

Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen

Strukturanalyse der Forschung in Norddeutschland

*(Bremen, Hamburg, Mecklenburg-
Vorpommern, Niedersachsen,
Schleswig-Holstein)*

Biowissenschaften und Medizin

Teil 1

Analysen und Perspektiven



Niedersachsen



Zu diesem Bericht

Das Ergebnis der Strukturanalyse Norddeutschland im Bereich Biowissenschaften und Medizin ist im Kern in fünf Konzeptpapieren zu unterschiedlichen Themenfeldern festgehalten. Diese Konzeptpapiere sind im vollen Umfang im **Teil 2** dieses Berichts wiedergegeben. Die Konzeptpapiere enthalten jeweils eine Ist-Analyse, in der die besonderen Stärken und die bestehenden Kooperationen in Norddeutschland dargestellt werden sowie ein Konzept für die zukünftige Weiterentwicklung des Bereichs unter Nutzung des vorhandenen Potentials.

Im **Teil 1** des Berichts werden Hintergrund, Vorgehen sowie übergreifende Ergebnisse der Strukturanalyse dargestellt. Dabei werden die wesentlichen Aussagen der oben genannten Konzeptpapiere auch noch einmal zusammenfassend wiedergegeben.

Der **Teil 3** des Berichts enthält einen Anhang. Hier sind Teilnehmer und Ablauf der für die Erarbeitung der Konzeptpapiere durchgeführten Klausurtagungen aufgelistet sowie die Forschungsprofile der daran teilnehmenden Einrichtungen dargestellt.



Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	7
Vorwort	9
Zusammenfassung	11
1. Hintergrund	17
2. Vorgehen	21
2.1 Auswahl der Themenfelder	22
2.2 Die Arbeitsgruppe	24
2.3 Die Bestandsaufnahme	24
2.4 Konzeptentwicklung und Klausurtagungen	25
3. Analysen und Ergebnisse	27
3.1 Infektion und Immunität	27
3.2 Strukturbiologie	29
3.3 Neurowissenschaften	31
3.4 Mikrobielle Genomforschung	33
3.5 Regenerative Medizin	36
4. Übergreifende Empfehlungen	39
4.1 Erstklassige Forschung in Norddeutschland	39
4.2 Zukünftige Perspektiven der Forschung in Norddeutschland	41
4.3 Querbezüge zwischen den Themenfeldern	46
5. Tabelle DFG-Förderung	51
6. Abkürzungen der Einrichtungen	55



Geleitwort

Als Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen (WKN) ist es mir eine besondere Freude, diesen Bericht zu einer länderübergreifenden Analyse der Forschung vorzulegen. Die zunehmende Komplexität der Wissenschaft mit ihren vielversprechenden interdisziplinären Ansätzen erfordert den gegenseitigen Austausch und die gemeinsame Nutzung von Forschungsexpertise und -methoden, die nicht an Ländergrenzen halt machen sollte. Es ist daher sehr zu begrüßen, dass die Ministerpräsidenten und Regierenden Bürgermeister der fünf norddeutschen Küstenländer veranlasst haben, eine länderübergreifende Strukturanalyse der Forschung in Norddeutschland vorzunehmen.

Die WKN ist ein seit über zehn Jahren bestehendes, unabhängiges Expertengremium, das bislang vor allem die niedersächsische Landesregierung und die niedersächsischen Wissenschaftseinrichtungen in Fragen der Forschungs- und Wissenschaftspolitik beraten hat. Sie wurde nunmehr durch die Norddeutsche Wissenschaftsministerkonferenz (NWMK) ersucht, diese länderübergreifende Strukturanalyse der Forschung in Norddeutschland vorzunehmen.

Ziel dieser Strukturanalyse soll die Steigerung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit der fünf norddeutschen Küstenländer sein. Dabei soll versucht werden, Stärken, Schwächen und Chancen zu analysieren und, darauf aufbauend, Vernetzungs- und Synergiemöglichkeiten aufzuzeigen. Letztlich soll erreicht werden, Forschung und Innovation in Norddeutschland unter den gegebenen geographischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten zu befördern und zu beschleunigen.

Um eine angemessene Tiefe und eine realistische Umsetzbarkeit zu gewährleisten, wurde beschlossen, anstelle einer allumfassenden Analyse der Forschung schrittweise spezifische Themen zu bearbeiten. Begonnen wurde Ende 2008 mit den beiden Themenfeldern „Biowissenschaften und Medizin“ sowie „Energieforschung“. Zur Durchführung der Analyse richtete die WKN zwei Arbeitsgruppen ein, die AG „Biowissenschaften und Medizin“ (Vorsitz: Herr Prof. Reinhard Kurth, Robert-Koch-Institut, Berlin) sowie die AG „Energie“ (Vorsitz: Herr Prof. Jürgen Mlynek, Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren). Beide Arbeitsgruppen waren frei, eine der Sachlage angemessene, stets aber wissenschaftsgestützte Vorgehensweise zu wählen.

Ich möchte an dieser Stelle Herrn Prof. Reinhard Kurth und den Mitgliedern der Arbeitsgruppe „Biowissenschaften und Medizin“ für ihre hervorragende Arbeit und ihr außergewöhnliches Engagement sehr herzlich danken. Der Erfolg dieser Strukturanalyse ist maßgeblich auf die Mitarbeit dieser erfahrenen und angesehenen Spezialisten zurückzuführen. Gleichmaßen danken möchte ich auch den zahlreichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus den norddeutschen Ländern, die sich im Rahmen der gemeinsamen Konzeptentwicklung ebenfalls sehr engagiert in den Prozess eingebracht haben.

Den beteiligten Ländern gilt mein Dank für das Vertrauen, das sie mit Beauftragung der Strukturanalyse in die WKN gesetzt haben sowie für die konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den zuständigen Ministerien und Behörden, insbesondere den jeweils zuständigen Abteilungsleitern.

Die WKN hat sich in diesem Verfahren wie in all ihren Aufgabenbereichen als Mittler zwischen Wissenschaft und Politik verstanden. Es ist nun die Aufgabe aller Akteure, aus den vorgelegten wissenschaftsgestützten Analysen und Empfehlungen kurz-, mittel- und langfristig konkrete Schlussfolgerungen zu ziehen und Umsetzungsmaßnahmen einzuleiten.

Die Geschäftsstelle der Wissenschaftlichen Kommission unter Leitung des Generalsekretärs Dr. Mathias Pätzold hat den Diskussionsprozess der Arbeitsgruppe begleitet. Besonderer Dank gilt der zuständigen Referentin, Frau Dr. Birgit Albowitz, für ihre inhaltliche, konzeptionelle und redaktionelle Unterstützung der Strukturanalyse.

Der vorliegende Bericht ist am 11. Oktober 2010 von der Wissenschaftlichen Kommission beraten und verabschiedet worden. Die Ergebnisse belegen in zum Teil eindrucksvoller Weise, dass die norddeutschen Forschungsleistungen in ihrer Gesamtheit ein sehr hohes und international kompetitives Niveau erreichen, das bei einer isolierten, landesbezogenen Betrachtung in dieser Form bisher noch nicht deutlich geworden ist. Nach Einschätzung der WKN wäre es daher lohnend, den Prozess einer länderübergreifenden Strukturanalyse in weiteren Themenbereichen fortzuführen.

Bremerhaven, im Oktober 2010



*Prof. Dr. Karin Lochte
Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen*

Vorwort

Es ist ein begrüßenswerter und notwendiger Schritt, hochaktuelle Forschungsthemen in länderübergreifenden Kooperationen zu bearbeiten. Mit der hier vorliegenden Strukturanalyse wurde angestrebt, das in den norddeutschen Küstenländern vorhandene Potential für fünf zurzeit sehr wichtige Themenbereiche in den Biowissenschaften und in der Medizin aufzuzeigen und Perspektiven für die zukünftige gemeinsame Weiterentwicklung der Forschung zu erarbeiten.

Ein derartiger Prozess ist nur mit einem erheblichen Aufwand zu bewältigen. So musste das insgesamt vorhandene Forschungspotential erfasst und hinsichtlich seiner weiteren Entwicklungsmöglichkeiten analysiert werden. Diese Mühe, die durch eine von der WKN eingesetzte Arbeitsgruppe, die Geschäftsstelle der WKN und zahlreiche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der norddeutschen Universitäten und Forschungseinrichtungen bewältigt wurde, hat sich aus meiner Sicht auf jeden Fall gelohnt. Die Analyse zeigt, dass sich die norddeutschen Forschungsleistungen im nationalen und internationalen Vergleich keineswegs verstecken müssen. Die Region ist in den fünf betrachteten Themenfeldern nicht nur konkurrenzfähig, sondern in einigen Bereichen sogar führend.

Es hat sich aber auch gezeigt, dass die zurzeit vorhandene Sichtbarkeit noch nicht den vorhandenen Leistungen und Möglichkeiten entspricht. Es fehlt noch an einer Vernetzung, um das Potential besser nutzen und die hohe Forschungsqualität sichtbar darstellen zu können. Um dies zukünftig zu erreichen, wurden detaillierte und aus meiner Sicht sehr vielversprechende Konzepte erarbeitet.

Die in diesen Konzepten dargelegten Vernetzungsstrategien sollten so bald wie möglich aufgegriffen und umgesetzt werden. Die Themen sind jetzt aktuell, die vorgeschlagenen Maßnahmen dulden daher keinen Aufschub. Es gilt, schnell zu handeln und die vorgeschlagenen Vernetzungsmaßnahmen auch so schnell wie möglich zu finanzieren. Dabei sind die notwendigen Mittel vergleichsweise gering, sie lassen jedoch einen sehr hohen Nutzen erwarten.

Mein Dank gilt zunächst den Kollegen der Arbeitsgruppe, Herrn Prof. Axel Haverich, Herrn Prof. Michael Hecker, Herrn Prof. Dirk Heinz, Herrn Prof. Reinhold Förster und Herrn Prof. Gerhard Roth. Diese Gruppe hat die große Mühe auf sich genommen, mit zahlreichen weiteren Kolleginnen und Kollegen den Ist-Zustand der Forschung zu ermitteln und die hier dargestellten Konzepte zu erarbeiten. Der Arbeitsgruppe gilt auch Dank für die Leitung von fünf Klausurtagungen, die alle in sehr guter Atmosphäre und in kreativem Gedankenaustausch verlaufen sind.

Mein Dank gilt vor allem auch den zahlreichen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen Norddeutschlands, die im Rahmen der Tagungen und Konzeptentwicklung sehr engagiert zu dem Prozess beigetragen haben. Hier wurden erhebliche Mühen und Zeit investiert. Dieses große Engagement belegt meinem Erachten nach in

eindrucksvoller Weise, dass die Wissenschaft selbst die Chancen der Zusammenarbeit erkannt hat und bereit ist, die empfohlenen Maßnahmen umzusetzen. In der Tat hat die Wissenschaft im Rahmen der Tagungen, bei denen erste gemeinsame Projekte beschlossen wurden, bereits aktiv mit der Umsetzung der erarbeiteten Ideen begonnen und den gemeinsamen norddeutschen Wissenschaftsraum begründet.

Mein besonderer Dank gilt nicht zuletzt den kompetenten und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Geschäftsstelle der WKN. Mit ihrem überdurchschnittlichen Einsatz haben sie die Durchführung der Strukturanalyse überhaupt erst ermöglicht. Dr. Mathias Pätzold hat die Strukturanalyse nicht nur als Generalsekretär der WKN kontinuierlich unterstützt, sondern sich sehr häufig bis ins Detail eingearbeitet, strategische Optionen entwickelt und Problemlösungen mitgestaltet. Die verantwortliche wissenschaftliche Referentin der WKN, Frau Dr. Birgit Albowitz, ist bekannt und geschätzt, dass sie die Struktur der Wissenschaftseinrichtungen in Deutschland wie kaum jemand anderes kennt. Während der Bestandsaufnahme konnte man immer wieder erleben, wie sie mit stringenter Analyse und mit Kreativität Synergiepotenziale aufspürte, Möglichkeiten der Quervernetzung auch zwischen den Themenfeldern vorschlug – und ohnehin das gesamte Projekt vorantrieb.

Ich hoffe sehr, dass die zuständigen Landesregierungen nun ebenfalls bereit sein werden, diese vielversprechenden Ansätze so gut wie finanziell möglich zu unterstützen. Ich bin gewiss, dass den norddeutschen Ländern mit der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen ein gewaltiger Schritt in der Entwicklung ihrer Forschungslandschaft gelingen wird.

Berlin, im Oktober 2010



*Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard Kurth
(Vorsitzender der Arbeitsgruppe)*

Zusammenfassung

Hintergrund:

Die Biowissenschaften und Medizin gehören zum dynamischsten, sich am schnellsten entwickelnden wie differenzierenden Bereich im Spektrum der Wissenschaften. Die hier gewonnenen Erkenntnisse sind von größter Bedeutung für die Gesundheit der Bevölkerung, die nicht nur neuen gefährdenden Faktoren ausgesetzt ist (z. B. neue Infektionserreger), sondern aufgrund der zunehmenden Lebenserwartung auch besondere Anforderungen an die Medizin stellt (z. B. hinsichtlich Krebs und Demenzkrankheiten). Biowissenschaften und Medizin tragen letztlich aber nicht nur zu einer Verbesserung von medizinischer Vorsorge, Diagnose und Therapie bei, sondern können, sofern von Wirtschaft und Gesellschaft aufgegriffen, zugleich einen bedeutenden Faktor für wirtschaftliche Entwicklung und Innovation darstellen (z. B. neue Antibiotika, Vakzine, biotechnologische Produkte). Nicht zufällig wird die Norddeutsche Wissenschaftsministerkonferenz (NWMK) im Rahmen ihres Auftrags „Strukturanalyse der Forschung Norddeutschland“ die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen (WKN) daher gebeten haben, sich in ihrem sukzessiven Vorgehen neben dem Bereich „Energie“ zunächst den „Biowissenschaften und Medizin“ zu widmen.

Ziele und Vorgehen:

Ziel des Verfahrens ist die Steigerung der Sichtbarkeit und Leistungsfähigkeit norddeutscher Forschung. Letztendlich soll erreicht werden, dass das in der deutschen Forschung wahrgenommene Süd-Nord-Gefälle verringert und zukünftig z. B. bessere Perspektiven für die Förderung von Forschungsverbänden eröffnet werden. Die WKN hat den Auftrag in dialogischem Prozess mit Wissenschaft und Wissenschaftsverwaltung als Erarbeitung von Empfehlungen für konkrete Entwicklungsstrategien begriffen, in deren Folge die Stellung Norddeutschlands in Wissenschaft und Wirtschaft nachhaltig ausgebaut und ihre Konkurrenzfähigkeit national wie international gestärkt werden kann. Die empfohlenen Strategien sind in ihrer Wirkung mittel- und langfristig angelegt; sie gehen bewusst über den Zeithorizont aktueller wissenschaftspolitischer Initiativen (z. B. Exzellenzinitiativen, Deutsche Gesundheitszentren) hinaus. Die entwickelten Strategien zielen auch darauf ab, das gesamte norddeutsche Potential im Rahmen einer intensiven länderübergreifenden Vernetzung auszuschöpfen und setzen sich damit von stärker ortsgebundenen Initiativen und Fördermaßnahmen ab.

Die Breite des Wissenschaftsbereichs macht Eingrenzungen für wissenschaftspolitische Empfehlungen unumgänglich, da nicht alle Teilgebiete gleichzeitig zu erstklassigen Forschungsschwerpunkten weiterentwickelt werden können. Norddeutschland muss seine Kräfte bündeln, um gezielt Sichtbarkeit und Leistungsfähigkeit zu steigern. Die WKN hat diese Fokussierung aufgrund einer wissenschaftlichen Potentialanalyse vorgenommen und innerhalb des Bereichs Biowissenschaften und Medizin fünf Themenfelder identifiziert, die von besonders hoher Aktualität sind, sowohl in

wissenschaftlicher wie auch in wirtschaftlicher Hinsicht ein großes Zukunftspotential aufweisen und in Norddeutschland bereits gut vertreten sind. Dieses Vorgehen hat zwar zur Folge, dass nicht alle Bereiche, Einrichtungen und Akteure berücksichtigt werden konnten, doch kann es nur auf Basis einer Fokussierung gelingen, Spitzenforschung auf breitem Fundament zu entwickeln.

Ergebnisse:

Es wurden fünf Themenfelder identifiziert, für die in Norddeutschland ein besonders hohes Potential gesehen wird: **„Infektion und Immunität“**, **„Strukturbiologie“**, **„Neurowissenschaften“**, **„Mikrobielle Genomforschung“** sowie **„Regenerative Medizin“**.

Als wichtigstes Ergebnis der Analyse wird festgehalten, dass die norddeutsche Forschung in diesen Themenfeldern nicht nur konkurrenzfähig, sondern in einigen Bereichen sogar national und international führend ist. Diese Qualität wurde erst in der Gesamtschau im vollen Ausmaß deutlich. So waren auch die an dem Prozess beteiligten Experten und Expertinnen von der Breite und Qualität der bereits vorhandenen Forschungsaktivitäten beeindruckt. Es ist charakteristisch, dass sich die norddeutsche Expertise hinsichtlich der wissenschaftlichen Konzepte, der Methoden und der Infrastruktur wechselseitig ergänzt, sodass zukunftsweisende Fragestellungen in der gesamten notwendigen Bandbreite bearbeitet werden können.

Viele der einschlägigen Arbeitsgruppen in Norddeutschland stehen jedoch noch zu isoliert nebeneinander, sodass die vorhandene Exzellenz noch nicht genügend sichtbar ist und die große konzeptionelle und methodische Breite noch nicht optimal genutzt werden kann.

Empfehlungen und Schlussfolgerungen:

Um das große wissenschaftliche und wirtschaftliche Potential der identifizierten Themenfelder zu entfalten, muss der wissenschaftliche Austausch in Norddeutschland zukünftig deutlich verstärkt werden.

Es wird daher empfohlen, in den identifizierten Bereichen eine themengeleitete Verbundarbeit zu etablieren, durch die sich die Arbeiten methodisch und konzeptionell gegenseitig befruchten können. Die gemeinsame Verbundarbeit soll maßgeblich über eine vernetzte Nachwuchsförderung getragen werden und durch Technologieplattformen und eine gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit ergänzt werden. Neben einer erhöhten Sichtbarkeit ist zu erwarten, dass sich durch die Vernetzung und die damit verbundenen Synergien neue Forschungsperspektiven eröffnen lassen. Dies sollte letztlich auch dazu führen, dass die norddeutsche Forschung ihrer Qualität entsprechend noch erfolgreicher in der Einwerbung von Verbundforschungsmitteln durch DFG, BMBF, EU und Industrie sein wird.

Die fünf identifizierten Themenfelder zeichnen sich zudem durch umfangreiche Quervernetzungen aus, die neue Forschungs- und Anwendungsperspektiven eröffnen. So bereiten z. B. die Strukturanalyse von Virulenzfaktoren oder die Proteomanalyse von Erregern in der Infektionsmedizin den Weg für die Entwicklung neuer

Vakzine oder Antibiotika. Es wird daher wichtig sein, die fünf Themenfelder nicht isoliert zu betrachten, sondern sie gemeinsam zu fördern und voranzubringen.

Nicht zuletzt ist in den gewählten biomedizinischen Themenfeldern durch den Transfer von Forschungsergebnissen in die praktische Anwendung eine Stärkung der regionalen Wirtschaft zu erwarten. Erstklassige und gut vernetzte Forschung ist insbesondere in eher strukturschwachen Regionen als großer Standortvorteil zu werten. **Es ist zu erwarten, dass aus den Themenbereichen über die Vernetzung und mit Hilfe der notwendigen finanziellen Unterstützung in fünf bis zehn Jahren Industrieanwendungen und Ausgründungen vor allem im Bereich der Biotechnologie erwachsen.**

Aufgaben an Politik und Wissenschaft:

Für die Initiierung der Verbundarbeit ist eine Anschubfinanzierung notwendig, mit der die Zusammenarbeit so weit unterstützt wird, bis sie sich aus den gemeinsam eingeworbenen Drittmitteln selbst tragen kann. Dies erfordert eine vergleichsweise geringe Investition in die Forschung, mit der Norddeutschland in wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Hinsicht jedoch ein gewaltiger Sprung nach vorne gelingen könnte.

Um die genannten Ziele zu erreichen, muss in längeren Zeiträumen geplant und gedacht werden. Der Prozess kann unterstützt, jedoch kaum von außen gesteuert werden. Aus diesem Grunde wurde auch die Strukturanalyse so angelegt, dass die Maßnahmen zur Vernetzung von den Wissenschaftlern selbst im Rahmen von Klausurtagungen und bei der Entwicklung der Konzeptpapiere beraten und beschlossen wurden.

Die Wissenschaft selbst ist daher bereits in den durch die Strukturanalyse beabsichtigten Prozess eingetreten. Mit dem Austausch im Rahmen der Klausurtagungen und den gemeinsamen Beratungen bei der Erarbeitung der Konzeptpapiere sind wichtige Impulse gesetzt und die Grundsteine der Zusammenarbeit in Form von ersten gemeinsamen Projekten gelegt worden. Es ist nun an der Wissenschaftspolitik, ebenfalls in den Prozess einzutreten und diesen wo immer möglich zu unterstützen.

Die Themenfelder:

Im Bereich **Infektion und Immunität** ist hochkarätige Forschung zum einen im Raum Hamburg und Schleswig-Holstein (u. a. Leibniz-Zentrum für Infektionsforschung, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf) und zum anderen im Raum Hannover und Braunschweig (u. a. Medizinische Hochschule Hannover, Tierärztliche Hochschule Hannover, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung) konzentriert. Sie wird durch weitere Forschergruppen in Göttingen und im Friedrich-Löffler-Institut auf der Insel Riems ergänzt. Die norddeutsche Infektionsforschung kann auf eine hervorragende Infrastruktur (Großgeräte, Hochsicherheitslabore, Zugang zu Patienten, gute Versuchstiereinrichtungen) zurückgreifen. Die vernetzte Forschung soll sich zukünftig auf die Aufklärung der Mechanismen von Erregerpersistenz und Immuntoleranz, die mitverantwortlich für die in jüngster Zeit steigende Bedrohung durch Infektionskrankheiten sind, konzentrieren. Damit soll es längerfristig möglich werden, neue therapeutische Zielstrukturen zu identifizieren und entsprechende pharmazeutische Therapien zu entwickeln.

Die norddeutsche **Strukturbiologie** zeichnet sich durch eine deutschlandweit einzigartige Infrastruktur aus. An verschiedenen Standorten, vor allem in Hamburg, Braunschweig und Göttingen, ist das gesamte, sehr aufwendige Methodenspektrum für die Strukturbiologie vorhanden. Dadurch ergibt sich die einmalige Chance, Strukturinformationen komplexer und medizinisch bedeutender Biomoleküle über einen besonders weiten Auflösungsbereich zu erarbeiten und über die Strukturkenntnis sodann biologische Prozesse besser verstehen und Wirkstoffe rational und gezielt herstellen zu können. Derzeit ist die norddeutsche Strukturbiologie vor allem in der Region Hamburg und im Raum Göttingen/Hannover/Braunschweig verankert. Eine verstärkte norddeutsche Kooperation zur gemeinsamen Nutzung der Technologien am DESY in Hamburg ist mit dem „Centre for Structural Systems Biology“ (CSSB) bereits im Entstehen. Um zukünftig auch die ergänzenden Technologien in Göttingen und Braunschweig verstärkt einbeziehen zu können, soll eine gesamt-norddeutsche Verbundarbeit initiiert werden. Dabei sollen die Methoden nicht nur gegenseitig genutzt, sondern auch gemeinsam weiterentwickelt werden. Vorgesehen ist auch eine regionen- und methodenübergreifende Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Dadurch soll die Vernetzung befördert und der norddeutsche Raum für Nachwuchswissenschaftler noch attraktiver gestaltet werden.

Für die norddeutschen **Neurowissenschaften** ist kennzeichnend, dass sich eine international konkurrenzfähig Forschung skalenübergreifend über alle wichtigen Zweige dieses Wissenschaftsbereichs erstreckt: die klinisch neurobiologische Forschung ist schwerpunktmäßig in Hannover, Lübeck, Hamburg, Rostock und Greifswald vertreten, die molekulare und zelluläre Neurobiologie wird erstklassig vor allem in Göttingen und Hamburg betrieben, die systemische und kognitive Neurobiologie findet sich in sehr guter Qualität in Bremen, Göttingen, Hamburg Hannover, Oldenburg und Osnabrück, und auch die theoretische Neurobiologie ist in Bremen, Göttingen und Osnabrück sehr gut etabliert. Angesichts dieser Vielfalt an wissenschaftlichen Konzepten kann es durch die angestrebte Vernetzung in Norddeutschland gelingen, neurowissenschaftliche Fragestellungen auf allen Ebenen der Betrachtung vom Molekül zum Verhalten mit einem breiten Methodenspektrum zu bearbeiten. Die norddeutschen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen wollen dies zukünftig in den Themengebieten „Vom Gen zur Bewegung“ und „Von der Synapse zur Kognition“ mit ihrer Verbundarbeit erreichen. Diese Forschung soll letztlich auch in neue Therapieansätze von z. B. Bewegungsstörungen oder Demenzen münden.

Die **Mikrobielle Genomforschung** ist in Norddeutschland eindeutig national führend und gehört auch international zur Spitzengruppe. Die strukturbestimmenden Zentren der Mikrobiellen Genomforschung liegen (neben Bielefeld) alle in Norddeutschland. Neben den beiden sehr leistungsfähigen und gut ausgestatteten Einrichtungen „Göttingen Genomics Laboratory“ für die Genomics und „Proteomzentrum Greifswald“ für die Proteomics sind zu nennen: in Braunschweig das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, die Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen sowie die Technische Universität Braunschweig für die Bereiche Pathogenomics, Strukturbiologie und Systembiologie; das Bernhard-Nocht-Institut in Hamburg und das Forschungszentrum Borstel für die Pathogenomics sowie das Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie Bremen und

das Institut für Chemie und Biologie des Meeres der Universität Oldenburg für die Marinen Genomics und die Bioinformatik. Die Verbundarbeit der norddeutschen Mikrobielle Genomforschung soll sich zukünftig zum einen auf die Genom- und Proteomanalyse von mikrobiellen Erregern konzentrieren und damit auch einen wichtigen Baustein für die Infektionsforschung bilden. Zum anderen soll gemeinsam die Genomforschung von Mikroorganismen, die maßgeblich das Gleichgewicht der Meere und Umwelt mitbestimmen und Auswirkungen auf das Klima haben, vorangetrieben werden. Angesichts des besonders großen norddeutschen Potentials soll mittelfristig angestrebt werden, aus der Verbundarbeit heraus ein international konkurrenzfähiges Institut für die Mikrobielle Genomforschung über eine Bund/Länder-Finanzierung zu verwirklichen.

Im Bereich der **Regenerativen Medizin**, mit deren Hilfe neue Therapien bis hin zu Alternativen für den Organersatz entwickelt werden, nimmt Norddeutschland im Bereich „Regeneration des Herzens“ eine internationale Spitzenposition ein. Zu diesem Themenkomplex tragen vor allem bei: das Exzellenzcluster REBIRTH in Hannover, die Universität Rostock, die Universitätsmedizin Göttingen mit Arbeiten zu zellulären Therapien auf Basis differenzierter Stammzellen, das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und die Technische Universität Hamburg-Harburg mit Expertise im Bereich des kardialen Tissue-Engineering und der Pharmakologie in Zellkulturen, das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein mit einem Schwerpunkt in der Regenerativen Medizin und das Fraunhofer-Institut für Marine Biotechnologie im Bereich der Bioreaktor-Entwicklung. Wichtig ist, dass in Norddeutschland das gesamte für die Forschung notwendige Methodenspektrum im Bereich Herzregeneration inklusive der für den Transfer in die klinische Praxis essentielle Patientenzugang und das notwendige industrielle Umfeld vorhanden ist. Die Verbundarbeit soll dieses Potential vorrangig über vernetzte Forschernachwuchsgruppen nutzen, um das Thema Herzregeneration unverwechselbar mit Norddeutschland zu verknüpfen.



1. Hintergrund

Für Forschung und Wissenschaft ist eine Vernetzung auf örtlicher, regionaler und überregionaler Ebene unabdingbar, um neue Themen, die vielfach einen konzeptionell interdisziplinären und methodisch vielfältigen Ansatz benötigen, erfolgreich bearbeiten zu können. Auch im föderalen System der Bundesrepublik Deutschland sollten Forschung und Wissenschaft daher nicht isoliert auf Länderebene betrachtet werden. Die Norddeutsche Wissenschaftsministerkonferenz (NWMK), veranlasst durch die Ministerpräsidenten und Regierenden Bürgermeister, hat folgerichtig beschlossen, eine länderübergreifende Strukturanalyse der norddeutschen Forschung vornehmen zu lassen, um vorhandenes Potential zu identifizieren und durch eine Stärkung und Zusammenarbeit bestmöglich zu nutzen. Mit Beschluss vom 20. Juni 2008 hat die NWMK die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen (WKN) mit dieser Aufgabe betraut und festgelegt, dass sich die Strukturanalyse in einem ersten Schritt auf die Themenschwerpunkte Energie und Lebenswissenschaften (in Folge: „Biowissenschaften und Medizin“¹) konzentrieren sollte².

Ziel der Strukturanalyse soll die Steigerung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit der Norddeutschen Küstenländer sein (Bremen, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Schleswig-Holstein). Damit soll auch versucht werden, das seit Jahrzehnten wahrgenommene Süd-Nord-Gefälle in der Leistungsfähigkeit der Forschung auszugleichen. Dieses Gefälle äußert sich beispielsweise in der Anzahl der durch die DFG geförderten Sonderforschungsbereiche (SFBs). Während in den fünf norddeutschen Küstenländern zurzeit insgesamt 39 SFBs gefördert werden, verfügt Baden-Württemberg allein über 40 und Bayern über 41 SFBs³.

In jüngster Zeit war vor allem das Abschneiden in der Exzellenzinitiative ein sichtbarer und auch öffentlich breit diskutierter Indikator für die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der einzelnen Bundesländer (Abb. 1). So entfielen auf die fünf norddeutschen Küstenländer in der ersten Exzellenzinitiative (2006/2007) insgesamt 6 Graduiertenschulen, 7 Exzellenzcluster und 1 Zukunftskonzept gegenüber 9 Graduiertenschulen, 7 Exzellenzclustern und 4 Zukunftskonzepten in Baden Württemberg und 5 Graduiertenschulen, 6 Exzellenzcluster und 2 Zukunftskonzepten in Bayern.

1 Vom Begriff „Lebenswissenschaften“ wurde abgesehen, da dieser im deutschen Sprachgebrauch im Gegensatz zum angelsächsischen Begriff „Life Sciences“ auch Aspekte der Sozial- und Kulturwissenschaften beinhaltet.

2 Die NWMK hatte die WKN erstmals bereits im November 2007 um die Durchführung einer Strukturanalyse der norddeutschen Forschung gebeten. Es hatte sich jedoch bald herausgestellt, dass dieser Prozess bei den Hochschulen noch nicht auf eine genügende Akzeptanz stieß. Daraufhin sind die Länder zunächst in einen vertrauensbildenden Dialog mit den Hochschulen getreten. Zudem wurde die Analyse in ihrem ersten Schritt auf die Bereiche Energie und Lebenswissenschaften beschränkt und damit konkretisiert.

3 Die Verteilung nach dem Königsteiner Schlüssel beträgt 18,4% für die 5 Küstenländer insgesamt gegenüber 12,8% für Baden-Württemberg und 15,1% für Bayern.

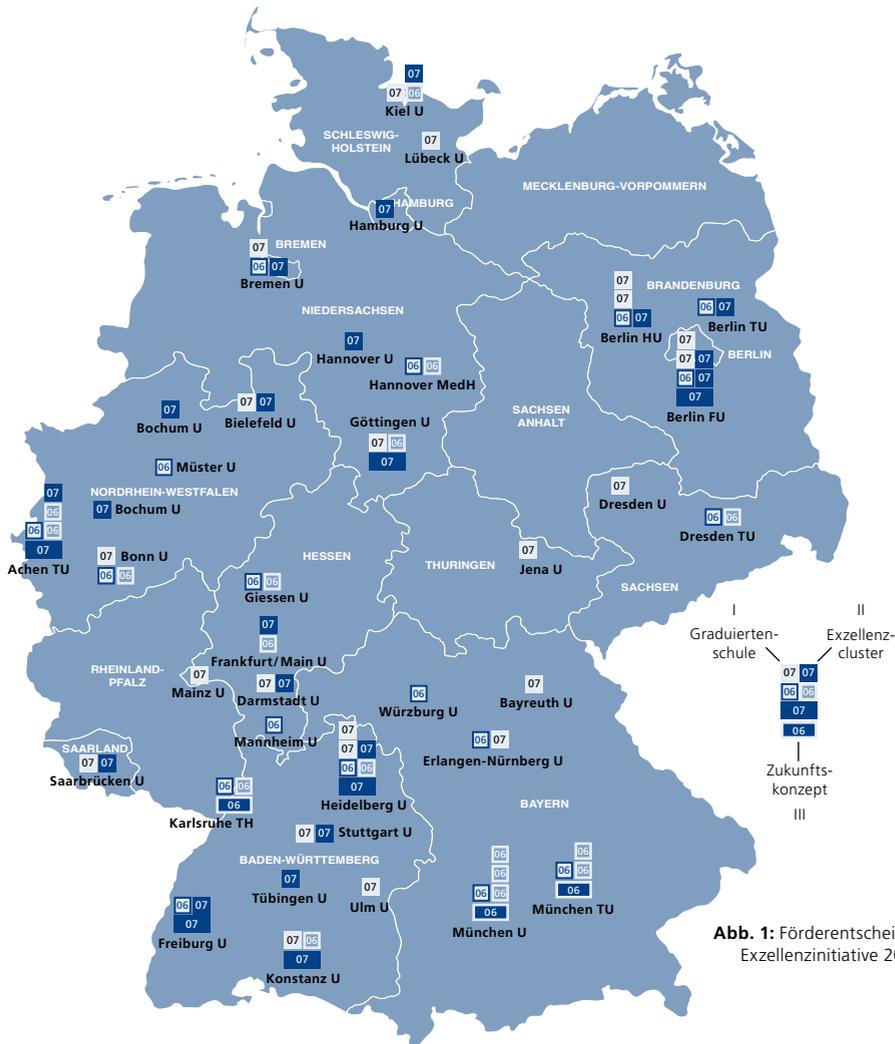


Abb. 1: Förderentscheidungen in der Exzellenzinitiative 2006 und 2007 (DFG 2007)

Das vergleichsweise bescheidene Abschneiden der norddeutschen Länder in der Exzellenzinitiative war u. a. Auslöser der durch die NWMK eingeleiteten Initiative, doch soll die Strukturanalyse in ihren Absichten und ihrem zeitlichen Horizont über zukünftige Ausschreibungsrunden der Exzellenzinitiative hinausgehen. Die Strukturanalyse zielt zudem auf eine norddeutschlandweite Vernetzung und setzt sich damit von der stärker ortsgebundenen Exzellenzinitiative ab.

Die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen möchte auch darauf hinweisen, dass erstklassige Forschung einer langfristig angelegten und verlässlichen Unterstützung bedarf. Einmalig aufgelegte Förderprogramme können zwar als Anschubfinanzierung hilfreich sein, sind jedoch wenig geeignet, um dauerhaft eine solide Basis für gute Forschung zu schaffen. Auch kann es nur im Rahmen einer verlässlichen Forschungspolitik gelingen, erstklassige Professorinnen und Professoren für die norddeutschen Universitäten zu gewinnen.

Die Wissenschaftliche Kommission sieht in der durch die NWMK eingeleiteten Initiative ein wichtiges Signal der Politik, die Forschung auch durch die Unterstützung der Länder nachhaltig verbessern zu wollen. Dabei ist positiv hervorzuheben, dass dieser Prozess weniger administrativ, sondern vielmehr wissenschaftsgeleitet und wissenschaftsgestützt durchgeführt werden soll. Dementsprechend ist der Auftrag der NWMK vom 20. Juni 2008 offen formuliert und erlaubt durch die Wissenschaft mitbestimmte Gestaltungsspielräume; so können beispielsweise die Instrumente zur Steigerung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit durch den Prozess definiert werden.

Positiv ist auch hervorzuheben, dass die beteiligten Länder eindeutig bekundet haben, dass mit den Ergebnissen der Strukturanalyse keineswegs Einsparungen vorgenommen werden sollen. Vielmehr seien die Länder daran interessiert, wo ihre besonderen Forschungsstärken liegen, die es zu unterstützen gilt.

Die hier vorgelegte Analyse stellt somit auch keine detaillierte und vergleichende Evaluation der Forschungsqualität dar. Dies war weder beabsichtigt noch im Rahmen der vorgesehenen Zeit möglich. Vielmehr wurde versucht, die besonderen Forschungsstärken Norddeutschlands im Bereich der Biowissenschaften und Medizin zu identifizieren und, darauf aufbauend, Empfehlungen zu erarbeiten, wie dieses Potential zukünftig genutzt werden kann, um vorhandene Stärken zu national und international konkurrenzfähigen norddeutschlandweiten Exzellenzschwerpunkten weiterzuentwickeln.

Bei der Strukturanalyse waren sich alle Beteiligten darüber bewusst, dass gerade die norddeutschen Länder nur über knappe finanzielle Ressourcen verfügen. Es wurde daher vermieden, Empfehlungen zu unverhältnismäßig hohen Investitionen auszusprechen. Vielmehr wurden Strategien erarbeitet, durch die mit vergleichsweise geringem finanziellem Aufwand eine große Wirkung erzielt werden könnte.

Die Wissenschaftliche Kommission weist jedoch darauf hin, dass es ohne finanzielle Unterstützung nicht möglich sein wird, eine nachhaltige Stärkung der Forschung in Norddeutschland zu erzielen. Auch bedarf es finanzieller Anreize, um beispielsweise die oft sehr aufwendigen Vernetzungsprozesse anzustoßen und sodann auch mit Leben und Forschung zu füllen. Es steht außer Frage, dass die Forschung in den norddeutschen Ländern noch nicht in der notwendigen Höhe unterstützt wird und das regionale Ungleichgewicht der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit auch auf diese Diskrepanz zurückzuführen ist. So lag der prozentuale Anteil der Gesamtausgaben (öffentlicher Sektor und Wirtschaft) für Forschung und Entwicklung am regionalen Bruttoinlandsprodukt 2007 in allen norddeutschen Küstenländern unter dem bundesdeutschen Durchschnitt von 2,54%, wohingegen Bayern und Baden-Württemberg mit 2,82% und 4,38% deutlich darüber lagen⁴.

⁴ Die Werte für Norddeutschland im Einzelnen: Bremen 2,19%, Hamburg 1,94%, Mecklenburg-Vorpommern 1,31%, Niedersachsen 2,49%, Schleswig-Holstein 1,19%.
Stifterverband, Zahlen und Fakten aus der Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband, März 2010.



2. Vorgehen

Die Strukturanalyse im Bereich „Biowissenschaften und Medizin“ wurde von einer Arbeitsgruppe der WKN koordiniert, im Kern jedoch in einem „bottom-up“-Prozess durch im Bereich führende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Norddeutschlands gestaltet. Aufgabe der von Herrn Professor Dr. Dr. h. c. Reinhard Kurth (Robert-Koch-Institut, Berlin und Mitglied der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen) geleiteten Arbeitsgruppe war es, die Strukturanalyse strategisch zu planen, zu koordinieren und übergreifende Analysen und Empfehlungen zu erarbeiten. Die eigentliche Analyse der Forschungsstärken sowie die Erarbeitung von Empfehlungen in ausgewählten Themenfeldern wurden jedoch durch ausgewählte Experten der norddeutschen Forschungseinrichtungen im Rahmen von themenbezogenen Klausurtagungen und deren Vor- und Nachbereitung durchgeführt.

Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Wissenschaftliche Kommission nach einer ersten Auswertung des Prozesses zu einer sehr positiven Bewertung der gewählten Verfahrensweise kommt. Die Einbeziehung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Analysen wie hier vorgenommen und die Schaffung einer Plattform für den gegenseitigen Austausch in Form von Klausurtagungen gewährleistet nicht nur die für die Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen dringend notwendige Akzeptanz der Wissenschaft, sondern eröffnet auch bis dahin völlig unbekannte Perspektiven der Forschungsstärke, der Zusammenarbeit und der wissenschaftlichen Weiterentwicklung.

Diese Vorgehensweise steht auch im Einklang mit einer Empfehlung des Wissenschaftsrates zur deutschen Wissenschaftspolitik im europäischen Forschungsraum, die gemeinsame Programmplanung (in Europa) in dafür geeigneten Themenbereichen aktiv voranzutreiben und die Wissenschaft frühzeitig einzubeziehen⁵.

⁵ WR: Empfehlungen zur deutschen Wissenschaftspolitik im Europäischen Forschungsraum (2010)

2.1 Auswahl der Themenfelder

In einem ersten Schritt wurde der Wissenschaftsbereich „Biowissenschaften und Medizin“ weiter konkretisiert. In ihrer Gesamtheit umfassen die Biowissenschaften mit der Medizin ein sehr breites Wissenschaftsgebiet, das u. a. die klassischen Disziplinen Biologie und Biochemie, Medizin, Psychologie und Agrarwissenschaften beinhaltet. Darüber hinaus bestehen im zunehmenden Maße interdisziplinäre Forschungsansätze unter Einbezug der übrigen Naturwissenschaften, der Ingenieurwissenschaften und sogar der Sozial- und Geisteswissenschaften. In den Jahren 2005 – 2007 wurden 37,7% der Bewilligungssumme der DFG den Lebenswissenschaften zugewiesen; dies kann als vager Indikator für die Breite des Fachs gewertet werden⁶.

Eine Strukturanalyse, die über eine oberflächliche Betrachtung hinausgehen will und auch bisher nicht erkannte Potentiale aufzeigen möchte, kann sich in einem notwendigerweise begrenzten Zeithorizont nicht dem gesamten Spektrum der Lebenswissenschaften widmen. Es wurden daher in einem ersten Schritt Themenfelder identifiziert, die für die Stärkung der norddeutschen Forschung besonders lohnend erscheinen. Grundlage für diese Entscheidung waren die von den Ländern zur Verfügung gestellten Informationen zu Verbundforschungsprojekten und die Einschätzung des wissenschaftlichen Potentials durch die WKN. Es wurden folgende Kriterien herangezogen:

Die ausgewählten Themenfelder sollen

- Forschungsfragen von hoher Aktualität aufgreifen, aber auch für die Zukunft ein großes Innovationspotential erwarten lassen,
- in Norddeutschland quantitativ bereits gut vertreten sein,
- in Norddeutschland qualitativ bereits gut vertreten sein und durch eine angemessen große Anzahl an Forschergruppen mit herausragenden Leistungen repräsentiert werden,
- auch dadurch gekennzeichnet sein, dass die Möglichkeiten der Weiterentwicklung und Kooperation noch nicht voll ausgeschöpft sind.

⁶ ohne Exzellenzinitiative, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Förder-Ranking 2009.

Als weiteres, jedoch nicht zwingendes Kriterium wurde die Eignung eines Forschungsthemas für die Zusammenarbeit mit der regionalen Wirtschaft hinzugezogen.

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien wurden die folgenden fünf Themenfelder für die nähere Analyse ausgewählt:

- **Infektion und Immunität**
- **Strukturbiologie**
- **Neurowissenschaften**
- **Regenerative Medizin**
- **Mikrobielle Genomforschung**

Diese Themenfelder sind des Weiteren dadurch gekennzeichnet, dass zwischen ihnen zum Teil umfangreiche Querbezüge bestehen, die besonders interessante Perspektiven eröffnen könnten (z. B. durch strukturbiologische Ansätze in der Infektionsforschung)⁷. Es ist der Arbeitsgruppe durchaus bewusst, dass die ausgewählten Themenfelder wiederum eine unterschiedlich große Komplexität und Spezifität aufweisen.

Als weiteres potentiell Themenfeld war zunächst auch das hochaktuelle Gebiet der „Synthetischen Biologie“⁸ diskutiert worden. Es wurde jedoch beschlossen, dieses Thema zunächst nicht aufzunehmen, da zurzeit noch nicht genügend Potential in Norddeutschland (bzw. im gesamten Bundesgebiet) vorhanden ist. Allerdings könnte das Thema nach Einschätzung der WKN ggf. zu einem späteren Zeitpunkt behandelt werden.

Dies gilt auch für weitere Themenfelder im Wissenschaftsgebiet „Biolwissenschaften und Medizin“. Die WKN möchte ausdrücklich darauf hinweisen, dass die zunächst ausgewählten Bereiche keine Ausschlussliste darstellen und darüber hinaus weitere Themenfelder mit bereits erstklassiger Forschung und großem Zukunftspotential in Norddeutschland vorhanden sind. Selbstverständlich ist denkbar, diese weiteren Themenbereiche im Rahmen der Strukturanalyse ähnlich wie die „Synthetische Biologie“ sukzessive zu behandeln. So sind z. B. die wichtigen Bereiche Agrarwissenschaften und Ernährung, Biodiversität sowie Meeresbiologie zunächst nicht berücksichtigt worden. Diese zunächst ausgeschlossenen Bereiche könnten zeitlich gestaffelt später hinzugezogen werden, sofern dies von den norddeutschen Ländern für sinnvoll erachtet und gewünscht wird.

⁷ Ein Konzept zur Einrichtung eines „Centre for Structural Systems Biology“ (CSSB) am DESY in Hamburg liegt bereits vor. Dieses Konzept sieht eine länderübergreifende Zusammenarbeit zwischen Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein vor. Dabei sollen strukturbiologische und systembiologische Ansätze in der Infektionsforschung verfolgt werden.

⁸ Deutsche Forschungsgemeinschaft, acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina - Nationale Akademie der Wissenschaften: Synthetische Biologie - Stellungnahme, 2009.

2.2 Die Arbeitsgruppe

Die Arbeitsgruppe der WKN wurde vom Mitglied der Wissenschaftlichen Kommission, **Herrn Professor Dr. Dr. h. c. Reinhard Kurth**, geleitet. Nach Festlegung der Themenfelder wurde die Arbeitsgruppe personell erweitert. Für jedes der ausgewählten Themenfelder wurde ein besonders ausgewiesener Wissenschaftler aus Norddeutschland hinzugezogen:

Prof. Dr. Dr. h.c. Axel Haverich

(Regenerative Medizin, Medizinische Hochschule Hannover)

Prof. Dr. Michael Hecker

(Mikrobielle Genomforschung, Universität Greifswald)

Prof. Dr. Dirk Heinz

(Strukturbiologie, Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig)

Prof. Dr. Reinhold Förster

(Infektionsforschung, Medizinische Hochschule Hannover)

Prof. Dr. Dr. Gerhard Roth

(Neurowissenschaften, Universität Bremen)

Die Arbeitsgruppe ist zur Abstimmung des Vorgehens und zur Beratung der Zwischen- und Abschlussergebnisse in drei Sitzungen am 17. April 2009, 28. Oktober 2009 und 12. Mai 2010 zusammengekommen. An den Sitzungen der Arbeitsgruppen hat für die NWMK auch jeweils ein bevollmächtigter Vertreter der beteiligten Landesministerien bzw. Senatsbehörden teilgenommen.

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe haben darüber hinaus für ihr jeweiliges Themenfeld in Abstimmung mit weiteren führenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern Norddeutschlands Konzeptpapiere zur derzeitigen Situation und zu den zukünftigen Perspektiven ihres Bereichs erstellt und sodann die Leitung von Klausurtagungen übernommen, bei denen die Konzeptpapiere gemeinsam beraten und weiterentwickelt wurden.

2.3 Die Bestandsaufnahme

Die Experten der Arbeitsgruppe zeichnen sich dadurch aus, dass sie durch ihre vielfältige Vernetzung bereits über einen sehr guten Überblick über das jeweilige Themenfeld in Norddeutschland und darüber hinaus verfügen. Gleichwohl wurde als Basis für die Erarbeitung der Konzeptpapiere und für die Planung der Klausurtagungen eine Bestandsaufnahme durch die Geschäftsstelle der WKN durchgeführt.

Damit sollte gewährleistet werden, dass möglichst alle in Norddeutschland vorhandenen Forschungsaktivitäten in den einzelnen Themenfeldern Berücksichtigung finden konnten.

Für die Bestandsaufnahmen wurden neben den Universitäten auch die außeruniversitären Forschungseinrichtungen der norddeutschen Küstenländer berücksichtigt. Die Fachhochschulen sind hingegen nicht in die Bestandsaufnahme und somit auch nicht in die Strukturanalyse einbezogen worden, da in den ausgewählten Themenfeldern derzeit kaum Forschungsaktivitäten an Fachhochschulen zu erwarten sind.

In der Bestandsaufnahme wurden für jedes der Themenfelder Einrichtungen, leitende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Forschungsaktivitäten und Drittmittel aufgelistet, ohne eine Bewertung oder Gewichtung des quantitativen oder qualitativen Forschungsbeitrags vorzunehmen. Dabei wurde auf die öffentlich zugänglichen Angaben (Internetauftritte, Jahresberichte usw.) zurückgegriffen. Diese Selbstdarstellungen wurden zum Teil erheblich gekürzt, um den Überblickscharakter der Bestandsaufnahme zu wahren. Die Bestandsaufnahme war nicht zur Veröffentlichung bestimmt, auch war sie für sich genommen noch nicht Teil des Ergebnisses der Strukturanalyse. Vielmehr diente sie für die Erstellung und Entwicklung von Konzeptpapieren durch Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen des jeweiligen Themenfelds als Informationsbasis, um das insgesamt in Norddeutschland vorhandene Potential erfassen zu können.

Um sicherzustellen, dass in der Bestandsaufnahme auch tatsächlich alle wesentlichen in den Themenfeldern vorhandenen Forschungsaktivitäten berücksichtigt und korrekt dargestellt worden sind, wurde diese den Ländern zur Abstimmung und ggf. Korrektur übergeben. Die entsprechend korrigierte und ergänzte Fassung der Bestandsaufnahme wurde den Mitgliedern der Arbeitsgruppe in dieser Form zur Verfügung gestellt.

2.4 Konzeptentwicklung und Klausurtagungen

Auf Basis der Bestandsaufnahme und in Abstimmung mit einschlägigen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen aus Norddeutschland haben die Mitglieder der Arbeitsgruppe Konzeptpapiere zu ihrem jeweiligen Themenfeld im Entwurf erstellt. In diesen Konzeptpapieren werden die Stärken des jeweiligen Themenfeldes, aber auch bestehende Defizite und Probleme dargestellt und, darauf aufbauend, Perspektiven für die zukünftige Entwicklung des Bereichs erarbeitet. Schließlich werden Maßnahmen dargestellt, über die die gesetzten Ziele erreicht werden können und die dazu notwendigen Mittel definiert. Diese Konzeptpapiere wurden sodann gemeinsam mit einschlägigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Norddeutschland im Rahmen von Klausurtagungen beraten und weiterentwickelt.

Die Klausurtagungen haben im Winter 2009/2010 stattgefunden und wurden vom jeweils fachlich zuständigem Mitglied der Arbeitsgruppe geleitet, und zwar:

- 08. und 09. Dezember 2009
Infektion und Immunität (Prof. Förster)
Soltau (Niedersachsen)
- 21. und 22. Dezember 2009
Strukturbiologie (Prof. Heinz)
Hamburg
- 14. und 15. Januar 2010
Neurowissenschaften (Prof. Roth)
HWK Delmenhorst (Bremen, Nds.)
- 11. und 12. Februar 2010
Mikrobielle Genomforschung (Prof. Hecker)
Wismar (Mecklenburg-Vorpommern)
- 18. und 19. März 2010
Regenerative Medizin (Prof. Haverich)
Lübeck (Schleswig-Holstein)

An den Klausurtagungen haben teilgenommen:

- Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der für das jeweilige Themenfeld einschlägigen Forschungseinrichtungen in Norddeutschland (jeweils ca. ein Repräsentant);
- weitere Mitglieder der Arbeitsgruppe, sodass sich die Themenfelder gegenseitig informieren und befruchten konnten;
- Vertreter der fünf zuständigen Landesministerien bzw. Senatsbehörden.

Auf allen Klausurtagungen wurden die norddeutschen Forschungsstärken des jeweiligen Bereichs herausgearbeitet, bestehende Defizite definiert und eine themengeleitete Zusammenarbeit beschlossen. Die detaillierten Ablaufpläne und die Teilnehmerlisten finden sich in einem Anhang im Teil 3 des Berichts. Um den geschilderten Ist-Zustand besser untermauern zu können, haben die an den Klausurtagungen teilnehmenden Einrichtungen ihr jeweiliges Forschungsprofil in standardisierter Form noch einmal schriftlich dargestellt (siehe Teil 3 des Berichts).

Die Ergebnisse der Klausurtagungen gingen in die Überarbeitung der Konzeptpapiere ein. Die Konzeptpapiere im Teil 2 des Berichts stellen den Kern der Strukturanalyse dar; die wichtigsten Ergebnisse aus den Konzeptpapieren werden im folgenden Kapitel zusammenfassend dargestellt.

3. Analysen und Ergebnisse

3.1 Infektion und Immunität

Infektionskrankheiten sind nach wie vor ein nicht zu unterschätzendes Risiko für Gesundheit und Leben. Weltweit sind Infektionskrankheiten für etwa ein Drittel aller Todesfälle verantwortlich. In den letzten Jahren nimmt auch in Deutschland die Gefährdung durch Infektionskrankheiten wieder zu, wofür u. a. Resistenzen, eine erhöhte Mobilität der Bevölkerung und neu auftretende Erreger verantwortlich zeichnen. Dabei handelt es sich vielfach um zoonotische Erreger, die vom Tier auf den Menschen überspringen können (z. B. Erreger der Vogel- und Schweinegrippe).

Auch im Zeitalter hochwirksamer Antibiotika ist letztlich das eigene Immunsystem verantwortlich, die Erreger abzuwehren und schwerwiegende Folgen der Infektion zu verhindern. Durch eine Persistenz des Erregers und eine Reinfektion wird jedoch häufig ein *circulus vitiosus* induziert, der das dauernde Überleben der Pathogene im Wirt durch selektive Manipulation des Immunsystems ermöglicht. Hierbei richten Erreger ihre Strategien häufig dahingehend aus, einen Zustand der Immuntoleranz herbeizuführen. **„Erregerpersistenz und Immuntoleranz“** stellen daher mit das wichtigste Problemfeld chronischer Infektionskrankheiten dar und bilden den zentralen Ansatzpunkt für neue Strategien der Prävention und Therapie.

Stärken der Forschung im Bereich Infektion und Immunität in Norddeutschland

Zwei starke regionale Cluster sorgen dafür, dass Norddeutschland im Bereich der Infektions- und Immunitätsforschung im nationalen wie im internationalen Vergleich hervorragend aufgestellt ist. Im Cluster Hamburg/Schleswig-Holstein kooperieren die Universitäten Kiel und Lübeck, das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein und das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf eng mit dem Leibniz-Zentrum für Infektionsforschung, das seinerseits mit dem Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (BNI), dem Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie (HPI) und dem Forschungszentrum Borstel (FZB) infektiologische Institute von Weltrang vereinigt. Nicht zuletzt zeigt das schleswig-holsteinische Exzellenzcluster „Inflammation at Interphases“ die Stärke der Entzündungsforschung in dieser Region an. Im Cluster Niedersachsen sind mit der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), der Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) und dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig drei absolute Schwergewichte der Immunitäts- und Infektionsforschung konzentriert, die sich zudem durch intensive Kooperationen strategisch exzellent vernetzt haben. Gleich drei DFG-Sonderforschungsbereiche (SFBs) zu den Themen Infektion und Immunität sind hier beheimatet. Wichtige Beispiele für die enge Zusammenarbeit bei der Ausbildung des

wissenschaftlichen Nachwuchses sind u.a. das 2002 gegründeten „Zentrum für Infektionsbiologie (ZIB)“ und der vom Land Niedersachsen geförderte internationale Promotionsstudiengang „Infection Biology“. Schließlich stellt das Friedrich-Löffler-Institut (**Insel Riems**) als international anerkanntes Zentrum für Tierseuchen eine einzigartige Stärke der norddeutschen Forschungscluster dar, konzentriert es sich doch auf die Erforschung der in Zukunft besonders gefürchteten Zoonosen (z. B. Vogelgrippe und Schweinegrippe).

Empfehlungen

Zukünftig sollen die in den norddeutschen Küstenländern vorhandenen hervorragenden Expertisen und Ressourcen im Bereich der Infektionsbiologie und Immunitätsforschung weiter fokussiert und vernetzt werden. Vordringliches Ziel dabei ist, die entscheidenden Mechanismen und Moleküle aufzuklären, durch die Krankheitserreger der Immunabwehr dauerhaft entgehen können („Erregerpersistenz und Immuntoleranz“). Dazu soll ein Norddeutsches Infektions-Immunologisches Zentrum - Nordii© - eingerichtet werden. Die gemeinsame Arbeit im Rahmen des Nordii© strebt an, beide Aspekte der chronischen Infektion, das Immunsystem einerseits und den Erreger andererseits, in ihrem Zusammenspiel umfassend zu verstehen. In dem geplanten Zentrum werden durch die intensive Zusammenarbeit zwischen den bereits bestehenden Kompetenzzentren und Clustern länderübergreifende Synergien möglich, die weit über das Potential der einzelnen Standorte hinausgehen und das Verständnis des Zusammenspiels zwischen Immunsystem und Erreger erst möglich machen. Auf diese Weise sollen neue Zielstrukturen für eine effektivere Prävention (Impfstoffe) und neue Konzepte zur hochspezifischen Therapie (z. B. neue Antibiotika) chronischer Infektionserkrankungen identifiziert bzw. entwickelt werden. Die im Nordii© entwickelten Strategien für Prävention und Therapie werden nicht nur wichtige Meilensteine im Kampf gegen Infektionskrankheiten darstellen, sondern sie weisen auch ein sehr hohes wirtschaftliches Anwendungspotential auf. Angesichts der hohen Verbreitung insbesondere chronischer Infektionen stellen Impfstoffe und antiinfektiöse Medikamente einen Markt mit besonders großem Wachstumspotential dar.

Mit Nordii© als organisatorischer Basis soll vor allem eine optimale Vernetzung aller infektionsimmunologischen Arbeitsgruppen in Norddeutschland verwirklicht werden. So sollen zukünftig gerade länderübergreifende Antragsinitiativen angestrebt werden, um wissenschaftlich und logistisch besonders ambitionierte Projektideen zur Antragstellung bei DFG, BMBF, EU etc. reifen zu lassen. Die am Verbund beteiligten Institutionen verfügen zudem über herausragende innovative Plattformtechnologien, die ganz neue und wesentliche Erkenntnisse zu Erregerpersistenz und Immuntoleranz möglich machen. Neben einer Vielzahl komplexer Tiermodelle sind dies u. a. Sicherheitslabore und Sicherheitstierhaltung, umfangreiche Erregerbanken, Genomanalyse, Bioinformatik, Systembiologie, Strukturbiochemie und bildgebende Verfahren. Die vorhandene Expertise zu den einzelnen Plattformtechnologien wird dabei jederzeit über eine gemeinsame Know-How-Datenbank allen Mitgliedern online zur Verfügung stehen. Durch die Beteiligung mehrerer Universitätskliniken wird zudem der Zugang zu Patienten sichergestellt.

Erfolg im internationalen Wettbewerb um die besten Köpfe ist zudem eine entscheidende Grundlage für den Ausbau und die weitere Vernetzung des Wissenschaftsraums Norddeutschland. Entscheidend ist, dass die zukünftige wissenschaftliche Elite den norddeutschen Raum bereits zu einem frühen Zeitpunkt ihrer Karriere als attraktiven Standort erkennt. Im Vertrauen auf den herausragenden wissenschaftlichen Ruf der beteiligten Partnerinstitute sollen im Nordii© daher neue Ansätze verwirklicht werden, um insbesondere zukünftige wissenschaftliche Führungskräfte in die Region zu rekrutieren, um die vorhandenen Ressourcen effektiver zu nutzen und zu vernetzen. Die vernetzenden Maßnahmen setzen daher einen Schwerpunkt bei der Förderung von „Young Investigators“.

Zur Durchführung der oben beschriebenen Maßnahmen und zur Einrichtung von Nordii© werden für einen initialen Förderzeitraum von 5 Jahren Mittel in Höhe von ca. 4,95 Mio. € benötigt.

3.2 Strukturbiologie

Die Strukturbiologie ist eine der Schlüsseldisziplinen der Lebenswissenschaften. Sie liefert entscheidende Informationen über Struktur, Dynamik und Wechselwirkungen der Bausteine des Lebens bei hoher räumlicher Auflösung. Da die Funktionsweise von Biomakromolekülen, wie Proteinen oder Nukleinsäuren (DNA, RNA), in der Regel eng mit ihrer Struktur korreliert, gelangt man über die Strukturinformation zu einem präziseren Verständnis biologischer Prozesse - eine wichtige Voraussetzung auch für die gezielte Intervention: Rationales, das heißt strukturbasiertes Wirkstoffdesign, ermöglicht die Entwicklung maßgeschneiderter Medikamente.

Stärken der Forschung in der Strukturbiologie in Norddeutschland

Die Strukturbiologie ist in Norddeutschland hervorragend etabliert mit größeren Zentren in der Großregion Hamburg/Lübeck und dem Dreieck Göttingen/Hannover/Braunschweig sowie weiteren Gruppen in Kiel und Greifswald. Zusammen genommen verfügen die Standorte über eine einzigartige Forschungsinfrastruktur, wie z. B. Elektronensynchrotrons, Freie-Elektronenlaser, GHz-NMR-Technologie und hochauflösende Elektronenmikroskopie, um Strukturinformationen komplexer Biomoleküle über einen möglichst weiten Auflösungsbereich zu erhalten.

Das Forschungsniveau der norddeutschen Strukturbiologie kann auf Grund zahlreicher einschlägiger Publikationen in international führenden Fachzeitschriften (wie Nature, Science und Cell) sowie Beteiligungen an nationalen und internationalen Forschungskonsortien und -kooperationen als sehr hoch eingestuft werden. Neben eher methodisch orientierten Forschungsthemen leistet die Strukturbiologie regional wie auch überregional entscheidende Beiträge zu zahlreichen biomedizinischen Projekten, mit klar sichtbaren Schwerpunkten in der Infektionsforschung und in den Neurowissenschaften. Mit diesen Schwerpunkten besteht auch eine umfangreiche

Verknüpfung mit zwei weiteren der in diesem Bericht behandelten Themenfeldern.

Besonders hervorzuheben ist, dass methodisch in Norddeutschland die gesamte Palette gängiger strukturbioologischer Verfahren vorhanden ist. Zusammen mit aufwendigen Infrastrukturen stellt dies ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal dar. So steht z. B. für die Röntgenstrukturaufklärung von Proteinen mit PETRA III am DESY hochbrillante Synchrotronstrahlung der 3. Generation zur Verfügung. Der ebenfalls am DESY im Bau befindliche Europäische Freie Röntgenlaser X-FEL wird strukturelle Untersuchungen von Biomolekülen auf extrem kurzen Zeitskalen ermöglichen. Am EMBL Hamburg werden seit Jahren erfolgreich Methoden zur vereinfachten Strukturaufklärung entwickelt. Hochauflösende Elektronenmikroskopie steht sowohl am HPI in Hamburg wie auch am MPI in Göttingen zur Verfügung. Das MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen ist ebenfalls international führend im Bereich der Methodenentwicklung bei Flüssig- und Festphasen-NMR sowie ultrahochauflösenden Laser-Mikroskopieverfahren. Am HZI in Braunschweig wird eine Proteinproduktionsplattform eigens für die Strukturbioologie entwickelt. Strukturbasiertes Wirkstoffdesign, welches an mehreren Standorten (z. B. Hannover, Lübeck, Braunschweig) betrieben wird, eröffnet den Weg in die Translationsforschung.

Empfehlungen

Insgesamt betrachtet sind Forschungsqualität und Methodik in Norddeutschland also erstklassig. In der Zukunft sollte allerdings die Vernetzung der strukturbioologischen Forschung in Norddeutschland deutlich verstärkt werden. Dadurch soll z. B. erreicht werden, dass im Bereich der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses die vorhandene Vielfalt an Methoden und Expertisen besser genutzt wird und die Chancen für die Einwerbung gemeinsam beantragter Drittmittel, z. B. über Transregio-SFB oder EU-Maßnahmen, signifikant erhöht werden.

Ein wichtiger Schritt in diese Richtung ist mit der Etablierung des Centre for Structural Systems Biology (CSSB) am DESY in Hamburg geplant, wo in einem neuen Forschungsgebäude Strukturbiologen aus mehreren norddeutschen Universitäten und Forschungsinstitutionen angesiedelt sein werden, um in optimaler Weise an den herausragenden Infrastrukturen am DESY teilhaben zu können. Dadurch wird die strukturelle Erforschung komplexer biologischer Prozesse möglich sein, wie sie z. B. während einer Infektion stattfinden.

Um die Vernetzung zwischen den Strukturbiologen über das CSSB hinaus weiter zu stärken, wird die Gründung eines Verbundes (StrucBio-North (SBN)) angeregt. SBN soll zunächst eine für alle Strukturbiologen zugängliche Informationsplattform/Datenbank schaffen, in der vorhandene Infrastrukturen der Institutionen in den beteiligten Bundesländern, Methoden und Expertisen sowie Master-/PhD Programme auf dem Gebiet der Strukturbioologie enthalten sind. SBN soll außerdem gemeinsame Anstrengungen unterstützen, die vorhandene Infrastruktur weiterzuentwickeln.

Weiterhin ist eine regionen- und methodenübergreifende Ausbildung von Doktoranden vorgesehen, um den Standort Norddeutschland für den wissenschaftlichen Nachwuchs im Bereich Strukturbioologie sichtbar und damit noch attraktiver zu

machen. Über ein Doktoranden/Postdoc-Symposium und gegenseitige „Labvisits“ soll der Austausch zwischen den jüngeren Wissenschaftlern gefördert werden. Über SBN sollen außerdem die Kontakte zwischen Norddeutschland und dem angrenzenden Skandinavien, wo eine synergistische und ggf. privilegierte Nutzung teurer Forschungsgroßgeräte, wie z.B. PETRA III und MAXlab IV, des European X-FEL und der European Spallation Source ESS vorgesehen ist, intensiviert werden. Ziel ist die Etablierung gemeinsamer Drittmittelinitiativen, wie z.B. eines strukturbioologisch geprägten Transregio-SFBs oder größerer EU-Projekte mit den Mitgliedern von SBN als Antragsteller.

Mit überschaubarem Aufwand könnte so ein leistungsstarkes regionales Cluster für strukturbioologische Grundlagenforschung geschaffen werden. Eng verflochten mit industriellen Partnern, kann ein solches Kompetenz-Netzwerk eine europaweite Sichtbarkeit erreichen und als wissenschaftlicher „Leuchtturm“ wesentlich zur Strahlkraft der Forschungsregion Norddeutschland beitragen. Da die Bedeutung der strukturbioologischen Forschung für verschiedene biologisch-medizinische Disziplinen nach einhelliger Expertenansicht weiter wachsen wird, wäre die Etablierung einer solchen Infrastruktur eine Investition in die Zukunft.

Zur Durchführung der beschriebenen Maßnahmen werden für einen initialen Förderzeitraum von 5 Jahren Mittel für Projektkoordination, Vernetzung, Ausbildung und Karriereförderung sowie erforderliche Investitionen in Höhe von ca. 2,74 Mio. € benötigt.

3.3 Neurowissenschaften

Die Neurowissenschaften haben sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten weltweit zu einer führenden Wissenschaft mit Ausstrahlung in viele andere Disziplinen einschließlich der Geistes- und Sozialwissenschaften entwickelt. Große Fortschritte wurden in der molekularen und zellulären Neurobiologie einerseits und im Verständnis der größeren strukturellen und funktionalen Zusammenhänge tierischer und menschlicher Gehirne andererseits erzielt. Dagegen ist das Geschehen auf der dazwischen liegenden Ebene, nämlich die Dynamik und Funktion größerer Nervenzellverbände, noch unzureichend verstanden. Auf diesem Gebiet liegt eine der großen zukünftigen Aufgaben der Neurowissenschaften. Die bisherigen neurowissenschaftlichen Erkenntnisse haben aber schon jetzt zu umwälzenden Veränderungen im klinisch-neurologischen, neurochirurgischen und neuropharmakologischen Bereich geführt und sind dabei, Psychiatrie und Psychotherapie auf eine empirische Basis zu stellen. Ebenso groß ist die Bedeutung für den neuro-technischen Bereich. Nicht zuletzt haben diese Erkenntnisse große Auswirkungen auf das herrschende Menschenbild.

Stärken der neurowissenschaftlichen Forschung in Norddeutschland

Die norddeutschen Länder weisen unter Berücksichtigung internationaler Standards exzellente bis sehr gute neurowissenschaftliche Forschung auf. Dies gilt für die klinisch-neurobiologische Forschung mit den Schwerpunkten Neurodegeneration (z.B. Altersdemenz, Parkinson), Bewegungsstörungen, Epilepsie, Gedächtnisfunktionen, Schlaganfall und chronischer Schmerz mit den Standorten Hannover, Lübeck, Hamburg, daneben auch in Greifswald und Rostock, und für die molekulare und zelluläre Neurobiologie mit den führenden Standorten Göttingen und Hamburg. In beiden Bereichen nimmt Norddeutschland internationale Spitzenplätze ein. Die systemischen und kognitiven Neurowissenschaften sind ein dritter großer Forschungsschwerpunkt und an den Standorten Bremen, Göttingen, Hannover, Hamburg, Oldenburg und Osnabrück, auch Rostock und Lübeck, exzellent bis sehr gut vertreten. Einen vierten und vielversprechenden Schwerpunkt bilden Theoretische Neurobiologie und Neuro-Technologie (Robotik, Prothetik), die in Bremen, Göttingen, Oldenburg und Osnabrück exzellent bis sehr gut vertreten sind.

Dem entspricht eine große Vielfalt der Methoden und technologischen Ansätze. Hier ist die hervorragende Ausstattung an Geräten für die strukturelle und funktionelle Bildgebung (fMRI, MEG, PET) bei Tier und Mensch, hochauflösende Elektroenzephalographie und Transkranielle Magnetstimulation (TMS) zu nennen. Norddeutschland ist auch führend bei der „tiefen Hirnstimulation“. Dies wird ergänzt durch ein großes Angebot moderner mikroskopischer Verfahren (etwa Laserscan- und Multiphotonenmikroskopie) und Spektroskopie (Fluoreszenzspektroskopie, Massenspektrometrie usw.). Ebenso vielfältig vorhanden sind Tiermodelle (Ratte, Maus, Makaken usw.) und Gewebekulturansätze in der Grundlagenforschung und zur Aufklärung und Therapie von Hirnerkrankungen. Hinzu kommen entsprechende Verhaltensplattformen, Methoden zur Neurogenetik und die Herstellung transgener Tiermodelle mit einem umfangreichen Angebot in der Tierhaltung.

Empfehlungen

Dringendste Aufgabe für die Zukunft ist eine stärkere Vernetzung der einzelnen Standorte. Dies ist erforderlich, um (1) die Forschungsansätze in Form gemeinsamer Forschungsvorhaben zu bündeln und damit der nationalen und internationalen Konkurrenz besser begegnen zu können, (2) die methodisch-technischen Ressourcen, die lokal meist exzellent sind, besser gemeinsam zu nutzen, (3) den wissenschaftlichen Nachwuchs besser zu koordinieren und zu fördern, der bekanntlich der wesentliche Garant des Forschungserfolges ist und die angestrebte Vernetzung überhaupt erst real werden lässt, und (4) die bereits hervorragend vorhandenen Lehrangebote (Bachelor- Master- und Promotionsprogramme) stärker zu koordinieren und durchlässig zu machen, die in Norddeutschland noch zu sehr vereinzelt sind.

Durch die Vernetzung kann es gelingen, neurowissenschaftliche Fragestellungen auf allen Betrachtungsebenen vom Molekül zum Verhalten mit einem breiten Methodenspektrum zu bearbeiten, und zwar in einer Weise, welche international einzigartig sein könnte. Eine derartige Vernetzung soll auf zwei wichtigen Themengebieten, in denen in Norddeutschland besonders gute Voraussetzungen bestehen, angestrebt werden:

1. „Vom Gen zur Bewegung“ mit den Zielen (i) Grundlagenwissenschaftliches Verständnis der genetisch-molekularen, zellulären und systemischen Steuerung von Bewegungen, (ii) Übertragung dieser Erkenntnisse in die Neuroprothetik und Neurorobotik, (iii) weitere Aufklärung der Phänotyp-Genotyp-Beziehungen von Bewegungsstörungen und (iv) Identifikation krankheitsverursachender und -modifizierender Gene und Mutationen sowie Charakterisierung deren funktioneller Rolle in vitro und in vivo, im Tiermodell und am Menschen.

2. „Von der Synapse zur Kognition“ mit dem Ziel einer durchgängigen, d.h. von den molekularen und zellulären Vorgängen bis zu Aktivitäten des Gesamtgehirns und der Interaktion von Tieren und Menschen mit der Umwelt reichenden Erforschung kognitiv-psychischer Funktionen, wie z.B. Wahrnehmung von Objekten, Raumorientierung, Lern- und Gedächtnisleistungen, kognitiv-emotionale Bewertungsprozesse und ihre Umsetzung bei der Handlungsplanung und Handlungssteuerung. Hinzu kommt die Erforschung von Erkrankungen dieser Funktionen.

Alle Standorte können zu einem Thema oder beiden Themen substantielle Beiträge leisten. Unterstützt werden sollen die beiden Forschungsverbünde durch die Einrichtung je einer Koordinationsstelle, die Bereitstellung von Austauschstipendien, die dreimonatige Aufenthalte von Doktoranden in kooperierenden Labors ermöglichen, die Durchführung von themenbezogenen standortübergreifenden Tagungen und Einzelreisen von Wissenschaftlern zu kooperierenden Instituten und Labors.

Zur Durchführung der beschriebenen Maßnahmen werden für einen initialen Förderzeitraum von 5 Jahren Mittel für Projektkoordination, den Austausch von Nachwuchswissenschaftlern sowie die Durchführung von Tagungen, Workshops und Kursen in Höhe von ca. 2.40 Mio. € benötigt.

3.4 Mikrobielle Genomforschung

Die Mikrobiellen Genomforschung gehört zu den weltweit bestimmenden Gebieten der Lebenswissenschaften. Gerade die Mikrobielle Genomics hat in den vergangenen Jahren mit epochemachenden Entdeckungen auf sich aufmerksam gemacht, sei es die Erforschung der Metagenome der Meere oder der Nachbau einfacher Mikroorganismen im Reagenzglas im Laboratorium von Craig Venter (J. Craig Venter Institute, USA). Ergebnisse der mikrobiellen Genomics werden nicht nur die Wissenschaftslandschaft der Zukunft verändern, sondern haben bereits heute außerordentliche Auswirkungen auf ganz unterschiedliche Zweige der Wirtschaft und Gesellschaft, von der Gesundheit des Menschen über Fragen des Klimawandels bis hin zu den verschiedenen Facetten der Biotechnologie, einschließlich der synthetischen Biologie. Zahlreiche Neugründungen von Instituten, die sich dieser Thematik annehmen, sind weltweit sichtbares Zeugnis dieser Entwicklung. Vergleichbares gibt es in Deutschland (immer noch) nicht, obwohl sich gerade Deutschland als Pionier der Mikrobiellen Genomics einen Namen gemacht hat.

Stärken der Mikrobiellen Genomforschung in Norddeutschland

Die strukturbestimmenden Einrichtungen der Mikrobiellen Genomforschung liegen (neben Bielefeld) alle in Norddeutschland. Hier finden sich eine große Anzahl erstklassiger Forschergruppen, die sich ganz der Mikrobiellen Genomics widmen und vor allem auch die notwendigen und höchst kostenintensiven Technologien zur Verfügung stellen. Sie arbeiten mit ihrer apparativen Ausstattung nicht nur als Dienstleister, sondern sind in der Regel vor allem auch Ausgangspunkt für große, meist internationale Kooperationsnetzwerke. Diese Einrichtungen der Mikrobiellen Genomics sind mit der Genomics in Göttingen, der Pathogenomics und Systembiologie in Braunschweig sowie der Proteomics in Greifswald mit einer engen Verbindung zur Strukturbioogie in Hamburg und Braunschweig und zur „Deutsche Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen“ (DSMZ) in Braunschweig vertreten. Vergleichbares gibt es in Deutschland nur noch am CeBiTec in Bielefeld.

Empfehlungen

Diese drei dezentral angeordneten Konzentrationen für Mikrobielle Genomforschung in Norddeutschland (Greifswald, Göttingen und Braunschweig) bieten ein großes Potential, um den Ausbau von Forschungsnetzwerken in Norddeutschland zügig voranzutreiben, da die beteiligten Arbeitsgruppen nunmehr Fragen experimentell bearbeiten können, die ihnen bisher verschlossen blieben. Damit würden ihre Wettbewerbsfähigkeit und internationale Sichtbarkeit signifikant gestärkt. Für ein norddeutsches Forschungsnetzwerk kristallisieren sich zwei Schwerpunktthemen heraus:

1. Bei dem Bemühen, die Infektionsforschung in Deutschland zu stärken, müssen ganz wesentlich die Mikrobielle Genomics und Pathogenomics beteiligt sein, da der genomweite Blick auf den Erreger und den Wirt eine neue Dimension in der Erkennung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten erlaubt. Es wäre im hohen Maße effektiv und auch kostengünstig, die enormen Ressourcen der norddeutschen Mikrobiellen Genomics den infektionsbiologischen Gruppen im Norden Deutschlands verstärkt zur Verfügung zu stellen.
2. Gleiches trifft für das zweite tragende Thema, die Marine Genomics und Umweltgenomics, zu. Von Bremen aus wird bereits ein norddeutscher Forschungsverbund koordiniert, der für Deutschland und auch Europa ein Alleinstellungsmerkmal darstellt und bereits auf die Ressourcen der Proteomics in Greifswald und Genomics in Göttingen zurückgreift. Beide für Norddeutschland profilbestimmende Themen sollten durch eine intensivere Netzwerkbildung mit Göttingen, Braunschweig und Greifswald ihre zum Teil bereits vorhandene Spitzenposition weltweit signifikant ausbauen und langfristig stärken können.

Um die für Norddeutschland wissenschaftsstrategisch hoch gesteckten Ziele zu erreichen, wird ein zweistufiges Vorgehen vorgeschlagen. Erster und folgerichtiger Schritt wäre die zeitnahe Einrichtung einer Koordinierungsstelle in Form eines e. V. „Norddeutsches Zentrum für Mikrobielle Genomforschung e. V.“, der alle weiteren Schritte koordiniert. Kurzfristig sollte das bereits heute vorhandene große Potential der drei Technologiestandorte stärker genutzt werden, um neue Verbundprojekte

zu initiieren, die sich mit den für Norddeutschland tragenden Themen beschäftigen, beispielsweise als Vorlaufforschung für die Beantragung hochrangiger DFG-, BMBF- oder EU-Netzwerke. Ein norddeutsches Modellprojekt könnte die Infektionsbiologie und Pathogenomics von *Mycobacterium tuberculosis* werden. Durch Zugriff der erfolgreichen norddeutschen Forschungsgruppen, die sich mit Infektionsbiologie des Tuberkulose-Erregers befassen, auf Techniken der Proteomics, Metabolomics und Fluxomics könnte ein weltweit einmaliger Verbund zur Systembiologie des gesundheitspolitisch wichtigen Erregers geschaffen werden.

Der zweite, nur langfristig zu lösende Schritt wäre für Norddeutschland folgenreicher. Es wurde bereits betont, dass Deutschland auf dem für die Biowissenschaften und Medizin so wichtigen Gebiet der Mikrobiellen Genomforschung eine Pionierrolle gespielt und europaweit eine führende Position errungen hat. Allerdings sind die beteiligten Einrichtungen über Norddeutschland weit verstreut. Um diese Position auf einem strategisch wichtigen Gebiet der Lebenswissenschaften zu halten und auszubauen, auch um technischen Neuentwicklungen Rechnung zu tragen, wäre auch in Deutschland die Gründung eines Zentrums für Mikrobielle Genomforschung notwendig, wie es in anderen europäischen Ländern (insbesondere Frankreich, England und Schweden) bereits geschehen ist. Wegen der Dominanz norddeutscher Gruppen wäre hier Norddeutschland, vermutlich Niedersachsen, ein folgerichtiger Standort. Ein derartiges Institut könnte nur über eine gemeinsame Finanzierung durch Bund und Länder verwirklicht werden.

Dieses Institut sollte vor allen Dingen die Genomics, Bioinformatik und Synthetische Biologie vorhalten, während die Proteomics in Greifswald einmalig etabliert ist und nicht noch einmal aufgebaut werden müsste. Allerdings wäre zu prüfen, wie die Greifswalder Proteomtechnologien stärker der norddeutschen außeruniversitären Forschung zugänglich gemacht werden könnten, um dieses enorme Potential besser zu nutzen. Dies könnte in Greifswald in Form eines Forschungsbaus, der Kooperationsflächen für Leibniz- und HGF-Einrichtungen vorhält, realisiert werden. Aus wissenschaftsstrategischer Sicht und unter Berücksichtigung der nur in Norddeutschland vorhandenen Ressourcen wäre die Errichtung einer wettbewerbsfähigen Institution zur Mikrobiellen Genomics mit einer engen Verbindung zur Infektionsbiologie/ Pathogenomics und Strukturbiologie eine weitsichtige, dennoch längst fällige Entscheidung, die die Akzeptanz und Sichtbarkeit norddeutscher Lebenswissenschaften in der ganzen Welt auf eine neue Stufe heben würde.

Zur Umsetzung der ersten Schritte würden für einen Förderzeitraum von 5 Jahren zunächst die Mittel für ein Koordinationsbüro und für die Startfinanzierung von Netzwerkprojekten in Höhe von ca. 2,4 Mio. € benötigt. Für die Gründung des Instituts für Mikrobielle Genomics sollte eine Bund/Länder-Finanzierung angestrebt werden.

3.5 Regenerative Medizin

Die demographische Entwicklung der Bevölkerung führt bei der bekannt hohen Inzidenz degenerativer Erkrankungen im hohen Lebensalter immer häufiger zu terminalen Schäden einzelner Organe, die durch herkömmliche Verfahren schlecht oder nicht behandelbar sind. Häufig können isolierte Organschäden bei ansonsten intaktem Organismus nur durch operative Unterstützung, wie der Dialyse oder durch eine Organübertragung, behandelt werden. Hierfür stehen weder heute noch in Zukunft ausreichend Spenderorgane zur Verfügung, sodass – auch für nicht lebensbedrohliche Erkrankungen – Verfahren der regenerativen Medizin in den Blickpunkt medizinischer Forschung gelangt sind. Diese Entwicklung findet insbesondere vor dem Hintergrund des wachsenden Verständnisses im Bereich der Zellbiologie mit der Möglichkeit statt, geeignete Zellquellen für die Zelltherapie und für das Tissue Engineering zu identifizieren. Die Bedeutung des Feldes lässt sich daran ermessen, dass in Deutschland fünf Exzellenz-Cluster bzw. Forschungszentren für die regenerative Medizin errichtet wurden, jeweils mit einem Förderungsvolumen vergleichbar mit den nationalen Forschungszentren für große Volkskrankheiten.

Stärken der Forschung in der Regenerativen Medizin in Norddeutschland

Im Bereich der Regeneration des Herzens hat sich Norddeutschland national und international eine Spitzenposition in Forschung, Entwicklung und klinischer Anwendung erarbeitet. Mit unterschiedlichen Expertisen bei gleicher Ausrichtung verfolgen das Exzellenz-Cluster REBIRTH als gemeinschaftliche Einrichtung der drei hannoverschen Hochschulen, die Universität Rostock, die Universität Hamburg und besonders auch die Universität Göttingen ebenso wie das Fraunhofer Institut in Lübeck sehr zielgerichtet Strategien der myokardialen Regeneration, wenngleich mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen. Über das Exzellenz-Cluster REBIRTH konnten bereits zwei experimentell vor Ort entwickelte Verfahren, die Applikation hämatopoetischer Stammzellen beim akuten Infarkt und die Implantation mitwachsender Herzklappen im Kindesalter in die klinische Anwendung überführt werden. Dasselbe trifft zu für die Applikation von Stammzellen perioperativ in der Herzchirurgie, wie an der Universität Rostock verfolgt.

Das myokardiale Tissue Engineering wurde von Forschern des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf experimentell inauguriert und wird heute an fünf der genannten Standorte unter Entwicklung spezifischer biotechnologischer Verfahren für die klinische Anwendung vorbereitet. Anhand der geförderten koordinierten Forschungsprogramme wird ersichtlich, in welchem hohem Ausmaß bereits heute nationale und internationale Drittmittelförderung in diese Konzepte fließt, welchen translatorischen Effekt die Forschung bisher hatte und welches hohe Interesse die pharmazeutische Industrie und die Medizinprodukte-Industrie an dieser Thematik zeigen.

Empfehlungen

Eine Vernetzung der Aktivitäten in der myokardialen Regeneration in Norddeutschland würde erheblichen Mehrwert für die Forschung sowohl im nationalen wie im internationalen Kontext bedeuten. Anlässlich einer Klausurtagung konnten die unterschiedlichen methodischen und technologischen Schwerpunkte innerhalb des Forschungsbereiches herausgearbeitet werden, deren Koordination sowohl für den Fortschritt der Wissenschaft als auch für den wissenschaftlichen Nachwuchs von hervorragender Bedeutung wäre. So stellen die Definition von Zellquellen, deren sichere Vermehrung für eine klinische Anwendung, die Weiterentwicklung von Bioreaktoren für das Tissue Engineering und die klinische Anwendung tissue engineerter Produkte nach präklinischer Testung in Großtierversuchen hervorragende Themenfelder transdisziplinärer Forschung und Entwicklung dar. Weiterhin könnte der heute noch nicht vorhandene Nachwuchs an den Schnittstellen zwischen Biotechnologie, Biologie und medizinischer Anwendung in exzeptioneller Weise für spätere Aufgaben in Forschung, Klinik und Industrie ausgebildet werden.

Die thematische Ausrichtung sollte sich auf therapeutische Ansätze der regenerativen Medizin im Bereich Herzmuskel und Herzklappen beziehen. Dabei sollen sowohl die endogene Regeneration, die Zelltherapie, das Tissue Engineering und biofunktionalisierte Implantate, letztere auch für pharmakologische Testungen erarbeitet werden. Parallel müssen biotechnologische Konzepte zur Materialentwicklung, dem Bio-Imaging, der Nano- und Prozesstechnologie disziplinär entwickelt werden.

Die thematisch ausgerichtete Vernetzung sollte im Rahmen eines Verbunds **NDR** („**NordDeutsche Regeneration**“) stattfinden und von einzurichtenden Forschernachwuchsgruppen getragen werden. Eine Koordinierungsstelle des NDR sollte den bilateralen Austausch von (Nachwuchs-) Wissenschaftlern zwischen Einrichtungen organisieren, den multilateralen Erfahrungsaustausch innerhalb des Netzwerkes sicherstellen sowie gemeinsame Veranstaltungen und Förderanträge planen, organisieren und durchführen. Darüber hinaus soll die Koordinierungsstelle eine Mittlerfunktion zwischen Forschung und Wirtschaft wahrnehmen, um die konzertierte, hoch kompetente Forschung in diesem Bereich auch in eine regionale Industriean siedlung zu überführen.

Zur Durchführung der Maßnahmen und zur Einrichtung von NDR werden für einen initialen Förderzeitraum von 5 Jahren (2011–2015) Mittel für die Nachwuchsgruppen, für Maßnahmen zur Vernetzung und für die Koordination der Verbundarbeit in Höhe von ca. 6,54 Mio. € benötigt.



4. Übergreifende Empfehlungen

4.1 Erstklassige Forschung in Norddeutschland

Die Strukturanalyse hat gezeigt, dass Norddeutschland in den fünf ausgewählten Themenfeldern über große Exzellenz verfügt, die im nationalen und internationalen Vergleich durchaus konkurrenzfähig ist. Diese Exzellenz war punktuell zwar bereits bekannt (z. B. Neurowissenschaften in Göttingen oder Genomforschung in Greifswald), doch ist erst durch die Gesamtschau und den gegenseitigen Austausch im Rahmen der Klausurtagungen deutlich geworden, dass die gewählten Themenfelder in Norddeutschland insgesamt in großer Breite und Qualität bearbeitet werden. Norddeutschland kann sich auf allen fünf Gebieten durchaus „sehen lassen“.

Bei der Analyse ist positiv aufgefallen, wie gut sich die vorhandene Expertise vielfach gegenseitig ergänzt. So verfügt Norddeutschland z. B. in der Strukturbioogie und in der Mikrobiellen Genomforschung über eine beeindruckende Infrastruktur und technologische Ausstattung, die für die gemeinsame Nutzung prädestiniert ist. In den Neurowissenschaften kann die Breite des wissenschaftlichen Ansatzes, der von der molekularen Perspektive bis zur Verhaltensforschung reicht, in idealer Weise genutzt werden, um spezifische neurowissenschaftliche Fragestellungen gemeinsam skalenübergreifend zu bearbeiten. In der Regenerativen Medizin sind sowohl eine erstklassige Grundlagenforschung wie auch die Möglichkeiten des Transfers in die klinische Praxis inklusive der Voraussetzungen für die Durchführung von Klinischen Studien in Norddeutschland gegeben. Auch in der Infektionsforschung findet sich sowohl eine gut ausgebaute Grundlagenforschung, die vor allem auch an sehr renommierten außeruniversitären Instituten anzutreffen ist, wie auch eine gut etablierte Klinische Forschung. Hier, wie auch in der Regenerativen Medizin, besteht im norddeutschen Raum zudem das notwendige industrielle Umfeld (zumeist in Form von KMUs), um auch den wirtschaftlichen Transfer erbringen zu können.

Die beachtliche Exzellenz in den fünf Themenfeldern wird erst durch die gemeinsame Betrachtung des norddeutschen Raums im vollen Ausmaß deutlich. Dabei werden mit wenigen Ausnahmen alle fünf Themenfelder von allen beteiligten Bundesländern mitgestaltet. Lediglich aus Bremen sind vorwiegend in den Neurowissenschaften und in der Mikrobiellen Genomforschung, weniger jedoch in der Strukturbioogie, in der Infektionsforschung und in der Regenerativen Medizin, umfangreichere Beiträge bekannt. Dies mag vor allem der geringen Größe des Landes geschuldet sein. Bremen verfügt allerdings auch als einziges der fünf beteiligten Bundesländer über keine medizinische Fakultät, die in einem Schwerpunkt „Biowissenschaften und Medizin“ naturgemäß eine tragende Rolle spielt und vor allem auch als Partner für den Transfer in die Klinische Praxis von Bedeutung ist. In dieser Hinsicht sollte jedoch auch gerade für Bremen eine Kooperation mit den übrigen Ländern wichtig und lohnend sein.

Bei der Betrachtung der Forschungsstärke in den fünf Themenfeldern wird die maßgebliche Rolle der außeruniversitären Forschungseinrichtungen deutlich. Diese leisten einen erheblichen Forschungsbeitrag und stellen wichtige Kooperationspartner für die Universitäten dar. Im biomedizinischen Bereich⁹ sind die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Norddeutschland mit insgesamt 4 Max-Planck-Instituten, 4 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft, 5 Instituten der Leibniz-Gemeinschaft und einer Bundeseinrichtung mit FuE-Aufgaben sehr gut vertreten. Allerdings variiert die regionale Verteilung. So finden sich in Mecklenburg-Vorpommern, im westlichen Teil Niedersachsens und in Schleswig-Holstein kaum außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, wohingegen im Raum Göttingen-Hannover-Braunschweig und in Hamburg eine besonders hohe Dichte anzutreffen ist. Da sich vor allem die Zusammenarbeit zwischen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen als fruchtbar erweist, ist das Fehlen dieser Einrichtungen als deutlicher regionaler Nachteil zu werten.

Beeindruckend war die sehr gute Infrastruktur, die bei der norddeutschen Gesamtchau überzeugend hervorgetreten ist. Dazu gehören u. a. hervorragende Versuchstiereinrichtungen und Hochsicherheitslabore vor allem für die Infektionsforschung, für die Mikrobielle Genomforschung die Sequenzierungsanlagen in Göttingen sowie das Proteomzentrum in Greifswald, das Deutsche Elektronen-Synchrotron in Hamburg und die Göttinger NMR-Spektroskopie für die Strukturbiologie sowie führende Technologien für die funktionelle Bildgebung in den Neurowissenschaften. Darüber hinaus finden sich in Norddeutschland mit dem Friedrich-Löffler-Institut auf der Insel Riems (Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit) ausgezeichnete Voraussetzungen für die Erforschung von Infektionskrankheiten bei Tieren mit den dazu notwendigen Einrichtungen zur Tierhaltung und einem Labor der Sicherheitsstufe L4. Ebenfalls einzigartig in Norddeutschland ist das Deutsche Primatenzentrum in Göttingen mit seinen hervorragenden Möglichkeiten zur Primatenhaltung und Primatenforschung. Es ist nicht zuletzt dieser erstklassigen Ausstattung zuzuschreiben, dass Norddeutschland in den Themenfeldern national und international konkurrenzfähige Forschung leistet.

Die Beratungen im Rahmen der Klausurtagungen haben für alle Bereiche ergeben, dass die vorhandene erstklassige Ausstattung optimal im gegenseitigen Austausch genutzt werden kann (Schaffung von Technologie-Plattformen). Dabei ergibt sich eine sehr wünschenswerte gegenseitige Ergänzung des methodischen Spektrums, durch die nicht nur Ressourcen gespart werden können, sondern sich vor allem weiterführende Ansätze für die Forschungsarbeiten ergeben.

⁹ Berücksichtigt wurden nur diejenigen außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die für die betrachteten Themenfelder von Relevanz sind.

Die in Norddeutschland vorhandene Infrastruktur befindet sich zurzeit größtenteils auf einem technologisch beeindruckend hohen oder zum Teil sogar weltweit führenden Niveau. Die Entwicklungen schreiten jedoch sehr schnell voran. Es gilt daher, auch für die Zukunft Sorge zu tragen, den derzeit vorhandenen technologischen Vorsprung aufrechtzuerhalten.

Die Exzellenz der gewählten Themenfelder zeichnet sich auch in der bereits vorhandenen Förderung von Verbundforschungsprojekten ab. So verfügt Norddeutschland in den fünf Themenfeldern zurzeit über 17 SFBs (bzw. maßgebliche Beteiligung an SFB-TRs), 5 Graduiertenkollegs und 3 Exzellenzcluster (Tabelle Seite 51). In einigen Bereichen, wie der Mikrobiellen Genomforschung, ist vor allem die starke Beteiligung an Verbänden des BMBF oder der EU kennzeichnend. Die Arbeitsgruppe vertritt jedoch nachdrücklich die Einschätzung, dass die bereits vorhandene Verbundforschungsförderung noch längst nicht dem eigentlich bestehenden wissenschaftlichen Potential entspricht. Hier wird von einer norddeutschlandweiten Vernetzung noch eine erhebliche Steigerung erwartet.

In der Nachwuchsförderung bestehen zurzeit sehr gute Ansätze. Hervorzuheben sind z. B. die Hannover Biomedical Research School der MHH, die Göttinger Graduate School for Neurosciences and Molecular Biosciences, die Leibniz-Graduiertenschule „Modellsysteme für Infektionskrankheiten“ sowie zahlreiche themenspezifische Graduiertenkollegs und Promotionsstudiengänge. Gerade die Nachwuchsförderung ist jedoch prädestiniert, durch vielfältige und kreative neue Ansätze den Verbundgedanken in den Themenfeldern zu stärken (siehe unten).

4.2 Zukünftige Perspektiven der Forschung in Norddeutschland

Alle fünf Themenfelder erscheinen für eine Weiterentwicklung und einen Ausbau zu norddeutschlandweiten Exzellenzschwerpunkten prädestiniert. Die Forschungsleistungen sind in der notwendigen Quantität und Breite, aber vor allem auch in der notwendigen Qualität bereits vorhanden. Auch die notwendigen technologischen und methodischen Voraussetzungen sind zum größten Teil gegeben. Zum Teil ist die vorhandene Infrastruktur sogar deutschlandweit führend. Einzig die für einige der Themenfelder dringend notwendige Bioinformatik ist in Norddeutschland noch nicht genügend breit vertreten ist und sollte soweit möglich etabliert und aufgebaut werden.

Es bedarf für alle fünf Themenfelder noch einer deutlichen Verstärkung des gegenseitigen Austausches und der Zusammenarbeit, um die vorhandene Breite des methodischen und konzeptionellen Ansatzes optimal nutzen zu können. Hier besteht dringender Handlungsbedarf. Durch eine bessere Vernetzung würde es sodann gemeinsam gelingen, sichtbare und leistungsfähige Exzellenzschwerpunkte aufzubauen.

Im Rahmen der Klausurtagungen wurde daher beschlossen, für alle fünf Themenfelder Verbünde einzurichten, die durch verschiedene Maßnahmen getragen werden. Abhängig von der bereits bestehenden Vernetzung und den Anforderungen des jeweiligen Wissenschaftsgebietes wurden unterschiedliche Verbundstrukturen und eine unterschiedliche Intensität der Zusammenarbeit gewählt:

Im Bereich **Infektion und Immunität** soll ein virtuelles Zentrum (**Nordii©**) zum Thema „Erregerpersistenz und Immuntoleranz“ gegründet werden. Das Zentrum soll themengeleitet der gemeinsamen Nachwuchsförderung (hier ist insbesondere die Förderung von jungen Gruppenleitern - „young investigators“ - vorgesehen), der gemeinsamen Öffentlichkeitsarbeit, der gemeinsamen Nutzung von Technologieplattformen und der gemeinsamen Projektförderung im Sinne von Anschubfinanzierungen dienen. Es werden Mittel für Koordination, Nachwuchsförderung und Projektförderung benötigt.

In der **Strukturbiologie** wird eine erfolgreiche Vernetzung bereits auf regionaler Ebene betrieben. Jetzt sollen im Rahmen einer norddeutschlandweiten **Vernetzung (StrucBio-North (SBN) – Structural Biology in Northern Germany)** eine gemeinsame Nachwuchsförderung betrieben, gemeinsame Informationsplattformen geschaffen und eine gemeinsame Drittmittelbeantragung bei DFG, BMBF und EU angestrebt werden. Wichtiges Ziel wird es auch sein, die Kontakte zur strukturbiologischen Forschung in Skandinavien auszubauen und gemeinsame Anstrengungen zu unternehmen, die vorhandene, gute Infrastruktur weiter zu unterstützen und auszubauen. Es werden moderate Mittel für die Nachwuchsförderung und die Koordination benötigt.

In den **Neurowissenschaften** soll die Vernetzung über zwei weit gefasste thematische Schwerpunkte stattfinden. Diese **Schwerpunkte „Vom Gen zur Bewegung“** und **„Von der Synapse zur Kognition“** sind neben der horizontalen auch durch eine vertikale Vernetzung charakterisiert, d. h. die Forschungsthemen sollen auf verschiedenen Betrachtungsebenen (molekular, zellulär, systemisch) skalenübergreifend bearbeitet werden. Daneben sollen in der Vernetzung methodische Schwerpunkte gesetzt und ebenfalls eine gemeinsame Nachwuchsförderung betrieben werden. Es werden vor allem Mittel für die Koordination der Vernetzung und für flankierende Maßnahmen wie Datenbanken und Internetauftritte benötigt.

Das Konzept der **Mikrobiellen Genomforschung** geht über den virtuellen Charakter der Vernetzung in den anderen Themenfeldern hinaus und strebt letztlich die institutionelle Gründung eines **„Zentrums für Mikrobielle Genomforschung in Norddeutschland“** an. Dieses Zentrum soll eine Technologie- und Bioinformatik-Plattform sowie Forschungsabteilungen zu Mikrobiellen Genomics und zu Pathogenomics beinhalten. Zur Umsetzung dieser Ziele sind erheblich Mittel für einen Forschungsneubau mit dem Hauptsitz in Niedersachsen und einer Außenstelle für die Proteom-Plattform in Greifswald notwendig, für die eine Bund/Länder-Finanzierung angestrebt werden soll.

In der **Regenerativen Medizin** wird ein dezentraler Verbund **„NDR“** (Norddeutsche Regeneration) zur Bearbeitung des Themenkomplexes „Herzregeneration“

angestrebt. Dieser Verbund soll sich dem wissenschaftlichen Austausch, der Förderung von Nachwuchswissenschaftlern und der Vermittlung zwischen Forschung und Wirtschaft widmen.

Die geplante Vernetzung reicht somit von virtuellen und dezentralen Verbänden, die im wesentlichen durch Mittel für Koordination unterstützt werden müssen, bis hin zu Zentren in Forschungsneubauten, die erhebliche Investitionen erfordern. In jedem Fall wird entscheidend sein, diese Verbände tatsächlich mit intensiven Forschungs-kooperationen zu füllen. Dass dies nicht selbstverständlich ist, zeigen viele Beispiele vergangener Verbundplanungen, die in Folge nur auf dem Papier existierten. Die Teilnehmer aller Klausurtagungen waren sich dieser Gefahr bewusst und haben daher Strategien für eine erfolgreiche Umsetzung des Verbundgedankens entwickelt:

- Die Verbände sollen nicht beliebig, sondern **themengeleitet** sein. So ergeben sich zum einen konkrete Anknüpfungspunkte für die Kooperation, zum anderen bestehen über die thematische Ausrichtung die besten Aussichten, bei der Einwerbung von Mitteln für die Verbundforschung (z. B. DFG, BMBF, EU) erfolgreich zu sein. Im Rahmen der Klausurtagungen wurden konkrete Forschungsthemen für die Verbundarbeit gewählt, für die norddeutschlandweit bereits eine große Expertise vorhanden ist und in denen sich möglichst viele (jedoch nicht notwendigerweise alle) norddeutschen Arbeitsgruppen wiederfinden können. Gleichzeitig wurde angestrebt, die Themen nicht in beliebiger Breite, sondern so spezifisch wie möglich zu formulieren.

Es sind dies:

- Infektion und Immunität: „Erregerpersistenz und Immuntoleranz“
 - Neurowissenschaften: „Vom Gen zur Bewegung“
„Von der Synapse zur Kognition“
 - Strukturbiologie: „Strukturelle Systembiologie – multimolekulare Komplexe und ihre Interaktionsdynamik“
 - Mikrobielle Genomforschung: „Pathogenomics und Infektionssystembiologie“
„Marine Genomics, Umweltgenomics, Klima“
 - Regenerative Medizin: „Herzregeneration“
- Erfolgreiche Verbundarbeit ist nur über **Anreizstrukturen** möglich. Die Mitarbeit in überregionalen Forschungs Kooperationen ist zunächst vor allem sehr zeit- und arbeitsaufwendig. Um die Motivation zur kontinuierlichen Mitarbeit zu steigern, sind finanzielle Anreize hilfreich und notwendig. Diese liegen zunächst in unmittelbar zur Verfügung stehenden Mitteln (z. B. für die Nachwuchsförderung) und im weiteren Verlauf über die in Kooperation eingeworbene Verbundforschungsförderung. Mindestens aber ist es notwendig, die eigentliche wissenschaftliche Arbeit von administrativen Aufgaben der Verbundstrukturierung zu entlasten, indem Koordinationsstellen und -büros bereit gestellt werden.

- Um die Verbundarbeit in den Themenbereichen zu befördern, ist daher für einen Zeitraum von 5 Jahren (2011–2015) eine Anschubfinanzierung notwendig, mit deren Hilfe die Koordination der Verbundarbeit und erste verbundfördernde Maßnahmen ermöglicht werden können. Dazu sollen für jeden der Themenbereiche Mittel in Höhe von ca. 2,4 Mio. € bis ca. 6,5 Mio. € beantragt werden. Nach Einschätzung der Arbeitsgruppe besteht hier die Möglichkeit, mit einem vergleichsweise geringen Mittelaufwand einen sehr großen Erfolg in Sichtbarkeit und Leistungsfähigkeit norddeutscher Forschung zu erzielen. Die Mittel sind als Anschubfinanzierung gedacht und sollen im weiteren Verlauf durch eine extern eingeworbene Verbundförderung ersetzt werden.

Für den Anreizcharakter der zur Verfügung stehenden Mittel ist nicht ausschließlich deren Höhe, sondern vor allem auch die Art des möglichen Mitteleinsatzes entscheidend. Es werden vielfach Mittel für unbürokratische und schnelle Maßnahmen benötigt, die sich aus haushaltsrechtlichen Gründen nicht oder nur schwer über die übliche Drittmittelförderung abwickeln lassen (z. B. Mittel für Reisen und Unterbringung für den kurzfristigen Austausch von Nachwuchswissenschaftlern).

- Die Verbundarbeit soll über regelmäßige Treffen hinausgehen und durch **konkrete Maßnahmen** getragen werden. Einige dieser Maßnahmen finden sich in fast allen der fünf Themenfelder wieder:
 - gemeinsame Nachwuchsförderung
 - gemeinsame Nutzung und Austausch von Technologien
 - Erstellung und gemeinsame Nutzung von Datenbanken
 - gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit, Internetdarstellungen
- Als entscheidender Motor für die Verbundarbeit gilt die **gemeinsame Nachwuchsförderung**. Alle Verbünde legen daher einen Schwerpunkt in der gemeinsamen Förderung von Doktoranden, Postdoktoranden und „Young Investigators“. Neben überregionalen Graduiertenschulen ist bei der Doktorandenförderung vor allem an den Austausch der Promovenden zum Erlernen neuer Methoden gedacht. In den Themenfeldern „Infektionsforschung und Immunität“ sowie „Regenerative Medizin“ soll der Schwerpunkt weniger auf die Doktorandenförderung als vielmehr auf die darauf folgenden Qualifizierungsphasen bis hin zur Juniorprofessur gelegt werden. Zu den beschlossenen Maßnahmen gehören auch die Durchführung von „Summer Schools“, die Etablierung von „Rückkehrprogrammen“ für im Ausland tätige Nachwuchswissenschaftler sowie verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Mobilität des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Die gemeinsame Nachwuchsförderung gilt aus verschiedenen Gründen als idealer Motor der Verbundarbeit. Junge Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen sind vielfach besonders motiviert, ihren Erfahrungshorizont durch die Vernetzung mit anderen Arbeitsgruppen zu erweitern. Auch steht ihnen im Vergleich zu den

etablierten Wissenschaftlern, die über die eigentliche Forschungsarbeit hinaus in zahlreiche weitere Verpflichtungen eingebunden sind, häufig mehr Zeit für Verbundtreffen und für ähnliche Maßnahmen zur Verfügung. So ist auch vor allem auf der Ebene des wissenschaftlichen Nachwuchses geplant, die Verbünde durch regelmäßige (ca. zweimal pro Jahr) Verbundtreffen zu tragen.

Die entscheidende Rolle des wissenschaftlichen Nachwuchses für die Etablierung überregionaler, vernetzter Forschungsprogramme ist z. B. aus der Erfahrung mit strukturierten Promotionsprogrammen und -studiengängen bekannt. So hat sich in Niedersachsen gezeigt, dass vielen der landesgeförderten Promotionsprogrammen in Folge thematisch verwandte und zum großen Teil von denselben Akteuren getragene Antragstellungen im Rahmen der Exzellenzinitiative gegenüberstehen¹⁰.

- Ein entscheidendes Element der Verbundarbeit ist die **Koordination**. Die vorgeschlagenen Maßnahmen, die die Verbundarbeit tragen sollen, sind arbeits- und zeitaufwendig. So müssen Workshops organisiert, gemeinsame Anträge auf Forschungsförderung formuliert und abgestimmt, Datenbanken erstellt und gepflegt und Mittel verwaltet werden. Von besonderer Bedeutung ist eine wirksame Öffentlichkeitsarbeit, über die die Stärken und Möglichkeiten der norddeutschen Forschung nach außen vermittelt werden. Für die vorgeschlagenen Verbünde sind daher in jedem Falle Mittel für mindestens je eine Koordinatorenstelle notwendig. Denkbar sind zwei Modelle:
 - Jeder Verbund übernimmt für sich die gesamte anfallende Koordinierungsarbeit und richtet dazu ein entsprechendes Büro ein. Diese Büros könnten für jedes der fünf Themenfelder in einem anderen der fünf beteiligten Bundesländer angesiedelt sein.
 - Die einzelnen Verbünde koordinieren mit einem etwas geringeren Aufwand ausschließlich die für sie spezifischen Aufgaben (z. B. Nachwuchsprogramme, Workshops, Verbundtreffen usw.). Übergreifende Aufgaben werden von einer zentralen Koordinierungsstelle übernommen. Dabei spielt die Öffentlichkeitsarbeit eine bedeutende Rolle. Alle fünf Verbünde könnten sich z. B. über einen gemeinsamen Internetauftritt und eine gemeinsame Imagebroschüre darstellen. Die zentrale Koordinierungsstelle würde darüber hinaus als Schnittstelle zur Politik fungieren.

¹⁰ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen, Niedersächsische Promotionsprogramme in Landesförderung: Ergebnis der Begutachtung und Erfahrungen, 2007.

Die Teilnehmer der Klausurtagungen und die Mitglieder der Arbeitsgruppe der WKN sind zuversichtlich, dass mit diesen Strategien eine erfolgreiche Verbundarbeit gewährleistet werden kann. Es ist zu erwarten, dass die Forschung durch die sich entwickelnden Synergien befruchtet wird und neue Perspektiven eröffnet werden können. Dies sollte sich letztlich in einer gemeinsamen überregionalen Verbundforschungsförderung und vor allem auch in gemeinsamen Publikationen niederschlagen. Vor allem für die Bereiche Infektionsforschung und Immunität sowie Regenerative Medizin ist darüber hinaus auch ein verbesserter Transfer in die klinische Praxis und in die wirtschaftliche Anwendung zu erwarten. Insgesamt besteht kein Zweifel, dass eine erfolgreiche und sichtbare Forschung den norddeutschen Regionen auch in wirtschaftlicher Hinsicht längerfristig einen deutlichen Vorteil verschaffen wird.

Neben diesen ganz konkreten Effekten sollte nicht vergessen werden, dass mit einer guten Verbundforschung vor allem auch die Sichtbarkeit der bereits jetzt sehr leistungsfähigen Forschung in Norddeutschland verbessert werden kann.

Die jetzt beschlossenen Maßnahmen sollten als dynamisch und offen betrachtet werden. Es ist denkbar und gewünscht, dass die Kooperationen entsprechend den wissenschaftlichen Entwicklungen modifiziert oder erweitert werden. Dabei sollten auch die derzeit noch nicht berücksichtigten Nachbarländer¹¹ und das angrenzende Ausland mit berücksichtigt werden.

Ein Wort der Vorsicht sei jedoch geboten. Ungeachtet der Vorteile einer wissenschaftlichen Vernetzung sollte nicht vergessen werden, dass die wissenschaftliche Zusammenarbeit weder ein Allheilmittel sein kann noch für sich selbst ein Garant für zukünftige Exzellenz darstellt. Es darf auch nicht verschwiegen werden, dass der Nutzen von Kooperationen Grenzen hat und sich eine intensive Zusammenarbeit auch negativ auf die Forschungsleistungen auswirken kann. Der Kooperationsprozess selbst ist arbeitsaufwendig und kostet Zeit, die nicht mehr für die Forschung selbst genutzt werden kann. Gute Forschung wird auch zukünftig nicht nur in Verbänden anzutreffen sein, sondern auch von einzelnen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen geleistet werden können. Schließlich sei festgehalten, dass auch in den erfolgreichsten Forschungsverbänden letztlich immer die Exzellenz der einzelnen beteiligten Forscher entscheidend ist.

4.3 Querbezüge zwischen den Themenfeldern

Ein zusätzliches und zukünftig sicherlich an Bedeutung gewinnendes Potential liegt in den sehr interessanten und umfangreichen Querbezügen zwischen den fünf Themenfeldern (Abb. 2). Durch die Erschließung dieser Quervernetzungen im Rahmen der gemeinsamen Verbundarbeit eröffnen sich neue, bislang nur wenig

¹¹ Wichtige Kooperationspartner finden sich z. B. für die Neurowissenschaften in Magdeburg, für die Mikrobielle Genomforschung in Bielefeld und für die Regenerative Medizin in Teltow, Brandenburg.

erschlossene Perspektiven. Um diesen Mehrwert ausschöpfen zu können, wird es jedoch notwendig sein, die fünf Themenbereiche gleichberechtigt zu entwickeln.

Infektion und Immunität/Strukturbiologie/ Mikrobielle Genomforschung

In den Bereichen „Infektion und Immunität“, „Strukturbiologie“ und „Mikrobielle Genomforschung“ bestehen bereits zahlreiche Kooperationen und gemeinsame Forschungsprojekte. Über eine weitere Intensivierung von Kooperationen sowie die Einbindung von industriellen Partnern könnte der norddeutsche Raum seine Spitzenposition im Bereich der modernen Infektionsforschung sowie in der Vakzin- und Antibiotikaentwicklung festigen.

Vielfältige Anknüpfungspunkte ergeben sich wegen der thematischen Nähe zwischen den Bereichen „Infektion und Immunität“ und „Mikrobielle Genomforschung“. Insbesondere werden Proteomanalysen von Erregern, die aus dem Wirt während der Infektion isoliert wurden, helfen, Genprodukte zu identifizieren, die nicht nur zur Persistenz der Erreger beitragen, sondern auch potentielle Zielstrukturen für die Entwicklung von Impfstoffen darstellen. Zudem werden sich umfassende Anknüpfungen zur Bioinformatik ergeben.

Es sollte daher angestrebt werden, die Mikrobielle Genomforschung, die die Structural Genomics einschließt, mit der Infektionsbiologie über die Pathogenomics noch enger zu verbinden. Ein erster Schritt in diese Richtung ist die gemeinsame Bearbeitung von Projekten der Pathogenomics in Göttingen, Greifswald, Braunschweig, Hannover, Borstel, Rostock und Hamburg im Rahmen eines seit fast zehn Jahren geförderten BMBF-Netzwerkes PathogenoMik (Plus) sowie des seit 2010 geförderten BMBF-Programms Infection Genomics.

Die Technologien der funktionellen Genomforschung sind wichtiger Bestandteil einer modernen Infektionsbiologie. Es wäre höchst effektiv und kostengünstig, die hervorragenden und großen Ressourcen der mikrobiellen Genomics den norddeutschen infektionsbiologischen Forschungsgruppen zur Verfügung zu stellen. Das würde sowohl die in Norddeutschland vorhandenen Einrichtungen der mikrobiellen Genomics als auch der Infektionsbiologie signifikant stärken und weltweit wettbewerbsfähiger machen. Nach einem solchen Konzept könnten z. B. die HGF- oder Leibniz-Institute der mikrobiellen Genomics und Infektionsbiologie (Braunschweig, Borstel, Hamburg, Jena, Rostock-Warnemünde) auf die Zentren der Mikrobiellen Genomics in Göttingen, Greifswald, Braunschweig und Hamburg zurückgreifen.

Ähnlich ist die Situation zwischen den Schwerpunkten „Infektion und Immunität“ und „Strukturbiologie“. Im Rahmen der Strukturbiologie soll u.a. die Strukturanalyse von Virulenzfaktoren aus pathogenen Mikroorganismen im Komplex mit ihren Rezeptoren/ Bindungsstrukturen auf der Wirtszelle betrieben werden. Diese Informationen werden es nicht nur ermöglichen, Moleküle zu entwerfen, welche die Interaktionen von Virulenzfaktoren mit der Zielzelle modulieren können, sondern stellen auch die Basis für die Identifizierung potentiell protektiver Epitope für die Vakzineentwicklung dar.

Ein Thema, das exemplarisch für andere steht und das die drei Schwerpunktthemen organisch miteinander verknüpfen könnte, ist die Systembiologie von *Mycobacterium tuberculosis*. Die Tuberkuloseforschung hat in Norddeutschland eine gute Tradition, insbesondere durch die Untersuchungen zur Zellbiologie und Infektionsbiologie in Borstel und die Strukturbioogie am DESY in Hamburg mit einer Verbindung zum MPI für Infektionsbiologie in Berlin. Durch eine stärkere Netzwerkbildung mit Forschergruppen in Braunschweig, Hannover und Greifswald kann mit Hilfe dieses norddeutschen Verbundes, der neben Infektionsbiologie, Strukturbioogie auch Proteomics, Fluxomics/Metabolomics mit klarer systembiologischer Perspektive einschließt, ein weltweit einzigartiges Konsortium aufgestellt werden. Dieses wird mit neuartigen Erkenntnissen über Prophylaxe und Therapie von *Mycobacterium*-Infektionen auf sich aufmerksam machen, zumal es sich bei der Tuberkulose insbesondere wegen der Antibiotikaresistenzentwicklung wieder um eine der bedeutendsten Infektionskrankheiten handelt. Am Leibniz-Institut in Borstel, das das Nationale Referenzzentrum der *Mycobakterien* beherbergt, gibt es eine exzellente Basis für eine moderne *Mycobakterien*forschung, die auf Genomics, Transcriptomics, Glyco-Lipidomics und Zell- und Infektionsbiologie aufbaut. In dem geplanten norddeutschen Modellprojekt sollte diese Expertise mit der Proteomexpertise in Greifswald, der Expertise in Strukturbioogie in Hamburg (Darstellung aller Proteine des Erregers, seiner Virulenzfaktoren und ihrer Struktur) sowie mit der Expertise von Metabolomics/Fluxomics in Braunschweig verbunden werden, um zu einem umfassenden systembiologischen Verständnis des Lebens- und Infektionszyklus des bakteriellen Erregers zu gelangen. Mit diesem weltweit sichtbaren norddeutschen Beitrag wäre eine neue Qualität im umfassenden Verständnis und der Bekämpfung einer der bedrohlichsten Infektionskrankheiten zu erreichen.

Über diese besonders evidenten und zum Teil bereits bestehenden Verknüpfungen hinaus sind weitere Bezüge zu den **Neurowissenschaften** und zur **Regenerativen Medizin** erkennbar.

Infektion und Immunität/Neurowissenschaften

Da Infektionen häufig an neurodegenerativen Erkrankungen ursächlich beteiligt sind, böten sich hier interessante Querschnittsthemen wie „Infektiöse Erkrankungen des (zentralen) Nervensystems“ oder „Autoimmunerkrankungen des Nervensystems“ an. Für die Strukturbioogie ergeben sich ebenfalls Anknüpfungspunkte an die Neurowissenschaften, u. a. im Bereich der Transmissiblen Spongiformen Enzephalopathien (TSE).

Infektion und Immunität/Regenerative Medizin

Zwischen Infektionsforschung und dem Schwerpunkt „Regenerative Medizin“ bestehen im Wesentlichen an zwei Stellen denkbare Vernetzungsmöglichkeiten. Zum einen stellen Biofilme ein erhebliches Problem bei nicht-biologischen Implantaten dar. Hier können gemeinsame Strategien entwickelt werden, wie dies unterbunden werden kann. Zudem ergeben sich umfassende Anknüpfungspunkte im Bereich der Immuntoleranz. Im Gegensatz zu dem hier beantragten Schwerpunkt ist die Induktion eines immuntoleranten Zustandes ein zentrales Ziel bei der Transplanta-

tion allogenen oder xenogenen Gewebes. Neben der diesbezüglich bereits jetzt im Konsortium vorhandenen Expertise können unsere von den Pathogenen gewonnenen Erkenntnisse dazu beitragen, neue Protokolle zur therapeutisch gewünschten Toleranzinduktion zu erstellen.

Centre for Structural Systems Biology (CSSB)

Ein wesentliches Element in der länderübergreifenden Kooperation und in der Verknüpfung der Schwerpunktbereiche sind die neuen bzw. im Aufbau befindlichen Infrastrukturen am DESY. Hier ist die Etablierung eines **Centre for Structural Systems Biology (CSSB)** auf dem DESY-Campus geplant. Das CSSB ist als institutionenübergreifendes Allianzinstitut konzipiert, in dem Forschungsabteilungen von Universitäten und außeruniversitären Institutionen gemeinsam mit dem DESY komplexe zelluläre Prozesse von biomedizinischer Relevanz im Rahmen eines auflösungsskalenübergreifenden, systembiologischen Konzepts untersucht werden sollen. Mögliche biomedizinische Schwerpunktt Themen am CSSB könnten die Infektionsforschung oder auch Neurobiologie sein.

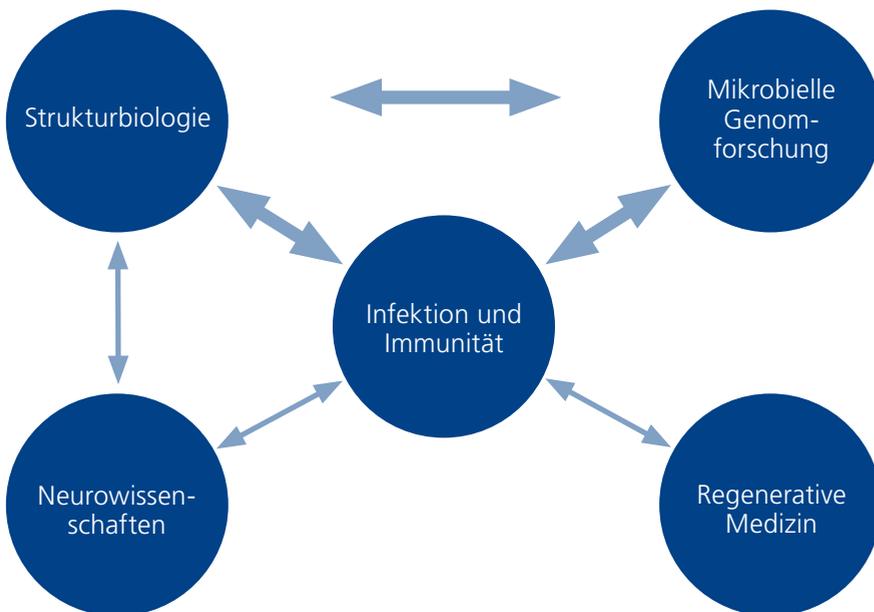


Abb. 2: Querbezüge zwischen den Themenfeldern

Rolle der Geistes- und Sozialwissenschaften

Über die genannten und sehr vielversprechenden Vernetzungen zwischen den Themenbereichen hinaus wird es für die Forschung im Bereich der Medizin und Biowissenschaften zunehmend notwendig sein, geistes- und sozialwissenschaftliche Aspekte zu berücksichtigen und in die Forschung mit einzubeziehen. So sind Aspekte der Ethik (z. B. im Bereich des Einsatzes von Stammzellen, bei der Genomforschung oder auch in den Neurowissenschaften) untrennbar verknüpft mit Problemen der Akzeptanz von Forschung und dem medizinischen Einsatz der entwickelten Therapien. Akzeptanzprobleme spielen generell nach wie vor eine Rolle in der Forschung (z. B. Tierversuche) und in der Umsetzung von Erkenntnissen in die medizinische Praxis (z. B. „Impfmüdigkeit“). Die Neurowissenschaften haben naturgemäß eine Schnittstelle zur Philosophie, da sie auch das Bild und Selbstverständnis des Menschen berühren (z. B. Fragen der „Schuld“). Neurowissenschaften und Regenerative Medizin berühren Probleme einer alternden Gesellschaft, die auch mit Methoden der Sozial- und Geisteswissenschaften bearbeitet werden sollten (z. B. Umgang mit Demenzkrankheiten). Dies sind nur wenige Beispiele für die vielfältigen Verknüpfungen, die zukünftig an Bedeutung gewinnen werden.

Eine erfolgreiche und auf Wirksamkeit ausgerichtete biomedizinische Forschung wird zukünftig ohne die Berücksichtigung geistes-, sozial- und letztlich auch wirtschafts- und rechtswissenschaftlicher Fragestellungen nicht mehr denkbar sein. Wenn die norddeutsche Forschung diese Aspekte frühzeitig in die geplante Verbundarbeit einbezieht, ergibt sich auch hier die Möglichkeit, Alleinstellungsmerkmale zu entwickeln und eine Vorreiterrolle einzunehmen. Die Voraussetzungen dafür und der Zugang zu geistes- und sozialwissenschaftlichen Konzepten und Methoden sind an den norddeutschen Universitäten in vielfältiger Weise gegeben. Es wird Aufgabe der biomedizinischen Forschung sein, an diese Disziplinen heranzutreten und sie für die gemeinsame Arbeit zu gewinnen. Auch die Geistes- und Sozialwissenschaften sind jedoch aufgerufen, die im Bereich Biowissenschaften und Medizin entstehenden Themen zu identifizieren und aufzugreifen. Es bedarf also eines produktiven Aufeinanderzugehens beider Wissenschaftsgruppen.

Eines der Hauptziele im Rahmen der anzustrebenden norddeutschen Vernetzung liegt bei der Einwerbung überregionaler Fördermittel für Verbundforschungsvorhaben. Für den Erfolg dieser Antragstellungen wird es nach Einschätzung der WKN entscheidend sein, eine überzeugende Brücke zu den Geistes- und Sozialwissenschaften darstellen zu können.

5. Tabelle DFG-Förderung

Laufende DFG-Förderung (nur koordinierte Programme, Stichtag 31.11.2010) in den norddeutschen Küstenländer bzw. mit maßgeblicher Beteiligung dieser Länder. Es sind nur Fördermaßnahmen mit einem deutlichen Bezug zu den fünf Themenbereichen aufgeführt.

	Titel	Sprecher	Teilnehmende Einrichtungen	Laufzeit
DFG Sonderforschungsbereiche				
SFB 566	Zytokin-Rezeptoren und Zytokin-abhängige Signalwege als therapeutische Zielstrukturen	Prof. Dr. Karl Welte, MHH	MHH, HZI	2001–2011
SFB 587	Immunreaktion der Lunge bei Infektion und Allergie	Prof. Dr. Gesine Hansen, MHH	MHH, TiHo, HZI, Fraunhofer Institut für Toxikologie und Exp. Med.	Seit 2002
SFB 621	Pathobiologie der intestinalen Mukosa	Prof. Dr. Reinhold Förster, MHH	MHH, TiHo, HZI	Seit 2002
SFB 654	Plastizität und Schlaf	Prof. Dr. Jan Born, Universität zu Lübeck	U Kiel, U Lübeck, Forschungszentrum Borstel.	Seit 2005
SFB 738	Optimierung konventioneller und innovativer Transplantate	Prof. Dr. Michael Peter Manns, MHH	MHH, Twincore	Seit 2007
SFB 841	Leberentzündung: Infektion, Immunregulation und Konsequenzen	Prof. Dr. Ansgar Lohse, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	UKE, U Hamburg, BNI, U Kiel, ETH Zürich, University Jerusalem	Seit 2010
SFB 860	Integrative Strukturbiochemie dynamischer makromolekularer Komplexe	Prof. Dr. Ralf Ficner, Georg-August-Universität Göttingen	U Göttingen, MPIBPC	Seit 2010
SFB 877	Proteolyse als regulatorisches Element in der Parthophysioogie	Prof. Dr. Stefan Rose-John, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	U Kiel, Forschungszentrum Borstel	Seit 2010
SFB 889	Zelluläre Mechanismen sensorischer Verarbeitung	Prof. Dr. Tobias Moser, Universität Göttingen U	Göttingen, MPIBPC, DPZ, MPIEM, MPIDS, Weizmann Institute of Science (Israel)	Seit 2010
SFB 900	Chronische Infektionen: Mikrobielle Persistenz und ihre Kontrolle	Prof. Dr. Thomas F. Schulz, MHH	MHH, HZI, TWINCORE	Seit 2010
SFB 937	Kollektives Verhalten von weicher und biologischer Materie	Prof. Dr. Annette Zippelius, Universität Göttingen U	Göttingen MPIDS, MPIBPC	Seit 2010

	Titel	Sprecher	Teilnehmende Einrichtungen	Laufzeit
DFG Sonderforschungsbereiche Transregio				
SFB TR 22	Allergische Immunantworten der Lunge	Prof. Dr. Harald Renz, Philipps-Universität Marburg	Forschungszentrum Borstel, Biomed. Forschungszentrum Marburg, U Marburg, TU München, LMU München	Seit 2005
SFB TR 31	Das aktive Gehör	Prof. Dr. Georg M. Klump, Carl von Ossietzky Universität OI	U Oldenburg, U Magdeburg, Leibniz-Inst. für Neurobiol. Magdeburg	Seit 2005
SFB TR 34	Pathophysiologie von Staphylokokken in der Post-Genom-Ära	Prof. Dr. Michael Hecker, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald	U Greifswald, U Tübingen, U Würzburg	Seit 2006
SFB TR 37	Mikro- und Nanosysteme für die Medizin – Rekonstruktion biologischer Funktionen	Prof. Dr. Axel Haverich, MHH	MHH, RWTH Aachen, U Rostock	Seit 2007
SFB TR 43	The brain as a target of inflammatory processes	Prof. Dr. Frauke Zipp, Universitätsmedizin Mainz	Charite Berlin, U Göttingen	Seit 2008
SFB TR 51	Ökologie, Physiologie und Molekularbiologie der Roseobacter-Gruppe	Prof. Dr. Meinhard Simon, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	U Oldenburg, TU Braunschweig, DSMZ, HZI	Seit 2010
DFG Forschungszentren				
CMPB	Center of Molecular Physiology of the Brain	Prof. Dr. Mathias Bähr, Universitätsmedizin Göttingen	U Göttingen, DPZ, MPIBPC, MPIEM	Seit 2001
DFG Forschergruppen				
FOR 499	Akustische Kommunikation von Affekten bei nonhumanen Säugetieren und dem Menschen	Prof. Dr. Elke Zimmermann, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover	TiHo, HMTMH, MHH, U Ulm, MPI Leipzig, UK Tübingen	Seit 2003
FOR 585	„Pathogen-spezifische Abwehrmechanismen in der Milchdrüse“	Prof. Dr. Hans-Martin Seyfert, Forschungsinstitut für die Biologie landwirtschaftlicher Nutztiere (FBN), Dummerstorf	München, Hannover, Würzburg, Forschungszentrum Borstel, FBN, U Greifswald	Seit 2005
FOR 701	Dynamik und Stabilität retinaler Verarbeitung	Prof. Dr. Reto Weiler, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	U Oldenburg, MPI Hirnforschung Frankfurt, MPI Med. Forschung Heidelberg	Seit 2006
FOR 604	Signalwege im gesunden und kranken Herzen	Prof. Dr. Thomas Eschenhagen, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	UKE	Seit 2006
FOR 885	Neuronale Protein Turnover	Prof. Dr. med. Markus Glatzel, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	UKE, ZMNH, U Köln	Seit 2007
FOR 1103	Neurodegeneration und -regeneration bei ZNS-Erkrankungen des Hundes	Prof. Dr. Wolfgang Baumgärtner, Stiftung Tierärztlicher Hochschule Hannover	TiHo Hannover	Seit 2009

	Titel	Sprecher	Teilnehmende Einrichtungen	Laufzeit
DFG Klinische Forschergruppen				
KFO 126	Selfish Brain: Brain Glucose and Metabolic Syndrome	Professor Dr. Achim Peters Universitätsklinikum Schleswig-Holstein	UKSH Campus Lübeck	2005–2010
KFO 155	Die Bedeutung von Biomechanik und Ca ²⁺ -Stoffwechsel bei Herzinsuffizienz und Regeneration	Prof. Dr. Gerd P. Hasenfuß, Universitätsmedizin Göttingen	U Göttingen	Seit 2006
KFO 170	Frühpathogenese der Wegenerischen Granulomatose: Von der natürlichen Abwehr mit Granulombildung zur Autoimmunität	Prof. Dr. Wolfgang L. Gross, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Lübeck und Kiel), Rheumaklinik Bad Bramstedt, Forschungszentrums Borstel	2008–2010
KFO 136	Regeneration und Adaptation im kardiovaskulären System: Molekulare Signalwege und Mechanismen	Prof. Dr. Kai Christoph Wollert, MHH	MHH	Seit 2005
KFO 228	Immunopathogenesis and Therapy of Glomerulonephritis	Prof. Dr. Rolf Stahl, Univer- sitätsklinikum Hamburg- Eppendorf	U Hamburg	2009–2016
DFG Graduiertenkollegs				
GK 840	Die Wechselwirkungen zwischen Erreger und Wirt bei generalisierten bakt. Infektionen	Prof. Dr. Barbara M. Bröker, Universitätsklinikum Greifswald	U Greifswald	Seit 2003
GK 1273	Strategien menschlicher Krankheitserreger zur Etablierung akuter und chron. Infektionen	Prof. Dr. Sebastian Suerbaum, MHH	MHH, Karolinska Institutet, Stockholm	Seit 2006
GK 1422	Metallzentren in Biomolekülen: Strukturen, Regulation und Mechanismen	Prof. Dr. Franc Meyer, Universität Göttingen	U Göttingen, Lunds Universität	Seit 2006
GK 1441	Regulation der allergischen Entzündung in Lunge und Haut	Prof. Dr. Thomas Werfel, MHH	MHH	Seit 2006
GK 1459	Sortierung und Wechselwirkung zwischen Proteinen subzellulärer Kompartimente	Prof. Dr. Thomas Braulke, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf	U Hamburg, BNI	Seit 2008
Exzellenzinitiative – Graduiertenschulen				
GSC 108	Hannover Biomedical research School	Prof. Dr. Reinhold Ernst Schmidt, MHH	MHH, TiHo	Seit 2006
GSC 226	Göttingen Graduate School for Neurosciences and Molecular Biosciences	Prof. Dr. Reinhard Jahn, Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie	U Göttingen, DPZ, MPIBPC, MPIEM	Seit 2007
GSC 235	Graduate School for Computing in Medicine and Life Sciences	Prof. Dr.-Ing. Achim Schweikard, Universität Lübeck	Universität Lübeck	Seit 2007
Schwerpunktprogramme				
SPP 1316	Wirtsadaptierter Metabolismus von bakteriellen Infektionserregern	Prof. Dr. Michael Hensel, Universität Osnabrück		Seit 2008



6. Abkürzungen der Einrichtungen

AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven
BITZ	Braunschweiger Zentrum für Informationstechnologie
BMWZ	Zentrum für Biomolekulare Wirkstoffe (Hannover)
BNI	Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin (Hamburg)
BRICS	Zentrum für Systembiologie der Mikroorganismen Braunschweig
CAI	Center for Advanced Imaging (Bremen, Magdeburg)
CCEN	Center for Clinical, Cognitive and Emotional Neuroscience (Bremen, Magdeburg)
CeBiTec	Center for Biotechnology (Bielefeld)
CFEL	Centre for Free-Electron Laser Science (Hamburg)
CMPB	Center of Molecular Physiology of the Brain (Göttingen)
CSSB	Centre for Structural Biology (Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein)
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron (Hamburg)
DPZ	Deutsches Primatenzentrum (Göttingen)
DSMZ	Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (Braunschweig)
EMBL	European Molecular Biology Laboratory (Hamburg)
ESS	European Spallation Source
FLI	Friedrich-Löffler-Institut (Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Insel Riems)
FZB	Forschungszentrum Borstel
GGL	Göttingen Genomics Laboratory (G2L)
HBR5	Hannover Biomedical Research School
HCNS	Hamburg Center of Neuroscience
HCTM	Hannover Center for Translational Medicine
HMTMH	Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover
HPI	Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie (Hamburg)
HWK	Hanse Wissenschaftskolleg (Delmenhorst)
HZI	Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (Braunschweig)
IBN	Verein Industrielle Biotechnologie Nord e. V.
IOW	Institut für Ostseeforschung Rostock-Warnemünde
JUB	Jacobs Universität Bremen
KBR	Kompetenzentrum für Biomaterialien Rostock
KDM	Konsortium Deutsche Meeresforschung
LCI	Leibniz-Center of Infection (Hamburg, Schleswig-Holstein)
LUH	Leibniz-Universität Hannover
MDC	Max-Delbrück Centrum, Berlin
MHH	Medizinische Hochschule Hannover
MPIBPC	Max Planck Institut für Biophysikalische Chemie (Göttingen)
MPIDS	Max Planck Institut für Dynamik und Selbstorganisation (Göttingen)
MPIEM	Max Planck Institut für Experimentelle Medizin (Göttingen)
NDR	Norddeutsche Regeneration
nifbe	Institut für Frühkindliche Entwicklung und Bildung (Osnabrück)
NORDIB	Nordverbund Infektionsbiologie
Nordic	Norddeutsches Infektions-Immunologisches Centrum
NWMK	Norddeutsche Wissenschaftsministerkonferenz
SBN	Structural Biology in Northern Germany
TiHo	Tierärztliche Hochschule Hannover
UKE	Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
UKSH	Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
UMG	Universitätsmedizin Göttingen
VPM	Vakzine Projektmanagement GmbH (Hannover)
WKN	Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen
ZIB	Zentrum für Infektionsbiologie (Hannover, Braunschweig)
ZKW	Zentrum für Kognitionswissenschaften (Bremen)
ZNS	Zentrum für Systemische Neurowissenschaften (Hannover)

