

Perspektiven der Biowissenschaften in Niedersachsen

Positionspapier

Herausgeberin:

Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen

Freundallee 9a

30173 Hannover

Tel.: +49-(0)511 120 8852

E-Mail: poststelle@wk.niedersachsen.de

Internet: www.wk.niedersachsen.de

Redaktion: Dr. Timm Haack

Hannover, März 2024

Inhaltsverzeichnis

1. Stellungnahme der WKN	4
2. Einleitung	5
3. Stärken und Entwicklungspotentiale	7
4. Übergreifendes	12
5. Ausblick	13
ANHANG	14
1: DFG Exzellenzcluster (Stand 2023).....	14
2: DFG Sonderforschungsbereiche (Stand 2023)	14
3: DFG Forschungsgruppen (Stand 2023).....	14
4: DFG Graduiertenkollegs (Stand 2023)	15
5: ERC Förderungen (Stand 2023)	15
6: Science Map	17

1. Stellungnahme der WKN

Das vorliegende Positionspapier wurde von der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen (WKN) im Rahmen ihrer Frühjahrssitzung am 27. März 2024 beraten und verabschiedet. Die WKN dankt der Fachkommission sehr für die geleistete Arbeit im Rahmen des mehrstufigen Verfahrens, das nach vier Jahren mit diesem Positionspapier zum Abschluss kommt. Sie verzichtet auf eine gesonderte Stellungnahme und schließt sich den Empfehlungen in vollem Umfang an. Gemäß Beschluss vom 27. März 2024 beabsichtigt die WKN, sich in zwei Jahren wieder mit den Biowissenschaften zu befassen und sich dann auf ihrer Plenarsitzung über die Umsetzung der Empfehlungen des Positionspapiers berichten zu lassen.

2. Einleitung

Biologie ist die Wissenschaft vom Leben. Die Betrachtung reicht von der Nanometerskala der Moleküle bis zu Organismen und ganzen Ökosystemen. Biologische Forschung ist nicht auf das Fach selbst beschränkt, sondern durchdringt alle Wissenschaftsgebiete, in denen Organismen Teil des Forschungsgegenstandes sind. Um dieser Besonderheit gerecht zu werden, hatte die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen (WKN) in Abstimmung mit dem Ministerium für Wissenschaft und Kultur und der Landeshochschulkonferenz im Oktober 2019 ein mehrstufiges Konzept für die Forschungsevaluation Biologie beschlossen. Die darauffolgende Betrachtung umfasste eine bibliometrische Analyse der gesamten biologisch ausgerichteten Forschungslandschaft in Niedersachsen, die Fachevaluation Biologie sowie einen disziplinübergreifenden, partizipativen Workshop mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern niedersächsischer Forschungseinrichtungen. Die eigens für das Verfahren gebildete Fachkommission legt hier ein abschließendes Positionspapier vor. Es hat den Anspruch, aus einer fachbereichs- und institutionsübergreifenden Perspektive Empfehlungen für zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten der Biowissenschaften in Niedersachsen zu formulieren.

Der Fachkommission gehören folgende Mitglieder an:

Prof. Dr. Dr. Thomas Lengauer (Vorsitz)

Abt. Bioinformatik und Angewandte Algorithmik, Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken

Prof. Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. Bill S. Hansson

Abt. für evolutionäre Neuroethologie, Max-Planck-Institut für Chemische Ökologie, Jena

Prof. Dr. Ulrich Bathmann

Leibniz-Institut für Ostseeforschung, Warnemünde

Prof. Dr. Anke Becker

Zentrum für Synthetische Mikrobiologie (SYNMIKRO), Universität Marburg

Prof. Dr. Steffen Harzsch

Abt. Cytologie und Evolutionsbiologie, Zoologisches Institut und Museum, Universität Greifswald

Prof Dr. Johannes M. Herrmann

Abt. Zellbiologie, Fachbereich Biologie, RPTU Kaiserslautern-Landau

Prof. Dr. Elisabeth Knust

Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden

Prof Dr. Arne Traulsen

Abt. für Theoretische Biologie, Max-Planck-Institute für Evolutionsbiologie, Plön

Prof. Dr. Nicole van Dam

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau e.V. (IGZ), Großbeeren

Die Biowissenschaften stellen einen bedeutenden Teil der niedersächsischen Wissenschaftslandschaft dar. Forschungsgruppen aus den Naturwissenschaften, den Agrar- und Forstwissenschaften, den Meereswissenschaften, der Medizin und der Tiermedizin lassen sich ihr zurechnen. Eine Vielzahl von DFG-geförderten Verbänden und ERC Grants basiert auf der Stärke biowissenschaftlicher Forschung an niedersächsischen Universitäten und ihren außeruniversitären Partnereinrichtungen (vgl. Anhang, 1–5).

Eine bibliometrische Landkarte der biologisch ausgerichteten Forschung in Niedersachsen (2010–2017) wurde 2020 in Zusammenarbeit mit dem Centre for Science and Technology Studies (Leiden, NL) erstellt. Sie verdeutlicht die Forschungsstärke in Themenfeldern, die weltweite Sichtbarkeit erlangt hat. Dazu zählen u. a. Biochemie und Molekularbiologie, Biophysik, Zellbiologie, Mikrobiologie sowie Neurowissenschaften und Pflanzenwissenschaften. Besonders hervorzuheben sind auch Forschungsaktivitäten in den Gebieten Ökologie und Biologie des Bodens, die im betrachteten Zeitraum im weltweiten Vergleich hochzitiert waren (vgl. Anhang, 6).

Die Fachevaluation Biologie (Berichtszeitraum 2018–2020) der WKN legte den Fokus auf die universitären Standorte. Der [Ergebnisbericht](#)¹ zeigt auf, dass die Forschung insgesamt sehr leistungsstark ist. Mit Göttingen, Braunschweig, Oldenburg und Osnabrück verfügt das Land über herausragende Standorte mit international wettbewerbsfähiger Forschung, hoher Sichtbarkeit und komplementären Stärken. Auch die Universität Hannover hat zusammen mit der Tierärztlichen Hochschule Hannover und der Medizinischen Hochschule Hannover die notwendigen Ressourcen und Anbindungen für einen starken Biologie-Standort, befindet sich aber momentan in einer strukturellen Umbruchs- und Orientierungsphase, aufgrund derer diese Potentiale nicht voll genutzt werden können. Deutlich wurde auch, dass Fragestellungen zunehmend im Rahmen interdisziplinärer Verbände adressiert werden und außeruniversitären Partnereinrichtungen eine zentrale Rolle zukommt, um Personal zu rekrutieren und kompetitive Infrastrukturen zu betreiben.

In einem abschließenden Workshop im November 2023 trat die Fachkommission zusammen, um die Ergebnisse zu konsolidieren, mit Forschenden aus der Breite der Biowissenschaften in den Austausch zu treten und richtungsweisende Empfehlungen für die Zukunft zu formulieren.

¹ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Research Evaluation Biology 2021 – Report, Hannover 2023

3. Stärken und Entwicklungspotentiale

Nachfolgend werden Themengebiete herausgestellt, die sich aus Sicht der Fachkommission bereits durch wissenschaftliche Exzellenz auszeichnen, großes Entwicklungspotential haben und zeitgemäße Fragestellungen von globaler Relevanz adressieren, die zudem für Niedersachsen von besonderem Interesse sind.

Vom Harz bis an das Meer – Niedersächsische Landschaften als Modell der Umweltforschung mit internationaler Sichtbarkeit

Klimawandel, Biodiversitätsverlust und Ernährungssicherung sind globale Herausforderungen aus denen sich drängende wissenschaftliche Fragestellungen ergeben. Wie reagieren Organismen sowohl als Individuen als auch integriert in Ökosystemen auf klimatische Veränderungen wie zum Beispiel Trockenheit und Hitze oder auf Stress durch Infektionen? Welchen Einfluss hat die Migration von Arten auf Ökosysteme? Welche Mechanismen steuern die Antworten auf Stressoren über Skalengrenzen hinweg? Wie können Ökosysteme funktionsfähig und ihre Dienstleistungen erhalten bleiben? Und wie lassen sich Vorhersagen für zukünftige Bedingungen ableiten?

Niedersächsische Universitäten (Universität Göttingen, Universität Oldenburg, Universität Osnabrück, Universität Lüneburg) stellen zusammen mit ansässigen außeruniversitären Einrichtungen (Helmholtz-Institut für Funktionelle Marine Biodiversität Oldenburg, Institut für Vogelforschung Wilhelmshaven, Thünen-Institut und Julius Kühn-Institut am Standort Braunschweig, u. a.) eine **beeindruckende Substanz wissenschaftlicher Exzellenz in den Bereichen Biodiversität, Ökologie, Evolution, Agrar- und Forstwissenschaften** dar (z.B. SFB 990, FOR 5501, FOR 2716, GRK 230, vgl. Anhang).

Niedersachsen bietet eine Vielzahl von ökologisch bedeutsamen Landschaften (z. B. Mittelgebirge, Wälder, Agrarland, Moor, Sandlandschaften, Wattenmeer, Kulturlandschaften), um sie als Modell für die Multifunktionalität von Ökosystemen zu erforschen. Neben Besonderheiten (Moore und Auenlandschaften) sind insbesondere die Übergänge zwischen den Landschaftsformen (z. B. Watt-Salzwiesen, Agrarland-urbane Räume, Agrarland-Freiflächen) von großem Interesse. Damit sind hervorragende Voraussetzungen gegeben, um langfristig angelegte Forschungsmissionen von globaler Relevanz zu etablieren. Dazu müssten in großem Stil entlang spezifischer Gradienten Infrastrukturen der funktionellen Biodiversitätsforschung etabliert werden (vgl. Exploratorien²), die langfristig als internationale Forschungsplattformen für wissenschaftliche Arbeitsgruppen dienen können. Niedersachsen würde dabei von der standortübergreifenden Vernetzung seiner Forschungseinrichtung profitieren und seine Attraktivität als Wissenschaftsstandort stei-

² DFG-geförderte Forschungsinfrastruktur außerhalb Niedersachsens (SPP 1374)

gern. Dieses Forschungsprogramm wäre weltweit einmalig und vor dem Hintergrund von Klimafolgenforschung für die Zukunft essentiell. Das Land sollte sich dieser Chancen bewusst sein und entsprechend unterstützen. Folgende Kernpunkte sollten dabei Berücksichtigung finden:

- Landschaftsbasierter Ansatz mit einem Design für ganz Niedersachsen,
- Schaffung von Exploratorien „vom Harz bis an das Meer“ als *Landscape Labs*,
- Integration unter- und oberirdischer sowie terrestrischer und aquatischer Räume,
- Interdisziplinäre Forschung über Skalengrenzen hinweg (Mikroorganismen, Pflanzen, Tiere, Ökosysteme),
- Modelling und Theorienbildung,
- Einbeziehung sozioökonomischer Faktoren.

Die physikalischen Prinzipien des Lebens verstehen – Niedersachsen als weltweiter Hub für Biophysik

Wie können komplexe biologische Prozesse in Zellen, Geweben und Organismen grundlegend verstanden werden? Wie nutzen Pathogene diese molekularen Interaktionsnetzwerke bei Infektionen aus? Wie geraten diese Prozesse bei Krebs oder neurodegenerativen Erkrankungen außer Kontrolle? Wie lassen sich biochemische und biophysikalische Prozesse in der regenerativen Medizin (z. B. *Tissue Engineering*) nutzen? Um diese Fragen zu beantworten, gilt es die zugrundeliegenden molekularen Prinzipien quantitativ zu beschreiben. **Die Arbeitsgruppen an niedersächsischen Hochschulen und Max-Planck-Instituten nehmen auf dem Gebiet der biophysikalischen Forschung eine weltweit führende Position ein und haben hier über die letzten Jahrzehnte ein international einzigartiges Renommee aufgebaut.**

Von zentraler Bedeutung ist dabei die skalenübergreifende Bildgebung, um biologische Prozesse mit immer höherer örtlicher und zeitlicher Auflösung bis auf das Niveau einzelner Moleküle, aber auch in komplexen Zellverbänden zu verfolgen. An den verschiedenen niedersächsischen Standorten werden Methoden der Licht- und Elektronenmikroskopie mit komplementären Ansätzen weiterentwickelt, um mit innovativen physikalischen Methoden biologische Prozesse in einer vorher unerwarteten Auflösung zu ergründen. Anwendungsbeispiele hierfür sind unter anderem:

- Die Struktur, Dynamik und Wechselwirkungen einzelner Moleküle im Kontext zellulärer Prozesse, insbesondere an Membranen und in Organellen (Göttingen, Osnabrück),
- Die Verfolgung von Pathogenen wie Bakterien und Viren bei Infektionsprozessen (Braunschweig),
- Die zellulären Wechselwirkungen im Kontext der Bildung und Regeneration von Organen und Geweben (Hannover).

Neben fluoreszenzmikroskopischen Verfahren, mit denen Biomoleküle in lebenden Objekten visualisiert werden können, kann die Elektronenmikroskopie mit Auflösung bis in den atomaren

Bereich auch die 3D-Struktur von Molekülen aufklären. Niedersächsische Standorte konnten in den letzten Jahren national und international sichtbare Zentren für einen effizienten Einsatz solcher Bildgebungsmethoden und der damit assoziierten Forschung aufbauen (z. B. CellNanOs, Osnabrück; LENA an TU und HZI Braunschweig; Exzellenzcluster Multiscale Bioimaging, Göttingen; Exzellenzcluster PhoenixD, Hannover)³. Darüber hinaus bietet Niedersachsen einzigartige Plattformen, um das Verständnis der zellulären und molekularen Interaktionen in translationale *Bench-to-Bedside* Projekte umzuformen (z. B. NIFE Hannover, HZI Braunschweig)⁴.

Um die einzigartigen Stärken international konkurrenzfähig weiterzuentwickeln, ist ein gezielter Ausbau der jeweiligen Infrastruktur an den einzelnen Standorten in Kombination mit einer systematischen Vernetzung der Zentren notwendig. Dafür böten sich standortübergreifende Projektförderungen an, um Synergien zu fördern und so die niedersächsische Exzellenz optimal auszuschöpfen, beispielsweise entlang folgender Schwerpunkte:

- *Imaging the invisible* – vom Molekül zum Gewebe (Biophysik der Bildgebung),
- *Dissecting forces in cells and tissues* – wie Kräfte Form und Funktion geben,
- *Membranes for life* – wie Oberflächen zelluläre Prozesse katalysieren.

Biologische Datenwissenschaften – Theorie und Anwendung als Motor für Entdeckungen

Biologische Forschungsansätze basieren zunehmend auf technologischen Fortschritten im Bereich der Hochdurchsatzverfahren und der Bildgebung. Um den entstehenden Datensammlungen Aussagekraft zu verleihen und sie gewinnbringend für die Beantwortung biologischer Fragestellungen zu nutzen, sind Methoden aus der Bioinformatik, Statistik und dem Maschinellen Lernen mittlerweile unerlässlich. Darüber hinaus stellen die Erforschung theoretischer Grundlagen von Algorithmen, Modellierung und Datenanalyse sowie die Entwicklung neuer computerbasierter Methoden ein Wissenschaftsgebiet an sich dar. Exzellenz in diesem Gebiet ist ein essentieller Motor für zukünftige Entdeckungen in vielen Bereichen der Lebenswissenschaften und kommt letztlich auch den Anwendenden weltweit zugute, die etablierte Tools für ihre Forschung nutzen können. Die Ausbildung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Bereich der Theorie und Methodenentwicklung sowie die Vermittlung von praxisorientierten Fertigkeiten der Modellierung und Datenanalyse an Studierende und Forschende sollten daher für das Land und seine Universitäten von hoher Priorität sein.

Die Standorte in Niedersachsen beheimaten bereits eine Vielzahl herausragender Forschungsgruppen in den biologischen Datenwissenschaften. Da diese Forschung als Querschnittsthema zumeist keiner engen fachlichen Abgrenzung unterliegt, sind die Einheiten jedoch

³ Center for Cellular Nanoanalytics Osnabrück (CellNanOs), Laboratory for Emerging Nanometrology (LENA), Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI)

⁴ Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE)

mit verschiedenen Denominationen in unterschiedlichen Fakultäten oder außeruniversitären Einrichtungen verortet. Teilweise wird die Forschung in übergreifenden Strukturen verbunden, wie dem CIDAS (Campus Institute Data Science) und dem CIDBN (Campus Institute for Dynamics of Biological Networks) in Göttingen. Mit dem L3S (Universität Hannover, TU Braunschweig)⁵ verfügt Niedersachsen über ein ausgewiesenes Forschungszentrum im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Seit 2023 fördert das Land das niedersächsische Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz und kausale Methoden in der Medizin, CAIMed, und verknüpft so Forschungsaktivitäten zwischen Hannover, Braunschweig und Göttingen mit einem medizinischen Anwendungshorizont.

Um das vorhandene Potential im Bereich der biologischen Datenwissenschaften in Forschung und Lehre optimal zu nutzen und weiterzuentwickeln, bedarf es größerer Anstrengungen zur Vernetzung der Forschungseinheiten über Fachbereichsgrenzen und Standorte hinweg. Zukünftige Anstrengungen sollten auf folgende Punkte abzielen:

- Vernetzung der Forschungseinheiten aus Bioinformatik, *Computational Biology*, *Data Science* und Künstlicher Intelligenz, z. B. in einem standortübergreifenden *E-Science Center*,
- Förderung theoretischer Grundlagenforschung und Methodenentwicklung,
- Stärkung der Verknüpfung von Künstlicher Intelligenz und Biologie,
- Systematische Kompetenzentwicklung über alle Studien- und Karrierephasen hinweg.

Biomedizin – biologische Systeme verstehen, Krankheiten behandeln

Was sind die Ursachen für Erkrankungen und wie lassen sie sich bestmöglich behandeln? In der biomedizinischen Forschung gehen naturwissenschaftliche Ansätze und medizinische Expertise Hand in Hand, um sich diesen Fragen zu stellen. Durch ihren Fokus auf die Gesundheit des Menschen ist sie von großer und beständiger Relevanz für die Gesellschaft.

Forschung im Bereich der Biomedizin nimmt in Niedersachsen einen herausragenden Stellenwert ein. Sie wird getragen durch die Standorte der Universitätsmedizin und ein herausragendes außeruniversitäres Umfeld in Göttingen (MPI-NAT, DPZ, u. a.)⁶, Hannover (CiiM, ITEM)⁷ und Braunschweig (HZI). Die Schwerpunkte Infektion & Immunität (Exzellenzcluster RESIST, Hannover), Heart & Brain (Exzellenzcluster Multiscale Bioimaging, Göttingen) sowie Transplantation & Regeneration (ehem. Exzellenzcluster REBIRTH, Hannover) stehen beispielhaft für Forschungsexzellenz, die ihre Stärke auch aus der biologischen Grundlagenforschung bezieht. Weltmarktführer der biomedizinischen Industrie (z. B. Sartorius, Göttingen) sind in Niedersachsen

⁵ Forschungszentrum L3S – „Learning Lab Lower Saxony“

⁶ Max-Planck-Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften (MPI-NAT), Deutsches Primatenzentrum (DPZ)

⁷ Centre for Individualized Infection Medicine (CiiM), Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (ITEM)

angesiedelt und sind von großer struktureller Bedeutung für das Land, aber auch für die biomedizinische Forschung der Universitäten. Die Suche nach Mechanismen und Prinzipien führt sowohl zum besseren Verständnis biologischer Systeme als auch zu Ansätzen für neue Therapien. Dabei steht die Wahl des experimentellen Modells (in vivo, in vitro, in silico,) zunehmend im Fokus. Zum einen, da der Einsatz von Tiermodellen (in vivo) im Sinne der 3R-Prinzipien und entlang gesetzlicher Bestimmungen einem zunehmenden Rechtfertigungsdruck unterliegt. Zum anderen, da technologische Fortschritte in der Stammzellforschung humane Organoidmodelle (in vitro) für mechanistische Studien und *Screens* bereitstellen. Die Basis für diese in vitro Modelle wird wiederum durch Grundlagenforschung in der Molekular-, Zell- und Entwicklungsbiologie gelegt, die sich den Fragen der Organbildung seit jeher annimmt, mit zunehmenden Beiträgen aus der Biophysik und vermehrtem Einsatz computerbasierter Modelle (in silico).

Damit Niedersachsen seine Stellung in der biomedizinischen Forschung behaupten und ausbauen kann, sollten folgende Punkte bedacht werden:

- Stärkung der biologischen Grundlagenforschung im biomedizinischen Kontext,
- Ausbau der Stammzell- und Organoidforschung, bspw. durch landesweite Vernetzung und strategische Top-Berufungen,
- Forschung zur Wechselwirkung von Organen,
- Förderung interdisziplinärer Ansätze, bspw. aus der Biologie, Biophysik, Bildgebung, Metrologie und Medizin.

Darüber hinaus befasst sich der Medizinausschuss der WKN seit 2020 u. a. mit der Forschung an den Standorten der Universitätsmedizin in Niedersachsen. Seine Empfehlungen werden in weiteren Ergebnisberichten veröffentlicht^{8,9}.

⁸ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Evaluation der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), Hannover 2022

⁹ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Evaluation der Universitätsmedizin Göttingen (UMG), Hannover 2023

4. Übergreifendes

Biologisch ausgerichtete Forschung ist auf moderne **Infrastrukturen** angewiesen, um dauerhaft konkurrenzfähig zu sein. Die Stärke der biowissenschaftlichen Forschung in Niedersachsen basiert demnach auch auf der kontinuierlichen Bereitschaft des Landes, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu erhalten und durch Investitionen zu verbessern. Der Zustand der baulichen Infrastruktur und steigende Kosten gefährden die Erfolgsaussichten zukünftiger Forschungsaktivitäten und erschweren Top-Berufungen sowie die Gewinnung von *High Potentials* an den meisten Standorten. Das Land sollte sich dessen bewusst sein und zukünftig stärker in Forschungsbauten investieren und diese besser ausstatten.

Großgeräte und **Technologieplattformen** sind unerlässlich für einen Großteil der Forschungsaktivitäten in den Biowissenschaften. Sie sind kostenintensiv im Unterhalt, und ihre Konkurrenzfähigkeit wird durch qualifiziertes Personal sichergestellt, das in wissenschaftliche Projekte eingebunden und zumeist nicht auf Dauer finanziert ist. Das Land sollte gemeinsam mit den Universitäten darauf hinwirken, dass Technologieplattformen dauerhaft konkurrenzfähig mit Geräten und Personal ausgestattet sind.

Tiermodelle geraten zunehmend unter Rechtfertigungsdruck, werden jedoch in absehbarer Zeit sowohl im Bereich der Grundlagenforschung als auch in der präklinischen Forschung nicht vollständig durch alternative Modelle ersetzt werden können. Wo wissenschaftliche Fragestellungen es erfordern, sollte im Sinne der Konkurrenzfähigkeit des Wissenschaftsstandortes Niedersachsen auch der Einsatz von Tiermodellen im gesetzlichen Rahmen nach wie vor ermöglicht und nicht unnötig ausgebremst werden.

Die Beantwortung großer Fragen wird **multidisziplinäre Zusammenarbeit** erfordern, wobei biologische Daten und ihre Analyse durch Methoden der Künstlichen Intelligenz weiter an Bedeutung gewinnen werden. Chancen für neuartige Forschungsansätze ergeben sich dabei insbesondere an den Schnittstellen zwischen den Fachgebieten. So wird eine landschaftsbasierte Umweltforschung in Niedersachsen ihr Potential nur voll entfalten, wenn die erhobenen Datensammlungen in Zusammenarbeit mit den Datenwissenschaften auch interpretiert werden können. Um standortübergreifende Initiativen zu ermöglichen, die sich bietende Chancen in Verbänden aufgreifen, sollte das Land verstärkt virtuelle Zentren fördern.

5. Ausblick

Niedersachsen verfügt in den Biowissenschaften über international sichtbare Forschungsschwerpunkte, die über längere Zeiträume sehr erfolgreich entwickelt wurden. Zu den Erfolgsfaktoren zählen Universitäten mit profilierten Schwerpunkten, die Präsenz von außeruniversitären Partnereinrichtungen der Helmholtz Gemeinschaft, der Max-Planck-Gesellschaft, der Leibniz Gemeinschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft, eine forschungsstarke Universitätsmedizin sowie die gewinnbringende Zusammenarbeit zwischen biologisch ausgerichteter Forschung und angrenzenden Wissenschaftsbereichen der Physik, der Chemie und den Ingenieurwissenschaften. Es ist davon auszugehen, dass die Perspektiven für bahnbrechende Entdeckungen an diesen Schnittstellen mit zunehmender Relevanz datenwissenschaftlicher Beiträge besonders gut sind. Der Ausbau und die Neugründung von übergreifenden Zentren kann dabei helfen, große Forschungsfragen zu adressieren. Das Land Niedersachsen sollte Forschenden auch langfristig kompetitive Infrastrukturen an den Standorten zur Verfügung stellen, die das Rückgrat dieser Zentren bilden. Dazu gehört auch, dass die Stärkung und die Neuansiedlung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen als strategisches Ziel verfolgt wird. Niedersachsen hat exzellente Voraussetzungen für die Erforschung von Lebewesen und ihrer Funktionsweisen über Skalengrenzen hinweg bis hin zum Verständnis von Organismen in ihrer natürlichen Umgebung. Um die Attraktivität und Konkurrenzfähigkeit des Wissenschaftsstandortes zu erhalten und auszubauen, sollten die Biowissenschaften als zentrale Säule langfristige und strategische Unterstützung seitens des Landes erhalten, die über kurzfristiges Projektdenken weit hinausgeht.

ANHANG

1: DFG Exzellenzcluster (Stand 2023)

EXC 2067 MBEXc – Multiscale Bioimaging (Universität Göttingen, UMG)

EXC 2155 RESIST – Resolving Infection Susceptibility (MHH)

EXC 2177 Hearing4all (Universität Oldenburg, Universität Hannover, MHH)

2: DFG Sonderforschungsbereiche (Stand 2023)

SFB 1528: Kognition der Interaktion; Alexander Gail (Universität Göttingen)

SFB 990: Ökologische und sozioökonomische Funktionen tropischer Tieflandregenwald-Transformationsysteme (Sumatra, Indonesien); Stefan Scheu (Universität Göttingen)

SFB 1565: Molekulare Mechanismen und Vernetzung von Prozessen der Genexpression; Markus T. Bohnsack (UMG)

SFB 1286: Quantitative Synaptologie; Silvio-Olivier Rizzoli (UMG)

SFB 1190: Transportmaschinerien und Kontaktstellen zellulärer Kompartimente; Peter Rehling (UMG)

SFB 1002: Modulatorische Einheiten bei Herzinsuffizienz; Gerd Hasenfuß (UMG)

TRR 298: Sicherheitsintegrierte und infektiionsreaktive Implantate; Meike Stiesch (MHH)

SFB 1372: Magnetrezeption und Navigation in Vertebraten: von der Biophysik zu Gehirn und Verhalten; Henrik Mouritsen (Universität Oldenburg)

SFB 1330: Hörakustik: Perzeptive Prinzipien, Algorithmen und Anwendungen; Volker Hohmann (Universität Oldenburg)

SFB 1557: Funktionelle Plastizität, kodiert durch zelluläre Membrannetzwerke; Christian Ungermann (Universität Osnabrück)

3: DFG Forschungsgruppen (Stand 2023)

FOR 5200: Disrupt – Evade – Exploit: Steuerung der Genexpression und Wirtsantwort durch DNA-Viren (DEEP-DV); Melanie Brinkmann, Institut für Genetik (TU Braunschweig)

FOR 2705: Entschlüsselung eines Gehirn-Schaltkreises: Struktur, Plastizität und Verhaltensfunktion des Pilzkörpers von Drosophila; André Fiala, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie (Universität Göttingen)

FOR 2848: Architektur und Heterogenität der inneren mitochondrialen Membran auf der Nanoskala; Stefan Jakobs, Klinik für Neurologie (UMG)

FOR 2800: Chromosomale Instabilität: Funktionelle Wechselwirkungen von DNA-Replikationsstress und mitotischer Fehlfunktion; Holger Bastians, Institut für Molekulare Onkologie (UMG)

FOR 2953: Sialinsäure als Regulator in Entwicklung und Immunität; Martina Mühlhoff, Institut für Klinische Biochemie (MHH)

FOR 2591: Severity assessment in animal-based research; André Bleich, Zentrales Tierlabor und Institut für Versuchstierkunde (MHH)

FOR 2180: Gradierte Implantate für Sehnen-Knochen-Verbindungen (Gradierte Implantate); Andrea Hoffmann, Klinik für Orthopädie (MHH)

FOR 5501: Ein sozial-ökologischer Systemansatz zur Wiederherstellung von Ökosystemen in ländlichen Regionen Afrikas; Jörn Fischer, Social-Ecological Systems Institute (Leuphana Lüneburg)

FOR 5267: Biogeochemische Prozesse und Ozean/Atmosphäre-Austauschprozesse in marinen Oberflächenfilmen (BASS); Oliver Wurl, Institut für Chemie und Biologie des Meeres (Universität Oldenburg)

FOR 5094: Dynamik des tiefen Untergrundes von Hochenergiestränden (DynaDeep); Gudrun Massmann, Institut für Biologie und Umweltwissenschaften (Universität Oldenburg)

FOR 2716: Räumliche Ökologie von Lebensgemeinschaften in hochdynamischen Landschaften: von der Inselbiogeographie zu Meta-Ökosystemen (DynaCom); Helmut Hillebrand, Institut für Chemie und Biologie des Meeres (Universität Oldenburg)

4: DFG Graduiertenkollegs (Stand 2023)

GRK 2756: Das Zytoskelett als aktives System – von molekularen Wechselwirkungen zu zellulärer Biophysik; Sarah Friederike Köster; Institut für Röntgenphysik (Universität Göttingen)

GRK 2300: Der Einfluss funktionaler Eigenschaften beigemischter Koniferen auf die Funktionsweise von Rotbuchen-Ökosystemen; Christian Ammer, Burckhardt-Institut, Abteilung Waldbau und Waldökologie der gemäßigten Zonen (Universität Göttingen)

GRK 2172: PRoTECT – Pflanzliche Gefahrenabwehr; Ivo Feußner, Albrecht-von-Haller-Institut der Pflanzenwissenschaften (Universität Göttingen)

GRK 2070: Verstehen von Sozialbeziehungen; Julia Fischer, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie und Deutsches Primatenzentrum (Universität Göttingen)

GRK 2824: Heart & Brain diseases: integrative research across organs; Dörthe M. Katschinski, Institut für Herz- und Kreislaufphysiologie, André Fischer, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie (UMG)

GRK 2485: Virusdetektion, Pathogenese und Intervention (VIPER); Institut für Pathologie, Andreas Beineke (Tierärztliche Hochschule Hannover)

GRK 2783: Neuromodulation motorischer und kognitiver Funktionen im gesunden und kranken Gehirn; Christiane M. Thiel, Department für Psychologie (Universität Oldenburg)

GRK 2900: Nanomaterials@Biomembranes: Rational konzipierte Oberflächenarchitekturen für die Untersuchung und Manipulation von Biomolekülen im Nanomaßstab an Membranen; Jacob Piehler, Fachbereich Biologie (Universität Osnabrück)

5: ERC Förderungen (Stand 2023)

ERC Advanced Grants

Single-Molecule Metal-Induced Energy Transfer (smMIET); Jörg Enderlein, III. Physikalisches Institut (Universität Göttingen)

Mitochondrial gene eXpression (MiXpress); Peter Rehling, Institut für Zellbiochemie (UMG)

Solving the dynamic range problem of hearing: deciphering and harnessing cochlear mechanisms of sound intensity coding (DynaHear); Tobias Moser, Institut für Auditorische Neurowissenschaften (UMG)

T-cell-induced immune programming and degeneration of the neuronal tissue during chronic autoimmunity (T-Neuron); Alexander Flügel, Institut für Neuroimmunologie und Multiple-Sklerose-Forschung (UMG)

Mitochondrial Cristae Biogenesis (MitoCRISTAE); Stefan Jakobs, Klinik für Neurologie (UMG)

Circular RNAs to reverse pathological remodeling of the injured heart; Thomas Thum, Institut für Molekulare und Translationale Therapiestrategien (MHH)

ERC Starting Grants

Feedback-control of the Microenvironment: Modular Organ-on-Chip Technology to elucidate the role of Neurovascular Stress in Schizophrenia (CHIPzophrenia); Thomas E. Winkler, Institut für Mikrotechnik u. Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (TU Braunschweig)

Deep Neuron Embeddings: Data-driven multi-modal discovery of cell types in the neocortex (DeepNeuronEmbeddings); Alexander Ecker, Institut für Informatik (Universität Göttingen)

Structural studies of the human mitochondrial RNA life cycle (MitoRNA); Hauke Hillen, Institut für Zellbiochemie (UMG)

Dissecting the biophysical mechanisms of deep brain stimulation using voltage fluorescence microscopy (OptoDBS); Eric Lowet, European Neuroscience Institute (UMG)

Neural Computations Underlying Social Behavior in Complex Sensory Environments (NeuSoSen); Jan Clemens, European Neuroscience Institute (UMG)

Specificity or generalization? Neural mechanisms for perceptual learning with variability (VarPL); Caspar Schwiedrzik, European Neuroscience Institute (UMG)

Novel NMDA receptor signaling in cortical synaptic depression (NovelNMDA); Brett Carter, European Neuroscience Institute (UMG)

Revealing second messenger functions in bacterial stress response, cell differentiation and natural product biosynthesis (SecMessFunctions); Natalia Tschowri, Institut für Mikrobiologie (Universität Hannover)

Blood and bone – conjoined twins in health and disease: bone marrow analogs for hematological and musculoskeletal diseases (bloodANDbone); Cornelia Lee-Thedieck, Institut für Zellbiologie und Biophysik (Universität Hannover)

From iPSC-Macrophage biology towards regenerative therapies targeting respiratory infections; Nico Lachmann, Institut für Experimentelle Hämatologie (MHH)

ERC Consolidator Grants

Feeling Polarity: Integrating intracellular mechanics and forces for a biophysical understanding of epithelial polarity (PolarizeMe); Timo Betz, Drittes Physikalisches Institut (Biophysik) (Universität Göttingen)

Mechanics of cells: the role of intermediate filaments (MECHANICS); Sarah Köster, Institut für Röntgenphysik (Universität Göttingen)

In situ structural basis of human axonopathies (cryoNERVE); Rubén Fernández Busnadiego, Institut für Neuropathologie (UMG)

Exploitation of enzyme promiscuity to generate ribosomal natural product diversity (EXPLORE); Jesko-Alexander Köhnke, Institut für Lebensmittelchemie (Universität Hannover)

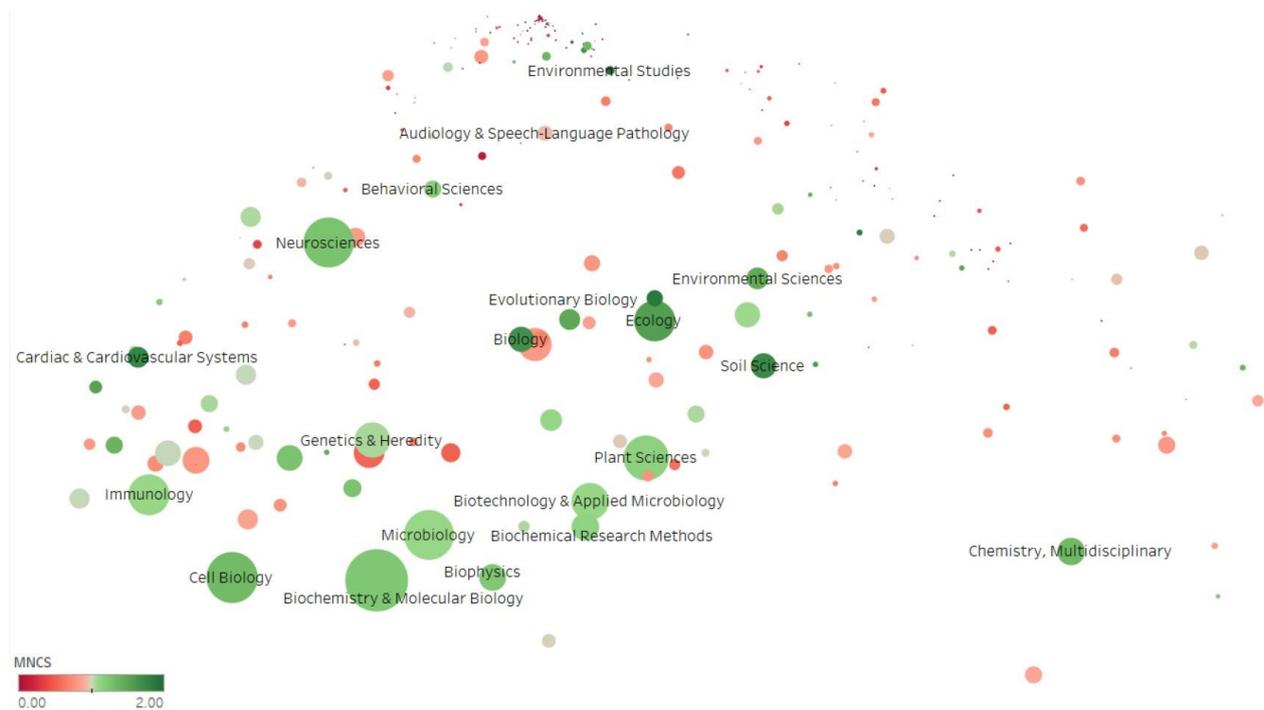
Rehabilitation and Diagnosis of Hearing Loss based on Electric Acoustic Interaction; Waldo Nogueira Vazquez, Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde (MHH)

Gene therapy of inherited and acquired hearing loss; Axel Schambach, Institut für Experimentelle Hämatologie (MHH)

Hanover experimental lung research project (XHale); Danny Jonigk, Institut für Pathologie (MHH)

Mainstreaming Social-Ecological Sufficiency: Closing the sustainable consumption gap between societal demand and ecological limits (MaSES); David Abson, Centre for Sustainability Management (CSM) (Leuphana Lüneburg)

6: Science Map



Überblick über die niedersächsischen Veröffentlichungen (2010–2017) im Bereich der biologisch ausgerichteten Forschung. Eingeschlossen wurden sowohl Hochschulen als auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Niedersachsen. Die Kreise stehen für Fachkategorien. Die Platzierung der Kreise wird durch die Zitationsbeziehungen zwischen den Fachkategorien im gesamten Web of Science bestimmt. Fachkategorien, die stärker miteinander verwandt sind, liegen näher beieinander. Die Größe der Kreise spiegelt die Anzahl der Publikationen wider (anteilig gezählt, basierend auf der Anzahl an Autoren und ihrer Zugehörigkeit). Die Farbe zeigt den Impact im weltweiten Vergleich (*Mean Normalized Citation Score*, MNCS) an. Normalisierung: Anzahl der Zitate geteilt durch die durchschnittliche Anzahl der Zitate für Veröffentlichungen in der gleichen Fachkategorie und im gleichen Jahr. Ein normalisierter Wert größer als 1 liegt über dem Weltdurchschnitt (grün). Die sechs Fachkategorien mit den meisten Publikationen sind *Biochemistry & Molecular Biology* (882,7 Publikationen, MNCS = 1,23), *Cell Biology* (591,9 Publikationen, MNCS = 1,33), *Neuroscience* (568,0 Publikationen, MNCS = 1,27), *Microbiology* (563,5 Publikationen, MNCS = 1,10), *Plant Science* (462,0 Publikationen, MNCS = 1,15) und *Ecology* (389,8 Publikationen, MNCS = 1,56). Die Analyse wurde im Auftrag der WKN vom CWTS B.V., Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, im Jahr 2020 durchgeführt.