



**Gemeinsamer Antrag**  
**2011-2015**  
**der Forschungsnetzwerke**  
**Nanostrukturierte Materialien**  
**und**  
**Molekulare Biowissenschaften**



**Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg**

**24.05.2011**

## 1. Präambel

Die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg beantragt hiermit die weitergehende Förderung der Forschungsnetzwerke *Nanostrukturierte Materialien* und *Molekulare Biowissenschaften* durch das Land Sachsen-Anhalt für die Jahre 2011-2015. Der Antrag ist vor allem der weiteren Stärkung der wissenschaftlichen Basis der potentiellen Graduiertenschule *F<sup>3</sup>: Function Follows Form* gewidmet.

Am 02.03.2011 wurde in einer gemeinsamen Erklärung der DFG und des Wissenschaftsrates das Ergebnis der gemeinsamen Sitzung zur Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder bekannt gegeben. Entsprechend diesem Ergebnis war die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg mit ihrer Skizze zur Einrichtung einer Graduiertenschule zum Thema *F<sup>3</sup>: Function Follows Form* erfolgreich und wurde zur Antragstellung aufgefordert. Der Vollertrag ist gegenwärtig in Bearbeitung und wird zum 01.09.2011 bei der DFG eingereicht.

Am 31.03.2011 wurden den Sprechern durch die DFG Hinweise aus der Begutachtung des Antrags zugesandt (siehe Anhang IV). Es heißt: „Die Antragsskizze beschreibt klar und konkret Ziele, Inhalte und Maßnahmen der geplanten Graduiertenschule und besticht durch eine überzeugende und realistische Darstellung der Stärken und des Potenzials des Standorts. Die Graduiertenschule verspricht, die forschungsstarken Bereiche der Universität und deren existierende Graduiertenprogramme verbinden und weiterentwickeln zu können.“ Das Vorhaben ist multidisziplinär. „Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wurden als sehr gut bis exzellent beurteilt und können eine auch im internationalen Vergleich sehr gute und zum Teil exzellente Publikationsbilanz vorweisen. Der Universität Halle-Wittenberg kann eine sehr gute Entwicklung in den letzten Jahren bescheinigt werden. Die Standortgegebenheiten für das Vorhaben sind, speziell aufgrund der einbezogenen außeruniversitären Einrichtungen der Region, drei Fraunhofer- und zwei Leibniz-Institute sowie ein Max-Planck-Institut, die jeweils zu den führenden Einrichtungen auf ihren Themengebieten in Deutschland zählen, vortrefflich.“

Die Antragsskizze bündelt vier Hauptarbeitsgebiete der Universität:

1. Functional Solid Interfaces
2. Molecular Order in Functional Soft Matter
3. Protein and RNA Functions
4. Molecular Functions in Plant Cells and Plants.

„Die Bündelung der starken Hauptarbeitsgebiete einer Universität in einer Graduiertenschule ist grundsätzlich im Sinne der Programmziele der Exzellenzinitiative. Die in der Antragsskizze offenbar beabsichtigte fachliche Integration dieser Hauptarbeitsgebiete erscheint aber noch nicht überzeugend gelungen. Ein resultierender Mehrwert ist noch nicht in hinreichendem Maße erkennbar. ... Ein ausgearbeiteter Antrag sollte hier Lösungsvorschläge darlegen.“

Aufbauend auf diesen Hinweisen der Begutachtung sind die Antragsteller bestrebt, die wissenschaftliche Basis der Graduiertenschule durch die Mittel der Landesförderung gezielt zu verstärken, um damit im Vollertrag für die Graduiertenschule die geforderten Lösungsansätze zur Integration vorzulegen.

Unter den vier genannten Säulen stehen die zwei naturwissenschaftlichen Forschungsschwerpunkte (siehe Abbildung 1) der Martin-Luther-Universität, *Nanostrukturierte Materialien* und *Molekulare Biowissenschaften*, die seit 2004 bzw. 2005 durch das Land Sachsen-Anhalt gefördert werden. Die durch die Gutachter bemerkte positive Entwicklung der Martin-Luther-Universität auf diesen Gebieten kann durchaus als

Erfolg der Landesförderung bewertet werden. Der Strukturaufbau durch gezielte Berufungen und die Schärfung der Kohärenz des Forschungsprofils durch Zusatzfinanzierungen (Anschub- und Bonusfinanzierung) hat entscheidend dazu beigetragen und die Drittmittelfähigkeit wesentlich erhöht.

Die weitere Stärkung und Integration der Säulen soll in der kommenden Förderperiode durch weitere Besetzung von Professuren und durch die Einrichtung von Nachwuchsgruppen realisiert werden (rote Elemente in Abb. 1). Die Nachwuchsgruppen sind optional mit Tenure-Track-Positionen ausgestattet. Die Denomination der Professuren und Nachwuchsgruppen ist so gewählt, dass die Wissensgebiete zur Vernetzung der Säulen beitragen. Erläuterungen der Abkürzungen sind im Anhang I und II zu finden.

Die Vernetzung der Säulen im Bereich der Nanowissenschaften und im Bereich der Biowissenschaften separat ist jeweils schon sehr hoch. Erstrebenswert ist die Schaffung einer Brücke zwischen den Nano- und Biowissenschaften. Der Forschungsinhalt dieser Brückenfunktion wurde im Sinne der Graduiertenschule als *Biophysik und biologische Chemie* gewählt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt arbeiten schon eine Reihe von Kollegen auf diesem Gebiet (Prof. J. Balbach, Prof. M. Stubbs, Prof. F. Bordusa, Prof. M. Schutkowski sowie die beiden Nachwuchsgruppenleiter des Zentrums für Innovationskompetenz HALOmem, C. Bacia und M. Tanabe.

Anliegen des vorliegenden Antrages im Rahmen der Forschungsförderung durch das Land Sachsen-Anhalt ist es nun, diese Brücke durch Einrichtung weiterer vier Professuren und zweier Nachwuchsgruppen auf diesem Gebiet zu stärken. Das wissenschaftliche Profil dieser geplanten Brücke ist visionär und birgt in sich das Vorhaben, das in Halle ansässige exzellente Methodenspektrum, welches das Fundament der vier Säulen der Graduiertenschule bildet, zu erweitern, und zwar durch modernste Verfahren, die es gestatten, die Prozesse, welche auf atomarer und molekularer Ebene ablaufen und die Ursache der betrachteten Funktionalität sind, räumlich und zeitlich aufgelöst zu beobachten. Besonders bemerkenswert an dieser Strukturbildung ist, dass sich sowohl die Naturwissenschaftlichen Fakultäten I und II als auch die Medizinische Fakultät an der Gestaltung dieser Brücke mit einzurichtenden Professuren beteiligen. Diese Professuren liegen im Strukturplan teils nur als W2-Stellen vor. Wir halten die Ausschreibung als W3-Stellen zur Erhöhung der Attraktivität für unbedingt erforderlich. Die Finanzierung des Upgrades wird aus Landesmitteln vorgenommen und nach Ablauf der Förderperiode von der Universität übernommen. Die Zustimmung der Universitätsleitung liegt vor.

Im Anhang III sind nochmals die großen Drittmittelaktivitäten der beiden Forschungsnetzwerke aufgelistet, um die außergewöhnliche Erfolgsrate der letzten Jahre zu demonstrieren.

Obwohl beide Forschungsnetzwerke unter dem Dach der Graduiertenschule F<sup>3</sup> eine starke wissenschaftliche Integration vollziehen, halten wir es zum gegenwärtigen Zeitpunkt für angemessen, für beide Forschungsschwerpunkte separate Finanzierungspläne vorzulegen (Anhang V und Anhang VI), wodurch die administrative Handhabung erleichtert wird.

**Abbildung 1:** Darstellung des wissenschaftlichen Unterbaus der zu beantragenden Graduiertenschule, geplante Vernetzung durch geplante Berufungen und Nachwuchsgruppen. Die Abkürzungen OG, NP und PV entsprechen den wissenschaftlichen Säulen Oxidische Grenzflächen, Nanostrukturierte Polymere und Photovoltaik des Schwerpunktes Nanowissenschaften. Die Abkürzungen PBCh (Proteinbiochemie) und MPW (Molekulare Pflanzenwissenschaften) entsprechen den Säulen des Schwerpunktes Biowissenschaften. Die Abkürzungen zu den beantragten Professuren und Nachwuchsgruppen sind in den Anhängen I und II erläutert.

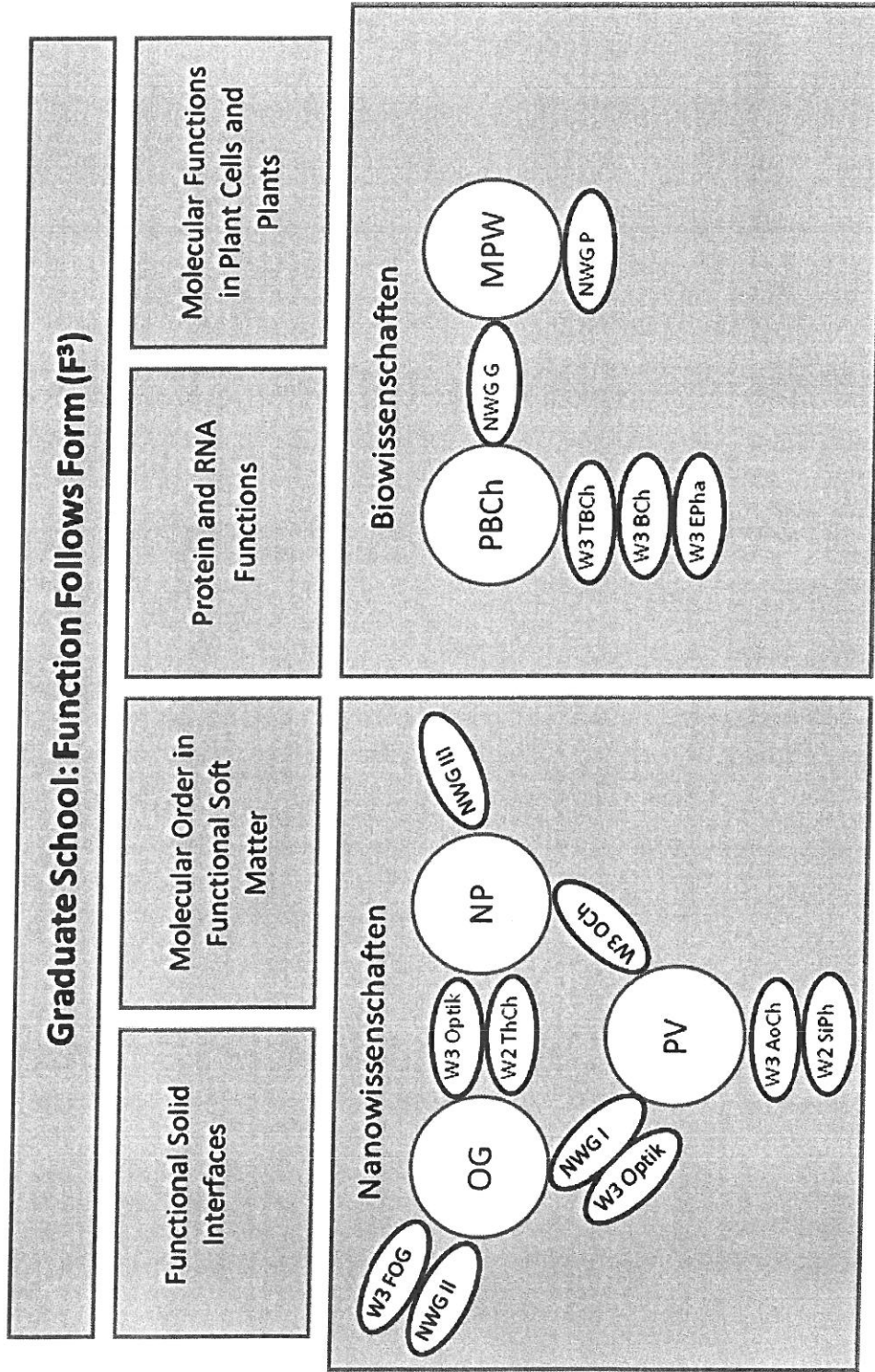
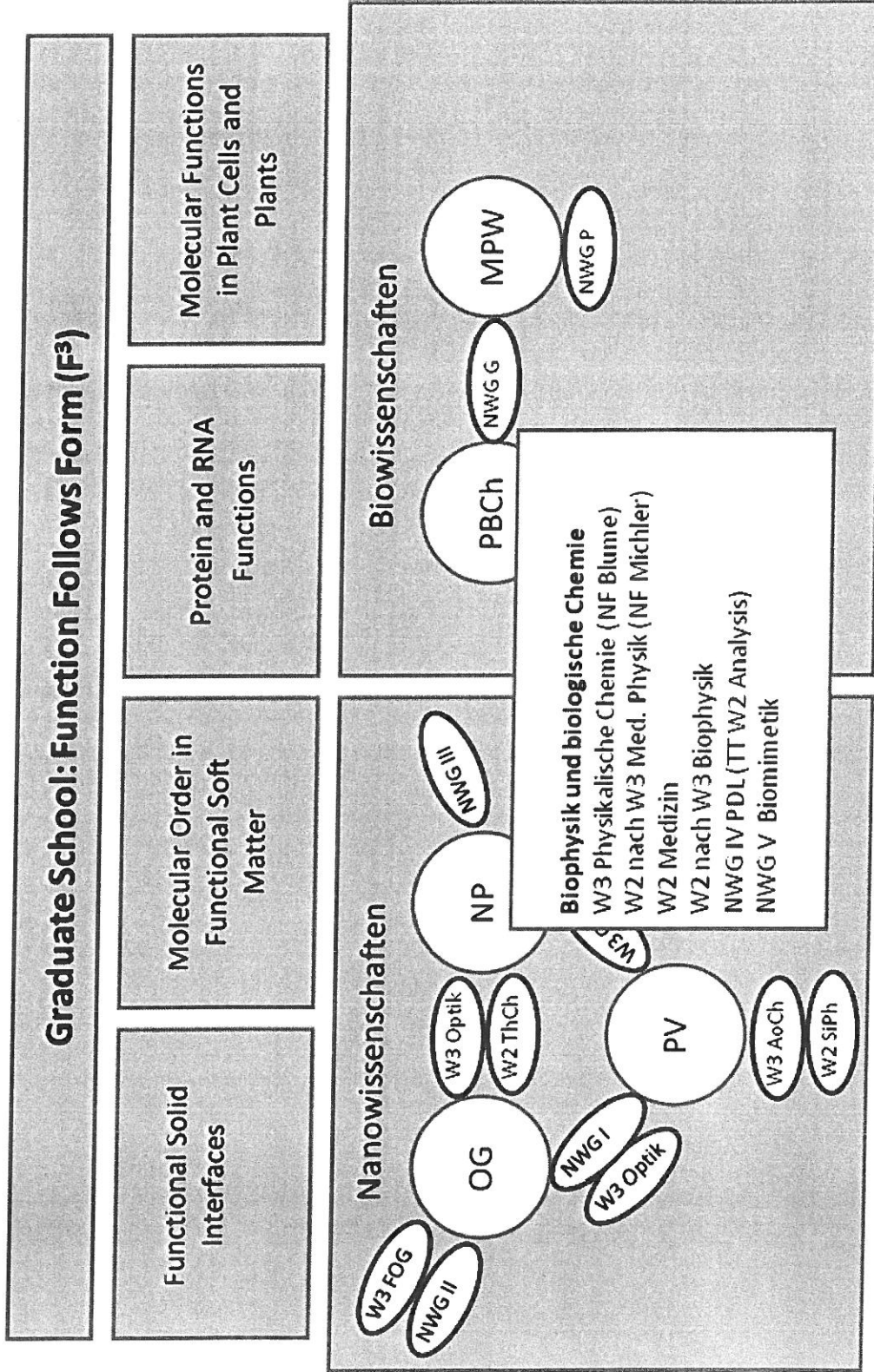




Abbildung 2: Darstellung der geplanten Brückenfunktion zum Thema Biophysik und biologische Chemie.



**Anhang I: Erläuterung der Abkürzungen auf dem Gebiet der Nanowissenschaften**

**Nanowissenschaften**

W3 FOG:	Funktionale Oxidische Grenzflächen	Ruf K. Dörr	2011
W3 Optik:	Experimentelle Optik	Ruf Drittplatzierter	2011
W3 OCh:	Organische Chemie/Photovoltaik	Ruf Strassner	2011
W2 ThCh:	Theoretische Chemie	Ausschreibung erfolgt	2011
W3 PhCh:	Physikalische Chemie (NF Blume)		2012
W3 AoCh:	Anorganische Chemie (NF Steinborn)		2012
W2 SiPh:	Siliziumphotonik (TT ZIK SiLi-Nano)		2015
W2 PhCh:	Physikalische Chemie der Proteine (TT ZIK Halomem)		2015
W2 MPh:	Medizinische Physik (NF Michler)		2011
W2 M:	Medizin		2012
W3 BPh:	Biophysik		2012
NWG I:	Quantendynamik (TT W2 NF Trimper)		2012
NWG II:	Ferroische Dynamik (optional TT W2 NF Roggendorf)		2012
NWG III:	Hybridpolymere (bisher ohne TT)		2012
NWG IV:	Partielle Differentialgleichungen (TT W2 NF Dittmar)		2012
NWG V:	Biomimetik (TT W2 Bioorganische Chemie)		2012

**Anhang II: Erläuterung der Abkürzungen auf dem Gebiet der Biowissenschaften**

**Biowissenschaften**

W3 TBCh:	Technische Biochemie (Nachfolge Rudolf)	2011
W3 BCh:	Biochemie (Medizinische Fakultät)	2011
W3 EPha:	Experimentelle Pharmakologie (Pharmazie)	2011
W2 BPh:	Biophysik	2012
NWG G:	Genetik (TT W2 Reuter 2016 oder Breunig 2017)	2012
NWG P:	Pflanzenphysiologie (TT W2 Johannimgmeyer)	2012

**Anhang III: Große Drittmittelaktivitäten der Forschungsnetzwerke**

- SFB418: Struktur und Dynamik nanoskopischer Inhomogenitäten in kondensierter Materie
- SFB610: Variation in Protein Conformation: Cell biological and Pathological Relevance
- SFB648: Molecular Mechanisms of Information Processing in Plants
- SFB762: Functionality of Oxide Interfaces
- SFB TR 102: Polymers under multiple constraints: Controlled organization and restricted dynamics
- FOR 855: Cytoplasmic regulation of gene expression
- FOR 1145: Structure formation of synthetic polyphilic molecules with lipid membranes
- International Max Planck Research School: Science and technology of nanostructures
- GRK 1026: Conformational transitions in macromolecular interactions
- GRK 1591: Posttranscriptional control of gene expression: mechanisms and role in pathogenesis
- BMBF-Centre for Innovation Competence: SiLi-nano - Silicon and Light: from macro to nano
- BMBF-Centre for Innovation Competence: HALOmem - membrane protein structure and dynamics
- BMBF – Cutting-Edge Research and Innovation in Former East Germany: ProNet T<sup>3</sup> – Protein competence network Halle: tools, targets, therapeutics
- BMBF – Leading Edge Cluster: Solarvalley Mitteldeutschland
- EU - IFOX

## Anhang IV: Hinweise der Gutachter

### **Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg**

#### **GSC 1020, Function Follows Form (F3)**

Koordinatorin: Ingrid Mertig

Die Antragsskizze beschreibt klar und konkret Ziele, Inhalte und Maßnahmen der geplanten Graduiertenschule und besticht durch eine überzeugende und realistische Darstellung der Stärken und des Potenzials des Standorts. Die Graduiertenschule verspricht, die forschungsstarken Bereiche der Universität und deren existierende Graduiertenprogramme verbinden und weiterentwickeln zu können. Mit dem damit gewählten breiten Fächerspektrum, das physikalische, chemische und biologische Forschung einschließt, ist das Vorhaben eindeutig multidisziplinär.

Die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wurden als sehr gut bis exzellent beurteilt und können eine auch im internationalen Vergleich sehr gute und zum Teil exzellente Publikationsbilanz vorweisen. Der Universität Halle-Wittenberg kann eine sehr gute Entwicklung in den letzten Jahren bescheinigt werden. Die Standortgegebenheiten für das Vorhaben sind, speziell aufgrund der einbezogenen außeruniversitären Einrichtungen der Region, drei Fraunhofer- und zwei Leibniz-Institute sowie ein Max-Planck-Institut, die jeweils zu den führenden Einrichtungen auf ihren Themengebieten in Deutschland zählen, vortrefflich.

Das Konzept der Graduiertenschule verbindet insgesamt vier Teilbereiche, die Doktorandinnen und Doktoranden die Möglichkeit zum wissenschaftlichen Austausch und zur fachlichen Orientierung bieten können. Die Bündelung der starken Hauptarbeitsgebiete einer Universität in einer Graduiertenschule ist grundsätzlich im Sinne der Programmziele der Exzellenzinitiative. Die in der Antragsskizze offenbar beabsichtigte fachliche Integration dieser Hauptarbeitsgebiete erscheint aber noch nicht überzeugend gelungen. Ein resultierender Mehrwert ist noch nicht in hinreichendem Maße erkennbar. Tatsächlich gibt es zwar Verknüpfungspunkte, vor allem durch gemeinsame Techniken und Methoden, doch erschwert die wissenschaftliche Breite der Initiative die Außendarstellung und eine Identifikation der Doktorandinnen und Doktoranden mit der Schule. Ein ausgearbeiteter Antrag sollte hier Lösungsvorschläge darlegen. Zudem ist das beabsichtigte interdisziplinäre Qualifizierungskonzept noch eher vage dargestellt. Die geplante internationale Vernetzung der Schule ist hingegen überzeugend und bereits gut durchdacht. Die beschriebenen Maßnahmen im Mentoring der Promovierenden oder in der Qualitätssicherung bei den Promotionsarbeiten entsprechen den erprobten Instrumenten der etablierten Graduiertenprogramme. Sehr begrüßenswert ist, dass in das Konzept der Schule auch die Unterstützung junger Postdoktorandinnen und Postdoktoranden einbezogen ist, um nach der Etablierung einer Doktorandenkultur auch dem Problem der in Deutschland weitgehend noch nicht existierenden Postdoktorandenkultur Rechnung zu tragen. Das Gleichstellungskonzept entspricht dem mittlerweile verbreiteten Standard. Die Bemühungen um *dual career*-Angebote sind dabei sehr zu begrüßen, wenngleich noch nicht in allen Aspekten hinreichend durchdacht. Das geplante Organisations- und Leitungskonzept ist solide und sinnvoll.



## Anhang V: Finanzierungsplan der Nanowissenschaften

	<b>01.07.-31.12.2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Koordination/IMPRS	161.350 €	322.700 €	322.700 €	322.700 €	322.700 €
Berufungen	100.000 €	930.000 €	1.370.000 €	1.345.000 €	1.430.000 €
Nachwuchsgruppen	630.000 €	1.155.000 €	630.000 €	630.000 €	630.000 €
Finanzierungen	714.000 €	1.754.000 €	1.754.000 €	1.729.000 €	1.704.000 €
Reste (Berufungen)	73.250 €	126.500 €	106.500 €	55.000 €	0 €
<b>Summe:</b>	<b>1.678.600 €</b>	<b>4.288.200 €</b>	<b>4.183.200 €</b>	<b>4.081.700 €</b>	<b>4.086.700 €</b>

## Anhang VI: Finanzierungsplan der Biowissenschaften

	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Berufungsmittel	1.100.000 €	1.100.000 €	1.100.000 €	1.100.000 €	1.100.000 €
Aufstockung W2 nach W3	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €
Juniorprofessuren	704.000 €	304.000 €	304.000 €	304.000 €	304.000 €
Bonus- und Anschub- finanzierung	1.200.000 €	1.200.000 €	1.200.000 €	1.200.000 €	1.200.000 €
Unterstützung laufender Projekte	800.000 €	800.000 €	800.000 €	800.000 €	800.000 €
Flankierende Projekte	0 €	400.000 €	400.000 €	400.000 €	400.000 €
Koordinationskosten und Koordinator-Stelle (TV-L 8)	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €
<b>Gesamt</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>

## **2    Forschungsschwerpunkt Nanostrukturierte Materialien**

### **2.1   Sprecher des Forschungsnetzwerks**

Prof. Dr. **Ingrid Mertig**  
Tel: 0345-5525430  
Fax: 0345-5525446  
Email: [ingrid.mertig@physik.uni-halle.de](mailto:ingrid.mertig@physik.uni-halle.de)

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Institut für Physik  
Fachgruppe Theoretische Physik  
Von-Seckendorff-Platz 1  
06120 Halle (Saale)

Prof. Dr **Jörg Kreßler**  
Tel: 0345-5525800  
Fax: 0345-5527017  
Email:  
[joerg.kressler@chemie.uni-halle.de](mailto:joerg.kressler@chemie.uni-halle.de)

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Institut für Chemie  
Physikalische Chemie der Polymere  
Von-Danckelmann-Platz 4  
06120 Halle (Saale)

Prof. Dr. **Jürgen Kirschner**  
Tel: 0345-5582655  
Fax: 0345-5582566  
Email: [sekrki@mpi-halle.de](mailto:sekrki@mpi-halle.de)

Max-Planck-Institut  
für Mikrostrukturphysik  
Weinberg 2  
06120 Halle (Saale)

Prof. Dr. **Ralf B. Wehrspohn**  
Tel: 0345-5589100  
Fax: 0345-5589101  
Email:  
[ralf.wehrspohn@iwmh.fraunhofer.de](mailto:ralf.wehrspohn@iwmh.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für  
Werkstoffmechanik IWM  
Walter-Hülse-Straße 1  
06120 Halle (Saale)

## 2.2 Koordination des Forschungsnetzwerkes

Seit dem 01.01.2008 ist Dipl.-Phys. Michael Strauch als Koordinator des Netzwerkes tätig. Die finanztechnische Betreuung wird von Frau Daniela Lemke ausgeführt.

Dipl.-Phys. **Michael Strauch**  
Tel: 0345-5525449  
Fax: 0345-5525446  
Email:  
michael.strauch@physik.uni-halle.de

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Institut für Physik  
Von-Seckendorff-Platz 1  
06120 Halle (Saale)

**Daniela Lemke** (Sekretariat)  
Tel: 0345- 5525504  
Fax: 0345- 5527158  
Email:  
daniela.lemke@physik.uni-halle.de

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
Institut für Physik  
Von-Danckelmann-Platz 3  
06120 Halle (Saale)

### 2.3 Wissenschaftlicher Beirat des Forschungsnetzwerkes

Entsprechend der Auflage des Wissenschaftszentrums Wittenberg wurde die Zusammensetzung des wissenschaftlichen Beirats geändert. Im wissenschaftlichen Beirat sind gegenwärtig nur Wissenschaftler aus externen Einrichtungen tätig.

Prof. Dr. **Helmut Föll**  
Tel: 0431-880-6175  
Fax: 0431-880-6178  
Email: hf@tf.uni-kiel.de

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Technische Fakultät  
Institut Materialwissenschaft  
Kaiserstr. 2  
24143 Kiel

Prof. Dr. **Marius Grundmann**  
Tel: 0341-9732651  
Fax: 0341-9732668  
Email:  
grundmann@physik.uni-leipzig.de

Universität Leipzig  
Institut für Experimentelle Physik II  
Halbleiterphysik  
Linnéstr. 5  
04103 Leipzig

Prof. Dr. **Peter Gumbsch**  
Tel: 0761-5142100  
Fax: 0761-5142110  
Email:  
peter.gumbsch@iwm.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für  
Werkstoffmechanik (IWM)  
Wöhlerstraße 11  
79108 Freiburg

Prof. Dr. **Gert Strobl**  
Tel: 0761-2035857  
Fax: 0761-2035855  
Email: strobl@uni-freiburg.de

Albert-Ludwigs-Universität  
Physikalisches Institut  
Hermann-Herder-Str. 3  
79104 Freiburg

Prof. Dr. **Bernd Stühn**  
Tel: 06151-162783  
Fax: 06151-164883  
Email:  
stuehn@kp.physik.tu-darmstadt.de

Technische Universität Darmstadt  
Institut für Festkörperphysik  
Hochschulstraße 8  
64289 Darmstadt

Prof. Dr. **Dieter Weiss**  
Tel: 0941-9433198  
Fax: 0941-9433196  
Email:  
dieter.weiss@physik.uni-regensburg.de

Universität Regensburg  
Institut für Experimentelle und  
Angewandte Physik  
Universitätsstr. 31  
93040 Regensburg

Prof. Dr. **Hartmut Zabel**  
Tel: 0234-3223650  
Fax: 0234-3214173  
Email:  
hartmut.zabel@ruhr-uni-bochum.de

Ruhr-Universität Bochum  
Lehrstuhl für Experimentalphysik/ Festkörperphysik  
44780 Bochum



## 2.4 Strategische Orientierung

Das Land Sachsen-Anhalt fördert seit dem 01.08.2004 wissenschaftliche Schwerpunkte an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Das Forschungsnetzwerk *Nanostrukturierte Materialien* bildet einen dieser Schwerpunkte an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Das Forschungsnetzwerk ist auf dem Gebiet der Grundlagenforschung angesiedelt und ist der Präparation, der Charakterisierung und der Untersuchung der physikalischen und chemischen Eigenschaften von nanostrukturierten Materialien gewidmet und umfasst damit eine Problematik, welche weit über den Kompetenzbereich einzelner naturwissenschaftlicher Fächer (Physik, Chemie, Biologie) hinausgeht und eine fachübergreifende Plattform für die Materialforschung schafft.

Ganz wesentlich wird das Forschungsnetzwerk von der Struktur der außeruniversitären Forschungslandschaft in Halle geprägt. Besonders hervorzuheben sind hierbei das Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik sowie das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik einschließlich des Fraunhofer-Zentrums für Siliziumphotovoltaik (CSP). Abbildung 3 veranschaulicht eindrucksvoll, dass das Forschungsnetzwerk ein wissenschaftliches Ballungszentrum und ein offenes, sich rasch entwickelndes System ist.

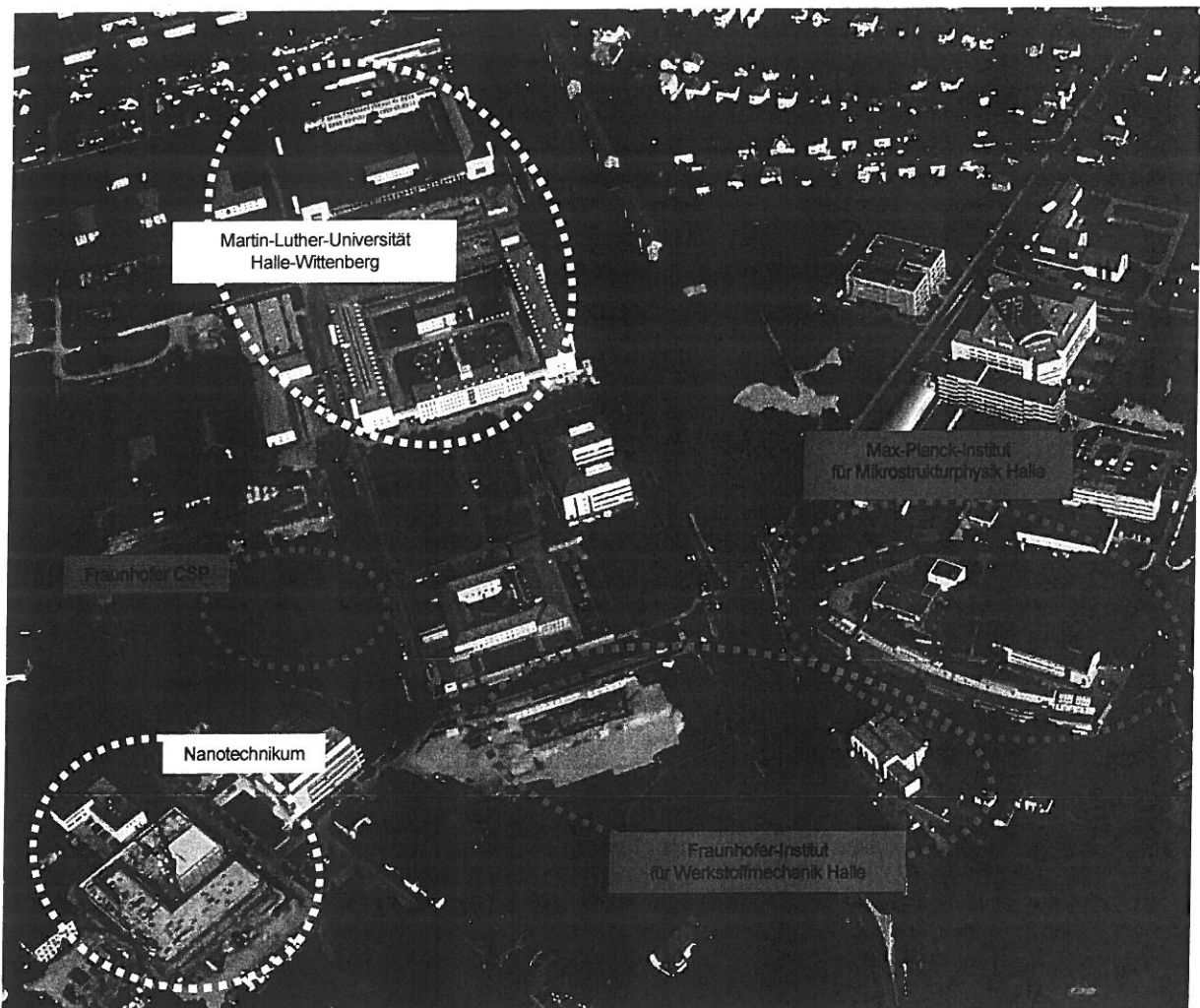


Abbildung 3: Lage der beteiligten Einrichtungen des Forschungsnetzwerkes

Anliegen des Netzwerkes ist es, die vorhandenen Ressourcen zu bündeln und auszubauen und damit die internationale Sichtbarkeit des Standortes Halle auf dem Gebiet der *Nanostrukturierten Materialien* zu erhöhen.

Die vorgelegte Dokumentation belegt die Entstehung und Entwicklung des Forschungsnetzwerkes und zeigt gleichzeitig die Dynamik des Systems. Aufbauend auf der ursprünglichen Planung (siehe Antrag zur Förderperiode 2004-2007) und in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Begutachtungen am 01./02.03.2006 und 25.06.2008 ist die gegenwärtige Entwicklung durch einen Prozess der Schärfung des Forschungsprofils auf drei wissenschaftliche Säulen geprägt:

- Oxidische Nanostrukturen
- Nanostrukturierte Polymere
- Photovoltaik.

Anliegen dieses Prozesses ist die Ausbildung von wissenschaftlichen Alleinstellungsmerkmalen für den Standort. Dass dieser Prozess schon sichtbar ist, bestätigt das Gutachten zur Antragskizze der Graduiertenschule in der Bundesexzellenzinitiative *F<sup>3</sup>: Function Follows Form* (siehe Anhang IV).

Die Unterstützung des Landes im Rahmen der Landesexzellenzinitiative im Schwerpunkt *Nanostrukturierte Materialien* von ca. 2 Mio. Euro/Jahr hat zu erheblichem Beschäftigungsaufwuchs geführt. So konnten durch gezielte Förderung von Berufungen exzellente Wissenschaftler nach Halle geholt werden, die eine hohe Hebelwirkung haben und mit Hilfe der landesgestützten Förderung erhebliche Bundes- (BMBF/DFG) und EU-Mittel eingeworben haben.

Statistisch gesehen konnten in den Jahren 2005-2010 in der Physik und Chemie jährlich ca. 4,4 Mio. € eingeworben werden, was ca. 100 drittmittelgeförderten Arbeitsplätzen entspricht. Dabei ist zu beachten, dass dies durch ca. 20 besetzte Professuren erfolgt ist. Die eingeworbenen Drittmittel in den Jahren 2005 – 2010 in der Physik belaufen sich auf 3,44 Mio. €/Jahr, wobei hälftig DFG- und BMBF-Mittel darin enthalten sind. Bei ca. 10 besetzten Haushalts-Professuren im Durchschnitt ergeben sich ca. 340 T€ / Professor. Dies ist im oberen Drittel der deutschen Universitäten. Im Bereich der Chemie sind ca. 1 Mio. €/Jahr in den Jahren 2005-2010 eingeworben worden, wobei diese fast ausschließlich DFG-Mittel sind.<sup>1</sup>

Es ergibt sich damit ein Hebel von eingeworbenen Drittmitteln (ohne MK und MW) zu Mitteln der Landesexzellenzinitiative von 4,4 Mio. € / 2 Mio. € = 2,2.

Die sozio-ökonomischen Auswirkungen von Investitionen in Forschungsinfrastrukturen im Bereich Nanostrukturierte Materialien / Photovoltaik wurden im Rahmen des Fraunhofer-CSP von der Firma Price-Water-Haus-Cooper ermittelt und ergaben eine Economic Rate of Return (volkswirtschaftliche Verzinsung) von ca. 1,19 für die eingesetzten Staatsmittel und eine Hebelwirkung bei den Unternehmen der Region von ca. einem Faktor 2 bzgl. der Beschäftigten-Zahlen.<sup>2</sup>

Zusammengefasst ergeben sich daher sowohl sehr positive direkte als auch indirekte volkswirtschaftliche Auswirkungen aus der Landesexzellenzinitiative im Schwerpunkt

<sup>1</sup> CHE Forschungs-Ranking 2009

<sup>2</sup> Sozio-ökonomische-Analyse für den Bau des Fraunhofer CSP (PWC, 2007)

Nanostrukturierte Materialien für den Betrachtungszeitraum 2005-2011. In den Jahren 2008-2011 sind erhebliche weitere Bundesmittel (siehe unten) eingeworben worden, so dass dieser Trend weiterhin ansteigt bzw. verstetigt wird.

Einwerbung von Drittmitteln (ohne MK und MW) für den Schwerpunkt "Materialwissenschaften, Photovoltaik" von 2006 bis 2009:

- Sonderforschungsbereichs 418 *Struktur und Dynamik nanoskopischer Inhomogenitäten in kondensierter Materie* (1996-2008)
- Forschergruppe 404 *Oxide Interfaces* (2002-2007)
- Sonderforschungsbereich 762 *Funktionalität oxidischer Grenzflächen* (2008-2019) (10 Mio. €)
- Sonderforschungsbereich SFB TR 102 *Polymers under multiple constraints: restricted and controlled molecular order and mobility* (2011-2023)
- Forschergruppe FOR 1145 *Strukturbildung von synthetischen polyphilen Molekülen mit Lipidmembranen* (2010-2015)
- International Max Planck Research School *Science and Technology of Nanostructures* (Nano-IMPRS) (2005-2015)
- Innovationscluster *Polymermaterialien*
- Spitzencluster *Solar Valley Mitteldeutschland* (40 Mio. €)
- Zentrum für Innovationskompetenz SiLi-nano (8 Mio. €)
- DFG Paketantrag 88 – *Optische Nanostrukturen für die PV* (ca. 250 T€)
- BMBF-Verbundprojekt *Nanovolt* (ca. 450 T€)
- BMBF-Projekt *Phiobe* (ca. 450 T€)
- EIT im Rahmen des Climate KIC
- 7. EU-Forschungsrahmenprogramm: IFOX - Large-scale integrated project *Interfacing oxides* (2 Mio. €)
- EU-MC-Training Site "MINILUBES", seit 2009 (350 T€)
- DFG-Schwerpunktprogramm 1165: *Nanowires and Nanotubes*
- DFG-Schwerpunktprogramm 1386: *Nanostructured Thermoelectrics*
- DFG-Schwerpunktprogramm 1538: *Spin caloritronics*

Hier wären noch zahlreiche Einzelanträge aufzulisten, die wir wegen der Fülle nicht zusammengestellt haben.

#### 2.4.1 Strukturmaßnahmen

Die Landesfinanzierung ist in erster Linie dazu gedacht, den Schwerpunkt durch gezielte Strukturmaßnahmen auszubauen. In diesem Sinne ist die Ausstattung bzw. die Finanzierung folgender Berufungen zu verstehen:

- W3: Mikrostrukturbasiertes Materialdesign (Prof. R. Wehrspohn hat den Ruf zum 01.06.2006 angenommen)
- W3: Quantenfeldtheorie von Vielelektronensystemen (Prof. J. Berakdar hat den Ruf zum 01.12.2006 angenommen)

- W3: Makromolekulare Chemie (Prof. W. Binder hat den Ruf zum 01.01.2007 angenommen)
- W3: Anorganische Festkörperchemie (Prof. S. Ebbinghaus hat den Ruf zum 01.02.2008 angenommen)
- W3: Nanostrukturierte Materialien (Prof. Georg Schmidt hat den Ruf zum 01.01.2009 angenommen)
- W3: Theoretische Polymerphysik (Prof. Wolfgang Paul hat den Ruf zum 01.08.2009 angenommen)
- W3: Technische Chemie (Prof. Michael Bron hat den Ruf zum 01.03.2010 angenommen)
- W3: Mikro- und Nanostrukturbasierte Polymerverbundwerkstoffe (gemeinsame Berufung mit Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM Halle, Prof. Roland Weidisch hat den Ruf zum 01.04.2010 angenommen)
- Q.Cells-Stiftungsprofessur W3: Photovoltaik (Prof. Roland Scheer hat den Ruf zum 01.06.2010 angenommen)

Die Bleibeverhandlungen von Herrn Prof. Thomas Thurn-Albrecht, der einen Ruf an die Universität Freiburg erhalten hatte, wurden erfolgreich abgeschlossen. Weiterhin wurden die Bleibeverhandlungen von Prof. Kay Saalwächter, der einen Ruf an die Universität Bayreuth erhalten hatte, erfolgreich abgeschlossen.

Mit dem vorliegenden Antrag wird der bisherige Weg konsequent weiter verfolgt. Der Antrag sieht die Finanzierung folgender Professuren für die Förderperiode von 2011-2015 vor. Die genannten Professuren sind entsprechend der inhaltlichen Planung (Abbildung 1) zur weiteren Stärkung der jeweiligen Säulen vorgesehen bzw. dienen der Vernetzung der drei Forschungsgebiete Oxidische Grenzflächen, Nanostrukturierte Polymere und Photovoltaik:

- W3: Funktionale oxidische Grenzflächen (PD Dr. Kathrin Dörr hat den Ruf zum 01.07.2011 angenommen)
- W3: Optik und zeitaufgelöste Spektroskopie (Ruf an Prof. Dr. M. Bauer, Universität Kiel, erteilt)
- W3: Organische Chemie/Organische Photovoltaik (Ruf an Prof. Dr. T. Strassner, TU Dresden, erteilt)
- W2: Analytical chemistry of environmental processes (gemeinsame Berufung mit dem Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Prof. Kai-Uwe Goss hat den Ruf erhalten)
- Juniorprofessur: SiLi-nano (Dr. Jörg Schilling hat den Ruf erhalten)
- W2: Theoretische Chemie (Auswahlgespräche)

- W3: Physikalische Chemie (Nachfolge Blume, Ausschreibung 2011)
- W3: Anorganische Chemie (Nachfolge Steinborn, Ausschreibung 2011)
- W3: Medizinische Physik I (Nachfolge Michler, Ausschreibung 2012)
- W2: Medizinische Physik II (angesiedelt an der Medizinischen Fakultät der MLU, Ausschreibung 2012)
- W2: Siliziumphotonik (tenure track ZIK SiLi-nano, Ausschreibung 2014)
- W2: Physikalische Chemie der Proteine (tenure track ZIK HALOmem, Ausschreibung 2014)

Wie bereits in der Präambel erläutert, ist ein wesentliches Element der neuen Förderperiode der Landesexzellenzförderung der Ausbau der Brückenfunktion zwischen den Nano- und den Biowissenschaften. Der Schwerpunkt *Nanostrukturierte Materialien* steuert dazu zwei Professuren bei, die W3-Professur Physikalische Chemie und die W3-Professur Medizinische Physik I. Die W2-Professur Medizinische Physik II ist strukturell der Medizinischen Fakultät zugeordnet. Die Förderung der Erstausrüstung soll jedoch aus Mitteln des Forschungsnetzwerkes *Nanostrukturierte Materialien* erfolgen und wird hiermit beantragt.

#### 2.4.2 Nachwuchsgruppen

Ein weiteres Element der Förderung in unserem Forschungsnetzwerk war die gezielte Arbeit mit Nachwuchsgruppen (NWG):

NWG I: Nanodrähte	PD Dr. Silke Christiansen (besetzt vom 01.06.2005-30.11.2007)
NWG II: Nanokristalle	Dr. Nicola Pinna (besetzt vom 01.02.2005-28.02.2006)
NWG III: Flüssigkristalle	Dr. Jan Lagerwall (besetzt vom 01.07.2007-31.12.2009)

Nachwuchsgruppen sind eine attraktive Möglichkeit, talentierten wissenschaftlichen Nachwuchs an den Standort Halle zu holen und somit das wissenschaftliche Spektrum zu erweitern. Das Hochschulgesetz Sachsen-Anhalt lässt keine Tenure-Track-Option zu. Es existiert bzw. existierte jedoch für alle Nachwuchsgruppenleiter eine Professur mit geeigneter Denomination, auf die sich die Nachwuchsgruppenleiter bewerben können. Das Hausberufungsverbot ist für die Nachwuchsgruppenleiter aufgehoben. Es zeigte sich jedoch, dass sowohl Dr. Silke Christiansen als auch Dr. Nicola Pinna sowie Dr. Jan Lagerwall schon während der fünfjährigen Förderperiode der Nachwuchsgruppe einem Ruf auf eine permanente Stelle gefolgt sind. Dr. S. Christiansen ist gegenwärtig am MPI Erlangen *Physik des Lichts* tätig. Herr Dr. N. Pinna hat einen Ruf an das Laboratorium CICECO der Universität Aveiro, Portugal angenommen. Dr. Jan Lagerwall ist seit Dezember 2009 einem Ruf auf eine Professur an die Seoul National University, Korea gefolgt.



Da die Förderung unseres gesamten Forschungsnetzwerkes zeitlich bis zum 30.06.2011 beschränkt war, gestaltete sich die Wiederbesetzung der Nachwuchsgruppenleiterstellen problematisch. Die verbleibende Zeit war zu kurz, als dass diese Förderung für junge Nachwuchswissenschaftler noch attraktiv gewesen wäre. Mit der neuen Förderperiode von 2011-2015 ergibt sich erneut die Möglichkeit, diese Fördermaßnahme gezielt einzusetzen. Entsprechend der Abbildung 1 ist es vorgesehen, im Bereich der Nanowissenschaften fünf Nachwuchsgruppen einzurichten:

NWG I: Quantendynamik (TT W2 NF Trimper)

NWG II: Ferroische Dynamik (optional TT W2 NF Roggendorf)

NWG III: Hybridpolymere (bisher ohne TT)

NWG IV: Partielle Differentialgleichungen (TT W2 NF Dittmar)

NWG V: Bioanorganische Chemie (TT W2 Bioanorganische Chemie).

Alle Nachwuchsgruppen dienen explizit der Stärkung und Vernetzung der Struktur. Alle Nachwuchsgruppen bis auf NWG III sind im obigen Sinne wahlweise mit einer tenure track-Option ausgestaltet. Die Ausstattung einer Nachwuchsgruppe umfasst die Stelle des Nachwuchsgruppenleiters, zwei Doktorandenstelle E13/2, jährliche Verbrauchsmittel in Höhe von 20 T€ sowie eine einmalige Investition in Höhe von 125 T€ zu Beginn der Förderung.

### 2.4.3 Projektorientierte Förderung

Die dritte Komponente der Forschungsförderung ist die projektorientierte Förderung. Im Zeitraum von 01.07.2005 - 30.06.2007 bestand diese Maßnahme in der Förderung von Einzelprojekten, die den ursprünglichen Forschungsschwerpunkten

- NM Nanomagnetismus
- NW Nanodrähte
- ON Oxidische Nanostrukturen
- NT Nanostrukturierte Template
- SN Selbstorganisierte Nanostrukturen
- NC Nanocomposite

thematisch zugeordnet waren. Dem Votum der Gutachter folgend sollten die „Themenschwerpunkte stärker herausgearbeitet werden“ und die Kohärenz der Forschungsaktivitäten erhöht werden. Die strategische Orientierung unseres Schwerpunktes konzentrierte sich infolgedessen auf drei Forschungsschwerpunkte:

- Oxidische Nanostrukturen
- Nanostrukturierte Polymere
- Photovoltaik

An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Bereich Oxidische Nanostrukturen den Bereich Nanomagnetismus beinhaltet. Ebenso ist aus den ursprünglichen Bereichen Nanostrukturierte Template und Selbstorganisierte Nanostrukturen die neue Richtung nanostrukturierte Polymere hervorgegangen. Die Photovoltaik vereint in sich die Akti-

vitäten des Bereiches Nanodrähte. Der Bereich Nanocomposite wird nicht mehr gefördert.

Den Hinweisen der Gutachter Folge leistend ist eine Änderung für die Weiterführung der projektorientierten Förderung im Forschungsnetzwerk *Nanostrukturierte Materialien* erfolgt. Es gab nach dem 30.06.2008 keine Förderung von Einzelprojekten mehr. Dieser Anteil der Fördermittel wurde auf bestehende und geplante drittmittelfinanzierte Forschungsprojekte umgelagert. Wir sprechen im Weiteren von einer **Bonusfinanzierung** erfolgreich eingeworbener Forschungsverbände beziehungsweise einer **Anschubfinanzierung** für geplante Forschungsverbände und einer Förderung **Flankierender Projekte**.

Was ist im Detail unter der **Bonusfinanzierung** zu verstehen? Für erfolgreich eingeworbene drittmittelgeförderte Forschungsverbände wird jede eingeworbene Wissenschaftlerstelle durch eine Doktorandenstelle (E13/2) aus Mitteln des Netzwerkes prämiert. Dieses Vorgehen gewährleistet zum einen die Einhaltung der Standards der Deutschen Forschungsgemeinschaft bei der Begutachtung auch für die Vergabe von Landesmitteln. Zum anderen stimuliert dieses Vorgehen generell die Forschung in koordinierten Programmen. Die Bonusfinanzierung erfolgt gegenwärtig für die im SFB 762 und für die in der Forschergruppe FOR 1145 geförderten Projekte.

Die **Anschubfinanzierung** hat ein ähnliches Anliegen. Nach einem erfolgreichen Vorantrag für eine Forschergruppe, einen SFB oder ein Graduiertenkolleg bei der DFG wird jedes im Vorantrag geplante Projekt ebenfalls mit einer Doktorandenstelle (E13/2) gefördert. Die Förderung beginnt mit der Aufforderung der DFG, einen Antrag einzureichen, und läuft genau ein Jahr. Ein Jahr ist die übliche Zeit zwischen Vorantrag und Begutachtung des eigentlichen Antrags. Im Falle einer positiven Begutachtung und Bewilligung durch den Senatsausschuss der DFG geht die Anschubfinanzierung in eine Bonusfinanzierung über. Im Falle der Ablehnung wird die Anschubfinanzierung nach einem Jahr eingestellt. Auch dieses Förderelement ist der leistungsorientierten Mittelvergabe gewidmet. Es soll der Bildung von Forschungsverbänden mit kohärentem Profil dienen. Diese Förderung erfolgt gegenwärtig für den SFB TR 102, dessen Antrag am 07./08.04.2011 durch die DFG begutachtet wurde und dessen Förderung nach Bewilligung durch den Senatsausschuss im Mai 2011 ab 01.07.2011 einsetzt. Die Anschubfinanzierung geht dann entsprechend in eine Bonusfinanzierung über.

In geringem Maße werden sogenannte **Flankierende Projekte** gefördert. **Flankierende Projekte** bieten die Möglichkeit, originelle Ideen im Umfeld der bestehenden Forschungsverbände separat zu fördern. **Flankierende Projekte** haben den Umfang eines Antrags im Normalverfahren bei der DFG und werden durch zwei unabhängige Gutachter beurteilt. In der vergangenen Förderperiode wurden drei flankierende Projekte gefördert (Prof. Beige/Dr. Diestelhorst, Dr. Leipner und Prof. Ulrich).

#### 2.4.3.1 Oxidische Nanostrukturen

Dem Forschungsschwerpunkt **Oxidische Nanostrukturen** wurden bereits bei der Begutachtung 2006 sehr gute internationale Sichtbarkeit und hohes Potential bescheinigt. Mit der Arbeit des Sonderforschungsbereichs 762: *Funktionalität oxidischer Grenzflächen* (Sprecherin: Ingrid Mertig, Laufzeit: 01.01.2008-31.12.2019) ist dieser Aspekt wesentlich ausgebaut worden. Von 2008-2011 wurden etwa 200 Publikationen in referierten Zeitschriften veröffentlicht, darunter Publikationen in *Science* und *Nature Nanotechnology* sowie zahlreiche *Physical Review Letters*.

Im Mittelpunkt des seit 01.01.2008 geförderten SFB 762 steht die Herstellung und Charakterisierung von oxidischen Heterostrukturen mit Komponenten, die ferroelektrische, magnetische, halbleitende und isolierende Eigenschaften aufweisen und damit zusätzliche Freiheitsgrade für das Design von Funktionselementen bieten. Die untersuchten Materialien und Strukturen sind multifunktional, das heißt, neben magnetischen und ferroelektrischen Eigenschaften sind für die Funktionalität auch zusätzlich noch elektrische und/oder optische Eigenschaften von Bedeutung. An zentraler Stelle für die Funktionalität steht die Kopplung über die oxidischen Grenzflächen, deren atomare Struktur sowie deren Ladungs- und Spinordnung durch äußere elektrische und magnetische Felder beeinflusst werden kann und somit die jeweiligen funktionalen Effekte bewirkt. Die Kopplungen können verschiedener Natur sein wie beispielsweise elektro-optisch, elektrisch, piezoelektrisch, magnetoelastisch oder magnetoelektrisch.

Die Untersuchung der multiferroischen Grenzfläche zwischen ferroelektrischen und magnetischen dünnen Schichten steht im Zentrum unserer Aktivitäten. Ziel ist es, Heterostrukturen mit magnetoelektrischer Kopplung über die oxidische Grenzfläche herzustellen und die mikroskopischen Ursachen des Phänomens aufzuklären. Der Nachweis der magnetischen Response auf ein äußeres elektrisches Feld bzw. die Steuerung der elektrischen Eigenschaften durch ein äußeres magnetisches Feld steht im Mittelpunkt des Interesses. Unmittelbar verbunden mit dieser Fragestellung ist das Studium der wechselseitigen Beeinflussung von ferroelektrischen und magnetischen Domänen durch Kopplung über die oxidische Grenzfläche. Ein Fernziel der Arbeiten des SFB ist das Studium der Polarisationsdynamik auf der Pikosekundenebene im Wechselspiel mit der Magnetisierungsdynamik über die oxidische Grenzfläche.

Bei der Suche nach geeigneten magnetischen Komponenten für die oxidische Heterostruktur widmet sich der SFB dem Phänomen des defektinduzierten Magnetismus in der oxidischen Schicht. Unter diesem Begriff verbergen sich zwei Probleme, zum Einen ist damit magnetische Ordnung in Oxiden gemeint, die durch Dotierung mit Übergangsmetallatomen entsteht. Zum Anderen verbirgt sich darunter das Phänomen des  $d^0$ -Magnetismus in Oxiden. Anliegen des SFB ist die Klärung der Frage, ob sich der  $d^0$ -Magnetismus als stabiler, reproduzierbarer Effekt erweist und sich damit ein alternativer Mechanismus von Magnetismus ausbildet, dessen Koexistenz mit ferroelektrischer Ordnung in besonderer Weise verträglich ist.

Die Auswahl der ferroelektrischen und ferromagnetischen Oxide ist neben den Forderungen an epitaktisches Wachstum der Heterostruktur und Optimierung der grenzflächenbedingten funktionalen Eigenschaften auch in Anbetracht potentieller Anwendungen mit der Suche nach Systemen verbunden, deren ferroelektrischer bzw. magnetischer Ordnungszustand bei hohen Temperaturen stabil ist.

Der Erfolg unseres Konzeptes basiert auf der am Standort vorhandenen Expertise auf den Gebieten der Oberflächenphysik, des Magnetismus, der Halbleiterphysik, der Materialwissenschaft und der Theoretischen Physik. Es wird ein komplexes Spektrum an Methoden für das gezielte epitaktische Wachstum oxidischer Schichten und Heterostrukturen eingesetzt. Für die Charakterisierung der strukturellen, ferroelektri-

schen, magnetischen und elektronischen Eigenschaften stehen modernste Methoden der Oberflächenphysik und der theoretischen Physik zur Verfügung.

Die Methoden der Wahl für die theoretische Beschreibung sind materialspezifische ab-initio-Verfahren basierend auf der Dichtefunktionaltheorie. Neuland beschreiten wir dabei insbesondere bei der quantitativen Analyse von Austausch- und Korrelationseffekten in der oxidischen Schicht auch in Kombination mit den für ferroelektrische Schichten essentiellen strukturellen Relaxationen. Neben den Grundzustandseigenschaften werden die Eigenschaften auch für endliche Temperaturen und im Nichtgleichgewichtszustand bei Anwesenheit äußerer Felder studiert. Die Komplexität der Fragestellung macht eine Multi-Code-Behandlung erforderlich.

Langfristig werden die geplanten Arbeiten zum Einen neue Erkenntnisse über die mikroskopischen Wechselwirkungen an oxidischen Grenzflächen bringen, zum Anderen wird aber durch die Synthese oxidischer Heterostrukturen auch prototypisch die Funktionalität oxidischer Grenzflächen demonstriert, was Anwendungsrelevanz und ein hohes Innovationspotential für die Entwicklung neuer Konzepte in der Sensorik und Informationstechnologie besitzt.

**Beteiligte Wissenschaftler:** Jamal Berakdar, Stefan Ebbinghaus, Eberhard K. U. Gross, Jürgen Kirschner, Ingrid Mertig, Georg Schmidt, Wolf Widdra  
**Koordinierte Programme:** SFB 762, Nano-IMPRS  
**Kooperationspartner:** MPI

#### 2.4.3.2 Nanostrukturierte Polymere

Die Untersuchung von **Nanostrukturierten Polymeren** umfasst ein Spektrum von Polymeren bis hin zu polyphilen Molekülen. Die Aktivitäten in den Polymerwissenschaften zeichnen sich durch eine lange Tradition in Halle sowohl in der akademischen Forschung als auch im industriellen Bereich aus und haben in jüngster Zeit eine Neuformierung erfahren. Die Forschungsgruppen am Standort Halle umfassen alle Teilgebiete der Polymerforschung von der Synthese über die physikalische Chemie bis hin zu experimenteller und theoretischer Polymerphysik.

Der Forschungsschwerpunkt **Nanostrukturierte Polymere** hat sich aus den ursprünglichen Schwerpunkten **Nanostrukturierte Template** und **Selbstorganisierte Nanostrukturen** formiert. Auch hier konzentrieren wir uns den Empfehlungen der Begutachtung vom 22.03.2006 folgend auf die Wechselwirkung von nanostrukturiertem Festkörper und weicher Materie. Die Förderung der Einzelprojekte im Forschungsnetzwerk *Nanostrukturierte Materialien* hat dabei insbesondere dazu geführt, dass sich zwei Initiativen herausgebildet haben. In den beiden oben erwähnten Forschungsschwerpunkten wurde eine Vielzahl von Ergebnissen erzielt, die in wissenschaftlich führenden Fachzeitschriften publiziert wurden.

Im Forschungsschwerpunkt **Nanostrukturierte Template** wurden besonders die Strukturbildung und die Dynamik von Soft Matter in anorganischen Materialien, wie z.B. Nanostrukturiertes  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , untersucht. Als besonders erfolgreich erwies sich hierbei die Kooperation zwischen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg mit ihrer Polymerkompetenz und dem Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik mit seiner



Kompetenz in der Nanostrukturierung anorganischer Materialien. Dieses führte zur Beobachtung komplett neuer physikalischer Phänomene für Polymere, die sich innerhalb von Nanostrukturen organisieren. Es wurde beobachtet, dass viele Polymere ein Benetzungsverhalten in Nanostrukturen zeigen, das auf makroskopischen Längenskalen nicht beobachtet wird. Außerdem bilden Blockcopolymere andere Nanostrukturen als Blockcopolymere, die einer Phasenseparation im Volumen unterliegen. Somit erscheint die Kombination anorganischer, nanostrukturierter Materialien mit Soft Matter (vor allem Polymeren) als ein zukunftsträchtiges Arbeitsgebiet. Bei den Polymeren kann es sich auch um Biopolymere wie z.B. Proteine handeln, die sich auch innerhalb definierter Nanostrukturen anders organisieren und eine andere Dynamik zeigen als im Volumen. Eine Konsequenz aus den bisherigen Aktivitäten ist, dass die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg zusammen mit der Universität Leipzig einen Antrag auf die Einrichtung eines Sonderforschungsbereiches bei der DFG eingereicht hat, der am 07./08.04.2011 positiv begutachtet wurde. Nach Zustimmung durch den Senatsausschuss der DFG im Mai 2011 wird der SFB TR 102 *Polymers under multiple constraints: restricted and controlled molecular order and mobility* seine Arbeit ab 01.07.2011 aufnehmen. Für die Koordination der Aktivitäten ist Herr Prof. Thomas Thurn-Albrecht zuständig.

Innerhalb des Forschungsschwerpunktes **Selbstorganisierte Nanostrukturen** werden vor allem Moleküle und Makromoleküle in Lösung bzw. in Schmelzen untersucht. Im Rahmen der Förderung durch das Netzwerk wurden auch hier Ergebnisse erzielt, die in international führenden Fachzeitschriften publiziert wurden. Besonders hervorzuheben sind die Arbeiten zur Selbstorganisation amphiphiler niedermolekularer Systeme und Polymere sowie die Untersuchungen zur Kettendynamik mit Hilfe NMR-spektroskopischer Methoden. Hierbei wurden grundlegende Prinzipien der Selbstorganisation amphiphiler Materialien bis hin zur praktischen Anwendung als Drug-Delivery-Systeme erforscht. Dies führt neben den wissenschaftlichen Veröffentlichungen auch zu ersten Patentanmeldungen. Diese Arbeiten haben im Jahre 2009 zur Einrichtung einer DFG-Forschergruppe zum Thema *Strukturbildung von synthetischen polyphilen Molekülen mit Lipidmembranen* (FOR 1145) geführt. Antragsteller sind Prof. Alfred Blume und Prof. Jörg Kreßler.

**Beteiligte Wissenschaftler:** Alfred Blume, Jochen Balbach, Wolfgang H. Binder, Jörg Kreßler, Wolfgang Paul, Kay Saalwächter, Thomas Thurn-Albrecht, Carsten Tschierske, Wolf Widdra

**Koordinierte Programme:** SFB 418, SFB TR 102, FOR 1145, Nano-IMPRS

**Kooperationspartner:** MPI, FH

### 2.4.3.3 Photovoltaik

Der dritte Forschungsschwerpunkt ist die **Photovoltaik**. Im Gutachterprotokoll vom 22.03.2006 wurde festgestellt, dass im Bereich **Nanodrähte** eine „zukunftsträgliche Konstellation zwischen MPI/FhG/Universität“ besteht, die sich durch hohes Potential im Bereich der Photovoltaik auszeichnet. Genau diesen Weg hat das Forschungsnetzwerk beschritten. Der Bereich **Nanodrähte** ist zum Bereich **Photovoltaik** angewachsen. Mit der Berufung von Prof. Ralf Wehrspohn als Direktor des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM wurden dafür die besten Voraussetzungen geschaffen. Das Forschungsnetzwerk hat mit dieser Entwicklung neben der Grundla-



genforschung beträchtliche Komponenten der anwendungsorientierten Forschung erhalten.

In Europa hat sich die Region Mitteldeutschland, bestehend aus den Bundesländern Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen, in den letzten fünf Jahren zu der Region mit der höchsten Dichte an Photovoltaikunternehmen entwickelt. Im Jahr 2006 wurden 80% der in Deutschland hergestellten Solarzellen hier gefertigt, welches einem Weltmarktanteil von 16% entspricht. Die Firma Q.Cells ist 2007 der weltweit größte Produzent von Solarzellen geworden und hat damit renommierte Firmen wie Sharp, BP Solar, Kyocera etc. überholt. Neben den traditionellen Industriezweigen der Chemie- und Kunststoffindustrie (Leuna, Bitterfeld), der Optik (Jena) und der Mikroelektronik (Dresden) hat sich die Solarindustrie nunmehr zu einem der wichtigsten Industriezweige in der Region entwickelt. Zum jetzigen Zeitpunkt sind bereits mehr als 5.000 Menschen in der Photovoltaik beschäftigt, der Umsatz der Unternehmen der Branche betrug mehr als 1,5 Mrd. Euro. Gegenwärtig ist von mehr als 10.000 Beschäftigten bei einem Umsatz von mehr als 3 Mrd. Euro auszugehen. Die Wachstumsrate der Branche betrug in den letzten Jahren mehr als 40%. Ein ähnliches Wachstum mit nur leichter Abschwächung ist für die nächsten Jahre zu erwarten. Im Gegensatz zu den zuvor genannten Industriezweigen befinden sich in den meisten Fällen die Konzernsitze und Forschungs- und Entwicklungsabteilungen in der Region Mitteldeutschland. Diese Situation ist für eine Industriebranche einmalig in den Neuen Bundesländern.

Diese ungeheure Dynamik hat auch den Forschungsstandort *weinberg campus* in Halle erfasst, da sich dort ein auch auf internationalem Maßstab beachtliches Forschungs- und Entwicklungspotential formiert hat, das eine ideale Voraussetzung für Photovoltaikforschung mit sich bringt.

Das MPI hat seit Jahren Aktivitäten auf dem Gebiet der Photovoltaik und war oder ist in zahlreiche Bundes- und EU-Projekte eingebunden. Mit der Entwicklung der Solarindustrie in Sachsen-Anhalt hat sich im Laufe der letzten Jahre auch eine entsprechende Zusammenarbeit mit regionalen Firmen etabliert. Die weitere regionale Verzahnung wird durch die kürzlich erfolgte Genehmigung des InnoProfile-Projekts *SiThinSolar* des IWMH dokumentiert, in dem Forschungsthemen der regionalen Unternehmen (z. B. Q.Cells, EverQ, CSG, Galyxo) integriert sind. Dieses Projekt basiert auf bereits aufgebauten industriellen Kooperationen und den im Vorfeld entwickelten Kompetenzen im Bereich der hochauflösenden physikalische Fehleranalyse in der Halbleitertechnologie und im Bereich der Festigkeitseigenschaften dünner Siliziumwafer. Zur Unterstützung und auch zur Sicherung der Photovoltaik-Unternehmen in der Region hat das Land Sachsen-Anhalt die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) im Jahr 2007 beauftragt, ein führendes Photovoltaikforschungszentrum im Bereich der angewandten Forschung zu etablieren. So wurde am Standort Halle am 01.07.2007 das Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik (CSP), eine gemeinsame Forschungseinrichtung der Fraunhofer-Institute für Solare Energiesysteme (ISE) und für Werkstoffmechanik (IWM), gegründet. Die Errichtung wird mit 60 Mio. Euro vom Land Sachsen-Anhalt und der FhG gefördert und hat die Themenschwerpunkte Kristallisation, Qualitätssicherung und Module.

Das Institut für Physik der MLU hat sich im Rahmen der Landes-Exzellenzinitiative im Forschungsschwerpunkt Materialwissenschaften verstärkt auf den Bereich Photovoltaik konzentriert. Im Bereich der Photovoltaik hat Prof. Wehrspohn das Photonenmanagement in Solarzellen entscheidend wissenschaftlich stimuliert. Besonders hervorgehoben sei an dieser Stelle, dass am 23.04.2008 das Zentrum für Innovationskompetenz SiLi-nano erfolgreich verteidigt wurde. Dieses Zentrum ist wie alle unsere Aktivitäten getragen von der Kollaboration zwischen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, dem Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM Halle und dem Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik Halle. Die Nachwuchsgruppenleiter Juniorprofessor Jörg Schilling und PD Dr. Stefan Schweizer haben Ihre Arbeit 2009 aufgenommen. Das ZIK floriert.

Weitere Verstärkung hat das Thema Photovoltaik durch die Besetzung der W3-Professur Photovoltaik im Jahre 2010 mit Prof. Roland Scheer bekommen. Diese Professur wird von der Q.Cells AG als Stiftungsprofessur für zunächst fünf Jahre mitfinanziert. Hier zeichnen sich thematisch entweder nanostrukturierte Solarzellen oder transparente oxidische Materialien als Zukunftsthemen ab, die sehr dicht mit den Schwerpunkten der Landesexzellenzinitiative (oxidische Grenzflächen, Nanostäbe) verwoben sind. Am Institut für Chemie sind zwei weitere wieder zu besetzende Professuren thematisch auf die Photovoltaik ausgerichtet ausgeschrieben worden. Mit der Besetzung dieser Professuren wird es eine stärkere Verbindung zwischen den Säulen Photovoltaik und Nanostrukturierte Polymere geben. Gesucht sind Kandidaten, die für das Gebiet der organischen Photovoltaik ausgewiesen sind. Forschungsgegenstand in diesem Gebiet sind Systeme mit Grenzflächen zwischen anorganischen und organischen Schichten.

In den letzten Jahren waren mehrere Arbeiten zu Silizium-Nanostäben und Photovoltaik in hochrangigen Journalen zu finden (z.B. *Science*). In diesem Bereich der Photovoltaikforschung, welcher der dritten Generation zugeordnet wird (neben den Siliziumwafern, welche als 1. Generation, und der Dünnschichttechnologie, welche als 2. Generation bezeichnet wird), bestehen an allen drei Institutionen (MLU, IWM, MPI) exzellente Vorarbeiten.

Es konnten mit der Einrichtung des *Spitzenclusters Solarvalley* im September 2008 und des *Zentrums für Innovationskompetenz (ZIK) SiLi-nano* im Juli 2009 große Erfolge verzeichnet werden.

**Beteiligte Wissenschaftler:** Roland Scheer, Georg Schmidt, Ralf Wehrspohn  
**Koordinierte Programme:** Nano-IMPRS, BMBF-Spitzencluster *Solarvalley Mitteldeutschland*, ZIK SiLi-Nano  
**Kooperationspartner:** MPI, FH

#### 2.4.4 IMPRS

Die vierte Komponente der Forschungsförderung ist die *International Max Planck Research School for Science and Technology of Nanostructures* (Nano-IMPRS). Die Nano-IMPRS besteht seit April 2005 als Kooperation der Martin-Luther-Universität (insbesondere des Instituts für Physik), des MPI für Mikrostrukturphysik und des Fraunhofer Instituts für Werkstoffmechanik. Sprecher ist Prof. Jürgen Kirschner, Direktor am MPI. Die Finan-

zierung setzt sich zusammen aus speziellen Mitteln der MPG für die Nano-IMPRS, aus hierfür zur Verfügung gestellten Mitteln des Forschungsnetzwerkes *Nanostrukturierte Materialien* sowie aus Haushalts- und Drittmittelstellen der teilnehmenden Gruppen. Die Research School wurde zunächst für sechs Jahre von der MPG genehmigt. 2009 fand die Evaluation statt, deren äußerst positiver Verlauf die Voraussetzung für den Fortsetzungsantrag auf eine weitere sechsjährige Laufzeit war.

Gegenwärtig nehmen 31 Doktoranden mit 10 verschiedenen Nationalitäten an den angebotenen Veranstaltungen teil, davon 13 Deutsche (Stand Mai 2011). Die Doktoranden haben Studienabschlüsse in Physik, Chemie, Material- und Ingenieurwissenschaften sowie in angrenzenden oder Querschnitts-Fächern.

Neben ihrer Forschungstätigkeit nehmen die Doktoranden an einem breit gefächerten Lehrprogramm teil. Dieses besteht im ersten Jahr aus einführenden Veranstaltungen, die den unterschiedlichen fachlichen Hintergrund der Doktoranden ausgleichen sollen. Im zweiten und dritten Jahr besuchen die Teilnehmer vertiefende Veranstaltungen zu unterschiedlichen Themen im Bereich *Science and Technology of Nanostructures*. Dabei wird darauf Wert gelegt, dass nicht nur das eigene Fachgebiet vertieft wird, sondern auch Kenntnisse in benachbarten Bereichen erworben werden. Weiterhin halten die Doktoranden regelmäßig kurze Vorträge in einem eigenen Seminar. Seminare über *soft skills* (z.B. *Scientific Presenting* oder *Scientific Publishing*) ergänzen das Programm. Alle Veranstaltungen finden in englischer Sprache statt. Für die ausländischen Doktoranden werden Deutschkurse angeboten.

Während ihres Aufenthalts in Halle werden die Doktoranden nicht nur von ihrem/ihrer eigentlichen Promotionsbetreuer/in begleitet, sondern von einem weiteren Wissenschaftler, dem Mentor. Gemeinsam mit dem direkten Betreuer soll dieser wissenschaftliche und/oder persönliche Probleme, die einen Erfolg der Dissertation in Frage stellen könnten, frühzeitig erkennen. Einmal jährlich schreiben die Doktoranden außerdem einen kurzen Bericht über ihre Fortschritte, der gleichzeitig auch eine gute Übung für die Zusammenstellung der Dissertation ist.

Wesentlich für den Erfolg der Research School sind hohe Qualitätsanforderungen an die Doktoranden. Dies wird bereits durch ein mehrstufiges Bewerbungs- und Auswahlverfahren sichergestellt: Die offenen Stellen werden international ausgeschrieben (u.a. Nature online, PhysicsWeb). Nach ausführlichen schriftlichen Bewerbungen werden über aussichtsreiche Kandidaten Gutachten eingeholt. Die besten Bewerber werden anschließend nach Halle eingeladen, sich mit einem Vortrag und in persönlichen Interviews vorzustellen. Neben einer guten wissenschaftlichen Ausbildung müssen erfolgreiche Kandidaten auch gute Englischkenntnisse nachweisen.

Die Bündelung der Graduiertenausbildung in der IMPRS fordert höchstes Niveau von den Doktoranden und bietet exzellente Möglichkeiten für die wissenschaftliche Qualifizierung. Die Aufnahme als Mitglied der Nano-IMPRS ist jedoch kein Automatismus, sondern erfordert die erfolgreiche Absolvierung des Auswahlverfahrens, um das Qualitätsniveau der IMPRS zu gewährleisten. Dies wirkte sich bisher sehr motivierend auf die Doktoranden aus.

Die Kofinanzierung der IMPRS durch das Forschungsnetzwerk *Nanostrukturierte Materialien* besteht in der Gewährung von 6 Doktorandenstellen.

## 2.5 Finanzplan

	01.07.-31.12.2011	2012	2013	2014	2015
Koordination/IMPRS	161.350 €	322.700 €	322.700 €	322.700 €	322.700 €
Berufungen	100.000 €	930.000 €	1.370.000 €	1.345.000 €	1.430.000 €
Nachwuchsgruppen	630.000 €	1.155.000 €	630.000 €	630.000 €	630.000 €
Finanzierungen	714.000 €	1.754.000 €	1.754.000 €	1.729.000 €	1.704.000 €
Reste (Berufungen)	73.250 €	126.500 €	106.500 €	55.000 €	0 €
<b>Summe:</b>	<b>1.678.600 €</b>	<b>4.288.200 €</b>	<b>4.183.200 €</b>	<b>4.081.700 €</b>	<b>4.086.700 €</b>

## 2.6 An der Konzeption federführend beteiligte Wissenschaftler

Prof. Martin Arnold, Institut für Mathematik  
Prof. Jochen Balbach, Institut für Physik  
Juniorprofessorin Dr. Kirsten Bacia, ZIK HALOmem  
Prof. Jamal Berakdar, Institut für Physik  
Prof. Wolfgang Binder, Institut für Chemie  
Prof. Michael Bron, Institut für Chemie  
Prof. Stefan Ebbinghaus, Institut für Chemie  
Prof. Eberhard K. U. Gross, MPI Halle  
Prof. Jürgen Kirschner, MPI Halle  
Prof. Jörg Kreßler, Institut für Chemie  
Prof. Ingrid Mertig, Institut für Physik  
Prof. Wolfgang Paul, Institut für Physik  
Prof. Kay Saalwächter, Institut für Physik  
Prof. Roland Scheer, Institut für Physik  
Juniorprofessor Dr. Jörg Schilling, ZIK SiLi-nano  
Prof. Georg Schmidt, Institut für Physik  
PD Dr. Stefan Schweizer, ZIK SiLi-nano  
Prof. Thomas Thurn-Albrecht, Institut für Physik  
Prof. Carsten Tschierske, Institut für Chemie  
Prof. Roland Weidisch, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM Halle  
Prof. Ralf B. Wehrspohn, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM Halle  
Prof. Wolf Widdra, Institut für Physik

### 3 Forschungsschwerpunkt Molekulare Biowissenschaften: Proteine und ihre Funktion in der Kontrolle zellulärer Prozesse

**Sprecher:** Prof. Gunter Reuter (Martin-Luther-Universität, Institut für Biologie)  
Prof. Dierk Scheel (Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie)  
Prof. Elmar Wahle (Martin-Luther-Universität, Institut für Biochemie  
und Biotechnologie)

#### 3.1 Einleitung

Die molekularen Biowissenschaften sind ein erklärter Forschungsschwerpunkt der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Innerhalb dieses Bereiches konzentriert sich die Forschung auf die **Proteinbiochemie** und auf die **molekulare Pflanzenforschung**, hier vor allem die Funktion von Proteinen in der intra- und interzellulären Signalverarbeitung. Beide Schwerpunkte werden durch mit der MLU verbundene außeruniversitäre Forschungsinstitute gestärkt. Ein besonderes Charakteristikum der halleschen Proteinbiochemie, das sich auch in einer Reihe erfolgreicher Unternehmensgründungen (u. a. Scil Proteins, Probiodrug) widerspiegelt, ist ein starker Praxisbezug der Forschung.

Die molekularen Biowissenschaften sind im Rahmen der Schwerpunktförderung des Landes in den vergangenen fünf Jahren unterstützt worden. Dass diese Förderung zum Erfolg führt, hat sich durch die Einwerbung oder Verlängerung etlicher Verbundprojekte in der vergangenen Förderperiode gezeigt (zwei Sonderforschungsbereiche, zwei Graduiertenkollegs, eine Forschergruppe, mehrere BMBF-Verbundprojekte, Bauvorhaben Proteinzentrum). Weiterhin gelang es, Forschungsarbeiten der Naturwissenschaftlichen Fakultät I in nationale Schwerpunktprogramme der DFG zu integrieren. Diese Förderung durch die DFG und das BMBF stellt, ebenso wie der Erfolg in der Vorrunde der Bundesexzellenzinitiative und der kürzlich an Prof. Bonas verliehene Leibniz-Preis, ein sichtbares und objektivierbares Maß für die exzellente fächerübergreifende Forschung in den Biowissenschaften in Halle dar. Die Unterstützung durch das Land hat damit eine erhebliche Hebelwirkung entfaltet.

Eine sinnvolle Förderung des Forschungsschwerpunktes durch das Land Sachsen-Anhalt in den nächsten fünf Jahren soll zum Ziel haben, bestehende Strukturen an der MLU Halle-Wittenberg zu stärken und weiter auszubauen, um die Drittmittelfähigkeit leistungsstarker Arbeitsgruppen zu erhalten und zu verbessern. Ziel ist die Schaffung optimaler Voraussetzungen für die Fortführung bestehender und die Etablierung neuer DFG-geförderter Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs und Forschergruppen, für BMBF- und EU-Projekte und vor allem für eine erfolgreiche Antragstellung in der zweiten Runde der Bundesexzellenzinitiative. Kooperationen zwischen universitären und außeruniversitären Gruppen (IPB, IPK Gatersleben, Max-Planck-Forschungsstelle für Proteinfaltung) sollen gefördert werden. Außerdem wird eine Koordination mit dem WissenschaftsCampus 'Pflanzenbasierte Bioökonomie' und mit dem Interdisziplinären Zentrum für Nutzpflanzenforschung angestrebt.

Zentrale wissenschaftliche Zielstellungen der beantragten Förderung liegen auf den Gebieten der Proteinstrukturforschung, der chemischen und evolutiven Proteinmodifikation, der funktionellen Analyse von Proteinkomplexen und der Kontrolle ihrer Assemblierung, der enzymatischen Kontrolle und zellulären Funktion von Proteinmodifikationen sowie der Funktion von Protein - Nukleinsäure-Interaktionen bei der Steuerung entwicklungs-spezifischer zellulärer Zustände. Methodisch sind diese Arbeiten



auch an die Etablierung und den Ausbau moderner „high throughput“-Techniken gebunden.

### 3.2 Bericht über die Ergebnisse der ersten Förderperiode

Die Schwerpunktförderung des Landes begann für die Biowissenschaften im September 2005. Der folgende Abschnitt gibt eine Zusammenfassung der erzielten Ergebnisse, vor allem bei der Drittmittelinwerbung im Rahmen von Verbänden und Großprojekten und bei Berufungen. Detailliertere Angaben finden sich im Anhang.

An erster Stelle soll der Erfolg des Antrags auf eine Graduiertenschule in der **Bundesexzellenzinitiative** genannt werden. Die Antragsskizze unter dem Titel "F<sup>3</sup> - Function Follows Form", die von Vertretern der molekularen Biowissenschaften gemeinsam mit Kollegen aus den anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen verfasst wurde, wurde von den Gutachtern befürwortet, und die MLU wurde zur Antragstellung in der zweiten Runde aufgefordert.

Ein weiteres prestigeträchtiges Ereignis für die molekularen Biowissenschaften in Halle war die Verleihung des **Leibniz-Preises 2011** an Prof. Ulla Bonas. Die Erkenntnisse, für die diese Auszeichnung verliehen wurde, entstanden bei der Untersuchung der molekularen Mechanismen, mit denen pathogene Bakterien ihre Wirtspflanzen manipulieren. Sie gehen aber in ihrer Bedeutung weit über dieses Gebiet hinaus und eröffnen mit der Möglichkeit, maßgeschneiderte DNA-Bindungsproteine herzustellen, interessante Perspektiven für eine medizinische Anwendung. Frau Bonas' Ergebnisse stellen daher auch ein gutes Beispiel dafür dar, wie Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in völlig unvorhersehbarer Weise neue technische Möglichkeiten eröffnen. Mit dem Leibniz-Preis, der mit Forschungsmitteln in Höhe von 2,5 Mio Euro verbunden ist, wird die internationale Bedeutung der molekularen Pflanzenwissenschaften in Halle eindrucksvoll unterstrichen.

Ein dritter, nicht nur in finanzieller Hinsicht überragender Erfolg ist die Bewilligung des Forschungsbaus '**Proteinzentrum Halle**' durch den Wissenschaftsrat. Der Neubau soll im Jahr 2015 fertiggestellt werden. Von den Baukosten von 38 Mio Euro trägt die Hälfte der Bund, die andere Hälfte kommt vom Land Sachsen-Anhalt, das den Antrag an den Wissenschaftsrat nachdrücklich unterstützt hat. Im Proteinzentrum werden Arbeitsgruppen aus verschiedenen Instituten angesiedelt, die sich unter unterschiedlichen Perspektiven mit der Struktur, Dynamik und biologischen Funktion von Proteinen befassen. Forschungsschwerpunkte liegen unter anderem auf dem medizinischen Aspekt von Proteinfehlfunktionen und der Proteinmodifikation zum Zweck der Anwendung in Therapie oder Diagnostik. Durch diese Thematik und die Einbeziehung von Arbeitsgruppen aus der Medizinischen Fakultät wird eine verbesserte Kooperation zwischen der Medizin und der Biowissenschaftlichen Fakultät erreicht. Das neue Gebäude wird den Mangel der unzureichenden baulichen Unterbringung eines wesentlichen Teils des Instituts für Biochemie und Biotechnologie beheben. Die Unterbringung von dreizehn Professuren unter einem Dach wird sowohl die gemeinsame Nutzung der Geräteinfrastruktur zur zellbiologischen, biochemischen und biophysikalischen Analyse von Proteinen als auch den wissenschaftlichen Ideenaustausch erleichtern. Die erfolgreiche Antragstellung basierte einerseits auf den zahlreichen Verbundprojekten, die in Halle auf dem Gebiet der Proteinbiochemie existieren, und andererseits auf einer Berufungspolitik, die die Schwerpunktbildung unterstützt hat.

Die Schwerpunktförderung des Landes orientierte sich an den in Halle etablierten Forschungsverbänden im Schwerpunkt Molekulare Biowissenschaften der MLU. **Mit Hilfe der Landesförderung wurden die weitere Förderung bereits etablierter und die Einrichtung neuer Verbände erreicht.**

Im **Sonderforschungsbereich SFB 648** (Molekulare Mechanismen der Informationsverarbeitung in Pflanzen) werden Proteine studiert, welche die Signalgebung und die Weiterleitung extrazellulärer Signale im Zellinneren kontrollieren. Im Förderzeitraum wurde die Verlängerung des SFB erreicht (zweite Förderperiode 2009 - 2012). Im Rahmen des **SFB 610** (Proteinzustände mit zellbiologischer und medizinischer Relevanz) werden Protein-Konformationen und -Modifikationen charakterisiert, die bei der zellulären Regulation und der Krankheitsentstehung eine Rolle spielen und dadurch eine Bedeutung für künftige therapeutische Ansätze besitzen können. Auch hier wurde eine weitere Förderperiode bewilligt (2009 - 2012). Die Mitglieder des SFB 610 gehen vorwiegend von einem mechanistischen Interesse am einzelnen Molekül aus, während der SFB 648 als „Pflanzen-SFB“ bezeichnet werden kann, in dem biologische Fragestellungen am Anfang stehen. Die wissenschaftlichen Aktivitäten lassen sich jedoch leicht auf einen gemeinsamen Nenner bringen, denn Dreh- und Angelpunkt sind die an den Prozessen beteiligten Proteine, welche das zelluläre Geschehen steuern. Fehlfunktionen in den Proteinen führen zu Erkrankungen. Das Verständnis der Proteinfunktion und Proteinstruktur auf molekularer Ebene ist also auch Grundlage für die Untersuchung von Pathogenitätsmechanismen, aus denen sich wiederum Interventionsstrategien ableiten lassen.

Ergänzt wird der SFB 610 durch das 2005 etablierte **Graduiertenkolleg GRK 1026** (Konformationsänderungen bei makromolekularen Interaktionen), dessen Verlängerung (2. Förderperiode 2009 - 2013) im betrachteten Zeitraum bewilligt wurde. Wie der Titel verspricht, befassen sich die Projekte mit Proteinstrukturänderungen, die durch Protein-Protein-, Protein-Lipid- und Protein-Nukleinsäure-Wechselwirkungen entstehen. Seit 2009 existiert ein neues Graduiertenkolleg, welches sich speziell mit Protein-RNA-Interaktionen befasst: Das **GRK 1591** (Posttranskriptionelle Regulation der Genexpression: Mechanismen und Rolle bei der Pathogenese) trägt der Erkenntnis Rechnung, dass RNA nicht nur als konstitutiver Mittler zwischen Erbinformation und Protein dient, sondern in regulierter Art und Weise benutzt wird und auch selber regulatorische Funktionen erfüllt. Das GRK 1591 steht in enger thematischer und personeller Verbindung mit der überregionalen **DFG-Forschergruppe FOR 855**, die mit starker Hallenser Beteiligung (u. a. Sprecherfunktion) während der Förderperiode bewilligt und inzwischen verlängert wurde (1. Förderperiode 2007 - 2010; 2. Förderperiode 2010 - 2013).

Das „Mitteldeutsche Zentrum für Struktur- und Dynamik von Proteinen“ ist eine Plattform für die Kooperation von Wissenschaftlern, die sich mit der Analyse von Proteinstrukturen befassen. Die Charakterisierung von Membranproteinen, insbesondere von therapeutisch relevanten Proteinen, ist ein Schwerpunkt der Arbeit. Diese Thematik geht auf die Aktivitäten des 2009 verstorbenen Prof. Rainer Rudolph zurück, der grundlegende Techniken für die biochemische Charakterisierung dieser Proteine etablierte. Die Konzentration auf Membranproteine führte zur Gründung des überwiegend vom BMBF geförderten **Zentrums für Innovationskompetenz 'HALOmem'**. Der Fokus des Forschungsverbands ist die rekombinante Herstellung von Membranproteinen, die funktionelle Rekonstitution der Proteine in Membranen und ihre strukturelle und funktionelle Untersuchung. Hintergrund dieses Programms ist die Tatsache, dass viele Medikamente auf Membranproteine wirken.



Seit Ende 2006 besteht eine Nachwuchsgruppe im Rahmen des BMBF-Programms 'Innoprofile'. Hier werden neue, artifizielle Bindeproteine entwickelt, die künftig in Diagnostik und Therapie Antikörper ersetzen sollen. Es besteht die Aussicht, dass die sehr aufwendigen Herstellungsverfahren für rekombinante Antikörper durch eine relativ unproblematische bakterielle Herstellung der künstlichen Proteine umgangen werden können. Die künstlichen Bindeproteine leiten sich von natürlichen Proteinen ab und haben deshalb eine gute Chance, für den Menschen verträglich zu sein.

Der Forschungsverbund 'ProNet T<sup>3</sup>' ist ein weiterer BMBF-geförderter Forschungsverbund, der im Rahmen des Programms „Spitzenforschung und Innovation in den neuen Bundesländern“ in Halle und München etabliert wurde. Der Antrag war der einzige, der innerhalb dieses Programms im Land Sachsen-Anhalt bewilligt wurde. Im Rahmen des Projektes werden Wissenschaftler aus den "roten" und "grünen" Lebenswissenschaften und der Medizin molekulare bzw. biotechnologische Verfahren (Tools), Zielstrukturen (Targets) und potentielle neue Wirkstoffe für die Therapie (Therapeutics) untersuchen.

Ein anderes Beispiel für ein erfolgreiches interdisziplinäres Forschungskonzept ist 'Vakzinova'. In dem vom BMBF finanzierten Projekt unter dem Dach „Forschung für den Markt im Team“ (ForMAT-Programm) werden orale Impfstoffe auf Basis der Milchhefe zur künftigen Anwendung in der Veterinärmedizin entwickelt.

Die koordinierten Verfahren der Forschungsförderung stellen eine wesentliche Klammer dar für Kooperationen zwischen verschiedenen Professuren, Instituten und Fakultäten, z. B. auch für die Zusammenarbeit zwischen den naturwissenschaftlichen Fakultäten und der medizinischen Fakultät. Gerade diese Kooperation hat sich in den vergangenen Jahren verbessert (Beteiligung der Medizinischen Fakultät an SFB 610, GRK 1591, ProNet T<sup>3</sup>). Sie wird unterstützt durch den neu formulierten Forschungsschwerpunkt 'Molekulare Medizin' der Medizinischen Fakultät und kommt dem Interesse vieler Kollegen aus der Naturwissenschaftlichen Fakultät I entgegen, die an medizinischen Anwendungen der Proteinbiochemie interessiert sind. Die Medizinische Fakultät wird auch in die Antragstellung in der Bundesexzellenzinitiative eingebunden werden. Der Erfolg in den koordinierten Verfahren wurde auch erleichtert durch die Zusammenarbeit mit den außeruniversitären Instituten (Beteiligung der Max-Planck-Forschungsstelle an SFB 610, GRK 1026, ProNet T<sup>3</sup>; Beteiligung der Leibniz-Institute IPB und IPK an SFB 648 und ProNet T<sup>3</sup>).

Allein in den oben aufgeführten Großprojekten wurden Drittmittel (ohne Landesmittel) in Höhe von ca. **61 Millionen Euro** eingeworben. Im Vergleich mit den im Rahmen der Landesschwerpunktförderung geflossenen ca. 11 Millionen Euro ergibt sich also eine **fast sechsfache Hebelwirkung**.

Zu den Großprojekten kommen die Beteiligung an zahlreichen Schwerpunktprogrammen der DFG und schließlich die individuelle Einwerbung von Drittmitteln, z. B. von der Industrie, der EU oder im Normalverfahren der DFG. In der Naturwissenschaftlichen Fakultät I, die den wesentlichen Teil des geförderten Schwerpunkts ausmacht, wurden in den Jahren 2006 - 2010 insgesamt **35,5 Mio Euro** an Drittmitteln ausgegeben (ohne Landesmittel), also mehr als das dreifache der Landesschwerpunktförderung.

Mit den Fördermitteln des Landes wurden im Bereich der molekularen Biowissenschaften drei **Berufungen** gefördert. Die an die Naturwissenschaftliche Fakultät I berufenen Professoren verstärken den Schwerpunkt Proteinforschung.

Frau **Prof. Andrea Sinz** wurde 2007 auf den Lehrstuhl „Pharmazeutische Chemie und Bioanalytik“ (Institut für Pharmazie) berufen. Frau Sinz hat durch ihre Expertise auf dem Gebiet der massenspektrometrischen Proteinanalytik eine Lücke in der Infrastruktur der Naturwissenschaftlichen Fakultäten geschlossen. Zusammen mit den bereits vorher etablierten Techniken, u. a. Röntgenstrukturanalyse und NMR-Spektroskopie, ist nun ein geschlossenes und bestens integriertes Fundament für die Proteinanalytik vorhanden. Ebenfalls 2007 wurde **Prof. Gary Sawers** auf die Professur 'Mikrobiologie' (Institut für Biologie) berufen. Der thematische Schwerpunkt seiner Arbeiten (Struktur-Funktionsbeziehungen bakterieller Metalloproteine und Membranproteine) fügt sich nahtlos in den Schwerpunkt der Proteinforschung ein. Auch die Berufung von **Prof. Frank Bordusa** (2006; Professur 'Naturstoffbiochemie'; Institut für Biochemie und Biotechnologie), der sich mit der chemischen Modifikation von Proteinen befasst, stellt eine Konsolidierung dieses Schwerpunktes dar. Die drei genannten Kollegen sind alle bereits an Forschungsverbänden beteiligt und haben darüber hinaus individuell Drittmittel eingeworben (s. Anhang).

Einige weitere Berufungen konnten nicht durch Landesmittel gefördert werden, ordnen sich jedoch thematisch in die bestehenden Schwerpunkte ein:

**Prof. Sven-Erik Behrens** wurde 2006 auf den Lehrstuhl 'Mikrobielle Biotechnologie' (Institut für Biochemie und Biotechnologie) berufen. Herr Behrens befasst sich einerseits mit angewandter Forschung (Vakzinierung), bietet aber durch die Beschäftigung mit der Replikation von RNA-Viren und den beteiligten Enzymen auch einen Anknüpfungspunkt für die Proteinbiochemie. Auch Herr Behrens ist in mehrere Verbundprojekte integriert. Die Berufung von **Prof. Mike Schutkowski** (2010) auf die Professur „Enzymologie“ (Institut für Biochemie und Biotechnologie) verstärkt den Proteinschwerpunkt, insbesondere unter Gesichtspunkten der Anwendung. **Prof. Rüdiger Horstkorte** wurde 2006 auf eine Professur für Biochemie an der Medizinischen Fakultät berufen und befasst sich mit der Glykosylierung von Proteinen. Die neuen Kollegen haben gemeinsam mit den bereits früher berufenen ein kohärentes Netzwerk zur Proteinproduktion und -analyse geschaffen.

Drei weitere Berufungen verstärken den pflanzenwissenschaftlichen Schwerpunkt, bieten aber gleichzeitig auch Anknüpfungspunkte für die Proteinbiochemie: **Prof. Sascha Baginsky** (2010; Professur 'Pflanzenbiochemie'; Institut für Biochemie und Biotechnologie) hat seinen Forschungsschwerpunkt auf dem Gebiet der massenspektrometrischen Analyse von Chloroplastenproteinen, insbesondere der Untersuchung von posttranslationalen Modifikationen, und verbindet damit pflanzenwissenschaftlich und proteinbiochemisch arbeitende Gruppen. **Prof. Ingo Heilmann** (2010; Professur 'Zelluläre Biochemie'; Institut für Biochemie und Biotechnologie) arbeitet auf dem Gebiet der Signalübertragung mit Hilfe von Phospholipiden. **Prof. Jörg Degenhardt** (2008; Professur 'Pharmazeutische Molekulare Biotechnologie'; Institut für Pharmazie) befasst sich mit der pflanzlichen Biosynthese von Terpenen, ihrer Regulation, der biologischen Funktion und ihrer pharmazeutischen Nutzung. Herr Degenhardt ist Mitglied des SFB 648.

### 3.3 Beantragte Förderung in der Periode 2011-2016

#### 3.3.1 Grundsätzliche Überlegungen

- **Naturwissenschaftliche Institute der Universität können auf die drittmittelfinanzierte Forschung nicht verzichten.** Die nicht selten vertretene Ansicht,

Ausbildung sei die eigentliche Aufgabe der Universitäten und die Forschung nur ein schmückendes Sahnehäubchen, unterschätzt fahrlässig die essentielle Rolle der Forschung für die Ausbildung/Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses. In den experimentellen Fächern ist eine Ausbildung ohne Forschung nicht möglich, da experimentelle, forschende Abschlussarbeiten ein wesentlicher Teil der Ausbildung sind. Darüber hinaus streben die Absolventen in den Biowissenschaften in der Regel eine Promotion an, die auch in den meisten Berufsfeldern erwartet wird. Weder experimentelle Examensarbeiten noch Promotionen sind ohne Drittmiteleinwerbung finanzierbar. Daher leistet die durch Drittmittel finanzierte Forschung auch einen unverzichtbaren Beitrag zur Ausbildung.

- **Gute Berufungen sind die Grundlage für die Drittmiteleinwerbung.** Der Erfolg in kompetitiven Verfahren der Forschungsfinanzierung hängt natürlich in erster Linie von der wissenschaftlichen Qualität der Antragsteller ab. Um gute Köpfe gibt es einen Wettbewerb der Universitäten, der hauptsächlich mit Geld ausgetragen wird. Dass ein Wissenschaftler/eine Wissenschaftlerin konkurrierende Angebote hat, ist eher die Regel als die Ausnahme. Dies gilt insbesondere für die im Moment heftig umworbenen Wissenschaftlerinnen. Bei Berufungsverhandlungen müssen nicht nur Angebote möglich sein, die die zu berufende Person in den Stand versetzt, erfolgreiche Anträge auf Forschungsförderung zu stellen, sondern die Angebote müssen auch konkurrenzfähig sein. Der derzeitige Berufungsetat der MLU lässt angemessene Angebote in den experimentellen Fächern nicht zu.

- **Die Einwerbung von Drittmitteln erfordert eine Grundausrüstung, die zurzeit von der Universität nicht finanziert werden kann.** Ein Hochschullehrer, der nur über seinen Schreibtisch verfügt, kann keine Drittmittel einwerben. Insbesondere die DFG verlangt ausdrücklich eine zeitgemäße Grundausrüstung an Personal, Geräten und Verbrauchsmitteln; gewährt wird nur eine projektspezifische Zusatzfinanzierung. Weder die Beschaffung von Geräten der Grundausrüstung noch deren Wartung und Reparatur kann aus Mitteln der DFG finanziert werden. Die MLU stellt bereits seit geraumer Zeit fast keine Mittel mehr für Neu- oder Ersatzbeschaffungen von Geräten zur Verfügung. Das Globalbudget der Naturwissenschaftlichen Fakultät I erlaubt derzeit eine Besetzung der Wissenschaftlerstellen zu etwa 85%. In dieser finanziellen Situation sind Reparaturen nur in sehr begrenztem Umfang möglich. Die DFG-Programmpauschale bietet zwar eine wesentliche Erleichterung, aber keine grundsätzliche Änderung der Situation.

**Die Grundausrüstung in den experimentellen Fächern kann von der MLU ohne zusätzliche Mittel nicht mehr aufrechterhalten werden; damit wird die Drittmittelfähigkeit gefährdet. Die Schwerpunktförderung des Landes muss deswegen in erster Linie der Verbesserung der Forschungs-Infrastruktur dienen mit dem Ziel, eine erfolgreiche Drittmiteleinwerbung zu ermöglichen.**

Bei der Mittelvergabe müssen zwei Ziele an erster Stelle stehen: Erstens müssen Mittel für **Berufungszusagen** zur Verfügung stehen, um die Rekrutierung erfolgreicher Wissenschaftler zu ermöglichen. Eine gute Berufung bringt innerhalb weniger Jahre wesentlich mehr an Drittmitteln ein, als anfänglich in die Berufung investiert wurde. Zweitens muss die erfolgreiche Beantragung von **Forschungsverbänden** gefördert werden. In Verbundverfahren lassen sich größere Summen einwerben, sei es, weil die Förderung großzügiger ist, sei es, weil bestimmte Förderverfahren und Forschungsthemen ohnehin nur Verbundanträgen zugänglich sind. Die durch Verbundprojekte geforderte Kooperation zwischen verschiedenen Arbeitsgruppen und

Disziplinen begünstigt den wissenschaftlichen Fortschritt. Verbünde haben eine größere überregionale Sichtbarkeit und ein größeres politisches Prestige als die Einzelförderung.

Sowohl gute Berufungen als auch die Einrichtung von Forschungsverbänden sind wesentliche Voraussetzungen für einen Erfolg des Antrags "F<sup>3</sup> - Function Follows Form" in der zweiten Runde der **Bundesexzellenzinitiative**. Vor allem aber stellt die Schwerpunktförderung ein Signal dar, dass das Land Sachsen-Anhalt gewillt ist, die Wissenschaftsbereiche, die hinter dem Antrag stehen, gezielt zu fördern. Die Erfahrungen bei der Begutachtung der Anträge für die erste Förderperiode im Jahr 2007 haben gezeigt, dass die Gutachter einer substantiellen Unterstützung der Antragsteller große Bedeutung beimessen.

Eine Förderung durch Landesmittel soll, abgesehen von Neuberufungen, auf solche Arbeitsgruppen beschränkt sein, die sich durch exzellente Forschung und Drittmittelwerbung auszeichnen; es sollen gezielt leistungsfähige Gruppen gestärkt und somit die Vorbedingungen für neue DFG-geförderte Sonderforschungsbereiche, Forschergruppen und Graduiertenkollegs in Halle geschaffen werden. Das Ziel ist damit, auch weiterhin eine Hebelwirkung zu erreichen, also mit Hilfe der Landesförderung eine Summe von Drittmitteln einzuwerben, die die Landesmittel deutlich übersteigt.

### 3.3.2 Inhaltliche Ausrichtung der Förderung

Im Rahmen des Schwerpunkts Molekulare Biowissenschaften sollen weiterhin die Proteinbiochemie und die molekularen Pflanzenwissenschaften gefördert werden. Eine Änderung der thematischen Schwerpunktsetzung wäre zu diesem Zeitpunkt nicht sinnvoll.

Erstens stellen diese beiden Forschungsgebiete den biologischen Anteil des Antrags in der Bundesexzellenzinitiative dar. Eine Kongruenz zwischen der Schwerpunktförderung des Landes und der Antragstellung in der Bundesexzellenzinitiative ist unbedingt erforderlich. Zweitens haben beide Forschungsgebiete eine sehr gute Bilanz der Förderung durch Dritte vorzuweisen; es wäre unklug, diesen Erfolg zu gefährden. Drittens ist der pflanzenwissenschaftliche Schwerpunkt im Zusammenhang mit anderen strukturellen Gegebenheiten und Entscheidungen zu sehen: Die beiden Leibniz-Institute (IPB und IPK) verlangen nach einem Pendant an der Universität, und die eher landwirtschaftlich orientierte Pflanzenforschung ist durch die Etablierung des Interdisziplinären Zentrums für Nutzpflanzenforschung und des WissenschaftsCampus 'Pflanzenbasierte Bioökonomie' (in Kooperation mit der Leibniz-Gemeinschaft) kürzlich in ihrer Bedeutung bestätigt worden. Viertens ist die inhaltliche Ausrichtung der Forschung eine langfristige Entscheidung, die sich in der Regel nur im Rahmen von neuen Berufungen revidieren lässt. Die Berufungen an der Naturwissenschaftlichen Fakultät haben in den letzten fünf Jahren ganz überwiegend die beiden bestehenden Schwerpunkte verstärkt.

Die Landesförderung darf grundsätzlich nur in solche Bereiche fließen, die ihre Leistungsfähigkeit durch eine überdurchschnittliche Einwerbung von Drittmitteln bereits unter Beweis gestellt haben.



### 3.3.3 Antragsberechtigung

Antragsberechtigt sollen sein

1. Angehörige der MLU (Hochschullehrer und Inhaber von Haushaltsstellen), die **mindestens ein laufendes Projekt** haben, das von der DFG oder durch ein vergleichbar kompetitives, begutachtetes Förderverfahren in Höhe von mindestens einer Personalstelle und Verbrauchsmitteln finanziert wird
2. Wissenschaftler, die ihre eigene Stelle bei der DFG oder in einem vergleichbar kompetitiven, begutachteten Förderverfahren eingeworben haben (z. B. DFG-Programm 'Eigene Stelle', Emmy-Noether-Programm, Heisenberg-Stipendium)
3. Angehörige der außeruniversitären Institute (IPB, IPK, MPI) in Verbundanträgen mit Angehörigen der MLU.

Die Antragstellung ist auf die Gebiete Proteinbiochemie und molekulare Pflanzenwissenschaft, aber nicht auf die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Fakultät beschränkt.

### 3.3.4 Vorgesehene Förderung

Eine Schwerpunktförderung ist vor allem in den Bereichen sinnvoll, in denen einerseits die finanziellen Engpässe der MLU die Wettbewerbsfähigkeit der Forschung gefährden und die andererseits nicht durch Drittmittelinwerbung kompensiert werden können.

#### 1. Berufungen

Berufungsmittel sollen aus der Schwerpunktförderung aufgestockt werden, wenn die neu berufenen Professoren in den Schwerpunkt des Landes passen und ihre wissenschaftlichen Leistungen eine besondere Förderung rechtfertigen. Die Verwendung der Mittel soll möglichst flexibel sein und sich an den Bedürfnissen des/der Berufenen orientieren.

Bis 2014 werden die folgenden relevanten Vakanzen an der Naturwissenschaftlichen Fakultät I und der Medizinischen Fakultät erwartet:

W3 Technische Biochemie (Institut für Biochemie und Biotechnologie), Ruf wurde durch den Erstplatzierten abgelehnt.

W3 Pharmakologie (Institut für Pharmazie), Ruf erteilt

W3 Physiologische Chemie (Medizinische Fakultät), Ruf erteilt

W2 Pharmazeutische Biologie (Institut für Pharmazie), 2011

W2 Klinische Pharmazie (Institut für Pharmazie), 2011

W2 Technische Enzymologie (Institut für Biochemie und Biotechnologie), frei ab 2011, im Wege eines *tenure track*-Verfahrens vorgesehen für Mikio Tanabe (2014).

Eine weitere W2-Professur soll mit der Denomination 'Biophysik' (Arbeitstitel) ausgeschrieben werden. Dies soll der Unterstützung der Antragstellung in der Bundesexzellenzinitiative dienen: Der Antrag ruht auf vier thematischen 'Säulen', von denen zwei aus den molekularen Biowissenschaften und zwei aus den Materialwissenschaften (hauptsächlich Physik) stammen. Es ist wissenschaftlich sinnvoll und liegt in der Logik des Antrags, Verbindungen zwischen den Biowissenschaften und der Physik zu stärken. Zu diesem Zweck sollen vier Professuren auf biophysikalischem Gebiet ausgeschrieben werden, von denen eine aus der NatFak I stammen soll. Die Stelle

soll zur Erhöhung der Attraktivität auf W3 aufgestockt werden. Die Übernahme der erhöhten Personalkosten aus Mitteln der Landesschwerpunktförderung wird beantragt.

Für alle aufgeführten Berufungen gelten die Kriterien der wissenschaftlichen Exzellenz und der thematischen Passfähigkeit; nur unter diesen Bedingungen ist eine Förderung aus den Schwerpunktmitteln sinnvoll.

Das Leitungskomitee entscheidet im Einvernehmen mit dem Rektorat über die Verwendung der Mittel zur Unterstützung von Berufungen. In den relevanten Berufungsverfahren soll ein Mitglied des Leitungskomitees oder ein vom Leitungskomitee benannter Hochschullehrer Mitglied der Berufungskommission sein. Das Leitungskomitee kann zur Vorbereitung seiner Entscheidungen Gutachten einholen.

#### **Finanzbedarf:**

Berufung W3-Professur Technische Biochemie	einmalig 1,5 Mio Euro
Berufung W3-Professur Biophysik	einmalig 1,5 Mio Euro
fünf weitere Berufungen	einmalig je 500.000 Euro
<hr/>	
Summe Berufungen	5,5 Mio Euro
Aufstockung W2 auf W3 mit Leistungszulage (Biophysik):	pro Jahr 20.000 Euro

#### **2. Nachwuchsgruppen/Juniorprofessuren**

Wir halten die Einrichtung von Nachwuchsgruppen für sinnvoll, wenn die Möglichkeit des *tenure track* geboten werden kann. Einerseits ist, angesichts eines relativ großen Angebots von Stellen für Nachwuchsgruppenleiter in den Biowissenschaften, die Aussicht einer dauerhaften Beschäftigung wichtig, um die Attraktivität einer solchen Stelle und die Zahl qualifizierter Bewerber zu steigern. Andererseits verbessert eine längerfristige Bindung der Nachwuchsgruppenleiter an die MLU die Möglichkeit der Integration in Forschungsverbünde etc. und damit das Verhältnis von anfänglicher Investition zu dauerhaftem wissenschaftlichen Ertrag. Die Gruppenleiter sollen daher als Juniorprofessoren berufen werden. Zwei solche Berufungen sind vorgesehen.

Im Institut für Biologie, Institutsbereich Pflanzenphysiologie, wird 2017 eine W2-Professur vakant. Ein potentieller Nachfolger soll zur Unterstützung des Schwerpunkts 'Molekulare Pflanzenwissenschaften' berufen werden.

Im Institut für Biologie, Institutsbereich Genetik, werden 2016 und 2017 zwei W2-Professuren vakant. Für eine dieser beiden Professuren soll ein potentieller Nachfolger als Juniorprofessor berufen werden. Die thematische Ausrichtung dieser Nachwuchsgruppe ist noch nicht festgelegt; denkbar wäre eine Einordnung in die Pflanzenwissenschaften oder in die Proteinforschung, auch eine Verknüpfung dieser Gebiete wäre leicht möglich (z. B. Epigenetik).

#### **Finanzbedarf pro Nachwuchsgruppe:**

Leiter, W1 plus Leistungszulage:	pro Jahr 70.000 Euro
zwei Mitarbeiter, ½ E13	pro Jahr 62.000 Euro
Verbrauchsmittel	pro Jahr 20.000 Euro
Investitionsmittel u. Anschubfinanzierung	einmalig 200.000 Euro

#### **3. Bonus- und Anschubfinanzierung für DFG-geförderte Forschungsverbünde**

Die finanzielle Förderung durch das Land Sachsen-Anhalt muss auf die Weiterführung und Neubeantragung DFG-geförderter Verbünde gerichtet sein. Zu diesem Zweck wird den Projektleitern solcher Verbünde (SFBs, GRKs, Forschergruppen) eine pauschale Bonusfinanzierung in Höhe von 30% der eingeworbenen Mittel ge-



währt. Nach Ende der Verbundförderung wird eine Auslauffinanzierung in gleicher Höhe für ein weiteres Jahr gewährt. Für neu zu beantragende Verbünde wird eine Anschubförderung gewährt. Voraussetzung ist eine positive Beurteilung der Antrags-skizze durch die DFG. Die Anschubförderung beträgt 40 000 Euro pro Projekt und ist limitiert auf ein Jahr, bzw. bis zum Beginn der Förderung durch die DFG.

#### 4. Unterstützung laufender Projekte

Projekte, die in anderen Förderverfahren der DFG oder durch andere kompetitive, begutachtete Verfahren gefördert werden, sollen ebenfalls unterstützt werden. Hier ist z. B. an aufwendige Reparaturen (z.B. NMR-Spektrometer, Massenspektrometer, Fluoreszenzmikroskope etc.), größere Ersatz- bzw. Neubeschaffungen, Übergangs- oder Auslauffinanzierung von Personalstellen, zusätzliche Verbrauchsmittel etc. zu denken. Die Kosten für Geräte-Neubeschaffungen sollen unter der Grenze der DFG-Förderung für Großgeräte von € 200.000 nach §91 GG liegen. Für Reparaturen sollen eine Bagatellgrenze und eine Selbstbeteiligung der Arbeitsgruppen gelten.

Die Förderung muss beantragt und durch **laufende Drittmittelprojekte** gerechtfertigt werden. Anträge können jederzeit gestellt werden und werden vom **Leitungskomitee** kurzfristig entschieden. Das Leitungskomitee besteht aus den drei Sprechern des Landesschwerpunkts und drei noch zu benennenden Professoren der MLU. Das Leitungskomitee soll das inhaltliche Spektrum der molekularen Biowissenschaften und die Verteilung über die Fakultäten abbilden.

#### 5. Flankierende Projekte

In geringerem Umfang soll auch die Förderung neuer Projekte möglich sein. Bevorzugt gefördert werden sollen solche Projekte, die entweder im Zusammenhang mit Verbundprojekten stehen oder als Kooperationsprojekte als Vorbereitung auf eine Verbundantragstellung gelten können. Anträge auf eine **Förderung neuer Projekte** können einmal jährlich jeweils zum 31. September eingereicht werden. Die Anträge werden von **auswärtigen Gutachtern** entschieden, die nach ihrer Expertise vom Leitungskomitee ausgewählt werden. Das Begutachtungsverfahren wird vom WZW durchgeführt. Laufzeit und Fördervolumen sollen den bei der DFG üblichen entsprechen. Auch Antragstellung und Begutachtung sollen sich an den Verfahren und Qualitätsmaßstäben der DFG orientieren.

#### Beantragte Summe für 5 Jahre (2011 – 2015)

	2011	2012	2013	2014	2015
Berufungsmittel	1.100.000 €	1.100.000 €	1.100.000 €	1.100.000 €	1.100.000 €
Aufstockung W2 nach W3	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €	20.000 €
Juniorprofessuren	704.000 €	304.000 €	304.000 €	304.000 €	304.000 €
Bonus- und Anschubfinanzierung	1.200.000 €	1.200.000 €	1.200.000 €	1.200.000 €	1.200.000 €
Unterstützung laufender Projekte	800.000 €	800.000 €	800.000 €	800.000 €	800.000 €
Flankierende Projekte	0 €	400.000 €	400.000 €	400.000 €	400.000 €
Koordinationskosten und Koordinator-Stelle (TV-L 8)	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €	50.000 €
<b>Gesamt</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>	<b>3.874.000 €</b>

Die Mittel müssen flexibel einsetzbar sein. Eine Übertragbarkeit sowohl des gesamten Budgets als auch der den Antragstellern zugewiesenen Mittel und eine gegenseitige Deckungsfähigkeit müssen gewährleistet sein.

Die abweichende Mittelverteilung für 2011 ergibt sich daraus, dass Antragstellung und Begutachtung mehrere Monate erfordern, so dass in der begutachteten Förderung Geld erst 2012 ausgegeben werden kann. Andererseits steht die einmalige Ausstattung der Juniorprofessuren an.

Für die Verwaltung der Finanzen wird eine Koordinatorenstelle beantragt (TV-L 8, jährlich **€ 42.000**). Dazu kommen Koordinationskosten (z. B. Reisekosten für Beirat; Einladung von Sprechern etc.).

### **3.3.5 Kommunikation und Berichterstattung**

Über die Modalitäten der Förderung wird rechtzeitig universitätsöffentlich informiert.

Über die Mittelverwendung wird einmal jährlich berichtet.

Über die wissenschaftlichen Ergebnisse des Schwerpunkts wird im Rahmen von öffentlichen Symposien in den Jahren 2013 und 2015 berichtet.

## **Anhang: Bericht über die erste Förderperiode**

### **1. Drittmittelinwerbung**

Der folgende Abschnitt gibt eine Übersicht über die Erfolge in koordinierten Verfahren und nennt außerdem einige größere BMBF-Projekte. Dazu kommen selbstverständlich Drittmittelinwerbungen in anderen Verfahren, vor allem im Normal- und Schwerpunktverfahren der DFG, bei der EU und der Industrie.

#### **Proteinzentrum Halle**

Forschungsgebäude, gefördert durch Bundesmittel entsprechend § 91b GG.

Das Forschungsprogramm konzentriert sich auf die Nutzung der proteinbiochemischen Kompetenz zur Bearbeitung von Fragen der Zellbiologie und molekularen Medizin.

Sprecher: Elmar Wahle (Institut für Biochemie und Biotechnologie) und Thomas Seufferlein (Medizinische Fakultät)

Gesamtvolumen 38 Mio Euro, davon 50% Bundesmittel. Die Förderung wurde durch den Wissenschaftsrat nach einem kompetitiven zweistufigen Antrags- und Begutachtungsverfahren im Juli 2010 befürwortet und im Oktober 2010 durch die GWK bewilligt.

Planungsbeginn: 2010, vorgesehene Fertigstellung 2015. Ca. 5400 qm Forschungsfläche, vorgesehen für 13 Professuren aus dem Institut für Biochemie und Biotechnologie, der Medizinischen Fakultät, dem Institut für Pharmazie und dem Institut für Chemie, außerdem Nachwuchsgruppen.

#### **Netzwerk 'ProNet-T<sup>3</sup>: Proteinnetzwerk Halle, tools, targets & therapeutics'**

in der BMBF-Initiative 'Spitzenforschung und Innovation in den Neuen Ländern'

Das Netzwerk verfolgt das Ziel, proteinwissenschaftliche Grundlagenforschung in die technische oder medizinische Anwendung zu übersetzen. Die Teilziele umfassen: 1. die Identifikation und biologisch/medizinische Charakterisierung von möglichen Zielproteinen für die Anwendung ('Targets'), 2. die Entwicklung und Anwendung von proteinwissenschaftlich relevanten Technologien ('Tools') sowie 3. die Erzeugung von Proteinwirkstoffen und deren Überführung in die Anwendung, z.B. Formulierung von Proteinwirkstoffen, Identifikation und Testung von chemischen oder proteinösen Wirkstoffen ('Therapeutics'), oder die Entwicklung funktioneller Proteinmaterialien für technische Applikationen. Die Zusammensetzung der Netzwerk-Partner erstreckt sich von der Grundlagenforschung über anwendungsorientierte Forschung, Produkt- & Dienstleistungsentwicklung bis zu Herstellung und Vermarktung.

Sprecher: Rainer Rudolph † und Frank Bordusa (beide Institut für Biochemie und Biotechnologie), Gunter Reuter (Institut für Biologie)

Förderzeitraum: 1.11.2009 bis 31.10.2014; Finanzvolumen: 11 Mio EUR

#### **Projekt "Neue Methoden zur Erzeugung künstlicher, hochaffiner und spezifischer Bindeproteine"**

im Rahmen des BMBF-Programms 'Innoprofile'

Die Forschungsgruppe (<http://innoprofile.biochemtech.uni-halle.de>) entwickelt mittels neuartiger Selektions- und Funktionalisierungsstrategien auf stabilen Gerüstproteinen (*scaffolds*) basierende Bindeproteine als Alternative zu den bereits jetzt in Therapie, Diagnose und Forschung eingesetzten Antikörpern. Die Erzeugung dieser artifiziellen Bindeproteine umfasst die Optimierung existierender Techniken, die Entwick-

lung neuer Methoden und deren Bündelung innerhalb einer automatisierten Technologieplattform. Auf wissenschaftlichem Gebiet verspricht das Vorhaben ein besseres Verständnis der Wechselwirkung von Proteinen mit Interaktionspartnern.

Projektleiter: Rainer Rudolph †, Hauke Lilie (Institut für Biochemie und Biotechnologie)

Fördersumme: 4,3 Mio. EUR; Laufzeit 11/2006-10/2011

Industriepartner: Scil Proteins GmbH, Probiodrug AG, Scanbec GmbH, NOMAD GmbH

Leiter der Arbeitsgruppe: Sven Pfeifer

### **VAKZINOVA-Neue Produkte und Verfahren für die Impfung von Tieren**

ForMaT-Programm des BMBF

Das Projekt verfolgt einen neuen Ansatz bei der Entwicklung von Impfstoffen. Ziel ist es, orale Impfstoffe auf der Basis rekombinanter Hefen herzustellen und neue, effektivere Impfstrategien zu entwickeln, um Nutztiere auf schonende und kostengünstige Weise gegen Viruserkrankungen zu schützen. Im Vordergrund steht die Entwicklung von Vakzinen gegen die Tierseuchen Klassische Schweinepest (KSP) und Bovine Virale Diarrhoe (BVD).

Projektleiter: Sven-Erik Behrens (Institut für Biochemie und Biotechnologie) und Karin Breunig (Institut für Biologie)

Fördersumme ca. 1,35 Mio Euro; Laufzeit 08/2009-07/2011

### **Zentrum für Innovationskompetenz Membran protein structure and dynamics (HALOmem)**

im Rahmen des BMBF-Programms 'Unternehmen Region - Zentrum für Innovationskompetenz'

Die Arbeiten konzentrieren sich auf die Strukturaufklärung von Membranproteinen sowie auf die Interaktion dieser Proteine mit der sie umgebenden Membran. Dazu gehören z.B. die Produktion rekombinanter Proteine, biophysikalische Methoden zur Analyse von Membranen und die Proteinstrukturbestimmung mittels Röntgenkristallographie und NMR.

Projektleiter: Jochen Balbach (Institut für Physik), Milton Stubbs (Institut für Biochemie und Biotechnologie)

Fördersumme 9,1 Mio Euro (inkl. ca. 1,5 Mio Euro Landesmittel), Förderzeitraum 2008-2014

Leiter der Arbeitsgruppen: Kirsten Bacia, Mikio Tanabe

### **SFB 610 "Protein-Zustände mit zellbiologischer und medizinischer Relevanz"**

gemeinsam mit der Universität Leipzig (Sprecherhochschule)

Proteine, die ihren Zustand ändern, spielen eine bedeutende Rolle bei vielen zellulären Prozessen. Schwerpunkt des SFB 610 sind die Untersuchungen von Proteinzuständen und deren Auswirkungen auf zellbiologisch und medizinisch bedeutende Vorgänge. Proteinzustände, die charakterisiert werden, umfassen nicht-kovalente Modifizierungen, Faltungszustände, Konformationsänderungen, Dimer- und Oligomerisierungen. Stellvertretende Sprecher: Rainer Rudolph † (Institut für Biochemie und Biotechnologie), Mechthild Hatzfeld (Medizinische Fakultät)

dritte Förderperiode 2009-2012, Fördersumme der MLU-Projekte ca. 3.3 Mio Euro

### **SFB 648 "Molekulare Mechanismen der Informationsverarbeitung in Pflanzen"**

Der Sonderforschungsbereich zielt auf die Aufklärung der molekularen Mechanismen, die den intrazellulären Netzwerken, der Interaktion mit phytopathogenen Mikroorganismen und der Signalverarbeitung in Pflanzen zugrunde liegen. Das bearbeitete Forschungsfeld umfasst somit nicht nur den Informationstransfer innerhalb und zwischen den pflanzlichen Organellen, Zellen, Geweben und Organen, sondern auch die Mechanismen der Pathogenerkennung und -abwehr.

Sprecherin: Ulla Bonas (Institut für Biologie)

zweite Förderperiode 1.1.2009 bis 31.12.2012; Fördersumme ca. 6 Mio Euro

### **DFG-Graduiertenkolleg 1026 "Conformational transitions in macromolecular interactions"**

Im Rahmen des GRK untersuchen Doktoranden Mechanismen und Auswirkungen von Proteinkonformationsumwandlungen im Kontext von Wechselwirkungen mit anderen Molekülen. Durch die methodisch breit gefächerten wissenschaftlichen Ansätze und ein begleitendes Studien- und Seminarprogramm wurden hervorragende Rahmenbedingungen für eine Ausbildung des naturwissenschaftlichen Nachwuchses geschaffen.

Sprecher: Milton Stubbs (Institut für Biochemie und Biotechnologie)

zweite Förderperiode 07/2009 – 12/2013, Fördersumme 3,6 Mio Euro

### **DFG-Graduiertenkolleg 1591 "Posttranskriptionelle Kontrolle der Genexpression - Mechanismen und Rolle in der Pathogenese"**

In diesem GRK untersuchen Doktoranden die Regulation von Translation, mRNA-Stabilität und -Lokalisation. Ein Fokus liegt dabei auf Phänomenen, die medizinisch relevant sind, insbesondere im Zusammenhang mit der Tumorentstehung. In diesem Zusammenhang wird auch medizinischen Doktoranden die Möglichkeit eines vertieften Einblicks in die naturwissenschaftliche Forschung geboten.

Sprecher: Stefan Hüttelmaier (Medizinische Fakultät)

Erste Förderperiode 04/2010 - 09/2014; Fördervolumen 2,7 Mio Euro

11 Arbeitsgruppen der MLU sind beteiligt, sieben aus der Medizinischen Fakultät und fünf aus der Nat.Fak. I

### **DFG-Forschergruppe FOR 855 "Cytoplasmic regulation of gene expression"**

Die überregionale Forschergruppe befasst sich mit der Regulation von Translation, mRNA-Stabilität und -Lokalisation.

Sprecher: Elmar Wahle (Institut für Biochemie und Biotechnologie; gemeinsam mit Utz Fischer, Würzburg)

Erste Förderperiode Juli 2007 - Juli 2010; vier Teilprojekte aus Halle, Fördersumme ca. 1,1 Mio Euro

Zweite Förderperiode August 2010 - August 2013; drei Teilprojekte aus Halle, Fördersumme ca. 0,8 Mio Euro

### **Beteiligung an Schwerpunktprogrammen der DFG:**

SPP 1170 'Directed evolution to understand and optimize molecular biocatalysts' (Bordusa)

SPP 1191 'Ionic liquids' (Bordusa)

SPP 1212 'Mikrobielle Umprogrammierung der Pflanzenzellentwicklung'

(Boch, B. Hause, Lahaye, Lee, Scheel)

SPP 1258 'Sensory and regulatory RNAs in prokaryotes' (Bonas)



SPP 1356 'Pluripotency and cellular reprogramming' (Reuter)  
SPP 1384 'Mechanisms of genome haploidization' (Reuter)

## 2. Ausgewählte Publikationen

Bethke G, Unthan T, Uhrig JF, Pöschl Y, Gust AA, **Scheel D**, Lee J (2009) Flg22 regulates the release of an ethylene response factor substrate from MAP kinase 6 in *Arabidopsis thaliana* via ethylene signalling. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 106, 8067-8072

Böttcher C, Westphal L, Schmotz C, Prade E, **Scheel D**, Glawischnig E (2009) Within the indole-3-acetonitrile metabolic network of *Arabidopsis thaliana* the multifunctional enzyme CYP71B15 (PAD3) converts cysteine-indole-3-acetonitrile to camalexin. **Plant Cell** 21, 1830-1845

Boch J, Scholze H, Schornack S, Landgraf A, Hahn S, Kay S, **Lahaye T**, Nickstadt A, **Bonas U** (2009) Breaking the code of DNA binding specificity of TAL-type III effectors. **Science** 326, 1509-12.

Braun J, Hoang-Vu C, Dralle H, **Hüttelmaier S** (2010) Down-regulation of micro-RNAs directs EMT and invasive potential of Anaplastic Thyroid Carcinomas. **Oncogene** 22, 4237-4244

Buttstedt A, Winter R, Sackewitz M, **Hause G**, Schmid FX, **Schwarz E.** (2010) Influence of the stability of a fused protein and its distance to the amyloidogenic segment on fibril formation. **PLoS One**, 11, e15436.

C Delker, Pöschl Y, Raschke A, Ullrich K, Ettingshausen S, Hauptmann V, Grosse I, **Quint M** (2010) Natural variation of transcriptional auxin response networks in *Arabidopsis thaliana*. **Plant Cell** 22, 2184-2200

Dorn, M., Weiwad, M., Markwardt, F., Laug, L., **Rudolph, R.**, **Brandsch, M.**, Bosse-Doenecke, E. (2009) Identification of a disulfide bridge essential for transport function of the human proton- coupled amino acid transporter hPAT1. **J. Biol. Chem.** 284, 22123-22132

Fonseca, S., Chini, A., Hamberg, M., Adie, B., Porzel, A., Kramell, R., Miersch, O., **Wasternack, C.** & Solano, R. (2009) (+)-7-iso-Jasmonoyl-L-isoleucine is the endogenous bioactive jasmonate. **Nature Chem. Biol.** 5, 344-350

Friedrich RP, Tepper K, Rönicke R, Westermann M, Reymann KG, Kaether C, **Fändrich M** (2010) Mechanism of amyloid plaque formation suggests an intracellular basis of A $\beta$  pathogenicity. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 107, 1942-1947

Frielingsdorf, S, Jakob, M, **Klößgen, RB** (2008) A stromal pool of TatA promotes Tat-dependent protein transport across the thylakoid membrane. **J. Biol. Chem.** 283, 33838-33845



Grobe, N, Lamshöft, M, Orth, RG, **Dräger, B**, Kutchan, TM, Zenk, MH, Spittler, M (2010) Urinary excretion of morphine and biosynthetic precursors in mice. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 107, 8147-8152

Jeske, M, Moritz, B, Anders, A, **Wahle, E** (2011) Smaug assembles an ATP-dependent stable complex repressing nanos mRNA translation at multiple levels. **EMBO J.** 30, 90-103

Kay S, Hahn S, Marois E, Hause G, **Bonas U** (2007) A bacterial effector acts as a plant transcription factor and induces a cell size regulator. **Science** 26, 648-651

Kurz, A, Bunge, A, Windeck, A-K, Maximilian Rost, M, Flasche, W, Arbuzova, A, Denise Strobach, D, Müller, S, Liebscher, J, **Huster, D**, Herrmann, A (2006) "Lipid-Anchored Oligonucleotides for Stable Double Helix Formation in Distinct Membrane Domains" **Angew. Chem. Int. Ed.** 45, 4440-4444

Mehlgarten, C, Jablonowski, D, Wrackmeyer, U, Tschitschmann, S, Sondermann, D, Jäger, G, Gong, Z, Byström, AS, **Schaffrath, R**, **Breunig, KD** (2010) Elongator function in tRNA wobble uridine modification is conserved between yeast and plants. **Mol. Microbiol.** 76, 1082-94

Mielke, K, Forner, S, Kramell, R, **Conrad, U**, **Hause, B** (2011) Cell-specific visualization of jasmonates in wounded tomato and Arabidopsis leaves using jasmonate-specific antibodies. **New Phytol.** 10.1111/j.1469-8137.2010.03638.x

Müller, MQ, de Koning, LJ, Schmidt, A, Ihling, C, Syha, Y, Rau, O, Mechtler, K, Schubert-Zsilavecz, M, **Sinz, A** (2009) An Innovative Method to Study Receptor-Drug Interactions by Mass Spectrometry, **J. Med. Chem.** 52, 2875-2879 (2009)

Naarmann, I, Harnisch, C, Flach, N, Kremmer, E, Kühn, H, **Ostareck, DH** and **Ostareck-Lederer, A** (2008) mRNA silencing in human erythroid cell maturation: hnRNP K controls the synthesis of its regulator c-Src. **J. Biol. Chem.** 283, 18461-18472.

Nandakumar, J, Schwer, B, **Schaffrath, R**, Shuman, S (2008) RNA repair therapy: an antidote to cytotoxic eukaryal RNA damage. **Mol. Cell** 31, 278-286.

Parthier, C, Kleinschmidt, M, Neumann, P, **Rudolph, R**, Manhart, S, Schlenzig, D, Fanghänel, J, Rahfeld, J-U, Demuth, H-U, **Stubbs, MT** (2007) Crystal structure of the incretin-bound extracellular domain of a G-protein coupled receptor. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 104, 13942-13947

Phalke, S, Nickel, O, Walluscheck, D, Hortig, F, Onorati, MC, **Reuter, G** (2009) Epigenetic control of retrotransposon silencing and telomere integrity in somatic cells of *Drosophila* depends on the cytosine 5 methyltransferase DNMT2. **Nature Genet.** 41, 696-702.

Reich S, Golbik RP, Geissler R, Lilie H, **Behrens SE** (2010) Mechanisms of activity and inhibition of the hepatitis C virus RNA-dependent RNA polymerase. **J. Biol. Chem.** 285, 13685-13693

Reuther, G, Tan, K-T, Köhler, J, Nowak, C, Pampel, A, Arnold, K, Kuhlmann, J, Waldmann, H, **Huster**, D (2006) "Structural model of the membrane bound C-terminus of lipid modified human N-Ras protein" **Angew. Chem. Int. Ed.** 45, 5387-5390

Römer P, Hahn S, Jordan T, Strauss T, **Bonas U, Lahaye T** (2007) Plant pathogen recognition mediated by promoter activation of the pepper Bs3 resistance gene. **Science** 26, 645-648

Rönicke R, Mikhaylova M, Rönicke S, Meinhardt J, Schröder UH, **Fändrich M, Reiser G, Kreutz MR, Reymann KG** (2011) Early neuronal dysfunction by amyloid beta oligomers depends on activation of NR2B-containing NMDA receptors. **Neurobiol. Aging**, im Druck

Rudolph, T, Yonezawa, M, Lein, S, Heidrich, K, Kubicek, S, Schäfer, C, Phalke, S, Walther, M, Schmidt, A, Jenuwein, T, **Reuter, G** (2007) Heterochromatin formation in *Drosophila* is initiated through active removal of H3K4 methylation by the LSD1 homolog SU(VAR)3-3. **Mol. Cell** 26, 103-115.

Sachse C, Grigorieff N, **Fändrich M** (2010) Nanoscale Flexibility parameters of Alzheimer amyloid fibrils determined using electron cryo-microscopy. **Angew. Chem. Int. Ed.** 49, 1321-1323

Schilling, S, Zeitschel, U, Hoffmann, T, Heiser, U, Francke, M, Kehlen, A, Holzer, M, Hutter-Paier, B, Prokesch, M, Windisch, M, Lindner, C, **Rudolph, T, Reuter, G, Cynis, H, Montag, D, Demuth, HU, Roßner, R** (2008) Inhibition of glutaminyl cyclase – a novel therapeutic concept for the causative treatment of Alzheimer's disease (AD). **Nature Medicine** 14, 1106-1111.

Viehweger, K, Schwartze, W, Schumann, B, Lein, W, and **Roos, W** (2006) The Ga protein controls a pH dependent signal path to the induction of phytoalexin biosynthesis in *Eschscholzia californica*. **Plant Cell** 18, 1510-1523

Wehofsky, N, Pech, A, Liebscher, S, Schmidt, S, Komeda, H, Asano, Y, **Bordusa, F** (2008) D-Amino Acid Specific Proteases and Native all-L-Proteins: A Convenient Combination for Semisynthesis. 2008. **Angew. Chem. Int. Ed.**, 47, 5456-5460

Weininger, U, Jakob, RP, Eckert, B, Schweimer, K, Schmid, FX, **Balbach, J** (2009) A remote prolyl isomerization controls domain assembly via a hydrogen bonding network. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 106, 12335-12340.

Wolf A, Krause-Gruszczynska M, Birkenmeier O, **Ostareck-Lederer A, Hüttelmaier S, Hatzfeld M.** (2010) Plakophilin 1 stimulates translation by promoting eIF4A1 activity. **J Cell Biol.** 188, 463-71

Wolf A, Keil R, Götzl O, Mun A, Schwarze K, Lederer M, **Hüttelmaier S, Hatzfeld M** (2006) The armadillo protein p0071 regulates Rho signalling during cytokinesis. **Nature Cell Biol.** 8, 1432-40.

### 3. Ausgewählte Patente

Bonas, Boch, Schornack, Lahaye, Modular DNA-binding domains and methods of use. Patent No. PCT/IB2010/000154

Bonas, Lahaye, Römer, Bs3 resistance gene and methods of use. Patent No. PCT/US2008/077639

Bordusa, Hoess, C-Terminal Modification of polypeptides. WO/2006/015879; CA (06.12.2006) 2569707; CN (12.02.2007) 200580027301.2; EP (11.11.2006) 2005774367; JP (31.01.2007) 2007524304; US (09.02.2007) 11704561. Anmelder: Roche Diagnostics GmbH

Bordusa, Rudolph, Wehofsky, Methods for the synthesis and selective biocatalytic modification of peptides, peptide mimetics and proteins. AU (25.02.2005) 2003255502; CA (09.02.2005) 2495111; CN (28.02.2005)03820459.2; EP (23.03.2005) 2003794978. granted: 07.05.2008; JP (24.02.2005) 2004535221; KR (28.02.2005) 1020057003538; US (21.02.2006) 10526163; Anmelder: Roche Diagnostics GmbH

Breunig, Behrens, Verfahren zur oralen Vakzinierung mittels rekombinanter Hefen, Deutsches Patentamt, Aktz. 10 2008 057 451.1. International application No. PCT/DE 2009/001623

Henle, T., Hellwig, M., Geißler, S., Brandsch, M. (2010) Peptidgebundene ringsubstituierte 3-Hydroxy-4(1H)-pyridinone, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung. Patentanmeldung beim DPMA, Anmeldenummer DE 10 2010 036 261.1, Anmeldetag 24.08. 2010.

Rudolph, Schwarz, Herr und Hillger (2008) US Patent US 7,354,901 B2 Production of recombinant BMP-2, weitere erteilte Patente in China, Deutschland, Frankreich, United Kingdom und Schweiz

Schoenbrunner, Behrens, Replication stable and RNase resistant chimeras of pestivirus with insertion in 3' nontranslated region (3'NTR). USPTO, Appl. No. 12277282, 24-Nov-2008; International application No. PCT/US2009/065826 I

Sinz, Derivatisierungsreagenzien zur Tandem-massenspektrometrischen Quantifizierung von Proteinen, Patentanmeldung eingereicht 21.12.2009 (Aktenzeichen DE 10 2009 060 102.3)

### 4. Kooperationen mit Biotech-Unternehmen in Sachsen-Anhalt

#### Jochen Balbach

Scil Proteins

#### Frank Bordusa

Initiiert durch die Kooperationen mit den Firmen NOXXON Pharma AG (Stammsitz Berlin) und EUCODIS Bioscience GmbH (Stammsitz Wien), erfolgte die Gründung

von Niederlassungen in Halle (NOXXON Pharma AG) bzw. Leuna (EUCODIS Bioscience GmbH).

**Marcus Fändrich**

FAN gGmbH

**David Ferrari**

Kooperation mit NH DyeAgnostics, bis 2011

**Stefan Hüttelmaier**

Kooperation mit Scil Proteins

**Rainer Rudolph und Hauke Lilie**

Kooperation mit Scil Proteins GmbH, Probiodrug AG, Scanbec GmbH, NOMAD GmbH im Rahmen des BMBF-Projekts Innoprofile (s. o.)

**Dierk Scheel**

Kooperation mit Probiodrug AG

**Renate Schmidt**

Kooperation mit den Firmen TraitGenetics (Gatersleben, Sachsen-Anhalt) und KWS SAAT AG (Einbeck) im Rahmen eines KMU-innovativ-Projektes (Verankerung genetischer und physikalischer Genomdaten bei Tomate und Brassica mit molekularen Markern).

**Milton Stubbs**

Kooperation mit Probiodrug AG im Rahmen von ProNet T<sup>3</sup>

## 5. Ehrungen und Preise

**Ulla Bonas**

Leibniz-Preis 2011

Mitglied der Leopoldina (2008)

**Matthias Brandsch**

Dorothea-Erxleben-Preis 2008 und Wissenschaftspreis 2008 der Bayer Bitterfeld GmbH für Frau Dr. Linda Laug

**Stefan Hüttelmaier**

Grundlagenforschungspreis des Landes Sachsen-Anhalt (2007)

**Antje Ostareck-Lederer**

Heisenberg-Stipendium der DFG (2005-2009)

**Werner Roos**

Phoenix-Preis Pharmazeutische Biologie für das Jahr 2008

**Andrea Sinz**

Bayer-Wissenschaftspreis 2010 für Dr. Stefan Kalkhof

## 6. Rufe nach auswärts

**Thomas Brüser**

W3 Mikrobiologie, Hannover (angenommen)

**Stefan Hüttelmaier**

W2 Biochemie, FU Berlin, 2007 (abgelehnt)

W2 Molekulare Zellbiologie, Halle (angenommen)

**Daniel Huster**

W3 Medizinische Biophysik, Leipzig (angenommen)

**Thomas Lahaye**

W2 Genetik, LMU München (angenommen)

**Dirk Ostareck und Antje Ostareck-Lederer**

Leitung Funktionsbereich Forschung, Abt. Operative Intensivmedizin,  
Universitätsklinikum der RWTH Aachen (angenommen)

**Raffael Schaffrath**

Reader in Genetics, Univ. Leicester (2007; angenommen); W2 Mikrobiologie Kassel  
(2011; angenommen)

**Kai Tittmann**

W2 Bioanalytik, Göttingen (angenommen)

**7. Mitarbeit in Gremien etc.****Ulla Bonas**

Co-Editor "The Plant Cell" (seit 2005)

Mitglied des International Scientific Advisory Board of the Centre for BioSystems

Genomics (Niederlande) (seit 2009)

Mitglied des Ausschusses zur Vergabe von Feodor-Lynen-Stipendien der Alexander-  
von-Humboldt-Stiftung, Bonn (seit 2000)

**Birgit Dräger**

Mitglied im Editorial Board von "Zeitschrift für Naturforschung C Journal of  
Biosciences"

Mitglied im Editorial Board von "Plant Sciences"

**Bettina Hause**

Mitglied im Editorial Board von Mycorrhiza

Mitglied im 'Board of Advisors' von New Phytologist

**Daniel Huster**

Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Biophysik

**Gunter Reuter**

Gewählter Fachkollegiat der DFG (Allgemeine Genetik) seit 2004

**Renate Schmidt**

Gewähltes Mitglied des Fachkollegiums Pflanzenwissenschaften der DFG (seit 2008)

Mitglied des Editorial Board von "Plant Cell Reports" (seit 1999)

Mitglied des Editorial Board von "Plant Molecular Biology" (seit 2000)

Mitglied des Advisory Board von "Plant Biotechnology Journal" (seit 2002)

**Elisabeth Schwarz**

Mitglied des Editorial Board von "J. Biol. Chem."

**Andrea Sinz**

Organisation der 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für

Massenspektrometrie (DGMS), 07.-10.03.2010 in Halle/Saale, 375 Teilnehmer

Kommissionsmitglied der Klaus-Grohe-Stiftung der Gesellschaft Deutscher Chemiker  
(GDCh)

Vorstandsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Massenspektrometrie (DGMS)

Mitglied im Apparateausschuss der DFG (seit 2011)

**Elmar Wahle**

Gewählter Fachkollegiat der DFG (Allgemeine Genetik) seit 2004; Sprecher der Sek-  
tion "Molekulare Biologie" (2006 - 2008)

Mitglied des Editorial Board von "J. Biol. Chem."

Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Göttingen Graduate School for  
Neurosciences and Molecular Biosciences  
Gutachter im Exzellenzwettbewerb des Bundes (2007)

## 8. Berufungen

Aus der biowissenschaftlichen Schwerpunktförderung wurden drei Berufungen finanziert. Um den Erfolg der Berufungen zu dokumentieren, werden hier die Drittmittel-einwerbungen der drei Kollegen aufgeführt.

### **Gary Sawers, Mikrobiologie, Institut für Biologie**

Teilprojekt im SFB-648 „Molekulare Mechanismen der Informationsverarbeitung in Pflanzen“. Eine Doktorandenstelle plus Sachmittel (2009-2012).

Teilprojekt im GRK1026 „Conformational transitions in macromolecular interactions“. Eine Doktorandenstelle plus Sachmittel (2009-2011).

DFG-Normalverfahren „Maturation and assembly of NiFe-hydrogenases in *Escherichia coli*“ Eine Doktorandenstelle plus Sachmittel für 36 Monate (ab 2009).

DFG-Normalverfahren: „Functional characterization of the three respiratory nitrate reductases in the obligate aerobic *Streptomyces coelicolor*“. Eine Doktorandenstelle plus Sachmittel für 36 Monate (ab 2010).

Teilprojekt in der DFG-Forschergruppe FOR1530 “Anaerobic Biological Dehalogenation: Organisms, Biochemistry, and (Eco-) physiology“. Eine Doktorandenstelle plus Sachmittel für 36 Monate (ab 2011).

### **Frank Bordusa, Naturstoffbiochemie, Institut für Biochemie und Biotechnologie**

Industriekooperation: NOXXON Pharma AG (2008-2010), Semisynthese von all-D-Peptiden. (2 TVL, 1 Techn. Angestellte, Sachmittel, Euro 500.000,-)

Industriekooperation: EUCODIS Bioscience GmbH (2009-2011), Optimierung von Trypsin durch in vitro Rekombination und Screening rekombinierter Lipaseaktivitäten und -spezifitäten (2 TVL, Sach- und Investitionsmittel, Euro 380.000,-)

Industriekooperation: Roche Diagnostics GmbH (seit 2001), Enzymatische Modifizierung von Peptiden und Proteinen (Personal- und Sachmittel, Euro 705.000,-)

Investitionsbank Sachsen-Anhalt (2006-2010), Design und Synthese selektiver dualer Proteaseinhibitoren/Prodrugs und ihre Optimierung zur gezielten Therapie bei Autoimmunerkrankungen (1 TVL, 1 Techn. Angestellte, Sachmittel, Euro 465.000,-)

Teilprojekt im SFB 610 (1. und 2. Förderperiode), Proteinfoldase Parvulin 10: Funktionale Modifizierung durch native enzymatische Ligationskatalyse (2 0,5 TVL, Sachmittel, Euro 521.000)

DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1170; Teilprojekt BO 1770/3-1 (2007-2008)  
Directed Evolution of the S1 Subsite Specificity of Trypsin (1 TVL, Sachmittel, Euro 130.000)

DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1170; Teilprojekt BO 1770/3-2 (2009-2010)  
Directed Evolution of the S1 Subsite Specificity of Trypsin (1 TVL, Sachmittel, Euro 120.000)



DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1191; Teilprojekt BO 1770/2-1 (2007-2008), Physicochemical characterization of ionic liquid-mediated peptide acylation reactions. (0,5 TVL, Sach- und Investitionsmittel, Euro 85.000,-)

DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1191; Teilprojekt BO 1770/4-1 (2009-2010), Impact of ionic liquids on the conformation of peptides and proteins (0,5 TVL, Sach- und Investitionsmittel, Euro 170.000,-)

DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1191; Teilprojekt BO 1770/4-2 (2011-2012), Impact of ionic liquids on the conformation of peptides and proteins (0,5 TVL, Sach- und Investitionsmittel, Euro 120.000,-)

BMBF ProNet-T3 (2010-2015), Ortsspezifische Modifizierung von Antikörpern/Proteinen durch Biokatalyse (2 0,5 TVL, Sachmittel, Euro 360.000,-)

BMBF ProNet-T3 (2010-2015), Teilautomatisierte Proteinherstellung und Strukturaufklärung (Investitionsmittel, Euro 1.300.000,-)

Land Sachsen-Anhalt, biowissenschaftliches Netzwerk 'Strukturen und Mechanismen der biologischen Informationsverarbeitung' (2007-2010); Ortsspezifische in vitro und in vivo Modifizierung von Proteinen durch Enzymkatalyse (2 0,5 TVL, Sach- und Investitionsmittel; Euro 250.000,-)

Grossgerät §91b GG: multipler Peptidsynthesizer (2008); Fördersumme: 150.000 €

**Andrea Sinz, Pharmazeutische Chemie und Bioanalytik, Institut für Pharmazie**

BMBF ProNet-T3, Teilprojekt To-06 „Entwicklung von Techniken zur Identifikation von zellulären Proteinnetzwerken am Beispiel des Laminin/Nidogen-Komplexes“ (2009 – 2014), 1 Wissenschaftlerstelle E13-TV plus Sachmittel

DFG-Normalverfahren „Struktur-Funktionsbeziehungen im funktionellen Komplex der membranständigen neuronalen Guanylatzyklase aus Photorezeptoren“ (2009 - 2012), 1 Doktorandenstelle E13-TV/2 plus Sachmittel

DFG- Normalverfahren "Neue CID-spaltbare Cross-Linker: Synthese, Fragmentierungs-mechanismen und Anwendung zur Proteinstrukturanalyse" (2011 - 2013), eine Doktorandenstelle plus Sachmittel

Teilprojekt im GRK 1026 „Conformational Transitions in Macromolecular Interactions“ (2009 - 2012) 1 Doktorandenstelle plus Sachmittel.

EU-Projekt LUNGTARGET, Teilprojekt P4 (gemeinsam mit Prof. T. Seufferlein, Medizinische Fakultät der MLU), 1 Wissenschaftlerstelle E13-TV plus Sachmittel

Großgerät §91b GG: ESI-LTQ-Orbitrap-Massenspektrometer (2008); Fördersumme 650 000 Euro