

Big Data in den Lebenswissenschaften der Zukunft:

Chancen datenintensiver Forschung und personalisierter Medizin

1. Hintergrund

Lebenswissenschaften in Niedersachsen

Die in den Lebenswissenschaften zusammengefassten Forschungsfelder gehörten in den vergangenen Jahren zu den dynamischsten Bereichen der Wissenschaft. Sie zeichnen sich durch eine enge Verzahnung mit anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen und eine hohe Praxisrelevanz aus. In Niedersachsen hat die lebenswissenschaftliche Forschung mit ihren verschiedenen Standorten eine herausragende Stellung. Über Forschungs- und Infrastrukturförderungen erfahren die Lebenswissenschaften eine breite Unterstützung des Landes. Herausragende Erfolge in den Exzellenzwettbewerben und bei den Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft bestätigen die Forschungsqualität auch im nationalen und internationalen Maßstab.

Herausforderung Digitalisierung

Die Digitalisierung erfasst mit großer Geschwindigkeit immer breitere Felder der Lebenswissenschaften. Sie ermöglicht es, die dynamischen Prozesse des Lebens und biologischer Systeme mit Hilfe mathematischer Modelle zu beschreiben und eröffnet beispielsweise in der Medizin Forschungs- und Anwendungspotenziale, die zusammengekommen das Verständnis von und die Zugangsweisen zu Gesundheit und Krankheit grundlegend ändern können. Datenintensive Forschung und individualisierte Zugänge zu Patientinnen und Patienten können künftig bei einer großen Anzahl an Krankheitsbildern für eine Verschmelzung von Prävention, Diagnostik und Therapie sorgen. Verfeinerte, bis auf die molekulare Ebene reichende Analysetechnologien erlauben in Kombination mit rasant gesteigener Rechenleistung Kenntnisse bislang ungekannter Detailtiefe.

Mit der Digitalisierung sind dabei Prozesse auf unterschiedlichen Ebenen angesprochen: Dazu gehören die Weiterentwicklung und der Einsatz von Computertechnologie der neuesten Generation in der Forschung, die Nutzung der Vernetzung verschiedener Technologien bis zum Aufbau von vernetzten Räumen, die Nutzung von Daten auf weit verbreiteten Endgeräten zu Zwecken der Forschung und des „Gesundheitsmanagements“ so-

wie die Entwicklung und Nutzung von spezifischen Anwendungen für Forschungszwecke, die direkt oder indirekt zu einer besseren Gesundheitsversorgung von Patientinnen und Patienten beitragen.

Chancen für die Lebenswissenschaften

Die besonderen Chancen der Digitalisierung für die Lebenswissenschaften ergeben sich aus der Zusammenführung aktueller Entwicklungen in der Informationstechnologie mit Fortschritten in der Biotechnologie. Entwicklungen wie die deutliche Steigerung der Rechenleistung, Cloud Computing, das Ermöglichen von Konnektivität über Systemgrenzen hinweg, die Integration sozialer Medien, deutliche Verbesserungen bei lernenden Algorithmen und neue Entwicklungen bei der Künstlichen Intelligenz lassen in Verbindung mit Fortschritten in der Mikrosensorik, bei den sog. „Omics“-Technologien, in der Bildgebung, der Sequenzierung und Laborautomatisierung sowie der Präzisionsgentechnik vielfältige Fortschritte erwarten, die zu einer Verbesserung der Lebensqualität beitragen. Zur Nutzung dieser vielfältigen Möglichkeiten ist allerdings noch viel Grundlagen- wie anwendungsbezogene Forschung notwendig. Diese soll mit einem umfassenden Förderangebot an die niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen stimuliert und unterstützt werden.

2. Förderziel

Erkenntnisfortschritt plus Praxisrelevanz

Ziel der Ausschreibung ist die Förderung von Forschungsvorhaben, die in besonderer Weise die Chancen für den Erkenntnisfortschritt nutzen, die sich aus der fortschreitenden Digitalisierung der Lebenswissenschaften ergeben, und zugleich Meilensteine für den Transfer neu gewonnenen Wissens erarbeiten und in ersten Schritten umsetzen. Die Spannweite der adressierten Disziplinen reicht von der Biologie über die Pharmazie und die klinischen und vorklinischen Teilgebiete der Medizin bis zu den Ernährungswissenschaften. Forschungsfelder wie die Biomedizin, die Bio- und Medizininformatik, die Biochemie, die Biophysik und die Molekularbiologie sowie weitere verwandte Disziplinen und Teildisziplinen sind dabei eingeschlossen.

Offenheit für Ideen aus der Wissenschaft

Die Ausschreibung ist offen für innovative Vorhaben aus den genannten Disziplinen und verwandten Forschungsfeldern und erlaubt auch bei der Gestaltung der Projekte verschiedene Schwerpunkte. So sind Vorhaben mit einem Fokus auf der Weiterentwicklung von digitalen Methoden ebenso angesprochen wie solche, die schwerpunktmäßig technologische State-of-the-Art-Produkte für die Erforschung bislang nicht erkannter Zusammenhänge und Wirkmechanismen einsetzen. Für alle Vorhaben ist eine Transfer- bzw. Translationsperspektive ausdrücklich darzulegen. Auch dabei sind verschiedene Schwerpunktsetzungen möglich, z.B. Impulse für die weitere Technologieentwicklung bei Analyseverfahren und in der Diagnostik, konkrete Schritte bei der Entwicklung von Arzneimitteln oder Medizinprodukten oder eine unmittelbare Verbesserung des Patientenwohls durch den Einsatz patientenspezifischer Technologien in der Pflege.

Themenfelder

Im Wesentlichen adressiert die Ausschreibung damit folgende drei Bereiche: Grundlagenforschung, Klinische Forschung und Public Health.

Denkbar sind beispielsweise Forschungsvorhaben zu folgenden Themenfeldern:

- Analyse systembiologischer Fragestellungen unter Nutzung von bioinformatischen Modellierungen aus großen Datenmengen (z.B. aus der Genomik, Proteomik oder Metabolomik);
- Entwicklung neuer biowissenschaftlicher Methoden, die aktuelle Entwicklungen in der Informationstechnologie beispielhaft mit Fortschritten in der Biotechnologie kombinieren;
- Erforschung von Krankheitsbildern auf zellulärer Ebene unter Einsatz neuester bildgebender Verfahren und Hochleistungsmikroskopie;
- Entwicklung individualisierter Risikoabschätzungen für Krankheitsbilder auf der Grundlage integrierter Gesundheitsdaten inkl. Entwicklung praktikabler Systeme zur Datengovernance durch Patienten;
- Entwicklung einer integrierten Diagnostik, die z.B. auf Daten aus Laborbefunden, radiologischen und pathologischen Untersuchungen, Genomsequenzierung sowie ggf. Fitnessgeräten zurückgreift;
- Nutzung künstlicher neuronaler Netze und Methoden des sog. „deep learning“ in der Forschung zur Künstlichen Intelligenz für die medizinische Mustererkennung;

- Einsatz semantischer Technologien beim Umgang mit großen systembiologischen oder Medizindaten-Beständen;
- Entwicklung von Szenarien für eine Medizin der Zukunft mit integrierten Diagnostikteams, digitalen Schnittstellen zur Patientenkommunikation und der Integration von Gesundheitsdaten aus Präventionsmaßnahmen;
- Definition von (inter-)nationalen Standards für Metadaten zu Gesundheits- und Medizindaten (für Datenbanken, Datentransfer in Patientenakten etc.);
- Entwicklung assistierender Gesundheitstechnologien für eine digital unterstützte Patientenversorgung;
- Evaluation bestehender und Weiterentwicklung von regionalen E-Health-Systemen inkl. Patientenportalen;
- Entwurf von Informationsarchitekturen, die eine Integration von molekularer Diagnostik und vorhandenen Gesundheitsdaten erlauben.

3. Antragsberechtigte und Förderformat

Adressaten

Die Ausschreibung richtet sich an Hochschulen in staatlicher Verantwortung gem. § 2 NHG sowie Forschungseinrichtungen in Niedersachsen. Gefördert werden können Forschungsvorhaben von Projektteams unter der Leitung von promovierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die im Rahmen einer Professur oder einer anderen leitenden Stelle hauptamtlich an einer niedersächsischen Hochschule tätig sind. Außeruniversitäre Einrichtungen mit Sitz in Niedersachsen sowie Praxispartner für Transferaufgaben (Unternehmen, Verbände, Krankenhäuser) können in die Projektteams integriert werden. Im Sinne einer Stärkung der wissenschaftlichen Kompetenzen in Niedersachsen ist auch die Kooperation mit Forschungspartnern außerhalb Niedersachsens möglich; dabei darf die Antragssumme für Partner außerhalb Niedersachsens jedoch 15 % der Gesamtantragssumme nicht überschreiten. Fördermittel werden ausschließlich für wissenschaftliche Einrichtungen in öffentlicher Trägerschaft bereitgestellt.

Laufzeit

Die Dauer der Förderung ist auf drei Jahre begrenzt. Im Rahmen des Projekts tätigen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern soll Gelegenheit zur wissenschaftlichen Weiterqualifikation (in der Regel Promotion; Habilitation) gewährt werden. Bestehende universitäre und im Projekt vorgesehene Maßnahmen und Struktu-

ren zur Begleitung der Promotion der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind im Antrag darzustellen.

Zusammensetzung der Projektteams

Die Ausschreibung richtet sich an Projektteams, die Fachvertreterinnen/Fachvertreter unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen umfassen und das Forschungsziel als integratives Projekt gemeinsam erarbeiten, in der Regel zwei bis fünf Professuren/Arbeitsgruppen.

Fördermöglichkeiten

Zuwendungsfähig sind Personal-, Sach- sowie in beschränktem Umfang Investitionsausgaben. Beantragt werden können pro antragstellender Professur/Arbeitsgruppe ein bis zwei Doktorandenstellen der Kategorie Wissenschaftlicher Mitarbeiter (0,65 TV-L E 13) oder eine Postdoktorandenstelle (1,0 TV-L E13/14) sowie bis 20.000 EUR pro Jahr für Geräte unter 10.000 Euro, Reisekosten, Einladungen an Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler, Veröffentlichungen und Verbrauchsmaterial. Die Mittel für die Projektdurchführung müssen nicht gemäß diesem Schlüssel aufgeteilt werden. Höchstgrenze für die Gesamtantragssumme sind 1,2 Mio. EUR für eine dreijährige Laufzeit. Die Beschaffung von Forschungsinfrastruktur und Geräten ist (ohne Anrechnung auf die Personal- und Sachkosten der Arbeitsgruppen) möglich, allerdings ausschließlich unterhalb der Großgeräteschwelle von 200.000 EUR und im Rahmen dieser Gesamtantragssumme; sie darf 40 Prozent der Gesamtantragssumme nicht überschreiten.

4. Anforderungen und Auswahlkriterien

Die Förderungswürdigkeit von Anträgen wird durch ausgewiesene wissenschaftliche Gutachterinnen und Gutachter aus den einschlägigen Fachgebieten anhand folgender Kriterien beurteilt:

- Aufarbeitung des aktuellen Forschungsstandes und Einbettung des Vorhabens in die internationale wissenschaftliche Diskussion;
- Originalität und wissenschaftliche Relevanz der Fragestellung (theoretische Grundlagen, Klarheit der Fragestellung);
- Erwarteter Erkenntnisgewinn des geplanten Vorhabens, insbes. Ausschöpfung des Potenzials digitaler Methoden;
- Realisierbarkeit des Forschungs- und Zeitplanes;

- Qualifikation der Antragsteller/Antragstellerinnen auf der Grundlage ihrer bisherigen wissenschaftlichen Leistungen;
- Aufzeigen des Transfer-/Translationspotenzials;
- Einbindung des wissenschaftlichen Nachwuchses unter Benennung von konkreten Qualifikationszielen.
- Einbeziehung von Fragen der Datengovernance und Folgenabschätzung; Stellungnahme zum Umgang mit wissenschaftlichen Daten (Open-Data-Konzept);
- Ggf. Aufzeigen von Optionen für den Ersatz von Tierversuchen durch digitale Methoden (z.B. Simulationen, Datenbankabgleiche);
- Berücksichtigung von Gender- und Diversityaspekten, insbesondere im Zusammenhang mit der Entwicklung zur personalisierten Medizin.

Vorteilhaft für eine Auswahl sind darüber hinaus:

- die Kooperation mehrerer wissenschaftlicher Institutionen;
- die Einbindung von externen Kooperationspartnern (Unternehmen, Schwerpunkt kleine und junge Unternehmen aus Niedersachsen, Verbände, Krankenhäuser)

5. Antragstellung und Auswahlverfahren

Die Anträge sind zur Ermöglichung einer internationalen Begutachtung in englischer Sprache über das Antragsportal der Volkswagenstiftung bis zum Stichtag am **30. Oktober 2018** einzureichen. Auf die unter 4. genannten *Anforderungen und Auswahlkriterien* ist umfassend einzugehen. Weitere detaillierte Informationen zur Antragstellung und Antragseinreichung finden Sie in der **Checkliste zu Antragstellung**.

Die unabhängige wissenschaftliche Begutachtung wird durch die VolkswagenStiftung organisiert. Die Gutachterinnen und Gutachter werden die Projektanträge vergleichend bewerten und dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur anschließend eine Förderempfehlung aussprechen.

Bitte beachten Sie die auf der Website der VolkswagenStiftung zur Verfügung gestellten FAQs.

6. Ansprechpartner/in

Bei Fragen zur Ausschreibung wenden Sie sich bitte an:

VolkswagenStiftung

Dr. Franz Dettenwanger, Niedersächsisches Vorab

Tel.: 0511/83 81-217, E-Mail: dettenwanger@volkswagenstiftung.de

Simone Künnecke, Niedersächsisches Vorab

Tel.: 0511/83 81-255, E-Mail: kuennecke@volkswagenstiftung.de

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

Heike von der Heide, Referat 11

Tel.: 0511/120-2508, E-Mail: heike-vonder.heide@mwk.niedersachsen.de

Dr. Marcus Beiner, Referat 11

Tel.: 0511/120-2519, E-Mail: marcus.beiner@mwk.niedersachsen.de