Systemseite (Markierungsschemata zur selektiven Isotopenanreicherung z. B. von Membranproteinen und RNA, Spinmarkierungen zur Messung paramagnetischer Resonanzverstärkung, Entwicklung von Bindetags für paramagnetische Ionen) systematisch genutzt werden.

Aufgrund der beschriebenen Forschungsprogrammatik ergibt sich die Notwendigkeit, die Gerätekapazität im Hochfeldbereich (≥ 900 MHz) wesentlich auszubauen, um insbesondere eine signifikante Steigerung in Empfindlichkeit und spektraler Auflösung durch Zugang zu höchstmöglichen Feldern zu ermöglichen. Daher wird für das BMRZ die Beschaffung eines 1,2 GHz NMR-Spektrometers beantragt. Ein Gerät dieser Leistungsklasse stellt im Moment die Spitze des technisch Machbaren dar und würde laut Antrag einen großen Qualitätssprung im Vergleich zu den am BMRZ verfügbaren Geräten darstellen.

Die bisher zur Nutzung der 1,2 GHz Technologie für biomolekulare NMR-Spektroskopie in Deutschland bestehenden drei Initiativen (FZ Jülich, MPI für Biophysikalische Chemie in Göttingen, TU München/Helmholtz-Zentrum München) unterscheiden sich nach Angaben der Antragsteller deutlich von der am BMRZ vertretenen Forschungsprogrammatik. Unter diesen wird zudem nur das Gerät in München in begrenztem Maße für Gastwissenschaftler zugänglich und auch nur für solche Projekte nutzbar sein, die keine aufwändige biochemische Probenpräparation in der Nähe des Spektrometers erfordern. Das BMRZ ist in diesem Kreis das einzige ausschließlich universitäre Zentrum. Der Forschungsbau soll dem BMRZ ermöglichen, durch die Installation von NMR-Spektrometern der höchsten Leistungsklasse seine internationale Spitzenstellung und Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und auszubauen.

Die Antragsteller sind in zahlreiche Verbundprojekte vor Ort (u. a. Sonderforschungsbereiche, Exzellenzcluster) sowie national und international (u. a. DFG-Schwerpunktprogramme, Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung, EU-geförderte Verbünde, Projekte des National Institutes of Health (NIH), USA) zum Teil federführend eingebunden und können auf zahlreiche Beiträge im Forschungsfeld verweisen.

Die strukturelle biologische Forschung an makromolekularen Komplexen ist einer der Schwerpunkte der Universität Frankfurt. Das BMRZ zählt laut Antrag zu

den weltweit größten Zentren für NMR- und EPR-basierte Strukturbiologie und Biophysik und wird als Sondertatbestand seit 2002 durch das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst institutionell gefördert. An den zur Beschaffung vorgesehenen NMR-Spektrometern der höchsten Leistungsklasse soll auch die nächste Generation von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ausgebildet werden. Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses stehen neben den Graduiertenkollegs der Sonderforschungsbereiche und einer Graduiertenschule am BMRZ u. a. finanzielle Unterstützungen von Promovierenden für Kooperationsprojekte mit dem In- und Ausland und Mentoring-Programme zur Verfügung. Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf sind etabliert. Im Zusammenhang mit dem Antrag und im Einklang mit dem strategischen Ziel der Universität, den Anteil von Wissenschaftlerinnen weiter zu erhöhen, wird die Einrichtung einer zusätzlichen Juniorprofessur verfolgt, die zwingend mit einer Frau zu besetzen ist.

Der Forschungsbau dient der Unterbringung des beantragten 1,2 GHz NMR-Spektrometers und umfasst die zum Betrieb nötige technische Infrastruktur sowie Labors und Büros. Um den generell hohen Messzeitbedarf bei hohen Feldstärken zu decken und zur Überbrückung der Zeit, bis das in Entwicklung befindliche 1,2 GHz NMR-Spektrometer zur Verfügung steht, soll ergänzend ein gebrauchtes 900 MHz NMR-Spektrometer beschafft und für ein gemischtes Anwendungsprofil aus NMR in Lösung und im Festkörper ausgerüstet werden. Die künftig am 1,2 GHz NMR-Spektrometer zur Verfügung stehende Messzeit wird zu 80 % an die Gruppen des BMRZ vergeben werden. Weitere 10 % der Messzeit sollen zwei Arbeitsgruppen (European Molecular Biology Laboratory (EMBL), Heidelberg bzw. TU Darmstadt) zur Verfügung stehen, die die mit diesem Antrag verfolgte Forschungsprogrammatik verstärken. Die übrigen 10 % der Messzeit sollen an nationale oder europäische Gruppen vergeben werden. Die Nutzung wird – wie auch für die anderen am BMRZ installierten Geräte – gemäß den DFG-Vorgaben geregelt. Die Vergabe der Messzeiten an Gastwissenschaftlerinnen und –wissenschaftler wird gemäß dem am BMRZ als *EU Large Scale Facility* etablierten Verfahren über ein Web-basiertes Antrags- und Peer-Review System erfolgen.

Das Gebäude soll als Ergänzungsbau in die bestehenden BMRZ-Bauten auf dem Campus Riedberg der Universität integriert werden. Damit können alle bestehenden Versorgungsleitungen inkl. Heliumrückgewinnung kosteneffizient genutzt und die notwendige räumliche Nähe zu den biochemischen Labors der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sicher gestellt werden. Insgesamt sollen etwa 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des BMRZ, darunter 25 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, in den Forschungsbau einziehen bzw. diesen nutzen.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Leitungsgremium Center for Infection and Genomics of the Lung und Dezernat E – Liegenschaften, Bau und Technik
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus Lebenswissenschaften – Standort Seltersberg – Medizin
Fläche (NF 1-6):	1.569 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	1.569 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	22.898 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 1.781 Tsd. Euro und Großgeräte 4.805 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	2.290 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	4.580 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	6.869 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	5.724 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	3.435 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2018

Erkrankungen der Lunge und der Atemwege stehen weltweit hinsichtlich Morbidität und Mortalität an zweiter Stelle. Infektionskrankheiten stellen durch zunehmende weltumspannende Mobilität mit Entstehung immer neuer Erregervarianten eine weltweite Bedrohung dar. Die Lunge spielt hierbei als Zielorgan von Infektionen eine zentrale Rolle. Die durch Infektionen und analog durch nicht-mikrobielle Noxen hervorgerufenen entzündlichen Prozesse sind für die meisten Lungenerkrankungen von grundlegender pathogenetischer Bedeutung. An der Universität Gießen bestehen sowohl auf dem Gebiet der Lungenerkrankungen als auch auf dem Gebiet der Infektionskrankheiten Forschungskonsortien von nationaler und internationaler Bedeutung. Im Schnittpunkt dieser Konsortien sollen mit dem geplanten „Center for Infection and Genomics of the Lung“ (CIGL) funktionelle genomische Analysen auf Erreger- und Wirtsseite (*transkingdom genomics*) und molekulare Bildgebung genutzt werden, um einen Qualitätssprung in der Erforschung infektiös und entzündlich

bedingter Lungenerkrankungen zu erreichen. Neueste Techniken zur Erfassung des *genomic cross-talk* sollen verstehen helfen, wie genomische Prozesse auf Erreger- und Wirtsseite sich in der Krankheitsentstehung gegenseitig beeinflussen oder gar bedingen. Mit der Verwendung sowohl experimenteller Modelle als auch klinischer Kohorten sowie Biomaterial- und Datenbanken ist das CIGL translational ausgerichtet. Die Entschlüsselung der molekularen Pathogenese pulmonaler Erkrankungen soll genutzt werden, um neue individualisierte Therapiekonzepte zu entwickeln, die grundsätzlich über die auslaufende Ära konventioneller Antibiotika hinausgehen. Erstmals wird hierzu in Deutschland eine Biobank errichtet werden, die sowohl die Wirts- als auch die Erregerseite erfasst.

Die Forschungsprogrammatik des CIGL fokussiert auf die folgenden fünf prototypischen Lungenerkrankungen:

1 – Pneumonie: Lungenentzündungen stellen die weltweit häufigste zum Tode führende Infektionskrankheit dar. Die Pneumokokken als führende bakterielle und Influenza-Spezies als führende virale Auslöser werden im Vordergrund des CIGL stehen. Daneben werden gram-negative multi-resistente Erreger nosokomialer Pneumonien untersucht, die zunehmend therapieresistente pulmonale Infektionen verursachen. Vorrangiges therapeutisches Ziel ist es, über die integrative, genombasierte Analyse des *genomic cross-talk* zwischen Erreger und Wirt in der Lunge grundlegende neue Behandlungsstrategien der Lungeninfektionen zu entwickeln und diese über die Evaluierung in präklinischen Modellen bis zur klinischen Reife zu entwickeln.

2 – *Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)*: Das akute Lungenversagen stellt in Kombination mit der Sepsis unverändert *das* zentrale Problem der heutigen Intensivmedizin dar. Im Mittelpunkt steht der Verlust der endo- und epithelialen Barrierefunktion der Lunge. Der Fokus des CIGL wird darauf liegen, Barriere-Integrität, -Verlust und -Reparatur im Verlauf eines direkten ARDS (inhalierte und aspirierte Auslöser) genomisch – auch im personalisierten Ansatz – zu analysieren und für neue Interventionsstrategien zu nutzen. Hierbei gilt der Restauration der Pumpenfunktionen dieser Barrieren besondere Aufmerksamkeit. Ziel ist die strukturelle Wiederherstellung des physiologischen Kompartimentes der Lungenbläschen (Alveolen) ohne ersatzbildende Fibrosierung.

3 – Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung (COPD): Diese durch progrediente Bronchialobstruktion (*bronchial remodeling*) und Alveolarverlust (Emphysem) charakterisierte Erkrankung wird in naher Zukunft die weltweit dritthäufigste Todesursache darstellen. Sowohl durch mikrobielle als auch durch nicht-mikrobielle Noxen getriggerte entzündliche Prozesse sind für die progredienten Umbauprozesse des broncho-alveolären und des vaskulären Kompartimentes von zentraler Bedeutung. Ziel des CIGL ist es, die molekulare Pathogenese der verschiedenen COPD-Phänotypen mit besonderem Fokus auf reaktive Sauerstoffradikale zu entschlüsseln, Biomarker der Progression der Erkrankung und

die Rolle der mikrobiellen Co-Pathogenese zu identifizieren und neue Konzepte zur Regeneration der bronchialen Strukturen (*reverse remodeling*) und der zerstörten Alveolen (Alveoloneogenese in Emphysebezirken) zu ermöglichen.

4 – Lungenfibrose: Entzündliche Prozesse spielen für das *remodeling* des interstitiell-alveolären Kompartimentes bei zahlreichen Formen der Lungenfibrose eine führende Rolle, ohne dass zurzeit wirksame Behandlungskonzepte existieren. Ziel des CIGL ist es, zu einer umfassenden Analyse der pathomechanistischen Rolle bakterieller, viraler und fungaler Infektionen in der Auslösung und Progression der Lungenfibrose und *vice versa* zu einem molekularen und zellbiologischen Verständnis der Einschränkung der pulmonalen Immunkompetenz im Prozess der Lungenfibrose zu gelangen. Die gezielte Intervention auf der Basis des *genomic cross-talk* zwischen residenten und rekrutierten Lungenzellen und Mikroben soll für neue Präventions- und Therapiestrategien genutzt werden.

5 – Pulmonale Hypertonie im Kontext von Infektions- und Lungenerkrankungen: Während für die idiopathische pulmonalarterielle Hypertonie (unter wesentlicher Beteiligung des Gießener Lungenzentrums) neue Therapiekonzepte erarbeitet werden konnten, trifft dieses für die weltweit häufigsten Formen der Pulmonalen Hypertonie im Kontext von Infektionskrankheiten (vor allem HIV und Schistosomiasis) und entzündlichen Lungenerkrankungen (COPD, Lungenfibrosen) nicht zu. Die Entschlüsselung der Signalfade, welche die Brücke zwischen den infektiösen/entzündlichen Prozessen und den angioproliferativen Veränderungen der Pulmonalen Hypertonie bilden, und deren Nutzung für neue kontextspezifische Therapien mit dem Ziel des *reverse remodeling* der Lungengefäße stehen hier im Vordergrund.

Der beantragte Forschungsbau soll neben der Unterbringung von fünf im Schnittfeld zwischen Lungen- und Infektionsforschung anzusiedelnden neuen Professuren die Zusammenführung und methodische Komplettierung der genomischen Analyse- und der *molecular imaging*-Techniken zur Umsetzung der integrativen Forschungsstrategie sowie eine *State-of-the-art*-Aufstellung der experimentellen und klinischen Lungenbiobanken ermöglichen (nationale Lungen-Biobank in Kombination mit einer mikrobiellen Biobank und nationales Referenzzentrum für die Genomik von pulmonalen Infektionen). Mit dieser Kombination stellt das CIGL nach Angaben der Antragsteller einen wesentlichen Mehrwert für die vernetzte Lungenforschung in Deutschland dar; die Zusammenführung von Lungen- und Infektionsforschung mit genomischer Fokussierung an den Standorten Gießen, Marburg (Universität) und Bad Nauheim (MPI für Herz- und Lungenforschung) ist ein nationales Alleinstellungsmerkmal.

Der Bereich „Lebenswissenschaften“ ist einer der beiden zentralen Schwerpunktbereiche der Universität Gießen, und die Themen „Kardio-Pulmonales System“ und „Infektion und Immunität“ sind die beiden führenden profilbildenden Forschungsbereiche ihres Fachbereiches Medizin. So sind an der Univer-

sität Gießen vier große Forschungskonsortien entstanden, in deren Mittelpunkt die Erforschung der Erkrankungen der Lunge und von Infektionskrankheiten steht: Das Exzellenzcluster „Cardio-Pulmonary System“ (ECCPS), das LOEWE-Zentrum „Universities of Giessen and Marburg Lung Center“ (UGMLC), das Deutsche Zentrum für Lungenforschung (DZL), dessen wissenschaftliche Leitung in Gießen angesiedelt ist, sowie das Deutsche Zentrum für Infektionsforschung (DZIF). Die Ausgewiesenheit der Antragsteller ist zudem über zahlreiche weitere im Lungen- und Infektionsforschungsverbund Gießen-Marburg-Bad Nauheim bestehende Gruppenförderinstrumente belegt (u. a. mehrere Sonderforschungsbereiche und Internationale Graduiertenkollegs, Klinische Forschergruppe, EU- und BMBF-Verbundprojekte). Die die CIGL-Initiative tragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind laut Antrag an einer Vielzahl von klinischen Studien zu den verschiedenen Lungenerkrankungen zum Teil federführend beteiligt und haben in den letzten drei Jahren zahlreiche Patente einreichen bzw. hinterlegen und bereits wirtschaftlich verwerten können.

Die etablierte Strategie der Universität Gießen auf den Gebieten der Nachwuchs- und Karriereförderung, der Gleichstellung sowie der Förderung der Vereinbarkeit von Familie und Wissenschaft ist in das CIGL-Konzept integriert. In der Nachwuchsförderung sind neben den bestehenden internationalen Graduiertenkollegs vor allem die Fördermaßnahmen zur koordinierten Aus- und Weiterbildung in den Forschungskonsortien wie die englischsprachige UGMLC School und die ECCPS Academy für Postdoktoranden zu nennen, die auch Mentoring-Programme einschließt.

Der Forschungsbau soll mit direkter Anbindung an den bereits bestehenden ECCPS-Forschungsbau zentral auf dem biomedizinischen Forschungscampus der Universität errichtet werden, wodurch laut Antrag ein zusammenhängender Gebäudekomplex mit optimaler Funktionalität entsteht. Großgeräte zur Komplettierung der genomischen Analysetechnologie und der Biobank-Kompetenz des CIGL sind Bestandteil des Antrags. Es sollen insgesamt etwa 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter 80 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, den Forschungsbau beziehen. Die zentralen Einrichtungen werden auch den in Marburg und Bad Nauheim ansässigen Mitgliedern des Forschungsverbundes zur Verfügung stehen. Der Zugang für Wirtschaftsunternehmen soll im Rahmen vertraglich vereinbarter Public-Private-Partnership-Konstruktionen, wie sie unter dem Schirm des ECCPS bereits umgesetzt sind, möglich sein.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2010: 14.11.2008 (1. Antragsskizze) Förderphase 2015: 13.09.2013 (2. Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Fachbereich Biologie
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus Lahnberge, Marburg
Fläche (NF 1-6):	5.017 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	5.017 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	49.818 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 3.437 Tsd. Euro und Großgeräte 5.350 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	4.982 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	9.964 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	14,945 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	12.454 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	7.473 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2018

Der beantragte Forschungsbau dient der interdisziplinären Erforschung des neu formierten Wissenschaftsfeldes der Synthetischen Mikrobiologie, in der Konzepte der Ingenieurwissenschaften auf die Funktionsweise von Zellen übertragen werden. Ziel dieser Forschung ist die Identifizierung und die gezielte Synthese komplexer Funktionseinheiten („Module“), die als Bausteine für synthetische Zellen mit vordefinierten Funktionen dienen können. Erst die Synthese eines funktionstüchtigen Moduls würde laut Antragsteller belegen, dass tatsächlich alle wesentlichen Elemente des natürlichen Vorbilds identifiziert und die zugrunde liegenden Prinzipien verstanden seien. Auf der Basis des so gewonnenen tieferen Verständnisses der Grundprinzipien mikrobieller Zellen können neuartige, in der Natur nicht vorkommende Module konstruiert werden, ebenso ganze synthetische Stoffwechselwege für die Produktion industriell, medizinisch oder landwirtschaftlich relevanter Wirkstoffe und Feinchemikalien. Dies könnte zu einem signifikanten Schub bei der Entwicklung effizienter, ökologisch verträglicher und ökonomisch attraktiver biotechnologischer Verfahren führen. Der interdisziplinäre Ansatz der Synthetischen Mikrobiologie

integriert ein breites Feld an Disziplinen von Biologie, Chemie und Pharmazie über Physik, Mathematik und Informatik bis hin zur Bioethik im Rahmen der Evangelischen Theologie.

Die Forschungsprogrammatische teilt sich in fünf strukturell und methodisch verzahnte Themenbereiche auf:

1 – Zelluläre Signalverarbeitung und Regulation: Die Regeln, die dem Aufbau von zellulären Netzwerken zugrunde liegen, sollen analysiert werden, um daraus Regeln für ein rationales Netzwerkdesign abzuleiten. Von besonderem Interesse sind dabei Signalnetzwerke, welche die Kernfunktionen von Mikroorganismen regulieren, wie Bewegung, gerichtetes Wachstum und Stoffwechsel.

2 – Biochemie und Strukturbiologie neu konstruierter Biosynthesewege: Im Mittelpunkt dieses Schwerpunkts steht das Verständnis der funktionellen und strukturellen Eigenschaften von Enzymen, die an der Synthese hochkomplexer Bioprodukte beteiligt sind. Durch gezieltes Design neuer Biosynthesewege soll die Effizienz der Synthese gesteigert werden, wozu die katalytische Wirkung dieser Enzyme und ihr dynamisches Zusammenwirken beim Synthesevorgang analysiert wird.

3 – Zelluläre Organisation: Ziel dieser Arbeitsgruppen ist die Analyse der räumlichen Verteilung zellulärer Komponenten sowie die zeitliche Dynamik ihrer Positionierung, um ein besseres Verständnis ihrer Funktion sowie eine belastbare Vorhersage der Funktionsweise neu entwickelter Module zu erreichen.

4 – Chassis und Minimalgenome: In diesem Bereich werden Chassis-Zellen, die nur eine minimale zelluläre Ausstattung besitzen und in die beliebige neue Funktionsmodule eingebaut und kombiniert werden können, optimiert und an die Erfordernisse der drei anderen Arbeitsbereiche angepasst. Durch die Reduktion von Genomen bis hin zu Minimalgenomen können dabei auch grundlegende Erkenntnisse über die minimal notwendige Ausstattung einer autonomen Zelle und damit zu einfachen lebenden Systemen gewonnen werden.

5 – Mathematische Modellierung, Bioinformatik und Bioethik: Teilsysteme von Organismen sollen theoretisch untersucht und mathematisch beschrieben werden, um quantitative Verbindungen zwischen allen relevanten Bereichen herzustellen, von individuellen Molekülen bis hin zur zellulären Physiologie. Langfristig sollen theoretische und computergestützte Modelle von Organismen entwickelt werden, die das physiologische Verhalten unter verschiedenen Umweltbedingungen auf molekularer Ebene umfassen und zuverlässige Vorhersagen für die Auswirkung von Veränderungen ermöglichen. Da die neuen Arbeitsbereiche der Synthetischen Mikrobiologie zahlreiche ethische Fragen aufwerfen, soll die Forschungsstelle für Bioethik einbezogen werden.

Nach Angaben der Antragsteller ist die Synthetische Biologie eine der herausragenden Entwicklungen in den Lebenswissenschaften der letzten Jahre. Das Zentrum für Synthetische Mikrobiologie an der Universität Marburg sei in Abgrenzung zu anderen Institutionen die einzig größere Einrichtung, die synthetische Methoden einsetze, um schwerpunktmäßig die Organisation und Funktion mikrobieller Zellen zu analysieren und damit die Grundlagen für zukünftige Technologien zu schaffen. Außerdem habe man sich zum Ziel gesetzt, systematisch die molekulare Funktionsweise der Module einer Zelle durch synthetische Methoden zu erarbeiten und durch Kombination verschiedener Module komplexe neue Eigenschaften zu erzeugen. Sowohl national als auch international seien dies Besonderheiten des Forschungsansatzes im geplanten Forschungsbau.

Das Zentrum für Synthetische Mikrobiologie wurde durch das landeseigene LOEWE-Programm aufgebaut und wird in diesem Rahmen seit 2010 mit bisher 43 Mio. Euro gefördert. Von Beginn an war das ortsansässige Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie als Partner an SYNMIKRO beteiligt. Die Universität und die Max-Planck-Gesellschaft haben sich verpflichtet, das Zentrum langfristig weiter zu fördern.

Die Mitglieder des Zentrums sind an zahlreichen nationalen und internationalen Verbundvorhaben beteiligt, die von der DFG, dem BMBF oder europäischen Institutionen finanziert werden. Darüber hinaus sind sie in zahlreiche internationale Kooperationen eingebunden, die zum Teil über die EU, die European Science Foundation oder das Human Frontier Science Program gefördert werden. Daneben existieren verschiedene Kooperationen mit Industriepartnern.

Die mikrobiologische Forschung bildet einen von vier naturwissenschaftlichen Forschungsschwerpunkten an der Universität Marburg. Strategische Berufungen in der System- und Synthetischen Biologie, der Vergleichenden Genomik, der Quantitativen Mikrobiologie und der Prokaryotischen Zellbiologie haben diesen Schwerpunkt gezielt ausgebaut und gestärkt. Durch die Einbeziehung synthetischer Ansätze und der Gründung von SYNMIKRO wurde der mikrobiologische Schwerpunkt perspektivisch neu ausgerichtet.

Die Forschungsrichtung ist auch im Studiengang „Molekulare Zellbiologie“ durch eine Spezialisierung auf „Synthetische Mikrobiologie“ verankert. Ein eigenständiger Masterstudiengang wird angestrebt. Eine am Max-Planck-Institut angesiedelte und in Kooperation mit der Universität Marburg betriebene „International Max Planck Research School“ wurde inzwischen um den Schwerpunkt „Synthetic Microbiology“ erweitert.

Die Universität Marburg wurde wiederholt mit dem Prädikat „Familiengerechte Hochschule“ ausgezeichnet und hinsichtlich der forschungsorientierten Gleichstellungsstandards von der DFG in die beste Kategorie (Stufe 4) eingeordnet. Die Förderung von Wissenschaftlerinnen setzt bei den Stellenbesetzungen an, bietet

Mentoring-Programme und unterstützt die Vereinbarkeit der wissenschaftlichen Karriere mit der Familie. Darüber hinaus stehen den Wissenschaftlerinnen des Zentrums verschiedene landesweite Programme offen.

Der beantragte Forschungsbau soll die räumlichen Voraussetzungen für die Zusammenarbeit in diesem inhärent interdisziplinären Forschungsgebiet schaffen und insbesondere die universitären Arbeitsgruppen mit der Arbeitsgruppe des Max-Planck Instituts zusammenführen. Dabei soll die Kooperation auf theoretischer und experimenteller Ebene erleichtert und die Kommunikation zwischen den beteiligten Wissenschaftlern stimuliert werden. Dazu gehört die kooperative Nutzung mehrerer im Gebäude angesiedelter *Core Facilities* für moderne Schlüsseltechnologien wie höchstauflösende Lichtmikroskopie, Elektronenmikroskopie, Strukturbiologie, Proteinspektroskopie und automatisierte Hochdurchsatzanalysen.

Der Forschungsbau soll dazu dienen, die bereits bestehende herausragende Positionierung der Mikrobiologie in Marburg auf nationaler und internationaler Ebene nachhaltig zu sichern, neue technologische Entwicklungen anzustoßen und sich als internationales Markenzeichen einer neuen Forschungsrichtung zu etablieren.

Der beantragte Forschungsbau ist Teil eines Masterplans für die langfristige Entwicklung und umfangreiche Umgestaltung des naturwissenschaftlichen Campus Lahnberge. Das Gebäude soll im Zentrum dieses Campus errichtet werden, in der Nachbarschaft zu den Fachbereichen Chemie, Biologie, Mathematik und Informatik, die in die Forschungsprogrammatis eingebunden sind, sowie in unmittelbarer Nähe zum Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie. Auf einem benachbarten Grundstück wurde für die zwischenzeitige Unterbringung der neuen Max-Planck-Arbeitsgruppen ein Interimsbau mit ca. 1.200 m² errichtet, der nach Fertigstellung des neuen Zentrums anderen Forschungsgruppen dienen soll.

Insgesamt sollen 18 Arbeitsgruppen in den Bau einziehen, von denen die Hälfte neu eingerichtet worden sind und stark anwachsen. Die anderen neun Arbeitsgruppen existieren bereits, sind aber über die Stadt verteilt, was die Kooperation erschwert. Fünf Arbeitsgruppen werden durch Nachwuchskräfte geleitet. Daneben sind Räume für die *Core Facilities* und Arbeitsbereiche für das betreuende Personal vorgesehen. Insgesamt sollen Arbeitsmöglichkeiten für 267 Personen geschaffen werden, davon 154 wissenschaftliche und 48 nicht-wissenschaftliche Angestellte sowie 65 Stipendiaten, Wissenschaftliche Hilfskräfte und Auszubildende.

Von der Nutzfläche werden gut 5.000 m² von der Universität beansprucht, ca. 1.200 m² von der Max-Planck-Abteilung. Da eine Beteiligung an den Kosten für die Max-Planck-Abteilung in Höhe von 10,80 Mio. Euro nicht beantragt wird, reduzieren sich die Gesamtkosten von 60,62 Mio. Euro auf die Antragssumme von 49,82 Mio. Euro.

Es liegt eine nach Landesrecht geprüfte Bauunterlage vor.

a) Universität Hannover: Forschungsbau Dynamik der Energiewandlung (DEW)

(NI14500006)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Fakultät für Maschinenbau
Vorhabenart:	Neubau/Anbau sowie Großgerät mit einem Investitionsvolumen von mehr als 5 Mio. Euro
Standort:	Garbsen
Fläche (NF 1-6):	2.494 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	2.494 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	34.049 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 1.484 Tsd. Euro und Großgeräte 15.200 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	3.405 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	6.810 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	10.215 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	8.512 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	5.107 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2018

Ziel des Vorhabens ist die grundlagenorientierte Entwicklung dynamischer thermischer Kraftwerke, die bei steigendem Anteil der Stromerzeugung durch Energiewandler mit volatiler, ungesicherter Leistung wie Windkraft- und Photovoltaikanlagen Versorgungssicherheit bieten. Ausgehend von kombinierten Gas- und Dampfkraftwerken sowie Gasmotoren, die das größte Potenzial zur Entwicklung solcher dynamischen Kraftwerke besitzen, sollen kürzere Anfahrzeiten, schnellere Leistungsänderungen und geringere Mindestlasten ermöglicht werden. Dabei sollen möglichst hohe Wirkungsgrade über weite Lastbereiche bei möglichst geringen Schadstoffemissionen sowie Investitionskosten erreicht werden. Die erforderliche robuste Auslegung der Kraftwerke muss höhere Teillastwirkungsgrade sowie leichtere Bauformen der wesentlichen Kraftwerkskomponenten ermöglichen. In einem derart transient betriebenen System steigen die dynamischen Wechselwirkungen der Einzelkomponenten. So müssen

die heutigen und prognostizierten Kopplungen mit dem Strom- oder Gasnetz berücksichtigt und alle technologischen Maßnahmen wirtschaftlich bewertet werden. Wissenschaftliche und technologische Fortschritte sollen durch die interdisziplinäre und integrative Untersuchung der Energiewandlungsprozesse Verbrennung, Wärmeübertragung, angewandte Strömungsmechanik sowie elektromagnetische Energiewandlung unter Berücksichtigung der dynamischen thermomechanischen Belastungen erzielt werden. Dazu sollen im geplanten Forschungsbau Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Wirtschaftswissenschaften in interdisziplinären Arbeitsgruppen zusammenarbeiten.

Die Antragsteller gehen davon aus, dass die Forschungsprogrammatik eine langfristige, über mindestens vier Jahrzehnte reichende Relevanz und Perspektive hat. Neuartige Kraftwerkskomponenten werden dann in einen industriellen Entwicklungszyklus für konzeptionelle Verbesserungen in Kraftwerken eingespeist. Für den Übergang in die industrielle Nutzung bestehen bereits vielfältige Kooperationen mit wichtigen Energieunternehmen.

Die Forschungsprogrammatik soll in vier Themenbereichen umgesetzt werden. In den Themenbereichen I bis III werden sowohl simulationsbasiert und analytisch als auch insbesondere experimentell die wissenschaftlichen Grundlagen sowie Modellierungsansätze für die in Kraftwerken wesentlichen Energiewandlungsschritte interdisziplinär erarbeitet.

1 – Dynamik der chemisch-thermischen Energiewandlung: Gegenstand dieses Themenbereichs sind einerseits Herausforderungen der Reaktions- und Verbrennungstechnik, andererseits die Wärmeübertragung und die daraus folgenden thermischen Effekte auf Einzelkomponenten.

2 – Dynamik der thermisch-mechanischen Energiewandlung: Hier wird die interagierende strömungsmechanische, mechanische und thermische Belastbarkeit von Gas- und Dampfturbinen sowie Gaspipelineverdichtern untersucht, um eine robuste Auslegung für den transienten Betrieb zu erreichen.

3 – Dynamik der mechanisch-elektrischen Energiewandlung: Aufgrund der mechanischen Kupplung der thermischen Maschinen mit elektrischen Motoren und Generatoren können durch Oberschwingungen im Stromnetz Schwingungen auf die thermische Maschine und umgekehrt von der thermischen Maschine auf das Stromnetz übertragen werden. Beide Phänomene nehmen als Folge der Transformation des Energiesystems zu. Es sollen Konzepte zu ihrer Dämpfung entwickelt werden.

4 – Dynamische Kopplung der Energiewandlungssysteme: Dieser Themenbereich hat durch die Untersuchung und Modellierung von Wechselwirkungen der Komponenten eine Schnittstellenfunktion, auf deren Basis eine Bewertung des Gesamtsystems Kraftwerk unter Berücksichtigung der Flexibilitätsanforde-

rungen aus dem Gas- und Stromnetz sowie betriebswirtschaftlicher Fragestellungen erfolgt.

Eine flexible und netzorientierte Betriebsweise von Kraftwerken führt vermehrt zu Beanspruchungen, die sich auf die Lebensdauer einzelner Kraftwerkskomponenten auswirken. Aus diesem Grund bedarf es optimierter Fahrweisen und angepasster Instandhaltungsstrategien. Aus dem gemeinsam von der Universität Hannover mit der TU Braunschweig durchgeführten SFB 871 „Regeneration komplexer Investitionsgüter“, das auch stationäre Gasturbinen als Transfervorhaben einbezieht, soll daher mittelfristig ein zusätzlicher Themenbereich in der Forschungsprogrammatur des DEW hervorgehen.

Die Bedeutung der Programmatur des Forschungsbaus hat auch an anderen deutschen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und -verbänden zu neuen Aktivitäten geführt, zu denen sich der DEW komplementär verhält. Hier sind zu nennen der anwendungsnahe Cluster Rhein Ruhr Power (RRP) oder die jeweils an Einzelaspekten arbeitenden E.ON Energy Research Center der RWTH Aachen, des Zentrums für Energietechnologie, des Helmholtz-Instituts für Erneuerbare Energien (Erlangen/Nürnberg) oder des KIT-Zentrums Energie.

Die beteiligten Wissenschaftler arbeiten in nationalen und internationalen Verbundvorhaben zusammen, die von der DFG, dem BMWi und anderen Bundesministerien, der EU und vom Land Niedersachsen finanziert werden. Daneben existieren verschiedene Projekte mit Industriepartnern u. a. im Rahmen der Forschungsvereinigungen Antriebstechnik (FVA) und Verbrennungskraftmaschinen (FVV). Vorarbeiten sind auch in Form einiger Patente dokumentiert.

Die programmatische Ausrichtung des Forschungsbaus folgt der in Niedersachsen abgestimmten Schwerpunktbildung und Vernetzung der niedersächsischen Hochschulen in der Energieforschung. An diesem Konzept sind neben der Universität Hannover auch die TU Braunschweig und die TU Clausthal mit jeweils komplementären Schwerpunkten beteiligt, die zusammen mit den Universitäten Göttingen und Oldenburg das Energieforschungszentrum Niedersachsen (EFZN) bilden. Aus der 2010 begründeten Forschungsinitiative „Energie 2050 – Transformation des Energiesystems“ der Universität Hannover, der Mathematiker, Naturwissenschaftler, Ingenieure, Philosophen, Juristen und Wirtschaftswissenschaftler angehören, ging das „Leibniz Forschungszentrum Energie 2050“ (LiFE 2050) hervor. Es ist Teil der in der Entwicklungsplanung 2018 der Universität beschriebenen Roadmap zur Stärkung der Energietechnik. Der geplante Forschungsbau gliedert sich unmittelbar in die Forschungsleitlinie Kraftwerke dieses Forschungszentrums ein und ist infrastrukturell der zentrale Baustein zu deren Weiterentwicklung. Zu ihrer personellen Stärkung wurde 2013 die integrative Professur für Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung besetzt.

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird im Forschungsbau durch die Einrichtung einer Stelle für eine Nachwuchsgruppenleiterin erfolgen. Promovierende werden über die bereits an der Universität und den Fakultäten vorhandenen Einrichtungen und Strukturen – wie die Graduiertenakademie – unterstützt. Im Rahmen der Forschungsinitiative Energie 2050 werden seit 2011 interdisziplinäre Doktorandenkolloquien durchgeführt, um eine enge Vernetzung der Promovierenden zu ermöglichen. Zum Wintersemester 2012/2013 wurden die interdisziplinären Studiengänge Energietechnik sowie Windenergie-Ingenieurwesen eingerichtet.

Die Universität hat Gleichstellungsstandards definiert, die u. a. Zielvorgaben zum Frauenanteil einzelner Bereiche bzw. Fakultäten beinhalten. Aufgrund des 2013 veröffentlichten Abschlussberichts zur Umsetzung der forschungsorientierten Gleichstellungsstandards wurde die Universität von der DFG in Stadium 3 eingestuft. Auf der Ebene der am Forschungsbau beteiligten Fakultäten wird auch aktiv an der Gleichstellung geforscht. Hierzu übernimmt die Fakultät für Maschinenbau in den Jahren 2014 und 2015 die Finanzierung der Gastprofessur „Gender and Diversity“ zur Thematik „Profession und Geschlecht“. Die Universität ist außerdem als „familiengerechte Hochschule“ auditiert.

Im geplanten Forschungsbau sollen interdisziplinäre Arbeitsgruppen zusammengeführt werden und gemeinsam die Forschungsinfrastruktur in den Bereichen Experiment, Simulation und Optimierung nutzen. Als zentrales Großgerät wird eine Kompressorstation (rd. 15 Mio. Euro) zum dynamischen Antrieb von Turbomaschinen- und Kraftwerksprüfständen beantragt. Diese ist erforderlich, um thermische Turbomaschinen und Versuchsstände für Kraftwerkskomponenten bei variablem Druck und davon unabhängig variablem Massenstrom des Arbeitsmediums zu betreiben. Der Forschungsbau ermöglicht in Verbindung mit dem Großgerät die Zusammenführung der bei den Instituten vorhandenen Versuchsträger in einem Versuchsfeld. Dynamische und transiente Energie wandlungsprozesse können so sowohl separiert als auch in ihrer Wechselwirkung experimentell im Technikumsmaßstab abgebildet werden. Zusammen mit der gemeinsamen Entwicklung von Simulations- und Auslegungswerkzeugen sollen so bisher national nicht vorhandene Rahmenbedingungen für die Erforschung zukünftiger dynamischer thermischer Kraftwerke entstehen.

Aufgrund der Synergien mit dem gesamten Maschinenbau soll der geplante Forschungsbau auf dem neuen Maschinenbaucampus in Garbsen errichtet werden. Dessen Gesamtrealisierung soll möglichst synchron zum Forschungsbau erfolgen. Im Forschungsbau sollen Arbeitsplätze für 37 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und eine/n Gastwissenschaftler/in sowie für zehn technische und Verwaltungsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter entstehen. Die Finanzierung des Personals erfolgt zu 30 % aus Landes- und zu 70 % aus Drittmitteln.

Die Kosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt.

I.6 Nordrhein-Westfalen

a) Technische Hochschule Aachen: Research-Center for Digital Photonic Production (CDPP)

(NW1481010)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2014: 14.09.2012 (1. Antragsskizze) Förderphase 2015: 13.09.2013 (2. Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Lehrstuhl für Lasertechnik, LLT
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus Melaten (Cluster Digital Photonic Production), Aachen
Fläche (NF 1-6):	4.297 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	4.297 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	57.132 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 4.850 Tsd. Euro und Großgeräte 8.850 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	5.713 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	11.426 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	17.140 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	14.283 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	8.570 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2017

Mit dem Werkzeug Licht können auf der Basis digitaler Daten verschiedenste Materialien direkt aufgetragen, abgetragen oder modifiziert werden (z. B. 3D-Drucken). Diese zukunftssträchtige Produktion soll durch die Erforschung und Nutzbarmachung des Photons und seiner besonderen Eigenschaften (Masselosigkeit, Lichtgeschwindigkeit, maximale Qualität der Energie) weiterentwickelt werden. Dazu sollen die physikalische Wechselwirkung zwischen Licht und Materie sowie die produktionssystematische Wechselwirkung zwischen Werkstoff und Produkt ganzheitlich erforscht werden. Die Forschungsprogrammatische des geplanten CDPP zeichnet sich dabei insbesondere durch die gemeinsame Methodik zur integrativen Diagnose, Modellierung und Gestaltung von photonischen Prozessketten aus. An ihr sind Wissenschaftlerinnen und

Wissenschaftler aus sechs Fakultäten (Materialtechnik, Physik, Medizin, Elektrotechnik, Maschinenwesen und Wirtschaftswissenschaften) beteiligt.

Die notwendigen Grundlagen und Methoden werden in drei integrativen Kompetenzfeldern erforscht:

1 – Maßgeschneidertes Licht: Dieser Bereich erforscht Methoden zur Modellierung und Auslegung von Ultrakurzpuls-Strahlquellen, selektiv steuerbaren Hochleistungs-Diodenlaserarrays, konfigurierbaren Laser-Oszillator-Verstärker-Plattformen, EUV-Strahlquellen und ultraschnellen Strahlableitungssystemen.

2 – Werkstoffe: In diesem Kompetenzfeld werden empirische, numerische und analytische Methoden und Modelle sowie verfahrensangepasste Werkstoffe für neuartige photonische Prozessketten systematisch erforscht und bereitgestellt. Dabei stehen Metalle, Halbleiter und Biomaterialien im Fokus.

3 – Prozessketten: Der Schwerpunkt dieses Kompetenzfeldes ist die integrative Erforschung von einzelnen photonischen Fertigungsprozessen und deren Integration in Prozess- und Wertschöpfungsketten. Dadurch wird die Basis für eine industrielle Serienfertigung innovativer Produkte gelegt.

Auf der Basis dieser drei Kompetenzfelder, die die grundlegenden Methoden und Technologien erarbeiten und bereitstellen, bauen drei transdisziplinäre Forschungsbereiche auf:

1 – Direct Photonic Production: Dieser Schwerpunkt beschäftigt sich mit 3D-Drucken (Additive Manufacturing) hinsichtlich Prozessverständnis, Werkstoffentwicklung und Methoden zur ganzheitlichen Modellierung und Auslegung von Bauteilen sowie von Prozess- und Wertschöpfungsketten. Im Zentrum steht die formwerkzeuglose Fertigung von Produkten mit kompliziertester Geometrie insbesondere unter den Gesichtspunkten der Geschwindigkeit und der Steuerbarkeit.

2 – Femto Photonic Production: Im Mittelpunkt steht die Erforschung von Ultrakurzpulslasern, die sich durch extrem kurze Zeitskalen, große Pulsspitzenleistungen und hohe Repetitionsraten auszeichnen. Ziel ist ein industrielles Fertigungsverfahren für Materialien, die konventionell oft nicht ohne Schädigung des Grundwerkstoffes zu bearbeiten sind (z. B. Halbleiter, Biomaterialien).

3 – Nano Photonic Production: In diesem Forschungsbereich werden neue Strahlquellen mit kurzen Wellenlängen, Strahlführungssysteme und entsprechende Anwendungen erforscht, die es ermöglichen, mit höchster Präzision bis in den Nanometerbereich hinein zu arbeiten und zu messen.

Laut Antragsteller sind Photonik, Produktions- und Werkstofftechnologie entscheidende Schlüsseltechnologien für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung und die Leitmärkte der Zukunft (Gesundheit, Mobilität, Energie). Die

Entwicklung von solchen wissensintensiven Produkten und Dienstleistungen sei national von besonderer wirtschaftlicher und strategischer Bedeutung. Die Forschungsprogrammatik folgt damit dem 2011 aufgelegten BMBF-Förderprogramm „Photonik-Forschung Deutschland“, das einen Schwerpunkt im Bereich photonische Prozessketten setzt.

Nach eigenen Angaben ist die TH Aachen sowohl für Photonik als auch für Produktions- und Werkstofftechnologie ein führender Standort in Deutschland und gehört auch international zur Spitze. Hier gebe es auch wichtige Kooperationen mit etablierten Zentren und Schwerpunktprogrammen der photonischen Produktion in den USA, Großbritannien, Südafrika und Australien. Wegen der interdisziplinären und ganzheitlichen Verknüpfung dieser Kompetenzen an der TH Aachen liege das Potenzial vor, ein international sichtbares Forschungszentrum im Bereich der photonischen Produktion zu schaffen. Im Unterschied zu anderen Standorten werde in Aachen ein ganzheitlicher Ansatz zur direkten Adaption von Werkstoffen auf optischen Fertigungsprozessen und umgekehrt vollzogen. Außerdem zeichne den Standort aus, dass man ein durchgängiges Verständnis vom Vormaterial über den Pulverwerkstoff bis hin zu Bauteilen entwickle, die durch photonische Verfahren erzeugt werden.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des CDPP zeichnen sich durch sehr hohe Drittmittelinwerbungen aus. Ein bestehendes Exzellenzcluster, mehrere SFBs sowie weitere Verbundprojekte flankieren die mit dem Gebäude verbundene Forschungsprogrammatik und leisten entsprechende Vorarbeiten.

Der Aufbau des CDPP fügt sich in das durch die Exzellenzinitiative geförderte Zukunftskonzept der TH Aachen ein, indem es die drei Profildomänen „Production Engineering“, „Material Science & Engineering“ und „Medical Science & Technology“ stärkt. Daneben ergänzt es die enge Kooperation mit Partnern aus der Industrie und den Aachener Fraunhofer Instituten für Lasertechnik (ILT) und Produktionstechnik (IPT), insbesondere im Rahmen des BMBF-Forschungscampus „Digital Photonic Production“.

Der wissenschaftliche Nachwuchs wird durch Projekt- und Masterarbeiten fakultätsübergreifend einbezogen. Darüber hinaus ist die Etablierung von Nachwuchsforschergruppen und Juniorprofessoren im CDPP vorgesehen.

Um die Anteile an weiblichem und ausländischem Personal zu steigern und diesen bestmögliche Bedingungen zu bieten, arbeitet das CDPP eng mit der Stabstelle „Integration Team – Human Resources, Gender and Diversity Management“ (IGaD) zusammen. Für den Forschungsbau wird ein Frauenanteil von über 20 % angestrebt.

Der Forschungsbau soll die Basis für den integrativen und transdisziplinären Forschungsansatz liefern, der eine räumliche Zusammenführung der benötigten Infrastruktur und digitalen photonischen Produktionssysteme erfordert.

Die Interdisziplinarität des Themas erfordert laut Antragsteller eine enge fakultätsübergreifende apparative und personelle Integration der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in einer gemeinsamen Forschungsumgebung.

Im CDPP sollen ca. 85 Personen tätig sein, davon 71 wissenschaftliche und 14 nichtwissenschaftliche Angestellte. Etwa 40 % des Personals stammt aus den beteiligten Instituten und den bereits bestehenden Forschergruppen. Das weitere wissenschaftliche Personal wird über Drittmittelprojekte finanziert. Welche Arbeitsgruppen in den Forschungsbau einziehen, unterliegt einem internen Auswahlverfahren. Die Infrastruktur steht neben den beteiligten universitären Partnern auch Kooperationspartnern der TH Aachen, des Forschungszentrums Jülich und der Aachener Fraunhofer-Institute zur Verfügung. Externe Kooperationspartner werden mit maximal 10 % berücksichtigt.

Der Forschungsbau soll im Rahmen des Forschungsclusters „Photonic Production“ auf dem Campus Melaten errichtet werden. In direkter Nachbarschaft befindet sich auch der neue BMBF-Forschungscampus „Digital Photonic Production“.

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

(NW10811003)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2014: 14.09.2012 (1. Antragsskizze) Förderphase 2015: 13.09.2013 (2. Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Lehrstuhl für Biophysik
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Gesundheitscampus NRW, Bochum
Fläche (NF 1-6):	4.309 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	4.309 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	47.998 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 3.378 Tsd. Euro und Großgeräte 4.486 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	4.800 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	9.600 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	14.399 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	11.999 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	7.200 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2014-2018

Das Forschungsvorhaben „Protein-Diagnostik“ (ProDi) zielt darauf, die Diagnostik von onkologischen und neurodegenerativen Erkrankungen um einen neuen, proteinanalytischen Ansatz zu erweitern. Proteinveränderungen zeigen die eingetretene Erkrankung an, noch bevor klinische Symptome auftreten. Eine Protein-Diagnostik kann die bisher vielfach genutzte Gendiagnostik ergänzen, die im Wesentlichen mögliche Gesundheitsrisiken anzeigt, und zur Früherkennung onkologischer und neurodegenerativer Erkrankungen beitragen.

Sowohl bei Krebs- als auch bei neurodegenerativen Erkrankungen spielen Proteinveränderungen eine zentrale Rolle. Proteinanalytische Methoden, wie sie am Standort Bochum bereits entwickelt und auf Gewebe übertragen wurden, sollen in ProDi zur klinischen Anwendung gebracht werden. An dem Forschungsvorhaben sind vor allem die Medizinische Fakultät und die Fakultät für Biologie und Biotechnologie der Ruhr-Universität Bochum (RUB), insbesondere die Biophotonik, die Proteomik und die Bioinformatik (Universität Duisburg-

Essen), und darüber hinaus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universitätsallianz Metropole Ruhr (UAMR), beteiligt. Damit steht die ganze Bandbreite der erforderlichen Plattformtechnologien zur Verfügung, um in Bioproben von Patientinnen und Patienten Veränderungen des Proteoms vom Gewebe über Zellen bis hin zum einzelnen Protein zu bestimmen. In einem gemeinsamen Studienzentrum sollen insbesondere Frischgewebe gesammelt und charakterisiert werden. Da die Erkrankung im Gewebe entsteht, werden Marker früher Krankheitsstadien hier besser als in Körperflüssigkeiten identifizierbar sein. Die verifizierten Biomarker sollen an großen Patientenkollektiven, insbesondere an Risikokollektiven validiert und mit industriellen Partnern zur Marktreife weiterentwickelt werden. Die Antragsteller gehen davon aus, dass sich Biomarker mit verbesserter Sensitivität und Spezifität insbesondere für die Früherkennung schnell am Markt durchsetzen werden. Das Forschungsprogramm ist auf mehr als 20 Jahre ausgerichtet. Zum Transfer der Forschungsergebnisse können bereits bestehende industrielle Netzwerke der PIs genutzt werden. Es wird angestrebt, dass mögliche Gewinne aus in ProDi entwickelten Produkten in die Forschung zurückfließen.

Die Forschungsprogrammatik soll in vier Forschungsschwerpunkten umgesetzt werden:

1 – Ein Studienzentrum, das aus der Zusammenführung verschiedener klinischer Zentren an der Ruhr-Universität Bochum (RUCCC, Katholisches Klinikum Bochum, Marienhospital Herne) und der Universitätsklinik Essen (Neurogeriatrie, Ruhrlandklinik/Westdeutsches Tumorzentrum) entstehen soll, hat die Aufgaben, vor allem Gewebe-, aber auch Körperflüssigkeitsproben in den beteiligten Kliniken zu sammeln, in einer Biomaterialbank zu lagern, molekularbiologisch zu charakterisieren und zu validieren. Bei den onkologischen Erkrankungen stehen Darm, Blase und Lunge, bei den neurodegenerativen und neuroinflammatorischen Erkrankungen Morbus Alzheimer, Morbus Parkinson und Multiple Sklerose im Fokus. Der Ansatz soll schrittweise auf weitere Entitäten übertragen werden.

2 – Im Bereich Biophotonik werden die Proben mit biophotonischen Methoden analysiert und die Ergebnisse gemeinsam mit klinischen Expertinnen und Experten für die jeweiligen Krankheiten bewertet. Auf diesem Wege soll eine neue, biophotonische Diagnostik etabliert werden, die mittelfristig in der patientennahen Labordiagnostik eingesetzt werden kann.

3 – Der Forschungsschwerpunkt Proteomik richtet sich auf die Optimierung etablierter und die Entwicklung neuer, klinisch relevanter Proteomiktechnologien. Mit verschiedenen Methoden sollen Biomarker in Gewebe- und Körperflüssigkeitsproben identifiziert und quantifiziert werden. Die durch proteomanalytische Ansätze gewonnenen krankheitsrelevanten Proteinprofile sollen lang-

fristig ebenfalls die Früh- und Differentialdiagnostik der jeweiligen Erkrankung unterstützen.

4 – Aufgabe der Bioinformatik ist die Auswertung der in den Forschungsschwerpunkten Biophotonik und Proteomanalytik gewonnenen Daten. Diesem Arbeitsbereich kommt eine wichtige Querschnittsaufgabe zu: Mit der plattformübergreifenden Datenanalyse wird die Brücke zwischen Genom, Transkriptom und Proteom geschlagen. Biomarker, die durch unterschiedliche Technologien identifiziert wurden, können miteinander verglichen und kombiniert werden.

Laut Antrag bietet ProDi als ein „Forschungsleuchtturm“ auf dem Gesundheitscampus NRW ein hohes regionales und überregionales Mobilisierungspotenzial. Durch Attraktion hochqualifizierter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie weiterer Biotechnologiefirmen soll die Einrichtung zum Strukturwandel des Ruhrgebiets beitragen. Die spezifischen Forschungsansätze sollen vergleichbare Schwerpunkte für Tumor- und neurodegenerative Erkrankungen an anderen Standorten in Deutschland ergänzen. Als Alleinstellungsmerkmal von ProDi wird die Kombination von innovativen Technologien der Proteinforschung und klinischer, anwendungsorientierter Forschung hervorgehoben. Mit dem Brückenschlag zwischen Genom, Transkriptom und Proteom soll auch international wissenschaftliches Neuland betreten werden. Die Antragsteller sehen die Chance, mit der Protein-Diagnostik in einem sich dynamisch entwickelnden Zukunftsgebiet eine internationale Spitzenstellung einzunehmen.

Die für das Forschungsprogramm erforderliche fachliche Bandbreite wird durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler repräsentiert, die in verschiedenen DFG-Sonderforschungsbereichen und -Forschergruppen organisiert und darüber hinaus an mehreren u. a. durch die EU, das BMBF, das Land NRW und die Deutsche Krebshilfe geförderten Verbundprojekten beteiligt sind. Forschungsk Kooperationen bestehen u. a. mit dem Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie, und dem Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften, beide in Dortmund.

An der Ruhr-Universität Bochum hat der Bereich der Proteinwissenschaften eine lange Tradition. Aus dem proteinwissenschaftlich ausgerichteten SFB 642 (2004 bis 2016) und einem grundlagenwissenschaftlichen Protein Research Department (seit 2009) wurde im Jahr 2010 das stärker anwendungsorientierte Forschungskonsortium PURE (Protein Research Unit Ruhr within Europe) gegründet, das vom Land NRW finanziell gefördert wird und derzeit 108 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt. Die Weiterentwicklung des proteinwissenschaftlichen Schwerpunkts fügt sich somit in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Hochschule ein.

Der gezielten wissenschaftlichen Nachwuchsförderung in allen Karrierephasen dienen zwei neue, universitätsübergreifende Masterstudiengänge, strukturierte

Graduiertenprogramme und ein *Career Track* Programm der RUB. ProDi soll im Übrigen zur Förderung der Gleichstellung beitragen, indem die derzeitigen Anteile von Wissenschaftlerinnen – in Führungspositionen 30 %, bei Nachwuchsgruppenleitungen 60 % – im Zuge von Neubesetzungen erhöht werden.

In dem geplanten Forschungsbau sollen grundlagenwissenschaftliche und klinische Forscherinnen und Forscher zu einer neuen, multidisziplinären Struktur mit internationaler Sichtbarkeit zusammengeführt werden. Durch die geplante, exzellente Forschungsinfrastruktur und die Etablierung einer kritischen Masse wissenschaftlicher und klinischer Expertise bietet ProDi Voraussetzungen, um größere Forschungsprojekte einzuwerben und einen Nachfolge-SFB für den an der RUB bestehenden Sonderforschungsbereich 642 zu gründen. Die Antragsteller heben hervor, dass die Zusammenführung der Forschungsschwerpunkte in einem Gebäude zwingend erforderlich ist, da die Arbeit mit Frischgewebe eine sehr enge, zeitkritische Abstimmung der Messungen erfordert. Auch die unmittelbare Interaktion grundlagenorientierter und klinischer Forscher wird als essenziell betrachtet.

Der beantragte Forschungsbau soll in unmittelbarer Nähe zur Ruhr-Universität Bochum auf dem Gesundheitscampus NRW errichtet werden, der gesundheitsorientierte Kompetenzen in Wissenschaft und Wirtschaft bündelt, und so die Brücke zwischen der RUB und dem Gesundheitscampus schlagen. Der vorgesehene Bauplatz bietet eine für proteomanalytische Messungen zwingend erforderliche schwingungsarme Umgebung. Das Nutzungskonzept ist für insgesamt 153 Personen, darunter 133 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, ausgelegt. Etwa 120 Arbeitsplätze werden durch Arbeitsgruppen der zwölf PIs, der für ProDi neuberufenen Professorinnen und Professoren und der Arbeitsgruppenleitungen besetzt. Diese von den beteiligten Universitäten, Universitätsklinik und dem Land NRW finanzierten Gruppen werden durch temporäre, drittmittelfinanzierte Arbeitsgruppen mit ca. 30 Arbeitsplätzen verstärkt. Die temporären Gruppen umfassen Rotationsstellen für klinische Medizinerinnen und Mediziner (zehn Stellen), Nachwuchsgruppen (Stipendiaten) und Gastprofessuren.

Im Rahmen des Forschungsbaus werden acht Großgeräte (Orbitrap-Fusion, Triple-Quadrupol-Massenspektrometer, Fileserver, Rechnerserver und IT-Infrastruktur, FTIR-Mikroskope, Raman-Mikroskope, Fluoreszenz-Mikroskope) beantragt.

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

(NW1121003)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Medizinische Fakultät
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Naturwissenschaftliches Zentrum
Fläche (NF 1-6):	5.763 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	5.763 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	64.771 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 5.400 Tsd. Euro und Großgeräte 8.700 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	6.477 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	12.954 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	19.431 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	16.193 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	9.716 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2018

Übergeordnetes Ziel der Forschungsprogrammatische ist es, grundlegende Prinzipien des Verhaltens von Immun-, Nerven- und Barriere-bildenden Zellen in Systemen aufsteigender Komplexität zu ermitteln und so physiologische und pathologische Veränderungen im Organismus auf molekularer und zellulärer Ebene sichtbar zu machen. In einem interdisziplinären Ansatz sollen elementare zellbiologische Probleme in einem medizinisch relevanten Kontext mit neuen synthetischen und apparativen Methoden adressiert und letztlich quantitative Modelle des Zellverhaltens in physiologischen und pathologischen Szenarien entwickelt werden. Hierbei stellt die hochauflösende, multiskalige und nicht-invasive Bildgebung das zentrale und verbindende Element der Forschungsansätze dar. Die bildgebungsbasierte Strategie zur Erforschung zellulären Verhaltens verbindet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Fachbereichen Medizin, Biologie, Chemie und Pharmazie, Physik, Mathematik und Informatik.

Die Thematik der multiskaligen Bildgebung befindet sich international derzeit erst am Anfang ihrer Entwicklung. Die Antragsteller avisieren einen Zeitraum von 15 bis 20 Jahren für die Etablierung, Anwendung und den Ausbau einer multiskaligen Bildgebung im MIC. Der Forschungsansatz birgt darüber hinaus-

gehend ein großes translationales Potenzial, da er auf weit verbreitete Krankheiten wie Atherosklerose, chronische Entzündungen und Multiple Sklerose abzielt. Zusätzlich ist abzusehen, dass die im MIC entwickelten Bildgebungsstrategien Einzug in die angewandte und industrielle Forschung und Entwicklung finden werden. Hierfür bestehen bereits langjährige Industriekooperationen.

Die Forschungsprogrammatik ist in drei Bereiche gegliedert. In allen Bereichen werden intrazelluläre Transportprozesse sowie die Wanderung und Differenzierung der Zellen in lebenden Organismen auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen unter Einsatz neuartiger Markierungsstrategien, hochauflösender in vivo Bildgebung und mathematischer Modellierung analysiert und visualisiert. Zentrale Fragestellungen, die alle Bereiche verbinden, sind die Bedeutung der Plasmamembrandynamik, des Membran-assoziierten Zytoskeletts und membranständiger Adhäsionsmoleküle für die Regulation von Zellformveränderungen, Zelldifferenzierung und Zellmigration. Die Forschungsbereiche sind auch durch die überlappende und aufeinander aufbauende Anwendung verschiedener Bildgebungsmodalitäten entlang eines multiskaligen Spektrums eng miteinander verbunden.

1 – Individuelle Zellen: In diesem Forschungsbereich werden fundamentale Prinzipien des Verhaltens individueller Zellen bei Differenzierung und Migration an Nerven- und Immunzellen in physiologischen und pathophysiologischen Szenarien untersucht. Ein Fokus liegt hier auf der Analyse der Dynamik der Plasmamembran und hiermit assoziierter Komponenten wie dem Zytoskelett und der extrazellulären Matrix. Ziel ist es, neue nichtgenkodierte Markierungsstrategien für spezifische Zielstrukturen in unterschiedlichen Bildgebungsansätzen aufzubauen und Modelle zu entwickeln, um subzelluläre Dynamik, Zellformveränderungen und Zellmigration quantitativ zu beschreiben.

2 – Zellen in Barrieren: In aufsteigender Komplexität werden hier zweidimensionale Zellverbände analysiert. Der Fokus liegt auf Endothelien und Epithelien, die zusammen mit der assoziierten extrazellulären Matrix Barrieren ausbilden und so einen Organismus bzw. ein Organ nach außen abschließen. Generelle Prinzipien der Ausbildung dieser Barrieren, insbesondere die Bedeutung der Plasmamembran und assoziierter Komponenten für diesen Prozess, sowie ihre Funktion im Verlauf von Infektions- und Entzündungsprozessen, vor allem bei der Penetration der Barrieren durch Immunzellen und Pathogene, stehen im Mittelpunkt des Interesses.

3 – Zellen in komplexen Systemen: Aufbau und Homöostase von Geweben stehen im Zentrum dieses Forschungsbereichs. Prinzipien der Selbstorganisation und adaptiven Interaktion zwischen Zellen, ebenfalls fokussiert auf Vorgänge an der Plasmamembran, werden mittels hochauflösender und molekularer Bildgebung untersucht, um die zugrunde liegenden zellulären Mechanismen der Gewebebildung zu verstehen. Diese Arbeiten konzentrieren sich ebenfalls

auf das vaskuläre und neurale System. Insbesondere soll das generelle Verständnis dieser Mechanismen genutzt werden, um pathologische Veränderungen der Gewebekomöostase, wie veränderte Immunzell-Gefäß-Interaktion im Rahmen der Atherosklerose und Multiplen Sklerose, zu erklären und letztlich spezifische Ansätze zu ihrer Diagnostik und Therapie zu entwickeln.

Während in Deutschland eine Reihe von Forschungsvorhaben existieren, die zellbiologisch bzw. bildgebungsorientiert sind, gibt es kein zweites, das das breite Spektrum biologischer und klinischer Fragen sowie ihre Beantwortung mit dem Einsatz von multiskaligen Bildgebungsstrategien abdeckt. Auch international wird eine derartige interdisziplinäre Strategie noch wenig verfolgt. Ausnahmen bilden hier das Centre of Molecular Imaging Research (CMIR) an der Harvard University und das Centre for Biomedical Imaging (CBI) an der Stanford University. Die Forschungsprogrammatische des MIC kann aus Sicht der Antragsteller somit auch international als ein Zukunftsmodell mit Vorreiterrolle angesehen werden.

Die Expertise der federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist durch ihre Beteiligung an verschiedenen Sonderforschungsbereichen (SFB 629 „Molekulare Zelldynamik“, SFB 656 „Molekulare kardiovaskuläre Bildgebung“, SFB 1009 „Breaking Barriers“) und einen SFB-Transregio (SFB/TRR 128 „Multiple Sklerose“) sowie insbesondere am Exzellenzcluster EXC 1003 „Cells in Motion – CiM“ dokumentiert. Ihre Ergebnisse werden mittels vielbeachteter Publikationen international rezipiert und mit Preisen (u. a. Leibniz-Preis, ERC Advanced Grant und ERC Starting Grant, Emmy-Noether-Programm) gewürdigt.

Das MIC bündelt die Exzellenzbereiche „Zellbiologie“ und „Molekulare Bildgebung“ der Universität Münster. Seine Thematik „Zelldynamik und Imaging“ repräsentiert das zentrale Element biomedizinischer Forschung im Zukunftskonzept der Universität für ein neues, interaktives und langfristiges Forschungsnetzwerk zwischen den beteiligten Fachbereichen. Organisatorisch wurde dieses Konzept bereits im European Institute for Molecular Imaging (EIMI) als interfakultärem Institut für molekulare Bildgebung realisiert, das jedoch suboptimal untergebracht ist und lediglich einen Teil der translationalen molekularen Bildgebung repräsentiert, die im geplanten Forschungsbau zusammengeführt werden soll. Der Exzellenzcluster CiM sowie mehrere biomedizinische Sonderforschungsbereiche belegen den Erfolg dieser strategischen Ausrichtung. Sie wird aktuell durch sieben gezielte Neuberufungen weiter verstärkt (drei W2-Stellen für „Biomedical Computing and Modelling“, „Biomolecular Label Chemistry“, „Tubular Morphogenesis“ sowie vier W3-Stellen für „Cardiovascular Organogenesis“, „Cell mechanics“, „Intravitale molekulare Bildgebung“ und „Multimodale Bildgebung“). Diese werden zunächst über CiM bzw. das EIMI finanziert, eine Verstetigung durch die Universität ist garantiert.

Ein wesentliches Element der Nachwuchsförderung ist neben der Einbindung von sieben Nachwuchsgruppen in den Forschungsbau die interfakultäre CiM/IMPRS Graduate School, an der die Fakultäten für Biologie, Medizin, Chemie/Pharmazie, Mathematik/Informatik und Physik sowie das Max-Planck-Institut für Molekulare Biomedizin beteiligt sind. Zur frühen Gewinnung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und –wissenschaftlern wird zum Wintersemester 2014 der Masterstudiengang „Experimental Medicine“ aufgenommen. Die Förderung des Nachwuchses, der Gleichstellung und der Diversität wird im MIC analog dem „Careers in Motion Centre“ des Exzellenzclusters realisiert. Zur Förderung von Wissenschaftlerinnen auf den verschiedenen Karrierestufen bestehen u. a. ein Mentoring-Programm, ein interdisziplinäres Nachwuchswissenschaftlerinnen-Netzwerk und Dual-Career-Programm.

Der Forschungsbau ist von zentraler Bedeutung für die Weiterentwicklung des Forschungsbereichs, da er neue Arbeitsgruppen (Neuberufungen und Nachwuchsgruppen) mit Kerninstituten und –kompetenzen der bestehenden Sonderforschungsbereiche und des Exzellenzclusters CiM inhaltlich, methodisch und räumlich zusammenbringt. Im MIC sind offen gestaltete Laborbereiche für alle Arbeitsgruppen vorgesehen. Als Kernstück sollen hochspezialisierte multiskalige Bildgebungslabors – für zeitaufgelöste konfokale Mikroskopie, spezielle hochauflösende Mikroskopie, chemisch selektive markierungsfreie Mikroskopie, konventionelle Mikroskopie, molekulare Bildgebung sowie Zyklotron und PET-Radiochemie – eingerichtet werden, die von den jeweiligen Experten betrieben und weiterentwickelt werden, aber allgemein zugänglich sind. Ein weiteres zentrales Element ist ein für die Bildgebungsansätze optimierter Tierstall (Drosophila, Zebrafisch und Maus) inklusive Behandlungsräume. Alle Labore sind für integrierte Anwendungen, z. B. die sequenzielle Nutzung unterschiedlicher Bildgebungsmodalitäten im individuellen Tiermodell, ausgerichtet und optimiert.

Der Forschungsbau soll in den medizinisch-naturwissenschaftlichen Campus der Universität eingebettet und in unmittelbarer Nähe zu den beteiligten Fachbereichen und Instituten sowie dem MPI für Molekulare Biomedizin errichtet werden. In ihm sollen ca. 260 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und 60 technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten. Es werden u. a. folgende Großgeräte beantragt: ein Mini-Zyklotron mit PET-Radiochemie und ein modulares CARS-Mikroskop-System.

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

a) **Technische Universität Kaiserslautern: Laboratory for Advanced Spin Engineering (LASE)**

(RP1210002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Landesforschungszentrum OPTIMAS
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Kaiserslautern
Fläche (NF 1-6):	3.149 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	3.149 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	39.436 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 2.481 Tsd. Euro und Großgeräte 6.800 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	3.944 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	7.887 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	11.831 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	9.859 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	5.915 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2018

Das „Laboratory of Advanced Spin Engineering“ (LASE) soll dem vertieften wissenschaftlichen Verständnis von Spinphänomenen dienen. Der Spin ist eine fundamentale Quanteneigenschaft von Elementarteilchen wie Atomkernen, Elektronen und Photonen und bestimmt unter anderem den Aufbau der Materie, den Ablauf chemischer Reaktionen und den Magnetismus. Der Spin ist die Grundlage für bahnbrechende Innovationen wie die Kernspintomographie, Festplatten mit wachsenden Speicherdichten, für magnetische Sensoren in Automobilen und Smartphones sowie für neue nichtvolatile Random-Access-Speicher.

Derzeit wird einerseits Grundlagenforschung in Bezug auf neue Spinphänomene betrieben, andererseits wird der Spin bereits als Schlüsselkomponente moderner Technologien genutzt. Das *Spin Engineering*, die gezielte Kontrolle des Spins, zielt auf die Verknüpfung von Grundlagenforschung mit wegweisenden

technologischen Anwendungen und entwickelt sich somit zu einer Schlüsseltechnologie.

Im Forschungsbau LASE soll das an der Technischen Universität Kaiserslautern vorhandene kollektive Fachwissen auf dem Gebiet des *Spin Engineerings* integriert werden. Beteiligt sind Forschergruppen aus den vier Fachbereichen Physik, Chemie, Maschinenbau und Verfahrenstechnik sowie Elektro- und Informationstechnik. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit, die mit der gemeinsamen Nutzung der Forschungsapparaturen verbunden ist, soll einen Brückenschlag zwischen Grundlagenforschung und technologischer Anwendung ermöglichen. Die Realisierung der angestrebten fächerübergreifenden Synergien wird durch die gemeinsame Unterbringung im Forschungsbau erstmals umfassend möglich und stellt laut der Antragssteller ein Alleinstellungsmerkmal im nationalen und internationalen Vergleich dar. Das vorgestellte Forschungsprogramm ist auf fünf Jahre angelegt, doch gehen die Antragsteller davon aus, dass aus den Ergebnissen Forschungsperspektiven für mehr als 20 Jahre erwachsen, insbesondere durch eine wachsende Berücksichtigung anwendungsbezogener Aspekte.

In jeder der drei geplanten Laboreinheiten – „Labor für Spin-Theorie“ (ST-Labor), „Spin-Dynamik-Labor“ (SD-Labor), „NMR Science and Engineering Labor“ (NMR SE-Labor) – und in einer *Core Facility (Nano Structuring Center, NSC)* arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aller an LASE beteiligten Fachbereiche zusammen. Die Arbeiten sind in drei interdisziplinären Forschungsschwerpunkten entlang einer Wertschöpfungskette von den Grundlagen bis zu ersten Applikationen organisiert:

1 – Im Forschungsschwerpunkt „Spin-Grundlagen und Spin-Modellsysteme“ werden grundlegende experimentelle und theoretische Untersuchungen in allen relevanten Bereichen der Spinphänomene unternommen. Der Fokus liegt auf fundamentalen Prozessen bei der Wechselwirkung, dem Transport und der Manipulation von Spins. Der Forschungsansatz zielt auf ein ganzheitliches Bild der physikalischen und chemischen Grundlagen dieser Spin-abhängigen Effekte, Phänomene und Wechselwirkungen.

2 – Der Forschungsschwerpunkt „Spin-Materialien“ fokussiert Materialien, deren Eigenschaften durch den Spin bestimmt werden: magnetische Legierungen, organische Radikale und Kohlenstoff-basierte Systeme sowie molekulare Magnete, superparamagnetische Nanopartikel und Metamaterialien mit künstlichem Magnetismus. Ziel ist insbesondere die Herstellung sehr kleiner, superparamagnetischer Nanopartikel, die in einem weiteren Forschungsschwerpunkt in der Anwendung eingesetzt werden sollen.

3 – „Spin-Funktionalisierung und Spin-Anwendung“ stehen im Mittelpunkt dieses dritten Forschungsschwerpunkts. Mit Blick auf technologische Anwendungen werden die spezifischen Wechselwirkungen eines Spins mit benachbarten

Spins oder mit anderen Komponenten seiner Umgebung untersucht. Der Transfer der Ergebnisse in die Industrie wird durch die Zusammenarbeit mit zwei An-Instituten der TU Kaiserslautern, dem Institut für Oberflächen- und Schichtanalytik (IFOS) und dem Institut für Verbundwerkstoffe (IVW), sowie durch eine Kooperation mit dem Fraunhofer IPM Freiburg/Kaiserslautern geleistet. Außerdem besteht eine Anbindung an das Firmennetzwerk „Innovationsplattform Magnetische Mikrosysteme (Innomag)“.

Laut Antrag werden mit LASE erstmals in Deutschland unterschiedliche Forschungsrichtungen zum neuen Feld *Spin Engineering* zusammengefasst. Bedeutsam für den Wirtschafts- und Technologiestandort Deutschland sind sowohl das wissenschaftliche Verständnis der Grundlagen als auch die wissenschaftliche Ausbildung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die auf dieser Basis innovative Produkte entwickeln. Das Marktvolumen für Spin-basierte Anwendungen wird als immens beurteilt. Die Antragsteller heben zudem die internationale Bedeutung des Forschungsvorhabens hervor: Die umfassende Realisierung einer Wertschöpfungskette auf dem Gebiet des *Spin Engineering* wird als einmalig im internationalen Vergleich beschrieben. LASE soll die Voraussetzungen dazu bieten, dieses Gebiet national und international zu vertreten und zu definieren.

Wissenschaftliche Vorarbeiten wurden in mehreren Sonderforschungsbereichen, in von LASE-Mitgliedern koordinierten Schwerpunktprogrammen und in einer *Graduate School of Excellence*, sowie mehreren Forschungsverbänden innerhalb der Technischen Universität Kaiserslautern, u. a. im Landesforschungszentrum „Optik und Materialwissenschaften“ (OPTIMAS), den Landesforschungsschwerpunkten *Advanced Materials Engineering* (AME) und „Nanostrukturierte Katalysatoren“ (NanoKat) geleistet. LASE-Mitglieder waren in den letzten zehn Jahren an neun EU-Programmen beteiligt, die sich mit Magnetismus und Spinphänomenen beschäftigten, und waren bzw. sind auch Partner zweier standortübergreifender DFG-Forschergruppen. Die Bedeutung Kaiserslauterns auf dem Forschungsfeld *Spin Engineering* wird neben den nationalen und internationalen Forschungsverbänden durch eine Vielzahl wissenschaftlicher Publikationen in hochrangigen Zeitschriften dokumentiert. Zehn dieser Arbeiten werden als Pionierarbeiten ausgewiesen.

Das vorgestellte Forschungsprogramm ist ein Kernelement der Forschung an der Technischen Universität Kaiserslautern. Die Antragsteller heben hervor, dass sich die TU Kaiserslautern durch eine gezielte Berufungspolitik, strategisch entwickelte Forschungsstrukturen sowie koordinierte Programme zu einem führenden Forschungsstandort für Spinphänomene entwickelt hat. Insbesondere durch seinen interdisziplinären Forschungsansatz ist LASE von hoher strategischer Bedeutung für die Universität und ihr Anliegen, die Natur- und Ingenieurwissenschaften eng miteinander zu verknüpfen. Mit den interdisziplinär angelegten Forschungszentren und -schwerpunkten OPTIMAS, AME und NanoKat

wurden dafür die Grundlagen gelegt. Die Förderung von LASE ist Teil des Hochschulentwicklungsplans der Hochschule. Die für das Forschungsvorhaben geplante Infrastruktur wird seitens der Universität durch zusätzliche Investitionen in Großgeräte und durch eine neue W3-Professur „Technische Physik-/Angewandte Spinphänomene“ unterstützt. Das Forschungsvorhaben soll zudem mit einer gezielten Förderung von Frauen aller Statusgruppen und Qualifikationsstufen verbunden sein, z. B. Angebote für Schülerinnen, Teilnahme am Mentorinnen-Programm für den Übergang zur Professur und Genderforschung. Von der Fächerkombination des Vorhabens erwarten die Antragsteller Synergien für die ingenieurwissenschaftlichen Fächer mit aktuell noch geringen Frauenanteilen. Durch Förderung bestehender und Initialisierung neuer Graduiertenschulen will LASE insbesondere als Sprungbrett für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler wirksam werden. Bestehende weltweite Partnerschaften sollen weiterentwickelt und ergänzt werden und zur Internationalisierungsstrategie der Technischen Universität Kaiserslautern und deren Sichtbarkeit und Attraktivität für internationale Forscherinnen und Forscher beitragen.

Im beantragten Forschungsbau sollen die derzeit räumlich über den Campus verteilten Arbeitsgruppen zusammengeführt werden. Durch die gemeinsame Unterbringung wird eine Realisierung der gesamten Wertschöpfungskette erstmals umfassend möglich. Zudem benötigen die neuen Großgeräte schwingungsstabile sowie temperatur- und teilweise feuchteregulierte Speziallabore, die im vorhandenen Gebäudebestand technisch nicht realisierbar sind. Es handelt sich um hoch- und höchstinstallierte Gebäudeflächen. Im Rahmen des Forschungsbaus werden außerdem acht Großgeräte im Gesamtwert von 6,8 Mio. Euro beantragt, die von den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gemeinsam betrieben werden. Im Einzelnen vorgesehen sind eine Femtosekunden-Röntgenlichtquelle, Ultrakurzpuls-Lasersysteme, ein Frequenzkamm, ein *NMR-Imaging System*, eine Elektronenstrahl-Lithographie, ein Helium/Neon-Ionenmikroskop, ein *Multitool-vibrating sample* Magnetometer sowie ein Magneto-Optisches Kerr-Mikroskop.

Der Forschungsbau soll auf dem Campus der TU Kaiserslautern in unmittelbarer Nachbarschaft zu den vier beteiligten Fachbereichen errichtet werden. Er umfasst drei Laboreinheiten und die *Core Facility* und soll Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beherbergen, die sich schwerpunktmäßig aus den zehn Arbeitsgruppen der federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und aus zusätzlich 20 weiteren Arbeitsgruppen rekrutieren. Die geplante W3-Professur sowie drei Juniorprofessuren werden dort mit ihren kompletten Arbeitsgruppen aufgenommen. Insgesamt bietet der Forschungsbau Raum für ca. 104 Personen.

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

a) **Technische Universität Bergakademie Freiberg: Neubau Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung (ZeHS)**

(SN0390002)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Prorektorat für Strukturentwicklung
Vorhabenart:	Neubau/Anbau
Standort:	Campus der TU Bergakademie Freiberg
Fläche (NF 1-6):	6.011 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	6.011 m ² /100 %
Beantragte Gesamtkosten:	41.510 Tsd. Euro (darunter Ersteinrichtung 3.090 Tsd. Euro und Großgeräte 9.750 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	4.151 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2016:	8.302 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	12.453 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2018:	10.377 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2019:	6.227 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2019

Mit dem Forschungsbau verfolgt die TU Freiberg das Ziel, innovative, ressourcen- und energieeffiziente Verfahren für die chemische Industrie, die Metallurgie sowie die Keramik-, Glas- und Baustoffindustrie zu entwickeln, die gerade vor dem Hintergrund der Energiewende von erheblicher strategischer Bedeutung sind. Der Bau soll im Bereich der Hochtemperatur Stoffumwandlung - oberhalb von etwa 600 °C - die lückenlose Betrachtung der grundlegenden Technologien und zugeordneten Branchen sowie die Kombination bisher einzeln erfasster Phänomene für die Entwicklung neuer Verfahren ermöglichen. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Bündelung von Forschungen im Bereich der Hochtemperatur-Prozesse und -Materialien. Dabei soll ein breites Fächerspektrum von den Grundlagenwissenschaften Physik und Chemie über Mathematik, Kristallographie sowie die applikationsnahen Fachgebiete Werkstoffwissenschaft und -technologie bzw. Verfahrenstechnik bis hin zum Anlagenbau beteiligt sein. Im Fokus der Forschung sollen die Betrachtung der jeweiligen

Prozesse, deren Aktivierung und kinetische Kontrolle sowie daraus abgeleitete Technologie- und Materialanforderungen stehen.

Durch den Forschungsbau könnten laut Antragstellern wesentliche Beiträge zu einer positiven Entwicklung in der Grundstoffindustrie erzielt werden, was Prozessketten in Deutschland erhalten und sowohl in der Grundstoffindustrie als auch im Industriebau wirtschaftliche Chancen erzeugen könne. Dazu werde eine gezielte Transfer- und auch Patentstrategie entwickelt.

Die Forschungsprogrammatische gliedert sich in zwei Schwerpunkte, die in den komplementären Kompetenzzentren Hochtemperaturprozesse („Vom Mechanismus zur Anwendung“) sowie Hochtemperaturmaterialien („Vom Material zum Bauteil“) verfolgt werden sollen.

1 – Im Kompetenzzentrum „Hochtemperaturprozesse“ sollen basierend auf detailliertem Prozess-, Material/Stoff-, Modell- und Simulationswissen neue und grundlegend verbesserte Reaktoren und Öfen für die Hochtemperatur-Stoffwandlung mit hocheffizienten und alternativen Formen der Energie-Einkoppelung und -Wandlung entwickelt und erprobt werden. Allgemein soll bei gleichzeitiger Erhöhung der Energiedichte vor allem die Ressourceneffizienz der Hochtemperatur-Prozess-Technik entscheidend gesteigert werden. Aus der Weiterentwicklung von Prozessen sind schon jetzt neue Anforderungen an die Materialien ableitbar: Konkret bedingt etwa die vorgesehene Einkoppelung von Elektro-Energie sowie der Übergang vom Rührreaktor- zum Transportreaktorprinzip eine Steigerung der räumlichen und flächenbezogenen Energiedichten und höchsten Wärmebeanspruchungen der Materialien.

2 – Das Kompetenzzentrum „Hochtemperaturmaterialien“ bündelt Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich synthetischer, feuerfester Materialien, die die Voraussetzung für den Aufbau der Prozessumgebung bei allen maßgeblichen Hochtemperatur-Prozessen bilden. Schwerpunktmäßig soll die neue Materialklasse der „Refraktären Verbundwerkstoffe“ entwickelt werden, die durch gezielte Kombination feinkörniger refraktärer Metalle (Korngröße ~ 1 µm) mit grobkörnigen Feuerfestwerkstoffen (Korngröße ~ 1 mm) entstehen. Dafür sollen alle Einzelbereiche von der Ressourcenverfügbarkeit über technologische Fragen, etwa zur Fügetechnik, bis hin zum Recycling, geschlossen abgebildet werden. So sollen einerseits Schwächen der bisher verwendeten keramischen Erzeugnisse, wie unzureichende Thermoschock-Beständigkeit oder Anfälligkeit gegen Korrosions- oder Schlackeangriff, abgestellt werden. Andererseits wird auf die Verbesserung spezieller Funktionalitäten, die an elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit oder Infiltrierbarkeit gekoppelt sind, abgezielt.

Im Zentrum sollen drei Koordinationsstellen etabliert werden. Sie sollen in den Bereichen „Materialien und Eigenschaften“ und „Material-, Bauteil- und Prozesssimulation“ die Methodenentwicklung unterstützen und die Geräteinfra-

struktur koordinieren. Die Koordinationsstelle „Technologiemanagement und Systemanalyse“ hat neben der Planung, Durchführung und Kontrolle der Entwicklung ressourcen- und energieeffizienter Hochtemperatur-Prozesse Aufgaben im Innovationsmanagement und Wissenstransfer.

Mit dem Forschungsbau sollen die in Freiberg vorhandenen Kompetenzen in den Bereichen Hochtemperatur-Prozesse und -Materialien gebündelt und zu einem nationalen Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung mit internationaler Ausstrahlung entwickelt werden. Zentren mit vergleichbarem ganzheitlichen Anspruch für Hochtemperatur-Prozesse und Materialien sowie mit entsprechenden infrastrukturellen Voraussetzungen existieren laut Antragstellern im nationalen Rahmen nicht. Bestehende nationale Initiativen mit vergleichbarem Fokus wie das im „Karlsruher Institut für Technologie“ entstehende „Materialwissenschaftlichen Zentrum für Energiesysteme“, das Projekt „EnerTHERM“ am Fraunhofer-Zentrum HTL in Bayreuth sowie das „Institut für Energie- und Klimaforschung“ am Forschungszentrum Jülich setzten andere Schwerpunkte.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind durch Mitwirkung in einem Schwerpunktprogramm und sowie zwei Sonderforschungsbereichen ausgewiesen, in denen wesentliche Vorarbeiten geleistet wurden.

Die Forschungsprogrammatur folgt der Vorgabe des Hochschulentwicklungsplans der TU Freiberg, bis zum Jahr 2020 Forschung und Lehre über die gesamte Rohstoffwertschöpfungskette weiter zu vernetzen. Die Einrichtung des Zentrums wird durch eine gezielte Berufungspolitik unterstützt und wird Gegenstand der Strukturentwicklungspläne sein, die derzeit von den Fakultäten ausgearbeitet werden.

Die dem ZeHS zugeordneten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sollen in einer interdisziplinären Graduiertenschule promovieren, welche beide Kompetenzzentren zusammenfasst und nach den Standards der DFG eingerichtet ist. Die Graduiertenschule soll unter dem Dach der zentralen „Graduierten- und Forschungsakademie“ der TU Freiberg operieren. Das Gleichstellungskonzept der TU Freiberg wird von der DFG in den zweithöchsten Rang eingeordnet und wird durch ein Diversity-Management ergänzt. Zwei Neubesetzungen aus den Mitteln des Professorinnenprogramms sollen gezielt genutzt werden, um den Anteil von Professorinnen und Mitarbeiterinnen im ZeHS zu erhöhen.

Das Gebäude soll als Netzwerkknoten für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der beteiligten Fächer und für die Verknüpfung mit den Anwendern in der Industrie dienen. Dazu soll ein Bürogebäude für die Kompetenzzentren und Koordinationsstellen entstehen. Darüber hinaus sollen Hallen für ein Prozess- und ein Materialtechnikum als kooperativ genutzte Infrastrukturen

gebaut werden. Durch die Großgeräte im Prozess- und Materialtechnikum soll die Forschungsinfrastruktur der TU Freiberg zu geschlossenen Prozessketten integriert werden. Das Prozesstechnikum gliedert sich dabei in ein Synthesegas- und ein Ofentechnikum sowie ein Korrosions- und Nitrierlabor mit jeweils verschiedenen Geräten und Versuchsständen. Im Materialtechnikum soll das Kernstück einer pulvermetallurgischen Fertigungslinie für grobkörnige Hochtemperatur-Materialien bzw. refraktäre Verbundwerkstoffe abgebildet werden. Damit sollen die Fertigungsprozesse für refraktäre Verbundwerkstoffe in Freiberg deutschlandweit erstmals geschlossen dargestellt werden.

Der Standort befindet sich auf dem Campus der TU Freiberg in unmittelbarer Nähe zu den Gebäuden der Fachbereiche Physik, Chemie sowie Werkstoffwissenschaft und -technologie. Der Forschungsbau soll von 145 wissenschaftlichen und 33 nichtwissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern genutzt werden, die alle der TU Freiberg angehören: 136 wissenschaftliche und 24 nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den zwei Kompetenzzentren sowie neun wissenschaftliche und neun nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Koordinationsstellen und Leitung. Die Initiativ-Professuren sollen an den Standorten ihrer Institute verbleiben, um die Verflechtung mit den Fakultäten zu erhalten. Zu den insgesamt 20 beantragten Großgeräten zählen je ein Gerät zur Hochtemperatur-X-Ray-Photoelectron-Spectroscopy (XPS) und zur Kreuzstrahl-Laser-Ablation (CBPLD) sowie ein Rasterelektronenmikroskop mit Focussed Ion Beam (REM/FIB).

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

II.1 Rheinland-Pfalz

a) Universität Mainz: MOGON II

(RP1221007)

Anmeldung als Forschungsbau:	Förderphase 2015: 13.09.2013 (Antragsskizze) 13.01.2014 (Antrag)
Hochschuleinheit/Federführung:	Zentrum für Datenverarbeitung
Vorhabenart:	Großgerät mit einem Investitions- volumen von mehr als 5 Mio. Euro
Standort:	Campus der Universität
Fläche (NF 1-6):	0 m ²
Forschungsanteil an der Fläche:	0 m ² /0 %
Beantragte Gesamtkosten:	8.700 Tsd. Euro (darunter Ersteinrich- tung 0 Tsd. Euro und Großgeräte 8.700 Tsd. Euro)
Finanzierungsrate 2015:	4.000 Tsd. Euro
Finanzierungsrate 2017:	4.700 Tsd. Euro
Vorgesehene Gesamt-Bauzeit:	2015-2017
Vorgesehene Finanzierungszeit:	2015-2017

Bei dem Vorhaben handelt es sich um die Beschaffung eines Hochleistungsrechners an der Universität Mainz. Der Rechner soll zum einen der in Mainz seit langem etablierten simulationsbasierten Forschung in theoretischer Physik und Chemie dienen, zum anderen Forschungsgebieten, die in Mainz in jüngster Zeit vermehrt an Bedeutung gewinnen: der simulationsbasierten Geo-, Klima- und Wetterforschung und den Lebenswissenschaften Biologie und Medizin. Diese entwickeln zum einen höchst parallele Codes, rufen aber auch neue Anforderungen an die Zugriffe auf die parallelen Speichersysteme hervor, die in den Bereich der massiven Datenanalyse und der Big Data-Anwendungen fallen.

Die Auslastung der bisherigen Hochleistungsrechensysteme wird von der Physik der kondensierten Materie, der theoretischen Chemie, der Informatik und der Hochenergiephysik dominiert. Hinzu kommt die Kernphysik, deren HPC-Gruppe mit der des Zentrums für Datenverarbeitung (ZDV) zusammengelegt

werden soll. Zusätzlichen Bedarf an Rechenkapazitäten erwarten die Antragsteller insbesondere durch die Einwerbung des Exzellenzclusters PRISMA mit neun zusätzlichen Professuren und Arbeitsgruppen in der theoretischen Physik, durch den Bau des neuen Beschleunigers MESA mit der Auswertung der geplanten Experimente sowie durch den bereits vorbereiteten Einsatz von Next Generation Sequencing-Systemen in der Biologie und den Lebenswissenschaften. Als beispielhafte Forschungsgruppen werden die Experimentelle Teilchen- und Astroteilchenphysik (ETAP), die Condensed Matter Theory Group (KOMET 331) und die Translationale Onkologie (TRON) genannt.

Die Arbeitsgruppe ETAP forscht im Rahmen des Exzellenzclusters PRISMA zur Natur der Elementarteilchen, ihrer Wechselwirkungen, ihrer Erzeugung im Weltall sowie ihrem Einfluss auf die Entwicklung des Universums. Zu den Forschungsthemen zählen insbesondere die dunkle Materie sowie die Suche nach neuen Elementarteilchen, die von Erweiterungen des Standardmodells der Materie vorhergesagt werden. Die Experimente zur Erforschung dieser Fragestellungen erfordern Teilchendetektoren, die Kollisionen bei extrem hohen Raten an Hochenergiebeschleunigern sowie Teilchen aus dem Weltall vermessen können. ETAP ist aktiv an der Weiterentwicklung dieser Detektoren zum Beispiel für das LHC-Experiment am CERN sowie das Neutrinoobservatorium IceCube beteiligt. Für die Auswertung der Experimente entstehen für die ETAP-Gruppe enorme Anforderungen an die Kapazitäten zur Datenspeicherung und an Rechenkapazitäten zur Simulation.

Die Arbeitsgruppe KOMET 331 forscht zur statistischen Physik von Festkörpern und Flüssigkeiten im Gleichgewicht und Nichtgleichgewicht, mit besonderem Schwerpunkt auf der sogenannten „weichen Materie“ (Polymere, kolloidale Suspensionen, Membranen). Für diese Forschung müssen umfangreiche Simulationen durchgeführt werden, teilweise auf massiv parallelen Architekturen. Dabei reichen die Methoden von quantenmechanischer „ab initio“ Molekulardynamik über klassische Molekulardynamik und „Brownsche Dynamik“ bis hin zu diversen Monte Carlo Methoden und mesoskalischen Methoden zur Fluid-dynamik.

TRON ist ein Forschungsinstitut mit dem Ziel des Transfers von Innovationen in Produkte für die Diagnose und Therapie von Tumorerkrankungen, das von der Universitätsmedizin Mainz, der Universität Mainz und dem Land Rheinland-Pfalz getragen wird. Aufbauend auf wissenschaftlicher Expertise zu Immuntherapien, Molekularbiologie, Biomarkern und Leitstrukturidentifikation, Hochdurchsatzsequenzierung, Bioinformatik, Biostatistik und Systembiologie wird präklinische Forschung insbesondere zur individualisierten Immuntherapie von Krebs durchgeführt. Routinemäßig werden hierbei individualisierte patientenspezifische NGS-Datensätze im Terabyte-Maßstab analysiert.

Eine methodenwissenschaftliche Forschung, welche die fach- und anwenderwissenschaftliche Forschung eng begleitet, ist an der Universität Mainz zentral am ZDV und dezentral in den Arbeitsgruppen aufgestellt. Das ZDV erforscht dabei vorrangig skalierbare Speichersysteme und den effizienten Betrieb von Hochleistungsrechnern und kooperiert hierfür in europäischen Projekten mit PRACE-Zentren sowie in nationalen Projekten mit Rechenzentren aus dem Gauss Centre for Supercomputing und der Gauß-Allianz. Die Arbeiten an parallelen Dateisystemen im Rahmen der Exascale IO-Workgroup (EIOW) könnten dabei die Skalierbarkeit von Hochleistungsrechnern deutlich vereinfachen. Die Wissenschaftler der Arbeitsgruppen sind zu großen Teilen in dem durch das Land Rheinland-Pfalz in dem Forschungsschwerpunkt „Rechnergestützte Forschungsmethoden in den Naturwissenschaften (SRFN)“ organisiert. Er soll die Interaktionen zwischen Mathematik und Informatik auf der einen Seite sowie den hervorragend aufgestellten Naturwissenschaften auf der anderen Seite befördern. Zu den Gegenständen zählen:

- _ der Entwurf und die Implementierung von massiv-parallelen Algorithmen auf Beschleunigern und auf hybrid-parallelen Clustern zur bioinformatischen Auswertung von Daten;
- _ die Entwicklung von Monte Carlo-Verfahren zur Lösung inverser Probleme und parallele Matrix-free Ansätze zur Lösung von Vorwärtsproblemen in der Geophysik und Geodynamik, die Speicher und Speicherbandbreite einsparen helfen; sowie
- _ die gemeinsame Weiterentwicklung der Methoden der Multiskalenmodellierung in Kooperation von Mathematik, Informatik, Chemie und Physik im Rahmen des beantragten SFB TRR 146 „Multiscale simulation methods for soft matter systems“.

Auf Basis einer Erhebung bei den Nutzern des bestehenden Hochleistungsrechners MOGON I rechnen die Antragsteller damit, dass von 2013 bis 2015 eine Verdreifachung und von 2015 bis 2017 eine zusätzliche Verdoppelung der Rechenzeitanforderungen erfolgen wird, so dass gegenüber den durch bestehende Rechner verfügbaren 250 Mio. Kernstunden 2017 mehr als 1,5 Mrd. Kernstunden benötigt werden. Vor diesem Hintergrund soll MOGON II die notwendige zusätzliche Rechenkapazität bereitstellen und MOGON I von der Auslegung gezielt ergänzen. Das beantragte System zeichnet sich aus durch:

- 1 – ein Parallelrechnersystem, das zur Hälfte aus Many-Core-Knoten bestehen wird, da sich ein System mit vielen Kernen pro Knoten für die meisten in Mainz vorkommenden Anwendungen bereits bewährt hat,
- 2 – ein besonders leistungsstarkes Speichersystem, das auf den deutlichen Zuwachs speicherintensiver Anwendungen aus den Lebenswissenschaften reagiert und

3 – ein Verbindungsnetzwerk zwischen den an zwei Standorten aufgestellten Komponenten des Rechners, wobei die genaue Konfiguration von der Hardware-Verfügbarkeit und den zugehörigen Software-Angeboten für die Verbindungsnetzwerke abhängen wird.

Beschaffung und Inbetriebnahme des beantragten Rechners MOGON II sind in zwei Phasen in den Jahren 2015 und 2017 geplant. Die genaue Auslegung der Beschaffung wird unter Leitung der HPC-Gruppe des ZDV und unter Einbeziehung der HPC-Kommission der Universität Mainz erfolgen, welche die Rahmenbedingungen für den Betrieb des Hochleistungsrechners festlegt.

Die Vergabe der Rechenzeit soll durch einen wissenschaftlichen Lenkungsausschuss erfolgen, wobei auch Anträge aus anderen Hochschulen in Rheinland-Pfalz in einem je nach benötigter Kapazität gestuften Prozess berücksichtigt werden.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind durch Beteiligung an einer ganzen Reihe von Verbundprojekten ausgewiesen, wie bspw. dem Exzellenzcluster PRISMA sowie dem BMBF Spitzenclusters CI3.

Der beantragte Hochleistungsrechner soll eine tragende Rolle in vier der fünf Forschungszentren der Universität Mainz spielen, die zugleich die stärksten wissenschaftlichen Bereiche der Hochschule repräsentieren. Weiterhin wird der Forschungsschwerpunkt „Rechnergestützte Forschungsmethoden in den Naturwissenschaften (SRFN)“ eng eingebunden, der als einer von sieben Forschungsschwerpunkten das Forschungsprofil der Hochschule ergänzt. Die Universität Mainz besitzt nach Aussagen der Antragsteller ein umfassendes Programm zur strukturierten Graduiertenausbildung. Von besonderer Bedeutung für das Hochleistungsrechnen ist die im Rahmen der Exzellenzinitiative geförderte Graduiertenschule „MAterials science IN mainZ“ (MAINZ).

Der Anteil von Frauen in Leitungspositionen am ZDV liegt mit 37,5 % über dem Durchschnitt im Bereich der Informationstechnik. Für die zukünftige Entwicklung schreiben die Antragsteller den Gleichstellungsprogrammen der Universität Mainz eine hohe Bedeutung zu, die in den Jahren 2005, 2008 und 2011 mit dem Total-E-Quality-Preis für Chancengleichheit ausgezeichnet wurden.

Die erste Stufe des Rechensystems soll im bestehenden modernen Maschinsaal des Zentrums für Datenverarbeitung im Gebäude der Naturwissenschaftlichen Fakultät installiert werden. Die zweite Stufe soll im Maschinsaal des Helmholtz-Instituts Mainz installiert werden, dessen Fertigstellung für 2015 geplant ist. Dadurch fallen keine Baukosten an.

B. Bewertung der zur Förderung beantragten Forschungsbauten

B.1 BEWERTUNGSKRITERIEN

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

1. Zielstellung:

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

2. Qualität der Forschungsprogrammatur:

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

|¹ Wissenschaftsrat: Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten - gültig ab Förderphase 2014 - vom 25.05.2012, (Drs. 2221-12), Bremen 2012, S. 12-13.

3. Qualität der Vorarbeiten der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:

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

4. Nationale Bedeutung des Vorhabens:

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

5. Einbettung des Vorhabens in die Hochschule:

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

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

1. „Herausragende Qualität sowohl
 - _ der methodenwissenschaftlichen als auch
 - _ der fach- bzw. anwenderwissenschaftlichen Forschung.

¹² Ebd., S. 15, sowie Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Einrichtung einer programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“, a.a.O., S. 222.

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

2. Darlegung, dass der Rechner zur Durchführung der im Antrag dargelegten Forschungsprogramme erforderlich ist und durch diese ausgelastet wird.

3. Begründung für die gewählte Architektur und Systemauslegung des Rechners.

4. Nachweis der Antragsteller, dass ein wissenschaftsgeleitetes Verfahren der Nutzung etabliert wird, welches sicherstellt, dass der Rechner Voraussetzung für die Durchführung von Forschungsprogrammen von hoher Qualität ist.

5. Nachweis der vorhandenen technischen Kompetenz für den Betrieb des beantragten Rechners.“

6. Nachweis der Wirtschaftlichkeit und der Energieeffizienz des beantragten Rechners.

In der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ wurde zur Förderphase 2015 ein Vorhaben vorgelegt.

II.1 Baden-Württemberg

a) Hochschule Aalen: Zentrum innovativer Materialien und Technologien für effiziente elektrische Energiewandler-Maschinen (ZiMATE)

(BW6710001)

Ziel des ZiMATE ist die Erforschung neuer Materialien und Technologien, die die Effizienz von elektrischen Energiewandlern steigern. Auf einer fachlich und systemisch sehr breiten Basis sollen neue Magnet- sowie Batterie- und Gusswerkstoffe und die dazugehörigen integrativen Technologien untersucht werden, die den Gesamtwirkungsgrad und den Leichtbau von Motoren und Generatoren besonders bei der Entwicklung elektrischer Fahrzeuge fördern können. Diese Zielstellung ist technologisch und industriepolitisch sehr relevant.

Der ganzheitliche Forschungsansatz ist originell und mit einem hohen Innovationspotenzial verbunden. Allerdings geht der sehr breite Ansatz in Teilen zu Lasten der Kohärenz. Wenig überzeugend ist insbesondere die Integration der Batterieforschung, die auch an anderen Forschungsstandorten schwerpunktmäßig betrieben wird und für die sich eine Kooperation mit dem Helmholtz-Institut Ulm anbieten würde. Mit dem Verzicht auf die Batterieforschung im Forschungsschwerpunkt „Materialien“ würde die Forschungsprogrammatik in ZiMATE deutlicher fokussiert und zugleich gegenüber anderen Forschungsstandorten klarer positioniert. Unabhängig davon ist eine klare mittel- und langfristige Forschungsperspektive erkennbar.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind durch Vorarbeiten sehr gut ausgewiesen. Die hohe Expertise im Bereich der Materialwissenschaften ist durch Publikationen belegt, im Bereich Komponenten- und Systemoptimierung ist die Kompetenz vor allem durch Praxiserfahrung nachgewiesen. Hervorzuheben ist außerdem die Stärkung der Forschungskompetenz innerhalb von ZiMATE durch die Einwerbung zweier Stiftungsprofessuren. Die Drittmittel-einwerbungen in Zusammenhang mit ZiMATE liegen insgesamt auf einem für Fachhochschulen hohen Niveau, doch dürften die eingeworbenen Mittel auch bei einem weiteren Zuwachs nicht zur Finanzierung der geplanten Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausreichen. Wünschenswert wären eine klare Finanzierungszusage des Landes und eine Verbesserung der Finanzierungsbasis auch durch eine intensivere Nutzung geeigneter Förderprogramme. Auch sollte finanzielle Unterstützung aus dem unternehmerischen Umfeld gesucht werden.

Der hochintegrierte Forschungsansatz rechtfertigt einen Forschungsbau, der die Zusammenführung und Erweiterung der interdisziplinären Forschungsaktivitä-

ten und daher einen deutlichen Mehrwert ermöglicht. Mit der Integration des geplanten Vierachsprüfstandes (VAPS) zur systemnahen Analyse der neuen Materialien und Modellkomponenten wird die Anwendungsorientierung des Forschungsvorhabens in sinnvoller Weise unterstützt.

Der integrative Forschungsansatz des ZiMATE bildet eine Besonderheit und ist national wie international von hoher Bedeutung. Bei der Bearbeitung einzelner Forschungsschwerpunkte sind andere Wissenschaftsstandorte aufgrund größerer verfügbarer Ressourcen zwar im Vorteil, doch lässt eine weiter zu fokussierende Forschungsprogrammatische, die sich durch wichtige Nischenfragestellungen und besondere Anwendungsnahe auszeichnet, relevante und international sichtbare Forschungsergebnisse erwarten. Die Vernetzung mit anderen Forschungsstandorten, z. B. in Ulm (Helmholtz-Institut) und in Münster (*Electrochemical Energy Technology*) sollte intensiviert werden.

Im Forschungsschwerpunkt „Advanced Materials and Manufacturing“ (AMM) der Hochschule Aalen bildet das ZiMATE ein zentrales Element. Eine Einbettung des Forschungsvorhabens in den Entwicklungsplan der forschungstarken Hochschule ist eindeutig gegeben. Ein dem Forschungsschwerpunkt AMM zugeordneter Masterstudiengang dient der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Die Gleichstellung ist im Entwicklungsplan der Hochschule verankert, doch ist die Beteiligung von Wissenschaftlerinnen am Forschungsvorhaben noch steigerungsfähig.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind erfüllt. Die beantragten Baukosten, die sich auf eine Nutzfläche von 1.699 m² beziehen, werden auf der Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 11.880 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten werden im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 1.222 Tsd. Euro gesenkt, die Kosten des beantragten Großgeräts im Wert von 3.100 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag entspricht demzufolge 16.202 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) zur Förderung empfohlen.

b) Universität Ulm: Zentrum für Quanten-Biowissenschaften (Z^{QB})

(BW1821800)

Das Ziel des geplanten Zentrums ist die Untersuchung der Struktur und Dynamik von Einzelspins in biologischen Systemen mit atomarer Auflösung sowohl in vitro wie auch in vivo. Im Mittelpunkt des Antrags steht dabei ein neuer Sensor: Der Diamant-Quantensensor. Mit diesem Sensor gelingt es Einzelspins räumlich und zeitlich zu detektieren, was eine Magnetresonanztomografie (MRT) auf der Nanometerskala ermöglicht. Dadurch wird erwartet, dass der Einfluss von Quantenfluktuationen auf die Funktion von biologischen Systemen –

insbesondere von Proteinen – minimal invasiv und mit höchster räumlicher und zeitlicher Auflösung untersucht werden kann. Die Zielstellung ist sehr innovativ und von herausragender wissenschaftlicher Bedeutung und kann nicht durch eine ‚lineare‘ Weiterentwicklung und Optimierung bestehender strukturenbiochemischer Methoden erreicht werden. Bislang ist es offen, ob Quantensensorik für biologische Systeme genutzt werden kann. Dies birgt einige Risiken, wird aber im Erfolgsfall eine ganz neue Dimension in der Herangehensweise an molekulare Untersuchungen an Proteinen in der experimentellen Grundlagenforschung, der Theorie bis hin zu medizinischen Anwendungen als langfristige Perspektive eröffnen.

Die Forschungsprogrammstruktur ist stark interdisziplinär und höchst kohärent angelegt. Die vier Forschungsfelder bauen gezielt aufeinander auf. Ob die Übertragung der Forschungsergebnisse aus den Feldern 1 bis 3 ins vierte Forschungsfeld gelingt, kann nicht mit Gewissheit gesagt werden. Es kann jedoch erwartet werden, dass die Ergebnisse in die beteiligten Einzeldisziplinen zurückstrahlen. Aufgrund der starken Grundlagenbezogenheit des Forschungsprogramms werden sich Möglichkeiten zum Technologietransfer erst langfristig ergeben.

Für die vier Forschungsfelder existieren jeweils einschlägige Vorarbeiten. Außerdem liegen bereits erste Ergebnisse vor, die die Integrierbarkeit von Diamant-Quantensensoren in biologische Systeme belegen. Die Qualität der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist mit herausragenden Zitationsraten, wichtigen Forschungspreisen und einer sehr erfolgreichen Drittmittelwerbung sehr überzeugend und homogen auf die Forschungsfelder verteilt. Viele der federführenden Beteiligten zählen in ihrem Fachgebiet weltweit zum Spitzenfeld.

Der geplante Forschungsbau einschließlich seiner vorgesehenen Ausstattung ist dem Forschungsprogramm angemessen. Er stellt für die geplante Fragestellung eine entscheidende Grundlage dar, da er Laboreinheiten mit höchsten Ansprüchen an akustische, thermische und magnetische Abschirmung und den Vorgaben eines S2- bzw. S3-Labors vereint.

Quantenbiologie, Diamantsensorik und Einzelmolekül-NMR und -MRT sind sehr junge Disziplinen, deren Grundlagen Europa- und weltweit an sehr renommierten Standorten (ETH Zürich, Harvard, MIT) entwickelt werden. Die Forschungsthematik des Z^{QB} ist aufgrund seiner starken Anknüpfung an die Theorie und gleichzeitigen Hinwendung zur biomedizinischen Anwendung einzigartig. Das Forschungsprogramm ist mit der Universität Stuttgart abgestimmt, die einen eher materialwissenschaftlichen Fokus besitzt. Es kann erwartet werden, dass sich beide Standorte positiv ergänzen und gemeinsam eine weithin sichtbare kritische Masse schaffen.

Die Universität Ulm hat durch die zielgerichtete Berufungspolitik der letzten Jahre einen starken Schwerpunkt in der Quantensensorik und im Schnittpunkt zwischen Natur- und Lebenswissenschaften geschaffen. Das Z^{QB} wird dazu beitragen, diesen Schwerpunkt auch international noch sichtbarer und wettbewerbsfähiger zu machen. Thematisch passfähige Studiengänge und Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind weitere Belege für eine sehr nachhaltige Verankerung des Zentrums in der Hochschule. Auch trägt die gezielte Förderung von jungen Wissenschaftlerinnen sichtbare Früchte.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind damit in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf der Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 23.000 Tsd. Euro festgelegt. Es werden Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.061 Tsd. Euro anerkannt. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 1.900 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 26.961 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

a) Universität München: Munich Brain Institute (MBI^{LMU})

(BY1324006)

Die generelle Zielstellung des Vorhabens umfasst ein breites Spektrum an neurowissenschaftlichen Forschungsfeldern im Bereich „Orientierung und Navigation“, die von den molekularen und zellulären Mechanismen neuronaler Informationsverarbeitung bis zum Verhalten bzw. der Kognition des Gesamtorganismus reichen. Das Vorhaben gewinnt seine besondere Bedeutung durch den umfassenden, interdisziplinären Ansatz, der unterschiedliche Disziplinen wie Biologie, Medizin, Psychologie und theoretische Neurowissenschaften zusammenführt und neben der Grundlagenforschung auch translationale Fragestellungen verfolgt. So sollen die gewonnen wissenschaftlichen Erkenntnisse u. a. für die Entwicklung von Paradigmen für die klinische Diagnostik sowie im Bereich Mensch-Maschine Kommunikation nutzbar gemacht werden. Dies erfordert intensive Kooperationen von hochrangigen interdisziplinären Forschungsteams.

Die Forschungsprogrammatik ist hochaktuell, insbesondere durch seinen interdisziplinär gehaltenen Ansatz originell und durch die thematische Fokussierung auf Orientierung und Navigation im Raum kohärent. Bei dem Versuch, diese Thematik auf allen relevanten Komplexitätsebenen mit einem breiten methodischen Spektrum zu analysieren und zu modellieren, handelt es sich grundsätzlich um einen fruchtbaren Ansatz. Allerdings wird die gezielte Auswahl der experimentellen Ansätze und Tiermodelle und damit die Verschränkung der Komplexitätsebenen noch nicht hinreichend deutlich und die Planung, wie die Einzelergebnisse praktisch zusammengeführt werden sollen, noch zu wenig dokumentiert. So sollten die Antragsteller konkreter darlegen, aufgrund welcher theoretischen Grundannahmen sich welche Rückschlüsse aus den Untersuchungen an den Amphibiensystemen für die Untersuchungen an den verschiedenen Nagerarten sowie für die Untersuchungen von Funktionsstörungen beim Menschen und umgekehrt ziehen lassen.

Das Konzept hat durch seine richtungsweisende Interdisziplinarität eine sehr gute mittel- und langfristige Perspektive, wenn es gelingt, die angestrebte enge Kooperation und damit methodische und konzeptionelle Synergien im Forschungsbau zu realisieren. Die Zusammensetzung der Arbeitsgruppen und die geleisteten Vorarbeiten lassen dies erwarten. Allerdings ist bislang noch nicht in ausreichender Klarheit dargelegt, durch welche Formen der Kooperation und des Austauschs die hohen Barrieren zwischen den Disziplinen überwunden werden sollen.

So sind die am Vorhaben beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler überwiegend durch sehr gute bis herausragende Publikationen und Drittmitte-

leinwerbungen für die verfolgte Forschungsprogrammatische ausgewiesen. Mehrere kooperative, extern geförderte Forschungsverbände sind am Standort etabliert. Die vorhandene wissenschaftlich-technische Expertise hinsichtlich der vorgesehenen Virtual-Reality-Plattformen, denen eine große konzeptionelle Bedeutung für den geplanten Forschungsbau zukommt, wird jedoch zu wenig dargestellt.

Der Standort München verfügt im Bereich Orientierung und Navigation und seiner neurowissenschaftlichen Grundlagen dank zahlreicher großer durch Drittmittel geförderter Verbundprojekte bereits über eine sichtbare nationale und internationale Ausstrahlung. Das Vorhaben ist geeignet, den Standort noch weiter zu stärken.

Die räumliche und die inhaltliche Integration des Forschungsbaus in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Universität erscheinen sehr gut gelungen. Es werden neue Professuren eingerichtet und vorhandene aufgewertet. Die Neurowissenschaften sind ein ausgewiesener, übergreifender Forschungsbereich im Rahmen des Zukunftskonzepts der Universität München.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf der Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 30.800 Tsd. Euro festgelegt. Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.842 Tsd. Euro werden anerkannt. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 5.850 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge – wie beantragt – 39.492 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) als förderwürdig empfohlen.

a) Freie Universität Berlin: Tiermedizinisches Zentrum für Resistenzforschung (TZR)

(BE1381005)

Das übergeordnete Ziel des beantragten Forschungsbaus ist es, ein tiermedizinisches Zentrum für Resistenzforschung zu etablieren, in dem Grundlagenforschung, Hygienefächer und klinische Forschung zusammengeführt werden, um richtungsweisende Forschungsansätze zur Reduktion der Resistenzproblematik zu entwickeln. Da die schnelle Zunahme und Ausbreitung von resistenten Krankheitserregern sowohl für Tier und Umwelt als auch für den Menschen eine zunehmende Gefahr darstellen, ist die Zielstellung hochaktuell und gesellschaftlich äußerst relevant.

Die Forschungsprogrammatische aus drei aufeinander aufbauenden Schwerpunkten ist überzeugend und kohärent. Die mehrstufigen Forschungsprozesse verlaufen von der Grundlagenforschung in Bereichen wie Epidemiologie und Immunologie über die konkrete Translation in neue Diagnostik, Therapie und Präventionsansätze bis hin zur Schaffung und Bereitstellung von nachhaltigen Service- und Wissensplattformen für die praktische Anwendung. Obwohl entsprechende Erläuterungen im Antrag fehlen, erscheint zumindest der Transfer in landwirtschaftliche Betriebe und die tierärztliche Praxis durch die Betreuung von Nutztierbeständen und Fortbildungsangeboten für Tierärzte sichergestellt. Der beschriebene interdisziplinäre und translationale Ansatz ist für die Veterinärmedizin in hohem Maße innovativ und originell. In diesem Zusammenhang erscheint jedoch die Integration der Bioinformatik noch nicht ausreichend abgedeckt. Insbesondere wird ein Konzept für das Datenmanagement vermisst.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler besitzen die notwendige wissenschaftlich-technische Kompetenz für die Durchführung des geplanten Vorhabens. Sie weisen hohe Drittmittelinwerbungen auf, sind an zahlreichen Verbundprojekten beteiligt und zeichnen sich durch verschiedene Preise aus. Gleichwohl besteht eine Heterogenität in der Leistungsfähigkeit der Arbeitsgruppen. Der interdisziplinäre Ansatz und die aufeinander aufbauenden Forschungsschwerpunkte machen eine räumliche Zentrierung der Arbeitsgruppen unabdingbar. Insbesondere die Anbindung von Tierhaltungsmöglichkeiten und die Anforderungen an die Bio- und Gentechniksicherheit unter Bedingungen der Sicherheitsstufe 2 sind dezentral nicht umsetzbar. Die Durchführung des Forschungsprogramms ist daher essenziell an die Errichtung eines eigenen Forschungsbaus gebunden.

Da es in Deutschland kein vergleichbares interdisziplinäres Forschungsprojekt zu Resistenzmechanismen bei Infektionskrankheiten in der Tiermedizin gibt,

ist das Vorhaben ein Desiderat von herausragender nationaler Bedeutung. Auch international gibt es im tiermedizinisch-lebensmittelassoziierten Bereich keine Institution, die in der Konstruktion diesem Vorhaben gleichkommt. Mit seiner Forschungsprogrammatik besitzt das TZR ein Alleinstellungsmerkmal und flankiert substanziell äquivalente Bemühungen in der Humanmedizin. Die Dichte an komplementären Institutionen in Berlin (u. a. Robert-Koch-Institut, Charité) wird national und international die Sichtbarkeit auf diesem Gebiet signifikant weiter erhöhen.

Das Zentrum ist hervorragend eingebettet in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Hochschule, die den Betrieb durch die Bereitstellung einer Stabsstelle und technisches Personal zum Betrieb der beantragten Großgeräte unterstützt. Das strategisch ausgerichtete Berufungskonzept, das die Themenbereiche Infektionsbiologie und Nutztierwissenschaften gezielt gestärkt hat, belegt das eindeutige Bekenntnis der Tiermedizinischen Fakultät und die damit verbundene mittel- und langfristige Perspektive des Vorhabens.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt und im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 23.586 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 2.000 Tsd. Euro beziehen sich auf eine Nutzfläche von 2.860 m². Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 2.800 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 28.386 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) als förderwürdig empfohlen.

a) Technische Universität Darmstadt: Center for IT-Security (CIT)

(HE1530006)

Am geplanten CIT soll umfassende Forschung zur IT-Sicherheit von den Grundlagen bis zur Anwendung durchgeführt werden. Die Grundlagenforschung wird sich dabei mit so essenziellen Problemen wie dem Rechnen mit Daten im verschlüsselten Modus in der Daten-Cloud beschäftigen oder mit der Entwicklung von Alternativen zur Verschlüsselung auf der Grundlage der Faktorisierung großer Zahlen, die von Quanten-Computern leicht aufgelöst werden können. Die Zielstellung ist wissenschaftlich hoch aktuell und innovativ. Sie ist in ihrem Anwendungsbezug darüber hinaus von herausragender gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Bedeutung.

Die Forschungsprogrammatische verbindet drei Schwerpunktbereiche, die sich sehr eng aufeinander beziehen und kohärent sind. Sie ist dem breiten Ansatz angemessen stark interdisziplinär angelegt und vereinigt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Informatik, der Elektrotechnik, dem Maschinenbau, der Mathematik, Physik, Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften sowie Humanwissenschaften. Die Einbettung der Rechts- und Sozialwissenschaften sollte weiter verfolgt werden, insbesondere auch mit an der TU Darmstadt angesiedelten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Das Vorhaben zielt auf die Bündelung und künftige Erweiterung der Expertisen in räumlich zusammenhängenden Forschungsabteilungen. Die innerhalb der Schwerpunktbereiche geplanten Forschungs-Labs zeichnen sich durch ihre konsequent interdisziplinäre personelle Zusammenstellung aus und stellen ein erfolgversprechendes Instrument zur Umsetzung der komplexen Forschungsprogrammatische dar. Der gewählte Standort des Forschungsbaus im innerstädtischen Bereich bietet besonders gute Voraussetzungen dafür, dass der herausragende wissenschaftliche Verbund auch räumlich als wirkliches Zentrum wahrgenommen wird. Damit ist die Zukunftsperspektive sehr gut gewährleistet.

Das CIT an der TU Darmstadt kann exzellente Vorarbeiten in Verbundförderinstrumenten der DFG, des Landes und des Bundes sowie ein sehr intensives Forschungsumfeld vorweisen. Die TU Darmstadt stellt mit ihrer kritischen Masse eines der renommiertesten wissenschaftlichen Zentren auf dem Gebiet IT-Sicherheit in Europa dar. Viele der federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben wichtige nationale und internationale Ehrungen und Preise erhalten.

Die nationale und internationale Bedeutung des CIT ist aufgrund der immensen Herausforderungen in Bezug auf die IT-Sicherheit und ihre Bedeutung für eine zunehmend digitale Welt offensichtlich. Der Forschungsbau wird dazu beitra-

gen, die führende Stellung der TU Darmstadt auf diesem Feld und ihre Wahrnehmbarkeit nachhaltig zu stärken.

Die TU Darmstadt hat der IT-Sicherheit durch die Verstetigung bzw. Schaffung neuer Professuren und eine strategische Förderung eine hohe Priorität gegeben. Governance, Nachwuchsförderung und Maßnahmen für Gender Equality sind klar dokumentiert und folgen den am Standort etablierten hohen Standards. Hinsichtlich der Gleichstellung kann das Team einen für die Informatik guten Anteil an Professorinnen vorweisen. Für die Erhöhung des Frauenanteils im Nachwuchsbereich wurden in den letzten Jahren einige interessante Maßnahmen etabliert.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind damit in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die auf der Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage beantragten Baukosten werden auf 9.531 Tsd. Euro festgelegt. Es werden Ersteinrichtungskosten in Höhe von 961 Tsd. Euro anerkannt. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 10.492 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

b) **Universität Frankfurt: Höchstfeld-NMR-Spektroskopie zur Untersuchung makromolekularer Komplexe**

(HE1161010)

Ziel des Vorhabens ist es, durch die Etablierung eines 1,2 GHz Höchstfeld-Spektrometers in Kombination mit der Aufrüstung eines 0,9 GHz Spektrometers am Frankfurter Zentrum für Biomagnetische Resonanz (BMRZ) die Grundlagenforschung auf höchst aktuellen und biomedizinisch relevanten Forschungsgebieten (RNA-Biologie, Strukturbiologie von Membranproteinen und makromolekularen Proteinkomplexen) auf ein neues Niveau zu heben. Die NMR-Spektroskopie ist eine aus Chemie und Biologie nicht mehr wegzudenkende höchst effiziente Technik der Strukturanalytik. Je höher die Messempfindlichkeit dieser Methode ist, desto tiefer lassen sich fundamentale Mechanismen der Signaltransduktion, Regulation und biomedizinischen Wirkung verstehen. Die verfolgte Zielstellung ist daher von hoher wissenschaftlicher und technischer Relevanz.

Die in sechs Themenbereiche gegliederte Forschungsprogrammatische ist insgesamt kohärent strukturiert und auf eine effiziente Ausnutzung des Potenzials des 1,2 GHz NMR-Spektrometers ausgelegt. Höchste Felder sind für die verfolgten Forschungsgebiete, vor allem die Untersuchung der Struktur und Dynamik von Membranproteinen und RNA-Molekülen, essenziell. Über die chemische Biologie existiert Innovationspotenzial für die biomedizinische Wirkstoffforschung. In-cell NMR-Spektroskopie, NMR-Methodenentwicklung insbesondere in der Zusammenführung mit EPR-spektroskopischen Ansätzen und die Entwicklung von

rechnergestützten Methoden zur Berechnung und Auswertung von Spektren komplettieren das innovative Forschungsprofil. Über Verbundprojekte kooperieren die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des BMRZ mit anderen Forschergruppen vor Ort, so dass diese Kooperationsprojekte im Bereich der Biochemie, Biologie und Biomedizin entsprechend von den neuen Möglichkeiten des 1,2 GHz NMR-Spektrometers profitieren.

Die aktuellen Themen der biophysikalischen und strukturbioologischen Grundlagenforschung werden am BMRZ auf höchstem Niveau bearbeitet. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind hervorragend ausgewiesen und international führend auf dem Gebiet der NMR-Spektroskopie. Sie werden in den entsprechenden biologischen Feldern sehr gut wahrgenommen. Es existieren exzellente Publikationsleistungen und Drittmittelwerbungen im Rahmen von nationalen und internationalen Projekten. Das BMRZ hat aufbauend auf der Etablierung von Höchstfeld-NMR-Spektrometern seit den 1990er Jahren eine hohe internationale Sichtbarkeit erlangt und verfügt über eine herausragende instrumentelle Ausstattung, die mit höchster wissenschaftlich-technischer Kompetenz genutzt wird. Zudem bestehen im Rahmen von EU-Projekten umfangreiche Erfahrungen in der Betreuung von externen Nutzern.

Das BMRZ wird mit dem geplanten Forschungsbau in seiner nationalen und internationalen Sichtbarkeit und Bedeutung gestärkt. Es wird als ein Netzknoten der strukturbioologischen und biophysikalischen Forschung unter Zusammenführung von NMR- und EPR-Techniken und deren Weiterentwicklung weiterhin eine führende Position beanspruchen und diese festigen können. Die überregionale Nutzung wird sichergestellt, indem antragsbasiert sowie für spezifische Kooperationen insgesamt 20 % der Messzeit des 1,2 GHz NMR-Spektrometers anderen nationalen und europäischen Forschergruppen zur Verfügung gestellt werden soll. Die Tatsache, dass 1,2 GHz NMR-Spektrometer für drei Standorte in Deutschland (Göttingen, Jülich, München) bereits genehmigt wurden und damit bezüglich dieser Höchstfeld-Technologie kein Alleinstellungsmerkmal zu beanspruchen sein wird, stellt die Beschaffung eines 1,2 GHz NMR-Spektrometers für Frankfurt nicht in Frage, da die Forschungsprogrammatische am BMRZ komplementär zu den anderen Standorten ist und eine europaweite Einbindung vorliegt. Ferner sind die notwendigen anspruchsvollen Probenpräparationen zum großen Teil nur in räumlicher Nähe durchführbar.

Das Vorhaben ist sehr gut in die Strategie der Hochschule eingebettet. Das BMRZ wird zudem als Sondertatbestand durch das Land institutionell gefördert. Die Berufungen in den vergangenen Jahren haben an der Universität Frankfurt einen herausragenden Schwerpunkt der NMR-Spektroskopie in Forschung und Lehre geschaffen, der weithin sichtbar ist und als *European Large Scale Facility* auch auf europäischer Ebene bestens vernetzt ist.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf der Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 6.548 Tsd. Euro festgelegt. Die beantragten Ersteinrichtungskosten in Höhe von 270 Tsd. Euro werden anerkannt. Einschließlich der Kosten in Höhe von 17.249 Tsd. Euro für die Großgeräte, für die eine positive DFG-Förderempfehlung vorliegt, beträgt der Förderungshöchstbetrag demzufolge 24.067 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

c) Universität Gießen: Center for Infection and Genomics of the Lung (CIGL)
(HE1171003)

Das Vorhaben verfolgt das Ziel, an unterschiedlichen Modellen von Lungenerkrankungen eine integrative Gesamtanalytik der molekularen Wechselwirkungen zwischen Erreger- und Wirtskomponenten an den pulmonalen Grenzflächen durchzuführen. Dabei sollen Pathomechanismen entschlüsselt sowie neue diagnostische Möglichkeiten und neue therapeutische Zielstrukturen etabliert werden. Hierfür sind Genomik und systembiologische Ansätze notwendig, um tatsächlich neue translationale Ansätze in Therapie und Prävention zu erzielen. Die Thematik der prototypischen entzündlichen Lungenerkrankungen ist hochaktuell. Die Zielstellung ist angesichts der neuen, auf ein besseres Verständnis der Interaktion von Erreger und Wirt an einer definierten biologischen Grenzfläche ausgerichteten Forschungsansätze und der mit Lungenerkrankungen verbundenen hohen Krankheitslast in Deutschland von herausragender wissenschaftlicher und klinischer Relevanz.

Die Forschungsprogrammatische ist mit ihrer Verbindung von Lungen- und Infektionsforschung translational ausgerichtet und kohärent strukturiert. Das wissenschaftliche Konzept ist innovativ, zukunftssträftig und bindet die molekularen/genomischen, mikrobiologischen und medizinischen Konzepte aktueller Forschung zum Humanmikrobiom sehr gut ein. Der Forschungsbau ist mit seiner begründeten gemeinsamen Infrastruktur notwendig, um den geplanten innovativen Ansatz nachhaltig zu verfolgen. Die mittel- und langfristige Perspektive kann in Anbetracht der jeweiligen Vorarbeiten und durch die Verbindung mit den geplanten experimentellen und klinischen Lungenbiobanken als ausgezeichnet angesehen werden.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den vor Ort ansässigen Arbeitsgruppen sind durch exzellente Publikationen in den jeweiligen hochkompetitiven Forschungsgebieten international ausgewiesen. Es sind zahlreiche erfolgreich eingeworbene Verbundforschungsprojekte etabliert; die wissenschaftlich-technische Kompetenz ist ausgezeichnet. Es ist daher davon auszugehen, dass die Rekrutierung von fünf neuen Arbeitsgruppen für den Forschungsbau im vorgestellten Umfang auf hohem Niveau gelingt.

Ein biomedizinisches Forschungszentrum mit der Zusammenführung von Lungen- und Infektionsforschung mit genomischer Fokussierung sowie neuen integrativen und systemischen Forschungsansätzen stellt ein nationales Alleinstellungsmerkmal dar. Mit der Funktion der Lungenbiobanken für das Deutsche Zentrum für Lungenforschung und das Deutsche Zentrum für Infektionsforschung wird das Gießener Zentrum national eine besondere Rolle einnehmen und zu einer Zentralstelle für die vernetzte Lungenforschung werden. Dies kann auch im internationalen Kontext gelingen. Ein vergleichbarer Standort in Deutschland mit entsprechenden Funktionen und entsprechender Einbettung ist derzeit nicht vorhanden.

Das neue Zentrum ist eine klare und konsequente Fortführung und Ergänzung des Forschungsprofils der Universität Gießen und stellt sie hervorragend für die Zukunft auf. Gießen ist bereits seit vielen Jahren führend auf dem Gebiet der Lungenforschung und hat diesen Schwerpunkt zusammen mit der Infektionsforschung seither konsequent konsolidiert und ausgebaut. Die nationale und internationale Sichtbarkeit der Universität wird durch den Forschungsbau nachhaltig gestärkt werden.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf der Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 16.312 Tsd. Euro festgelegt. Die Summe der beantragten Ersteinrichtungskosten wird im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 1.622 Tsd. Euro gesenkt. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 4.805 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 22.739 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

d) Universität Marburg: Zentrum für Synthetische Mikrobiologie (SYNMIKRO)
(HE1181001)

In dem geplanten Forschungsbau sollen interdisziplinäre Arbeitsgruppen zelluläre Funktionen und Prozesse analysieren, modellieren und auf synthetische Zellen übertragen. Wenngleich der Fokus auf der mikrobiologischen Grundlagenforschung liegt, bergen die Schnittstellen zur angewandten Forschung ein großes Innovationspotenzial für den Technologietransfer und eine nachhaltige kommerzielle Wertschöpfung in biotechnologischen Anwendungen. Die Zielstellung ist deshalb von herausragender wissenschaftlicher und technischer Relevanz.

Die Forschungsprogrammatik ist in höchstem Maße überzeugend und kohärent. Die fünf Arbeitsbereiche des Forschungsprogramms sind klar strukturiert

und versprechen durch die interdisziplinäre Verzahnung wertvolle Synergien und wegweisende Erkenntnisse.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind in ihren Forschungsgebieten durch exzellente Veröffentlichungen, herausragende Preise und hohe Drittmittelinwerbungen ausgewiesen und international sichtbar. Das Forschungsprogramm wird durch das landeseigene LOEWE-Programm gefördert. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist durch zahlreiche Projekte und Publikationen erfolgreich erprobt. Auch zu den Kooperationspartnern der Chemie- und Biotechindustrie bestehen langfristige und tragfähige Verbindungen.

Für die Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen und der Interaktion zwischen den Forschungsfeldern ist der geplante Forschungsbau eine notwendige Voraussetzung. Die Zusammenführung der einzelnen Arbeitsgruppen und die durch zusätzliche anteilige Finanzierung des Landes sichergestellte räumliche Integration einer Abteilung des Max-Planck-Instituts für terrestrische Mikrobiologie werden zu einem deutlichen Mehrwert führen und die Zusammenarbeit intensivieren.

SYNMIKRO ist in Deutschland einzigartig als Zentrum für Synthetische Mikrobiologie und ein wichtiges Element in der nationalen Landkarte der Synthetischen Biologie. Es zählt zu den weltweit größten Standorten in diesem Bereich und besitzt eine herausragende nationale sowie eine sehr hohe internationale Sichtbarkeit. Die Umsetzung des Forschungsbaus wird mittel- und langfristig die aktuelle Spitzenstellung der Marburger Synthetischen Mikrobiologie sichern und ausbauen. Dadurch wird auch die führende Rolle Deutschlands in der Synthetischen Biologie gestärkt.

Dem Aufbau von SYNMIKRO liegt eine langfristig angelegte Strategie der Universität Marburg und des MPI für terrestrische Mikrobiologie zugrunde. Beide Institutionen sind durch exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eng miteinander verschränkt. Darauf zugeschnittene Berufungen und die Einbindung der Synthetischen Mikrobiologie in die Lehre unterstreichen die langfristige Perspektive. Das Land unterstützt den Schwerpunkt und die Zusammenarbeit zwischen Universität und MPI sehr nachdrücklich (LOEWE, HEUREKA).

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind damit in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten werden auf der Grundlage einer nach Landesrecht geprüften Bauunterlage auf 41.031 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 3.437 Tsd. Euro beziehen sich auf eine Nutzfläche von 5.017 m² für den universitären Teil des Gebäudes und werden ebenfalls anerkannt. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 5.350 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 49.818 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

a) Universität Hannover: Dynamik der Energiewandlung (DEW)

(NI1450006)

Zentrales Ziel ist es, durch den Einsatz regenerativer Energien bedingte Schwankungen der effektiven Betriebslast konventioneller Energieerzeugungssysteme zu beherrschen. Durch die zwar messbare, nicht jedoch steuerbare Leistungsabgabe von Systemen erneuerbarer Energie wie Windkraft und Photovoltaik werden die Anforderungen an die Anlagen fossiler Energienutzung zunehmend dynamisiert. Den Arbeiten im DEW kommt eine besondere Bedeutung für die technologische Ermöglichung der Energiewende zu. Hierfür liegen auch Kooperationen mit Industriepartnern vor, so dass eine längerfristige Perspektive gegeben ist. Jedoch blieb die langfristig anzustrebende Vision der Programmatik im Sinne eines Leitbildes für die systematische Ausrichtung der geplanten Arbeiten unklar.

Das in vier Themenbereiche untergliederte Forschungsprogramm ist zukunftsweisend, breit angelegt und in sich kohärent. Es führt im Kern Aspekte der Strömungsmechanik, der Verbrennung und der Werkstoffbeanspruchung in logischer Weise zusammen. Die Lösungsansätze sind originell und erprobenswert. Die Einbindung weiterer Disziplinen einschließlich der Wirtschaftsinformatik, Elektrotechnik und Energiewissenschaften führt insgesamt zu einer sinnvollen Ergänzung. Der Aspekt der Organisation und Verantwortung für die geplanten Arbeiten wird im Antrag allerdings noch nicht hinreichend beleuchtet. Außerdem sollte der Wissenschaftliche Beirat um externe Mitglieder ergänzt werden.

Der Mehrzahl der federführenden Wissenschaftler sind auf ihren Arbeitsgebieten sehr gut bis herausragend ausgewiesen. Dies wird durch Veröffentlichungen, abgeschlossene und laufende Verbundforschungsprojekte sowie die Höhe der eingeworbenen Drittmittel belegt, die sich sehr sinnvoll auf DFG-, vorwettbewerbliche und Industrieförderung verteilen. Bisher liegen jedoch nur wenige gemeinsame Publikationen vor.

Ziel und zugehörige Programmatik begründen in herausragender Weise den Forschungsbau und sein zentrales Großgerät (Kompressorstation). Hier werden zum einen die erforderlichen experimentellen Arbeiten realitätsnah durchgeführt, zum anderen werden auch die mit der Modellierung und Simulation befassten Wissenschaftler eingebunden.

Das DEW greift eine Thematik auf, die national wie international eine Schlüsselposition einnimmt, da sie Wirkungsgrade und Lebensdauer von Komponenten verbessert und damit essenziell für die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken sein wird. Die Thematik wird zwar auch in anderen Verbänden adressiert, aber

nicht in der erforderlichen Tiefe bearbeitet. Neben den positiven Effekten auf das deutsche Energieversorgungsnetz können die Aktivitäten auch den Industriestandort Deutschland im Segment hochwertiger Investitionsgüter (Turbinen) stärken. Dies begründet insgesamt eine herausragende Stellung bei der nationalen Bedeutung des Vorhabens.

Strukturell ist das Vorhaben sehr gut in die Entwicklungsplanung der Universität Hannover eingebettet. Dies kommt u. a. durch die Gründung des Leibniz Forschungszentrums ‚LiFE 2050‘ und durch gezielte Berufungen zum Ausdruck. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses orientiert sich an den an der Hochschule vorhandenen Strukturen einschließlich einer Graduiertenakademie. Die etablierten Ansätze bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der Gleichstellung sind verbreitet, entbehren aber einer gewissen Originalität und sollten stärker auf die spezifische Thematik des Forschungsbaus und der daran beteiligten Fächer ausgerichtet sein. Hierzu könnte auch die vorgesehene Gastprofessur „Gender and Diversity“ beitragen.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt und einvernehmlich zwischen Bund und Land auf 17.365 Tsd. Euro festgelegt. Es werden Ersteinrichtungskosten in Höhe von 1.484 Tsd. Euro anerkannt. Für die Kompressorstation im Wert von 15.200 Tsd. Euro liegt bereits eine positive Stellungnahme der DFG vor. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 34.049 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) als förderwürdig empfohlen.

a) Technische Hochschule Aachen: Research Center for Digital Photonic Production (CDPP)

(NW1481010)

Ziel des Vorhabens ist die breite Erforschung und Nutzbarmachung der photonischen Produktion als zukünftige Technologie. Die Arbeitsbereiche erstrecken sich dabei von der Grundlagenforschung bis zur Entwicklung industrieller Fertigungsprozesse. Adressierte Fragestellungen reichen von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereichen bis hin zu biomedizinischen Anwendungen. Die Zielsetzung ist sehr aktuell und ökonomisch von höchster Relevanz.

Die Forschungsprogrammstruktur, gegliedert in drei Kompetenzfelder und drei transdisziplinäre Forschungsbereiche, ist kohärent strukturiert und in höchstem Maße überzeugend. Das wissenschaftlich-technische Konzept ist herausragend und verknüpft die ortsansässigen Kompetenzen. Die Zusammenarbeit der einzelnen Teildisziplinen über projektspezifische Arbeitsgruppen in einer integrierten Forschungsumgebung ist originell und zukunftsorientiert. Das Forschungsgebiet birgt die Grundlagen einer Zukunftstechnologie mit einem erheblichen Innovationspotenzial.

Die federführenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler decken das erforderliche Fächerspektrum ausgezeichnet ab und ergänzen sich hervorragend. Ihnen kann eine exzellente Qualität ihrer bisherigen Forschungsarbeiten bescheinigt werden, was herausragende Drittmittelinwerbungen und hochrangige Publikationen belegen.

Im Forschungsbau sollen transdisziplinäre, projektspezifisch gebildete Teams in einer integrierten Forschungsumgebung personell und apparativ zusammengeführt werden. Diese „Systemlabore“ versprechen einen hohen Mehrwert und erscheinen für die Erreichung der Zielstellung unabdingbar.

Photonische Produktion gilt als zukünftige Schlüsseltechnologie und ist von besonderer Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Der beantragte integrative Forschungsansatz ist in der beschriebenen Breite einzigartig. Die TH Aachen ist in den einbezogenen Forschungsfeldern führend in Deutschland und auch international sichtbar. Der Forschungsbau wird die Spitzenposition stärken und kann zu einem technologischen Vorsprung auf diesem Gebiet führen.

Das Vorhaben ist in die Struktur- und Entwicklungsplanung der TH Aachen sehr gut eingebettet. Da der Forschungsbau hochgradig transdisziplinär angelegt ist, verbindet er mehrere Profildomänen der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Durch komplementäre Einrichtungen ist er hervorragend in die

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt und einvernehmlich zwischen Bund und Land auf 43.432 Tsd. Euro festgelegt. Die beantragten Ersteinrichtungskosten beziehen sich auf eine Nutzfläche von 4.297 m² und werden ebenfalls im Einvernehmen zwischen Bund und Land auf 3.374 Tsd. Euro reduziert. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 8.850 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 55.656 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

b) Universität Bochum: Forschungsbau für molekulare Protein-Diagnostik (ProDi)

(NW1081003)

Die Zielsetzung des Vorhabens, die Entwicklung von Protein-basierten Markern für eine präzisere Diagnostik von onkologischen und neurodegenerativen Erkrankungen, ist von herausragender Bedeutung für die biomedizinische Forschung und die Medizin. Besonderes Merkmal ist die Kombination von innovativen Plattformtechnologien der Proteinforschung und klinischer anwendungsorientierter Forschung, die diesem Ansatz ein Alleinstellungsmerkmal in Deutschland gibt. Die Relevanz der Zielstellung rechtfertigt den zweifellos vorhandenen Risikoansatz, der mit der grundsätzlich ergebnisoffenen und insofern risikobehafteten Biomarkerforschung verbunden ist.

Die Forschungsprogrammatik zeichnet sich durch einen breiten Ansatz aus, der unterschiedliche Analysemethoden, proteomische und biophotonische Verfahren, in kohärenter Weise integriert.

Insbesondere die nicht-invasive biophotonische Methode, die erst ansatzweise in die molekulare Diagnostik von menschlichen Erkrankungen Eingang gefunden hat, begründet die Originalität und das hohe Innovationspotenzial des Forschungsvorhabens. Auch mit der Zusammenführung von Proteinforschung und Pathologie ist ein spezifisches Merkmal des Vorhabens gegeben.

Die federführenden und maßgeblich beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind überwiegend herausragend für die Durchführung des beantragten Forschungsvorhabens ausgewiesen. Das Vorhaben basiert auf langjährigen Vorarbeiten in der Proteinwissenschaft und auf bestehenden Kooperationen zwischen den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Deren Expertise wird durch die Kombination grundlagenwissenschaftlicher und klinischer Forschung gebündelt.

Der geplante Forschungsbau inklusive der beantragten Großgeräte ist für die Umsetzung von ProDi von zentraler Bedeutung. Da sich die beteiligten Kliniken an unterschiedlichen Standorten befinden und da für die parallelen Untersuchungen von empfindlichem Frischgewebe eine zeitkritische Abstimmung erforderlich ist, steht der durch den Forschungsbau geschaffene Mehrwert außer Zweifel. Auch von der Einrichtung eines gemeinsamen Rechenzentrums zur Auswertung der in den analytischen Forschungsschwerpunkten erzielten Ergebnisse sind erhebliche Synergien zu erwarten. Ein adäquates Konzept zum Datenmanagement ist allerdings noch ausbaufähig.

Die Kombination von innovativen Plattformtechnologien der Proteomforschung mit klinisch-anwendungsorientierter Forschung bildet eine Besonderheit des Vorhabens im nationalen Vergleich. ProDi grenzt sich damit deutlich von anderen Verbundprojekten der Krebsforschung ab, die entweder über keine vergleichbare Expertise in der Proteinanalytik und Biomarkerforschung verfügen oder primär grundlagenorientiert sind. Es ist somit absehbar, dass das Vorhaben bei Erfolg von überragender Bedeutung für den Wissenschaftsstandort Deutschland sein wird.

Das Forschungsvorhaben ist bestens in die Struktur- und Entwicklungsplanung der Ruhr-Universität Bochum eingebettet, die seit 2004 einen Forschungsschwerpunkt in der Proteinwissenschaft setzt. ProDi wird die grundlagenwissenschaftliche Ausrichtung des Bochumer *Protein Research Departments* in Richtung Anwendungsorientierung weiterentwickeln und damit das wissenschaftliche Profil der Universität Bochum weiter schärfen. Mit dem Vorhaben verbinden sich die Anliegen, den wissenschaftlichen Nachwuchs gezielt zu fördern und die Chancengleichheit von Frauen und Männern zu unterstützen. Ausdrücklich anzuerkennen sind die überdurchschnittlich hohen Anteile von Frauen unter den federführenden Wissenschaftlern und den Nachwuchsgruppenleitern. Sehr gut ausgearbeitet ist das Konzept zum Wissens- und Technologietransfer, das auf vielfältigen Kooperationen mit verschiedenen Unternehmen basiert.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind daher in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die Baukosten, die sich auf eine Nutzfläche von 4.309 m² beziehen, wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt und bis zu einer Höhe von 40.134 Tsd. Euro einvernehmlich zwischen Bund und Land als förderungswürdig ebenso anerkannt, wie die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 3.378 Tsd. Euro. Vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG wird auch die Förderung der beantragten Großgeräte mit Kosten in Höhe von 4.486 Tsd. Euro empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge – wie beantragt – 47.998 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) zur Förderung empfohlen.

(NW1121003)

Die generelle Zielstellung des Projekts beinhaltet die Erforschung der Dynamik von Zellen durch integrative Analyse und Visualisierung dieser Prozesse im lebenden Organismus. Von dem interdisziplinären und integrativen Ansatz sind wegweisende neue Erkenntnisse, sowohl bei der Methodenentwicklung als auch bei deren Anwendung, zu erwarten. Die mittel- und langfristige Perspektive des Vorhabens ist sehr gut, da sich die Thematik der multiskaligen Bildgebung zurzeit international erst am Anfang ihrer Entwicklung befindet und ihr ein sehr hohes Potenzial für bahnbrechende neue Entdeckungen mindestens für die nächsten ein bis zwei Dekaden zugemessen wird. Dafür sollte zu gegebener Zeit noch eine Strategie zum Wissens- und Technologietransfer entwickelt werden.

Die geplanten Forschungsarbeiten sind sowohl thematisch als auch methodisch in eine kohärente Forschungsprogrammatur mit drei Forschungsbereichen integriert. Dabei ist die überlappende und aufeinander aufbauende Anwendung verschiedener Bildgebungsmodalitäten entlang eines räumlich und zeitlich multiskaligen Spektrums geplant. Die Programmatur ist stark interdisziplinär angelegt und vereint Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der Zellbiologie, Neurobiologie, Biochemie, Mathematik & Informatik, Laser-Physik, synthetische organische Chemie und molekulare Bildgebung. Die vorliegenden Überlegungen zur Ausgestaltung des Datenmanagements reichen dagegen noch nicht aus und sollten systematisch überarbeitet werden.

Die prinzipielle Machbarkeit der postulierten Methodenentwicklung wird durch Publikationen der federführenden Antragsteller in hochrangigen Fachzeitschriften untermauert. Die Mehrzahl der federführenden und maßgeblich beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind durch entsprechende Publikationsleistungen, Auszeichnungen, Drittmittelwerbungen sowie ihre führende Beteiligung an Forschungsverbänden exzellent in der Forschungsprogrammatur ausgewiesen. Auch die interdisziplinäre und interfakultäre Zusammenarbeit der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist anhand von spezifischen Vorarbeiten in den drei Forschungsbereichen bereits erkennbar.

Der Forschungsbau fördert die generelle Zielstellung, indem er die Exzellenzbereiche der hochauflösenden mikroskopischen und translationalen molekularen Bildgebung zellulärer Dynamik unter einem Dach zusammenführt, welche bisher räumlich und inhaltlich getrennt sind. Durch diese Zusammenführung können vergleichende Untersuchungen am gleichen Objekt an den Grenzen der jeweiligen Techniken durchgeführt sowie die Erkenntnisse der einen Technik auf andere Verfahren übertragen werden. Der Forschungsbau umfasst vernetzte Bildgebungslabore, bildgebungsspezifische Tierhaltungsmöglichkeiten sowie spezielle Trainingslabors. Außerdem werden modernste Großgeräte für hoch-

spezialisierte Bildgebung beantragt, die für die Umsetzung der Forschungsprogramm-grammatik notwendig sind.

Die Erforschung der Dynamik von Zellen ist bereits jetzt ein interdisziplinärer, national und international sichtbarer Forschungsschwerpunkt der Universität Münster. Durch den geplanten Forschungsbau wird diese nationale und internationale Spitzenstellung noch weiter ausgebaut.

Das Vorhaben fügt sich sehr gut in die Struktur- und Entwicklungsplanung sowie die Profilbildung der Universität Münster ein, da MIC die Exzellenzbereiche „Zellbiologie“ und „Molekulare Bildgebung“ bündelt und interdisziplinäre, kompetitiv geförderte Netzwerke zwischen den Fachbereichen für Medizin, Naturwissenschaften und Mathematik integriert. Für die Förderung des Nachwuchses und der Gleichstellung liegen geeignete Konzepte und Formate vor, die bereits im Rahmen des Exzellenzclusters realisiert werden. Der geplante Masterstudiengang „Experimentelle Medizin“ ist sehr innovativ, da er Medizinern die Option eröffnet, eine naturwissenschaftliche Promotion anzuschließen.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind damit in hohem Maße und überzeugend erfüllt. Die beantragten Baukosten wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt und einvernehmlich zwischen Bund und Land auf 49.127 Tsd. Euro festgelegt. Ebenso einvernehmlich wurden die Erst-einrichtungskosten auf 4.745 Tsd. Euro reduziert. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 8.700 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbetrag beträgt demzufolge 62.572 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkungen als förderwürdig empfohlen.

a) Technische Universität Kaiserslautern: Laboratory for Advanced Spin Engineering (LASE)

(RP1210002)

Gegenstand des Vorhabens ist das *Spin Engineering*, das sich derzeit zu einer Schlüsseltechnologie mit hohem Grundlagenforschungsbedarf entwickelt. Das vertiefte Verständnis für Spinphänomene trägt zur Entwicklung neuer magnetischer Materialien, neuartiger Bauteile und innovativer Analysemethoden bei. Die Interaktion unterschiedlicher Fachbereiche im Forschungsbau LASE (experimentelle, technische und angewandte theoretische Physik; theoretische, physikalische und anorganische Chemie; Elektrotechnik; Maschinenbau und Verfahrenstechnik) sichert die aufgrund der Breite der Fragestellung erforderliche Interdisziplinarität sowie eine weite Verbreitung und Nutzung der Forschungserkenntnisse. Die Zielsetzung des Forschungsvorhabens ist daher von herausragender wissenschaftlicher und technischer Relevanz.

Die Forschungsprogrammatische zeichnet sich durch eine Spin-basierte Wertschöpfungskette von der Grundlagenforschung bis in den Anwendungsbereich aus, die sehr kohärent und transparent dargestellt wird. Ausgehend von einzelnen Spinphänomenen reicht die Wertschöpfungskette über magnetische Materialentwicklung bis zu technologischen Spintronik-Anwendungen. Im Fokus stehen insbesondere die Spin- und Spinwellendynamik und die Entwicklung und Erprobung anwendungsrelevanter neuer Materialien wie z. B. magnetische (Hybrid-)Lamine, magnetische anorganische und organische Moleküle sowie magnetische Nanopartikel. Dieses fächerübergreifende und klar definierte Forschungskonzept ist originell und verfügt über ein hohes Innovationspotenzial.

Die Forschungsansätze bauen auf dem Expertenwissen der an der Technischen Universität Kaiserslautern beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf. Die Gruppe, deren Kompetenz durch Preise und Publikationen überzeugend ausgewiesen ist, ist als führend auf ihrem Gebiet zu bezeichnen. Belegt ist auch eine sehr hohe Vorlaufkompetenz durch bestehende kooperative Forschungsprogramme und durch eine gezielte Berufungspolitik.

Der beantragte Forschungsbau ermöglicht den Brückenschlag zwischen Grundlagenwissenschaft und anwendungsorientierter Forschung. Durch die Zusammenführung der an der TU Kaiserslautern vorhandenen Forschungsaktivitäten in einem Gebäude ist ein erheblicher Mehrwert zu erwarten. Die beantragten Großgeräte ergänzen die vorhandene Ausstattung zielführend und spiegeln die Bedarfe des Forschungsvorhabens sehr gut wider.

Ein dem Forschungsvorhaben LASE vergleichbarer, konsequenter interdisziplinärer und breiter Ansatz in Bezug auf Spinphänomene ist bisher in Deutschland

nicht realisiert. Zwar wird auch an anderen Hochschulen Forschung im Umfeld des *Spin Engineering* betrieben, doch werden jeweils nur Teilaspekte der hier vorgestellten Forschungsprogrammatik bearbeitet. Die Erforschung der gesamten Spin-basierten Wertschöpfungskette bildet somit im nationalen Kontext ein Alleinstellungsmerkmal von LASE. Auf internationaler Ebene werden die Forschungsergebnisse die Sichtbarkeit des Forschungsstandorts Deutschland fördern und die internationale Konkurrenzfähigkeit des Wissenschaftsstandorts Kaiserslautern stärken. LASE fügt sich ausgezeichnet in die Entwicklungsstrategie der TU Kaiserslautern ein. Mit mehreren vom Land Rheinland-Pfalz und der EU geförderten Forschungszentren und -vorhaben, Sonderforschungsbereichen und Graduiertenkollegs bietet die Technische Universität ein ideales Umfeld für LASE. Die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Hochschule wie auch die zielgerichtete Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch das Forschungsvorhaben stehen außer Frage. Die Organisation der Forschungsaktivitäten bietet sowohl dem akademischen Nachwuchs als auch jenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die ihre Karriere in der Industrie fortsetzen wollen, hervorragende Bedingungen. Bisherige und geplante Maßnahmen zur Gleichstellung werden überzeugend dargestellt.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind in höchstem Maße und sehr überzeugend erfüllt. Die Kosten für das beantragte Bauvorhaben wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt und einvernehmlich zwischen Bund und Land auf 30.155 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten beziehen sich auf eine Nutzfläche von 3.149 m² und wurden ebenfalls einvernehmlich auf 2.470 Tsd. Euro reduziert. Zusammen mit den Kosten für Großgeräte in Höhe von 6.800 Tsd. Euro beträgt der Förderungshöchstbetrag 39.425 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird ohne Einschränkung als förderungswürdig empfohlen.

a) **Technische Universität Freiberg: Neubau Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung (ZeHS)**

(SN0390002)

Mit dem geplanten Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung (ZeHS) sollen die Kompetenzen der TU Bergakademie Freiberg (TU BAF) auf den Gebieten der Hochtemperatur-Materialien und Hochtemperatur-Prozesse gebündelt werden. Ziel ist es, durch die Entwicklung neuer ressourcen- und energieeffizienter Verfahren einen Beitrag zum Gelingen der Energiewende zu leisten. Mit der thematischen Anbindung an das „Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie“ kann so ein nationales Forschungszentrum für Hochtemperatur-Stoffwandlung geschaffen werden, das neben den Prozessen auch die technologischen und werkstofflichen Anforderungen für zukünftige Aufgaben sowie mögliche Lösungsansätze erarbeitet. Die Konzentration der Forschungsaktivitäten in einen neuen Forschungsbau soll dabei wesentliche Synergien ermöglichen und interdisziplinäre Zusammenarbeiten verbessern. Allerdings werden die angestrebten Kooperationen und Synergien zwischen der Physik und den Ingenieurwissenschaften in dem Antrag nicht hinreichend konkretisiert. Einige Antragsteller scheinen von ihrem Forschungshintergrund her nicht eindeutig in die Zielsetzung der Forschungsprogrammatis einbezogen zu sein. Dies gilt insbesondere für die Arbeiten zu den Metall-Keramik-Tiegelarbeiten, deren Neuheitswert stärker herausgearbeitet und die dabei wirkenden Synergien zwischen der Physik und den Ingenieurwissenschaften dargelegt werden sollten. Der Fragestellung des Vorhabens wird eine große nationale Bedeutung zugeschrieben, jedoch weist der Antrag in der schriftlichen Fassung einige Mängel aus, was vor allem Details des Vorhabens betrifft. So sollte er durch die Darstellung technischer Fallbeispiele (für metallische und nicht-metallische Werkstoffe) präzisiert werden. Zugleich gilt es, eine nachvollziehbare mittel- bis langfristige Perspektive für das Forschungsvorhaben zu entwickeln.

Die TU Freiberg greift mit diesem Vorhaben ein wirtschaftlich und gesellschaftspolitisch relevantes Thema mit großem Innovationspotenzial auf. Das Forschungsprogramm wird durch zwei Kompetenzzentren getragen, die sich mit Themen der Hochtemperaturprozesse und Hochtemperaturmaterialien befassen und sehr gut ergänzen. Das Vorhaben tangiert alle wichtigen Bereiche der Grundstoffindustrie (von der Metallurgie bis hin zum Recycling), die chemische Industrie sowie auch die Glas-, Keramik- und Baustoffbranche. In beiden Kompetenzzentren soll Forschung von den Grundlagen bis hin zur industriellen Anwendung betrieben werden. Die vorgestellten Forschungsansätze sind in sich schlüssig und bauen auf der an der TU Freiberg vorhandenen, geschlossenen und konsequent über die verschiedenen Kompetenzbereiche aufgebauten For-

schungskette auf. Gleichwohl geht die Breite der Fragestellung in Teilen zu Lasten der Kohärenz des Forschungsprogramms. Das Forschungsprogramm sollte daher im Hinblick auf die zu untersuchenden Werkstoffe stärker fokussiert werden.

Ausstattung und Größe des geplanten Forschungsbaus entsprechen grundsätzlich dem Bedarf. Die beantragten Großgeräte ergänzen die vorhandene Ausstattung zielführend und spiegeln die Anforderungen des Forschungsvorhabens sehr gut wider. Im Falle einer Fokussierung des Forschungsprogramms sind hier jedoch ggf. Anpassungen notwendig, wobei die erforderliche kritische Masse zu gewährleisten ist. Der Betrieb der Großgeräte und Laborinfrastruktur wird über die anteilige Entsendung von festangestelltem wissenschaftlichem und technischem Personal sichergestellt. Die wissenschaftliche und forschungspraktische Organisationsstruktur sollte aber klarer dargestellt werden. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind zielorientiert ausgewählt und für das geplante Zentrum durch ihre bisherigen Arbeiten sowohl im forschungs- wie auch technologischen Bereich sehr gut ausgewiesen und national sowie international sichtbar.

Die Erforschung von Hochtemperatur-Prozessen und Hochtemperatur-Materialien entlang geschlossener Prozessketten soll Innovation in einer neuen Qualität ermöglichen. Das ist von großer Bedeutung für die deutsche Grundstoffindustrie und kann dazu beitragen, sie im internationalen Wettbewerb zu stärken. Das geplante Zentrum verfügt national über ein Alleinstellungsmerkmal und verstärkt die internationale Sichtbarkeit der TU Freiberg, die sich als einer der wenigen Hochschulstandorte in Deutschland mit der ersten Stufe der Produktionstechnik beschäftigt.

Der Antrag ist hervorragend in die aktuelle Struktur- und Entwicklungsplanung der TU Freiberg eingebettet und in einem Netzwerk von Wirtschaft und Wissenschaft verankert. Das ZeHS wird durch zwei SFB, zwei SPP und ein Spitzentechnologiecluster des Freistaates Sachsen unterstützt. Es liegt ein interdisziplinäres Umfeld vor, das die Forschungsaktivität im ZeHS als Basis trägt. Durch die zielgerichtete Ausschreibung offener Professuren wird das Profil der Hochschule gestärkt und zugleich der wissenschaftliche Nachwuchs gefördert. Die konsequente Bearbeitung der Prozesskette bis hin zur industriellen Umsetzung der Grundlagen lässt einen ausgeprägten Wissens- und Technologietransfer zu.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten sind erfüllt. Die Kosten für das beantragte Bauvorhaben wurden auf der Grundlage von Richtwerten ermittelt und einvernehmlich zwischen Bund und Land auf 28.670 Tsd. Euro festgelegt. Die Ersteinrichtungskosten in Höhe von 3.090 Tsd. Euro beziehen sich auf eine Nutzfläche von 6.011 m² und werden ebenfalls anerkannt. Die Großgeräte mit Kosten in Höhe von 9.750 Tsd. Euro werden vorbehaltlich eines positiven Votums der DFG zur Förderung empfohlen. Der Förderungshöchstbe-

trag beträgt demzufolge – wie beantragt – 41.510 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird vorbehaltlich der Finanzierbarkeit (vgl. Kapitel C) als förderwürdig empfohlen.

III.1 Rheinland-Pfalz**a) Universität Mainz: MOGON II**

(RP1221007)

Ziel des beantragten Hochleistungsrechners ist die erhebliche Verbesserung der HPC-Infrastruktur zur Weiterentwicklung von natur- und lebenswissenschaftlichen Vorhaben der Universität Mainz mit Schwerpunkten in der Teilchenphysik, Soft-Matter-Physik und der Translationalen Onkologie. Die Verfügbarkeit hoher Rechenleistung ist eine wesentliche Grundlage für den Erfolg dieser Forschungsvorhaben. Der Antrag trägt somit dem an der Universität Mainz stark steigenden Bedarf an Rechenzeit für die genannten Disziplinen – im Sinne von *Capacity Computing* – Rechnung. Die Passung einer neuen HPC-Investition der Ebene 2 ist dabei für das Mainzer Umfeld ebenso überzeugend dargestellt wie die mittels HPC verfolgten inhaltlichen Fragestellungen. Insgesamt ist die Qualität des Forschungsprogramms überzeugend, wenngleich die methodenorientierte Forschung ausbaufähig erscheint.

Die Anwendungswissenschaften, die als Nutzer des Rechners vorgesehen sind, sind an der Universität Mainz sehr gut ausgewiesen. Im Bereich der Teilchenphysik ist beispielsweise das DFG-Exzellenzcluster PRISMA hervorzuheben, im Bereich der Moleküldynamik für Soft Matter der Sonderforschungsbereich 625. Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in den Natur- und Lebenswissenschaften sind durchweg sehr gut bis herausragend durch entsprechende Publikationen und Preise ausgewiesen. Die methodenwissenschaftliche Forschung dieses Vorhabens wird ebenfalls durch sehr gut ausgewiesene und international sichtbare Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler repräsentiert, wobei diese jedoch nicht alle gleichermaßen HPC-einschlägig profiliert sind.

Die zweistufige Rechnerbeschaffung ist im Umfang, Ausstattung und hinsichtlich des Zeitplans angemessen und gut durchdacht. Die Konzeption der Rechner mit unterschiedlicher Architektur ist nachvollziehbar und die Installation in zwei unterschiedlichen Gebäuden begründet dargelegt. Der sehr kurze Reinvestitionszyklus ist durch den erheblichen Zusatzbedarf an Rechenkapazität durch das im Herbst 2012 gestartete Exzellenzcluster PRISMA begründet, der bei der Beschaffung von MOGON I (Inbetriebnahme 2012) nicht absehbar war. Aufgrund des bisherigen Betriebs von MOGON I und des Rechners am Institut für Kernphysik ist entsprechende HPC-Kompetenz am Forschungsstandort Mainz vorhanden. Zudem sind in Mainz viele Communities an das Thema HPC heran-

geführt worden; die Einbindung der Informatik in die verschiedenen Wissenschaftsgebiete ist gut ausgebaut.

Die Governance für den Zugang zum Rechner ist klar und transparent geregelt. Anträge werden von der HPC-Kommission der Universität evaluiert und entschieden. Aufgrund der Positionierung des Rechners als Tier-2-System sollte dieses Gremium unbedingt um mehrere Wissenschaftler ergänzt werden (z. B. in Abstimmung mit der DFG), die nicht in Rheinland-Pfalz arbeiten. Auch wenn die lokale Versorgung mit Rechnerkapazitäten im Vordergrund steht, ist bei einem Tier-2-System die Ermöglichung einer über Rheinland-Pfalz hinausgehenden Nutzung erforderlich. Dazu sollte ein Anteil der Rechenkapazität ausgewiesen werden, der nach wissenschaftlicher Qualität im bundesweiten Wettbewerb vergeben wird. An diesem Wettbewerb können sich auch Wissenschaftler der Universitäten Mainz und Kaiserslautern beteiligen.

Die Neupositionierung der Universität Mainz als Tier-2-Standort ist aufgrund des Rechenzeitbedarfs der dort betriebenen Forschung gerechtfertigt, zumal der Zugang zu HPC-Zentren der Ebene 2 außerhalb des Landes Rheinland-Pfalz eng limitiert ist. Wichtig ist die Koordination mit anderen Standorten, wie sie der Antrag auf Landesebene im Verbund mit der TU Kaiserslautern vorsieht. Eine koordinierte Beschaffungsstrategie könnte in Kombination mit einer gemeinsamen Rechenzeitvergabe helfen, die Ressourcen fokussiert und effektiv zu nutzen.

Die Einbettung des Vorhabens in die Hochschule ist überzeugend. Aus Sicht der Universität Mainz handelt es sich bei dem beantragten Forschungshochleistungsrechner ohne Zweifel um ein hoch priorisiertes und geeignet flankiertes Vorhaben. Die Bereitstellung eines Hochleistungsrechners in der beantragten Leistungsklasse kann dazu beitragen, den Standort Mainz zu einem sichtbaren Standort für HPC zu entwickeln.

Die Kriterien für die Begutachtung von Forschungsbauten in der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ sind erfüllt. Die benötigten Flächen und technischen Voraussetzungen für die Installation des Hochleistungsrechners „MOGON II“ an der Universität Mainz sind vorhanden bzw. werden im Helmholtz-Institut Mainz (HIM) geschaffen. Baukosten werden keine veranschlagt. Der Förderungshöchstbetrag für den Hochleistungsrechner, für den eine DFG-Förderempfehlung vorliegt, beträgt 8.700 Tsd. Euro. Das Vorhaben wird als förderwürdig empfohlen.

C. Reihung

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

Thematisch offene Förderung³

- A Technische Hochschule Aachen: Research Center for Digital Photonic Production (CDPP)
- Technische Universität Darmstadt: Center for IT-Security at TU Darmstadt (CIT)
- Universität Gießen: Center for Infection and Genomics of the Lung (CIGL)
- Technische Universität Kaiserslautern: Laboratory for Advanced Spin Engineering (LASE)
- Universität Marburg: Zentrum für Synthetische Mikrobiologie (SYNMIKRO)
- Universität Ulm: Zentrum für Quanten-Biowissenschaften (Z^{QB})
- G Universität Münster: Multiscale Imaging Centre (MIC)
- H Universität Frankfurt: Höchstfeld-NMR-Spektroskopie zur Untersuchung makromolekularer Komplexe

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

- I Universität Bochum: Forschungsbau für molekulare Protein-Diagnostik (ProDi)
- J Freie Universität Berlin: Tiermedizinisches Zentrum für Resistenzforschung (TZR)
- K Universität Hannover: Dynamik der Energiewandlung (DEW)
- L Universität München: Munich Brain Institute (MBI^{LMU})
- M Hochschule Aalen: Zentrum innovativer Materialien und Technologie für effiziente elektrische Energiewandler-Maschinen (ZiMATE)
- N Technische Universität Freiberg: Neubau Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung (ZeHS)

Programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“

- A Universität Mainz: MOGON II

Bei der Reihung ist jedoch zusätzlich zu den inhaltlichen Kriterien zur Bewertung der zur Förderung beantragten Vorhaben auch das jeweils jährlich zur Verfügung stehende Finanzvolumen zu berücksichtigen. Von der Gesamtsumme von 426 Mio. Euro sind im Jahr 2015 bereits rund 394 Mio. Euro durch Altvorhaben gebunden. |⁴ Bund und Länder geben gesichert 320 Mio. Euro für die Finanzierung von Neuvorhaben in den Jahren 2015 bis 2019. Der Bund hat in Aussicht gestellt, gegebenenfalls weitere Haushaltsmittel für das erste Jahr der Förderphase bereitzustellen. Für die einzelnen Förderjahre stehen demnach folgende Mittel zur Verfügung:

2015 – 10 % der Fördersumme – 32 Mio. Euro

2016 – 20 % der Fördersumme – 64 Mio. Euro

2017 – 30 % der Fördersumme – 96 Mio. Euro

2018 – 25 % der Fördersumme – 80 Mio. Euro

2019 – 15 % der Fördersumme – 48 Mio. Euro

Alle als förderwürdig bewerteten Vorhaben zusammen würden jedoch in allen Förderjahren mehr Mittel beanspruchen als zur Verfügung stehen. |⁵ Daher

|⁴ Bund und Länder haben parallel mit der Umstellung auf einen pauschalierten Mittelabfluss des Bundes für Neuvorhaben (gültig ab Förderphase 2013) auch eine gesonderte Pauschalierung für die Ausfinanzierung der Altvorhaben beschlossen. Vgl. Übersicht 1: Reihung der vom Forschungsbauten-Ausschuss als förderwürdig anerkannten Vorhaben, Zeile 1 (Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2014, 100 Vorhaben).

|⁵ Benötigte Gesamtsummen in den einzelnen Jahren: 2015 - 49,9 Mio. Euro, 2016 - 103,9 Mio. Euro, 2017 - 154,5 Mio. Euro, 2018 - 124,8 Mio. Euro und 2019 - 74,9 Mio. Euro.

können auch in dieser Förderphase nicht alle als förderwürdig bewerteten Vorhaben mit allen Jahrespauschalen im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel von Bund und Ländern finanziert werden.

Es wurden alle Vorhaben der thematisch offenen Förderung als förderwürdig anerkannt und gereiht (vgl. Übersicht 1):

- _ Die sechs Vorhaben unter A sind in der Gesamtbewertung herausragend und wurden innerhalb der Gruppe nicht weiter untereinander differenziert.
- _ Die Vorhaben G bis K wurden insgesamt mit sehr gut bis herausragend bewertet. Bei ihnen wurden die Bewertungsunterschiede der einzelnen Kriterien zur weiteren Reihung genutzt.
 - _ Während die Vorhaben G und H (Universität Münster, Universität Frankfurt) in zwei der drei zentralen Kriterien⁶ „wissenschaftliche Vorarbeiten“ und „nationale Bedeutung“ gleichermaßen mit herausragend bewertet wurden, ergaben sich bei den restlichen Kriterien Unterschiede (Universität Münster: alle sehr gut bis herausragend, Universität Frankfurt: „Einbettung in die Hochschule“ sehr gut bis herausragend, „Qualität der Forschungsprogrammatik“ und „Zielstellung“ sehr gut).
 - _ Die drei folgenden Vorhaben I bis K (Universität Bochum, Freie Universität Berlin und Universität Hannover) konnten gleichermaßen im zentralen Kriterium der „nationalen Bedeutung“ mit herausragend bewertet werden. Die für die Einschätzung der Qualität maßgeblichen Kriterien wurden wie folgt bewertet: die „Qualität der Forschungsprogrammatik“ für I (Universität Bochum) und J (Freie Universität Berlin) sehr gut bis herausragend und für K (Universität Hannover) sehr gut, die „Qualität der Vorarbeiten“ für I und K sehr gut bis herausragend und für J sehr gut, so dass sich das Vorhaben der Universität Bochum (I) in diesen Teilkriterien von den Vorhaben der FU Berlin (J) und der Universität Hannover (K) absetzt. Ausschlaggebend für die weitere Reihung der Anträge der FU Berlin und der Universität Hannover waren die Einschätzung der Kriterien „Zielstellung“ (FU Berlin – herausragend, U Hannover – sehr gut bis herausragend) und „Einbettung in die Hochschule“ (FU Berlin – sehr gut bis herausragend, U Hannover – sehr gut).

⁶ „Maßgeblich für die Reihung sind die wissenschaftliche Qualität und die nationale Bedeutung der Vorhaben. Zentral für die Reihung sind hierbei die Kriterien 2 (Qualität der Forschungsprogrammatik), 3 (Qualität der Vorarbeiten der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler) und 4 (nationale Bedeutung).“ Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten – gültig ab Förderphase 2014 –, Bremen 2012, S. 21.

_ Mit einer Gesamtbewertung von sehr gut folgen die Vorhaben L bis N (Universität München, Hochschule Aalen und Technisch Universität Freiberg). Die zentralen Kriterien erfüllen die Anträge wie folgt: „Qualität der Forschungsprogrammatische“ sowie „nationale Bedeutung“ – L, M, N sehr gut; „Qualität der Vorarbeiten“ – L (Universität München) sehr gut bis herausragend, M (Hochschule Aalen) und N (Technisch Universität Freiberg) sehr gut. Während der Antrag der Hochschule Aalen in allen weiteren Kriterien ebenfalls sehr gut eingestuft wurde, hat der Ausschuss die „Zielstellung“ des Freiburger Vorhabens mit gut und die „Einbettung in die Hochschule“ mit sehr gut bis herausragend bewertet und dabei das Kriterium der „Zielstellung“ stärker gewichtet.

Auch der Antrag der Universität Mainz im Rahmen der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ wurde mit einer durch alle Kriterien durchgängigen Bewertung von sehr gut als förderwürdig anerkannt. Da für Vorhaben dieser Linie aufgrund ihrer nationalen Bedeutung für eine wissenschaftliche Infrastruktur derzeit ein Korridor von 25 Mio. Euro festgelegt ist, wird das Vorhaben der Universität Mainz unabhängig von der Reihung der thematisch offenen Linie zur Förderung empfohlen.⁷ Die Finanzierung des Vorhabens der Universität Mainz beginnt erst im Jahr 2016.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt unter Berücksichtigung der Finanzierbarkeit [Stand: 20. März 2014] und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Reihung die Vorhaben A bis H sowie das Vorhaben MOGON II der Universität Mainz in der Förderphase 2015 gemäß Art. 91 b Abs. 1 Nr. 3 GG zur Förderung. Falls Bund und Länder ausreichend weitere Mittel für das erste Jahr der Förderphase für die Vorhaben I, J und K zur Verfügung stellen, wird die GWK gebeten, diese Vorhaben ebenfalls in die Förderung aufzunehmen. Die Förderungshöchstbeträge und die Jahrespauschalen dieser Vorhaben für den gesamten Förderzeitraum sowie die Vorbelastungen durch Altvorhaben sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Die Vorhaben, die zwar förderwürdig aber in der Förderphase 2015 nicht finanzierbar sind, haben die Möglichkeit, noch einmal einen Antrag einzubringen.⁸

| ⁷ Vgl. Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten, *ibid.*, S. 21, Fußnote 20.

| ⁸ Vgl. Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten, *ibid.*, S. 22 und Fußnote 22.

Übersicht 1: Reihung der vom Forschungsbauten-Ausschuss als förderwürdig anerkannten Vorhaben

	Förderhöchstbetrag Tsd. Euro	Pauschalisierte Finanzierungsraten in Tsd. Euro					
		2015	2016	2017	2018	2019	
1	5	6	7	8	9	10	
1	Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2014 (100 Vorhaben) ¹	2.724.301	393.982	289.072	129.728	43.529	0

Förderphase 2015: Anträge zur thematisch offenen Förderung

Reihung	Land	Hochschule	Vorhabenbezeichnung	Förderhöchstbetrag Tsd. Euro	Pauschalisierte Finanzierungsraten in Tsd. Euro					
					2015	2016	2017	2018	2019	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	NW	TH Aachen	Research Center for Digital Photonic Production - CDDP	55.656	5.566	11.131	16.697	13.914	8.348	
3	HE	TU Darmstadt	Center for IT-Security at TU Darmstadt	10.492	1.049	2.098	3.148	2.623	1.574	
4	HE	U Gießen	Neubau Forschungsgebäude für das Center for Infection and Genomics of the Lung (CIGL)	22.739	2.274	4.548	6.822	5.685	3.411	
5	RP	TU Kaiserslautern	Laboratory for Advanced Spin Engineering (LASE)	39.425	3.943	7.885	11.828	9.856	5.914	
6	HE	U Marburg	Zentrum für Synthetische Mikrobiologie (SYNMIKRO)	49.818	4.982	9.964	14.945	12.455	7.473	
7	BW	U Ulm	Forschungsbau Zentrum für Quanten-Biowissenschaften ZOB	26.961	2.696	5.392	8.088	6.740	4.044	
8	G	NW	U Münster	Multiscale Imaging Centre (MIC)	62.572	6.257	12.514	18.772	15.643	9.386
9	H	HE	U Frankfurt	Höchstfeld-NMR-Spektroskopie zur Untersuchung makromolekularer Komplexe	24.067	2.407	4.813	7.220	6.017	3.610

Förderphase 2015: Anträge zur programmatisch-strukturelle Linie "Hochleistungsrechner"

10	A	RP	U Mainz	MOGON II	8.700	0	4.000	4.700	0	0
----	---	----	---------	----------	-------	---	-------	-------	---	---

I. Summen mit 9 neuen Vorhaben der Förderphase 2015

11	Neuvorhaben der Förderphase 2015 (9 Vorhaben)				300.430	29.173	62.346	92.219	72.933	43.760
12	Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2015 (109 Vorhaben) (Zeile 1 + Zeile 11)				3.024.731	423.155	351.418	221.947	116.461	43.760
13	Fördermittelsätze (Bund und Länder jeweils 213.000 Tsd. Euro)					426.000	426.000	426.000	426.000	426.000
14	Differenz (Zeile 13 ./ Zeile 12)					2.845				

Sofern der Bund keine Ausgabereise zusätzlich bereitstellen kann, ist davon auszugehen, dass die ab Position "I" gereihten Vorhaben aus finanziellen Gründen nicht zur Förderung empfohlen werden können. Zu den betroffenen Vorhaben könnten zur Förderphase 2016 erneut Anträge eingereicht werden.

15	I	NW	U Bochum	Forschungsbau für molekulare Proteindiagnostik (ProDi)	47.998	4.800	9.600	14.399	12.000	7.200
16	J	BE	FU Berlin	Tiermedizinisches Zentrum für Resistenzforschung (TZR)	28.386	2.839	5.677	8.516	7.097	4.258
17	K	NI	U Hannover	Dynamik der Energiewandlung (DEW)	34.049	3.405	6.810	10.215	8.512	5.107
18	L	BY	U München	Munich Brain Institute (MBI LMU)	39.492	3.949	7.898	11.848	9.873	5.924
19	M	BW	HS Aalen (FH)	Zentrum innovativer Materialien und Technologien für effiziente elektrische Energiewandler-Maschinen (ZIMATE)	16.202	1.620	3.240	4.861	4.051	2.430
20	N	SN	TU Freiberg	Neubau Zentrum für effiziente Hochtemperatur-Stoffwandlung (ZeHS)	41.510	4.151	8.302	12.453	10.378	6.227

II. Summen mit 15 neuen Vorhaben der Förderphase 2015

21	Neuvorhaben der Förderphase 2015 (15 Vorhaben)				508.067	49.937	103.873	154.510	124.842	74.905
22	Kumulation der Förderphasen 2007 bis 2015 (115 Vorhaben) (Zeile 1 + Zeile 21)				3.232.368	443.919	392.945	284.238	168.370	74.905
23	Fördermittelsätze (Bund und Länder jeweils 213.000 Tsd. Euro)					426.000	426.000	426.000	426.000	426.000
24	Differenz (Zeile 23 ./ Zeile 22)					-17.919				

Datenstand: Vorhaben der Förderphasen 2007 bis 2014 gemäß BMBF-Daten vom Februar 2014 (s. BMBF - Fortschreibung GWK_Übersicht einschIFR2014 - 130214.xlsx); Vorhaben der Förderphase 2015 nach der Plausibilitäts-/Kostenprüfung, gemäß der Pauschalierungssätze und nach der Sitzung des Forschungsbauten-Ausschusses am 20./21. Februar 2014.

Rundungsdifferenzen durch kaufmännisches Runden.

1 Einschließlich der Programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“.

Quelle: Wissenschaftsrat

D. Abgelehnte Anträge

Es wurden keine Anträge abgelehnt.

E. Antragsskizzen

Die Länder haben für 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.⁹ Im vorliegenden Kapitel E. sind daher nur die Antragsskizzen aufgeführt, die nicht als ausreichende Grundlage für eine Antragsstellung angesehen wurden. Sie sind zu unterscheiden in zurückgestellte und zurückgewiesene Antragsskizzen: Antragsskizzen für Vorhaben, für die noch einmal eine überarbeitete Skizze vorgelegt werden kann, sind zurückgestellt. Antragsskizzen für Vorhaben, bei denen es nicht für sinnvoll gehalten wurde, erneut eine überarbeitete Skizze einzureichen, sind zurückgewiesen.

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

E.1 ZURÜCKGESTELLTE ANTRAGSSKIZZEN

Baden-Württemberg

_ Universität Hohenheim: Hohenheim Centre for Livestock Microbiome Research (HoLMiR)

Berlin

_ Technische Universität Berlin: Interdisziplinäres Zentrum für Modellierung und Simulation (IMoS)

⁹ Das Saarland hat für das zur Antragstellung aufgeforderte Vorhaben der Universität des Saarlandes (Neubau CISPA – Center for IT-Security, Privacy, and Accountability) endgültig darauf verzichtet, einen Antrag vorzulegen.

- _ Universität Hamburg: Center for Chemical Dynamics (CCD)

E.II ZURÜCKGEWIESENE ANTRAGSSKIZZEN

Bayern

- _ Universität München: Center for Translational Genomics in Immunology and Oncology (TraGenImO)
- _ Technische Universität München: Forschungszentrum für Urbane Wassersysteme

Mecklenburg-Vorpommern

- _ Hochschule Wismar: Forschungszentrum für Neue Materialien und Ressourceneffiziente Verfahren)