



Zukunftslabore Digitalisierung

Anwendungsorientierte Digitalisierungsforschung in den Zukunftslaboren
des Zentrums für digitale Innovationen Niedersachsen

1. Wissenschaftspolitischer Hintergrund und Förderziel

Auf Initiative der Landesregierung wurde von niedersächsischen Wissenschaftlern/innen gemeinsam mit dem Ministerium für Wissenschaft und Kultur das **Zentrum für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN)** konzipiert.

Das Zentrum wird derzeit aufgebaut und soll die anwendungsorientierte Digitalisierungsforschung einschlägiger niedersächsischer Einrichtungen und ihrer Forscher/innen bündeln. Das ZDIN hat seine Arbeit zu Beginn des Jahres 2019 mit der Einrichtung der Koordinierungsstelle in Oldenburg aufgenommen.

Das ZDIN verfolgt das Ziel, die vorhandenen wissenschaftlichen Kompetenzen in Niedersachsen stärker zu verzahnen, ihre Zusammenarbeit in der anwendungsorientierten Forschung zu intensivieren sowie die Kooperation mit Unternehmen und Praxispartnern/innen zu verstärken und so den Wissens- und Technologietransfer zu unterstützen. Dazu sind eine einheitliche öffentliche Darstellung der Zusammenarbeit des ZDIN und ein enger Austausch mit der Digitalagentur vorgesehen.

Kern des Zentrums sind so genannte Zukunftslabore. Diese sind (virtuelle) Plattformen, in denen sich niedersächsische Wissenschaftler/innen aus Forschungseinrichtungen und Hochschulen mit Praxispartner/innen vernetzen, über aktuelle Forschungsfragen austauschen, Ideen für anwendungsorientierte Forschungsprojekte generieren und diese gemeinsam bearbeiten. Das ZDIN wird zunächst mit sechs Zukunftslaboren zu den Themen Agrar, Energie, Gesellschaft&Arbeit, Gesundheit, Mobilität und Produktion seine Arbeit aufnehmen.

Die vorliegende Ausschreibung unterstützt den Aufbau der Zukunftslabore, indem sie als Anschubfinanzierung erste Verbundprojekte in den genannten Themenbereichen fördert. Diese Verbundprojekte sind nicht identisch mit den Zukunftslaboren, vielmehr sind sie ihr erster Nukleus, der durch weitere Projekte ausgeweitet werden soll.

Die Zukunftslabore sind offen für alle interessierten niedersächsischen Wissenschaftler/innen und Praxispartner/innen, die sich in die anwendungsorientierte Forschung der Labore aktiv einbringen wollen. Die Mitglieder der Zukunftslabore sind aufgefordert, zukünftig weitere kooperative, geförderte oder beauftragte Forschungsprojekte und Drittmittel einzuwerben, um so die thematische Vernetzung im Bereich der Digitalisierung im Land zu stärken. Nähere Details zum ZDIN und den Zukunftslaboren finden sich in einem [Konzeptpapier](#).

Ziel der Ausschreibung ist es, Forschungsverbünde zu finanzieren, die

- einschlägige niedersächsische Forschungsakteure vernetzen,
- anwendungsorientierte Forschung gemeinsam mit Praxispartnern/innen betreiben,
- zu aktuellen und praxisrelevanten Herausforderungen der Digitalisierung arbeiten,
- damit einen Beitrag zum vorwettbewerblichen und unternehmensübergreifenden Wissens- und Technologietransfer leisten
- und aufgrund ihrer Zusammensetzung und Zielsetzung geeignet sind, organisatorischer Kern eines landesweiten Zukunftslabors zu sein.

2. Antragsberechtigung und Förderformat

Die Ausschreibung richtet sich an hauptamtlich tätige Professoren/innen niedersächsischer Hochschulen in staatlicher Verantwortung (§ 2 NHG) sowie (Abteilungs-) Leitungen öffentlich finanzierter, außeruniversitärer Forschungseinrichtungen mit Sitz in Niedersachsen.

Gefördert wird je ein Forschungsverbund pro Zukunftslabor. Jeder Verbund soll aus **mindestens sieben wissenschaftlichen Antragstellern/innen** bestehen. Um den übergreifenden Zielen des ZDIN und der Zukunftslabore gerecht werden zu können, muss die Zusammensetzung der Forschungsverbünde die in Niedersachsen vorhandenen standort- und disziplinenübergreifenden Kompetenzen angemessen widerspiegeln. An einem Verbund müssen Universitäten und Fachhochschulen beteiligt sein, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen können beteiligt werden. Es wird erwartet, dass zusätzlich **Praxispartner/innen** (z.B. aus Unternehmen oder Verbänden) in die Projektverbünde integriert werden.

Die Fördermittel werden ausschließlich für die o.g. Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen bereitgestellt. Zuwendungsfähig sind Personal- und Sachausgaben. Bei wissenschaftlichen Mitarbeiterstellen ist der Stellenumfang freigestellt, sollte jedoch den üblichen Gepflogenheiten in den jeweiligen Disziplinen entsprechen.

Pro Forschungsverbund können **bis zu 3.700.000 Euro** für **fünf Jahre** beantragt werden. Die Förderung wird zunächst auf drei Jahre beschränkt und vorbehaltlich einer positiven **Zwischenevaluation** um zwei Jahre aufgestockt.

Aus den Reihen der Beteiligten ist eine **Projektleitung** für den **Forschungsverbund** zu benennen, die aus einer niedersächsischen Hochschule oder regionalen Forschungseinrichtung stammt. Diese Person und ihre Einrichtung sind Antragsteller/in und im Erfolgsfall Zuwendungsempfänger/in, die die Mittel an die Verbundpartner gemäß des Antrags weiterleitet. Gleichzeitig sollte diese Person ihre Bereitschaft erklären, während der Projektlaufzeit als **Sprecher/in des Zukunftslabors** zu fungieren, dieses hauptverantwortlich zu organisieren und im Direktorium des ZDIN mitzuwirken. Für die Koordination ist im Antrag eine wissenschaftliche Mitarbeiterstelle zu berücksichtigen, die zu jeweils 50% im Forschungsverbund und in der Koordinierungsstelle des ZDIN (unter Leitung des Geschäftsführers) für die Organisation, Koordination und Außendarstellung des Zukunftslabors sowie die übergreifende Abstimmung mit anderen Zukunftslaboren verantwortlich ist.

Die Zusammensetzung des Projektteams sollte gender- und diversitygerecht erfolgen. Ferner ist darzulegen, ob und inwiefern Gender- und Diversity Aspekte für das Forschungsvorhaben (Methoden, Arbeitsprogramm, Ziele) relevant sind.

Werden im Rahmen des Projekts Nachwuchswissenschaftler/-innen beschäftigt, ist ihnen die Gelegenheit zur wissenschaftlichen Weiterqualifikation zu ermöglichen.

Es wird selbstverständlich erwartet, dass alle Projektbeteiligten die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis ihrer Einrichtungen bzw. der DFG¹, etwaige Regeln guter wissenschaftlicher Transfer- bzw. Kooperationspraxis ihrer Einrichtungen sowie die Leitlinien der DFG zum Umgang mit Forschungsdaten² berücksichtigen.

Ebenso wird erwartet, dass die Projektergebnisse veröffentlicht werden, insbesondere auch in gemeinsamen Publikationen des ZDIN sowie auf dessen Plattform. Eine Veröffentlichung in Open-Access-Zeitschriften wird besonders begrüßt.

Für den Projektstart wird der **1.10.2019** anvisiert.

¹ dfg.de/foerderung/grundlagen_rahmenbedingungen/gwp/index.html

² dfg.de/download/pdf/foerderung/antragstellung/forschungsdaten/richtlinien_forschungsdaten.pdf

3. Antragstellung und Auswahlverfahren

Der Antrag ist in deutscher Sprache zu verfassen und sollte folgender Struktur folgen:

1. Formular Antrag auf Förderung „Zukunftslabore Digitalisierung“
2. Vorhabenbeschreibung mit folgenden Angaben:
 - Zusammenfassung mit
 - zentraler/n Fragestellung/en (max. eine Seite)
 - Namen, institutionelle Zugehörigkeit und Position der beteiligten Wissenschaftler/innen sowie Praxispartner/innen
 - Thema, Zielsetzung, Begründung und Transferpotenzial des Vorhabens
 - Beitrag zu den übergeordneten Zielen des ZDIN
 - Stand der Forschung (inkl. Literatur)
 - Forschungsansatz, Methoden, Hypothesen
 - Darstellung des anwendungsorientierten und ggf. interdisziplinären Ansatzes
 - Darstellung der Nachwuchsförderung
 - Darstellung der Teilprojekte
 - Abgrenzung zu anderen laufenden Förderungen

Die Vorhabenbeschreibung darf 25 Seiten (11 pt, 1,5-zeilig) nicht übersteigen.

3. Zeit- und Arbeitsplan (Tabellarisch)
4. Tabellarischer Ausgabenplan³ (für das Gesamtprojekt und die einzelnen Arbeitsgruppen) mit Erläuterung der einzelnen Positionen:
 - Wissenschaftliches Personal
 - Reisekosten (z.B. Arbeitstreffen, Konferenzbesuche, Workshops)
 - Ggf. Geräte unter 10.000 Euro
 - Wissenschaftsvermittlung (Formen der Öffentlichkeitsarbeit, Publikationen)
 - Sonstige laufende Sachkosten (z.B. Verbrauchsmaterial)
5. Kurz-CVs (1 Seite) der beteiligten Wissenschaftler/innen mit Nennung der bis zu 10 wichtigsten/ relevantesten Publikationen sowie der bis zu 10 wichtigsten/ relevantesten Kooperationsprojekte mit Praxispartnern/innen
6. Befürwortende Stellungnahme der Hochschul-/ Einrichtungsleitung des/der Antragstellers/in (Projektleitung).
7. Letter of Intent der externen Partner/innen (Organisation)
8. Erklärung der designierten Projektleitung, unentgeltlich als Sprecher/in des jeweiligen Zukunftslabors zu fungieren und im Direktorium des ZDIN mitzuarbeiten.

Antragsfrist ist der 31. März 2019.

Der Antrag ist als ein pdf-Dokument im Umfang von max. 10 MB per E-Mail einzureichen an:
mario.bekeschus@mwk.niedersachsen.de

³ Siehe Muster als Excel-Dokument auf der Ausschreibungsseite. Durchschnittskostensätze für die Kalkulation:
http://www.mwk.niedersachsen.de/download/127738/Durchschnittssaetze_fuer_die_Veranschlagung_der_Personalausgaben_in_2019.pdf

Bei positiver Begutachtung ist dem MWK zudem vor Bewilligung vorzulegen:

- ein Kooperationsvertrag zwischen der Leitung der antragstellenden Hochschule/ Forschungseinrichtung und den Praxispartnern/ innen, in dem u.a. der Umgang mit Veröffentlichungen und geistigen Eigentumsrechten zu klären ist.
Es wird empfohlen, sich dabei an den Mustervertrag der DFG anzulehnen⁴.
- ein Kooperationsvertrag zwischen der antragstellenden Hochschule/ Forschungseinrichtung und der Koordinierungsstelle des ZDIN, in dem u.a. die Personalverantwortung für die koordinierende Mitarbeiterstelle zu klären ist.

Die Förderungswürdigkeit von Anträgen wird anhand folgender **Kriterien** beurteilt:

- Wissenschaftliche und praktische Relevanz sowie Klarheit der Forschungsfragen
- Erwarteter Erkenntnisgewinn und Transferpotenzial des geplanten Vorhabens
- Inhaltliche Passfähigkeit der Forschungsvorhabens zu den thematischen Schwerpunkten des jeweiligen Zukunftslabors
- Beitrag zu den übergeordneten Zielen des ZDIN
- Zusammensetzung des wissenschaftlichen Forschungsverbundes mit möglichst umfangreicher Berücksichtigung einschlägiger wissenschaftlicher Kompetenzen in Niedersachsen
- Qualifikation der wissenschaftlichen Antragsteller/innen auf Grundlage ihrer bisherigen wissenschaftlichen Leistungen im Bereich der anwendungsbezogenen Forschung
- Realisierbarkeit des Forschungs- und Zeitplanes
- Inhaltliche und organisatorische Einbindung der nicht-wissenschaftlichen Partner
- Berücksichtigung von Gender- und Diversityaspekten

Die unabhängige wissenschaftliche Begutachtung wird vom Innovationszentrum Niedersachsen organisiert und in einer Förderempfehlung dokumentiert.

Die Förderentscheidung trifft das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur auf Basis der Förderempfehlung.

Kontakt für Rückfragen

- Koordinierungsstelle des Zentrums für digitale Innovationen Niedersachsen (ZDIN)
Dr. Ing. Marius Brinkmann, Tel. 0441 9722-563; E-Mail: Marius.Brinkmann@offis.de
- Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur
Dr. Martin Berger, Tel. 0511 120-2520; E-Mail: Martin.Berger@mwk.niedersachsen.de

⁴ Muster für einen Kooperationsvertrag zwischen Forschungseinrichtungen und gewerblichen Unternehmen http://www.dfg.de/formulare/41_026/41_026_rtf.rtf; Muster für einen Kooperationsvertrag zwischen Forschungseinrichtungen und gemeinnützigen privatrechtlichen Einrichtungen oder Einrichtungen aus dem öffentlichen Bereich (nichtgewerbliche Anwendungspartner) http://www.dfg.de/formulare/41_026a/41_026a_rtf.rtf

4. Detailbeschreibung zu den jeweiligen Zukunftslaboren

4.1 Digitalisierung in der Landwirtschaft (Zukunftslabor Agrar)

Die Informationstechnik ist bereits heute unverzichtbarer Teil moderner Maschinen und Prozesse in der Agrar- und Ernährungswirtschaft (Landwirtschaft 4.0, Smart Farming). Die Digitalisierung der Landwirtschaft, verstanden als umfassende Vernetzung und Integration von Maschinen, Prozessen und Akteuren in dem landwirtschaftlichen Wertschöpfungsnetz schreitet weiter voran. In Folge werden sich bestehende Strukturen, Anwendungsroutinen und Geschäftsmodelle sowie deren wirtschaftliches, soziales und geographisches Umfeld massiv verändern. Aufgrund der Vernetzung steigt das Informationspotenzial von Produzierenden und Konsumierenden im Wertschöpfungsnetz erheblich. Sie erlaubt gleichzeitig, dem gestiegenen Bedarf nach Information und Transparenz durch Gesellschaft und Politik Rechnung zu tragen. Dies stellt neue Anforderungen an die Datendurchlässigkeit und Transparenz, die in einem Marktumfeld jedoch stets nur selektiv sein kann. Akteure müssen die Datenhoheit behalten und zielgruppenspezifisch Informationen preisgeben können.

Zentrale Aspekte sind somit Fragen des Datenmanagements und der Dateninterpretation, der Automatisierung und Autonomie sowie die nach konkreten Auswirkungen der Digitalisierung auf das Arbeitsumfeld, die Ausbildungsinhalte und die rechtlichen Rahmenbedingungen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Grundsätzlich ist zudem der (potenzielle) Beitrag der Digitalisierung für die Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Prozesse zu analysieren.

Mögliche Forschungsthemen umfassen beispielsweise:

- Digitalisierungseffekte auf operative und strategische Managementprozesse im Agribusiness
- Technologiegetriebener nachhaltiger Pflanzenschutz und nachhaltige Nutztierhaltung
- Modelle zur Optimierung von Logistikprozessen in der Landwirtschaft
- Neue Geschäftsmodelle für Services innerhalb digitalisierter Wertschöpfungsnetze
- Interoperabilität auf Daten- und Wissensebene im landwirtschaftlichen Wertschöpfungsnetz durch offene Schnittstellen und Protokolle sowie technische Gewährleistung von Datenintegrität und Zugriffsschutz
- Fusion von Fernerkundungs-, Naherkundungs-, Prozess- und Bestandsdaten zur online-Optimierung der Feldbearbeitung
- Analyse der Verfügbarkeit wesentlicher Daten im Wertschöpfungsnetz, Schwachstellenidentifikation und Lösungskonzeption (Sensorik, Sensorfusion, Big Data)
- Aktive, semantikgestützte Recommender-Systeme für unterschiedliche Nutzergruppen entlang der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette
- Einbindung autonomer Systeme in den operativen landwirtschaftlichen Betrieb (Daten-, Maschinen- und Materiallogistik, Qualitätskontrolle)
- Risikoanalysen des Einsatzes autonomer landwirtschaftlicher Systeme und DSS
- Digitale Lehre für die Aus-, Fort- und Weiterbildung für die digitalisierte Landwirtschaft
- Technologiegetriebene landwirtschaftliche Arbeitsprozesse von Menschen (Remote Farming, Arbeit 4.0/5.0)
- Akzeptanz autonomer landwirtschaftlicher Systeme (freilaufende Roboter, selbstlernende Geschäftsprozesse)
- Modelle strategischer, organisatorischer und operativer Entwicklung von Familienbetrieben in einer weitgehend digitalisierten Landwirtschaft
- Methoden zur Validierung und Folgeabschätzung von neuen Lösungsansätzen (Daten, Geschäftsmodell, Technik)

4.2 Digitalisierung in der Energieversorgung (Zukunftslabor Energie)

Die Digitalisierung spielt in Energiesystemen und für die Energiewende eine bedeutende Rolle. Sie unterstützt bzw. ermöglicht die Messwerterfassung, -überwachung, -kommunikation, -analyse und -optimierung sowie (Fern-)Steuerung dezentraler Energieumwandlungsanlagen und Betriebsmittel für eine effizientere Betriebsführung, die sich weitgehend automatisiert an die hochdynamisch veränderlichen Prozesse der Energiewirtschaft anpasst. Ein mehrere Sektoren (Strom, Gas, Wärme etc.) integrierendes Energiesystem schafft einerseits Flexibilität, um auf die Prognoseunsicherheit dezentraler, dargebotsabhängiger Energieeinspeisung reagieren zu können. Gleichzeitig erhöht es die Systemkomplexität drastisch – mit Auswirkungen auf Modellierung und Steuerung. Neben einem Verständnis für neue Wechselwirkungsdynamiken in einem integrierten Energie- und Informationssystem sind z.T. völlig neue Ansätze zur Analyse und Optimierung dieses Cyber-Physical-Energy-System-of-Systems erforderlich.

Zentrale Aspekte sind machine learning und big data analytics in Energiesystemen, cyber-resiliente Energiesysteme und Informationssicherheit, IKT-basierte Integration neuer Akteure in die System- und Einsatzplanung dezentraler Energieanlagen sowie Interoperabilität und standardisierte Prozesse multimodaler Energiesysteme.

Mögliche Forschungsthemen umfassen beispielsweise:

- Datenplattformen und -technologien zur Erfassung, Echtzeitverarbeitung und Archivierung energiebezogener Daten
- Lernende Systeme im Bereich der Zustandsprognosen, Lagebilderkennung und Systemführung digitalisierter Energiesysteme; insb. unter Echtzeitbedingungen
- (Datengetriebene) Geschäftsmodelle und Prozesse im regulierten Umfeld (z.B. P2P-Trading auf Basis verteilter Transaktionssysteme mittels Blockchain)
- Cyber-resiliente Mechanismen für einen versorgungserhaltenden Umgang mit Sicherheitseinfällen im laufenden Betrieb
- Echtzeit-Optimierungsstrategien für dezentrale Akteure (mit Zielkonflikten) für unterschiedliche Funktionen in sektorgekoppelten Energiesystemen
- Konflikterkennung und -vermeidung dezentraler Regelungsstrategien mit hoher Wechselwirkungsdynamik und –komplexität
- Technische Rahmenbedingungen und Mindeststandards für Mess-, Steuer- und Regelungssysteme (Intelligente Messsysteme)
- Software Engineering-Prozesse für die Entwicklung sicherheitskritischer IT/OT für Smart Grids, mit dem Ziel einer Zertifizierbarkeit

4.3 Digitalisierung und deren Auswirkungen auf Gesellschaft und Arbeit (Zukunftslabor Gesellschaft & Arbeit)

Die Möglichkeiten einer zunehmend softwarebasierten Technisierung, Vernetzung und Automatisierung von Geschäfts- und Leistungserstellungsprozessen haben große Auswirkungen auf Arbeit, Organisation und Beschäftigung. Digitalisierung und Automatisierung werden eine tiefgreifende und systemische Transformation von Industrie und Dienstleistungen, der daran gebundenen (regionalen) Wirtschaftsentwicklung und der kulturellen Einbettung in die Gesellschaft zur Folge haben. Denn die neuen hochgradig vernetzten, intelligenten Technologien bieten das Potential, Produktions- und Dienstleistungsprozesse radikal neu zu organisieren. Sie ermöglichen es, Wertschöpfungssysteme neu zu konfigurieren und die Arbeit zwischen Menschen und technischen Systemen neu zu verteilen und zu gestalten. Neue Formen von Zusammenarbeit und Organisation werden so möglich und nötig. Erwartet werden weitreichende Auswirkungen auf Umfang und Art der Beschäftigung, auf die inner- und zwischenbetriebliche sowie räumliche Organisation. Zudem verändern sich Arbeits- und Interaktionsformen und es ist von Verschiebungen und Gestaltungsbedarfen bei den Rollen-, Kompetenz- und Anforderungsprofilen der Beschäftigten auszugehen. Andererseits hängen Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung von kulturellen Faktoren, Arbeitsorientierungen, qualifikatorischen Voraussetzungen, institutionellen Rahmenbedingungen sowie räumlicher (digitaler) Infrastrukturausstattung ab.

Zentrale Aspekte sind die arbeitsbezogenen Folgen und Wirkungen der Digitalisierung, die Möglichkeiten, Konzepte und Voraussetzungen für die Gestaltung digitaler Arbeitswelten, die Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf Organisationsprozesse sowie Fragen der damit verbundenen Gestaltung von Wirtschaftspolitik und Regulierung.

Mögliche Forschungsthemen umfassen beispielsweise:

- Auswirkung der Digitalisierung auf Arbeits- und Beschäftigungssituationen; u.a. berufs- und gruppenspezifischer Anpassungsdruck
- Qualifikationsanforderungen (Erweiterung, Entwertung, Umprofilierung) in unterschiedlichen Branchen und Tätigkeitsfeldern
- Analyse von Arbeits- und Organisationsformen digitaler Arbeitswelten; Auswirkungen der Digitalisierung auf (über-) betriebliche Kooperationsformen, Führungsbeziehungen sowie arbeitsräumliche und arbeitszeitliche Strukturen
- Potentiale digitaler Technologien im Hinblick auf Mitbestimmung und Gestaltung von Arbeit (Partizipation)
- Vergleichende Analyse unterschiedlicher Ausgangs- und Rahmenbedingungen von Organisationen und ihrer divergenter Digitalisierungskonzepte
- Konzepte für eine leistungsfähige Technikgestaltung und -nutzung unter Beachtung motivationaler, qualifikatorischer und organisationaler Voraussetzungen
- Gestaltung intelligenter Systeme für die Mensch-Maschinen-Kooperation
- Erklärbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen und Aktionen von intelligenten Systemen, ebenso wie Fairness von Algorithmen und Vermeidung von Diskriminierung durch automatisierte Systeme
- Analyse der Prozesse und Auswirkungen automatisierter Entscheidungen von intelligenten Systemen aus verhaltensökonomischer, arbeitssoziologischer, organisations-theoretischer, rechtlicher und ethischer Sicht, sowie unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity Aspekten
- Begleitung und Unterstützung der digitalen Transformation durch Regulierung und Gestaltung einer zielgerichteten Innovationspolitik und -förderung
- Räumliche Wirkung der digitalen Transformation, u.a. zwischen innovativen Zentren und ländlichen Räumen

4.4 Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung (Zukunftslabor Gesundheit)

Die medizinische Forschung und die Gesundheitsversorgung stehen durch die zunehmende Digitalisierung vor einem grundsätzlichen Umbruch. Grundlegende Fortschritte in der Sensorik und Bildgebung - sowohl im klinischen Alltag als auch im privaten Umfeld - liefern neue Quellen von Daten. Die transsektorale Vernetzung von Versorgungsdaten verknüpft die episodischen Datensätze zu heterogenen Datensätzen, die mittelfristig die gesamte Lebensspanne umfassen werden. Neue Datenanalyse-Technologien für diese großen Datenmengen ermöglichen neuartige Ansätze für das Verständnis und die Therapie von Erkrankungen. Dabei handelt es sich nicht um den einfachen Einsatz von Technologien, sondern um grundlegende Veränderungen in der Gesundheitsversorgung, die sich in einer individuelleren Versorgung (z.B. Precision Medizin), neue telemedizinischer Angebote und neue Marktteilnehmer darstellen. Die Digitalisierung wirft dabei auch Fragen wie die Sicherstellung der digitalen Teilhabe und der Kompetenzbildung in der Gesellschaft, oder dem Recht auf Privatheit und ethischen Aspekten auf.

Zentrale Aspekte sind der Einsatz neuer digitaler Methoden in Versorgung und Pflege, eine evidenz- und datenbasierte Medizin, die Gestaltung gesundheitsfördernder Lebenswelten bspw. durch Angebote im häuslichen Umfeld, smarten Implantaten und neuartigen (Bio-) Sensorik-Geräten, eine personalisierte Medizin sowie eine umfassende Versorgungsforschung entlang der gesamten Versorgungskette. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Schwerpunkte translationale Medizin, Versorgung in der Fläche und individuellen Prävention/ gesunde Lebensplanung. Hierfür bedarf es auch einer Weiterentwicklung von Ausbildung und Lehre zur Vermittlung der notwendigen Kompetenzen.

Mögliche Forschungsthemen umfassen beispielsweise:

- Evidenzbasierte intelligente Methoden für verbesserte Therapien
- Monitoringkonzepte und mobile Gesundheitstechnologien zur Diagnostik und Intervention
- Methoden zur Datenanalytik (Machine Learning, Künstliche Intelligenz, Big Data, Cloud und Hochleistungsrechnen), Sensorik, Signalverarbeitung, Bildverarbeitung und Robotik sowie sinnerhaltende, maschinelle Verarbeitung medizinischer Informationen und die semantische Interoperabilität
- Datenstandards für strukturelle Interoperabilität und langfristige Verfügbarkeit von medizinischen Informationen
- Förderung der Integration und Vernetzung von Daten und Sicherstellung von Datenqualität, Datenschutz, Transparenz und Nachvollziehbarkeit
- Mensch-Maschine-Interaktion und Entwicklung von Assistenzsystemen; neue Angebote durch den Einsatz technischer Systeme in der häuslichen Pflege
- Einsatz digital unterstützender Fitness-/Health-Assistenz für die individuelle Prävention
- Auswirkungen der Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung auf Aspekte wie Ethik, Gender und Diversity, Datenschutz und Sicherheit
- Systemische, strukturelle, regulatorische und wirtschaftliche Auswirkungen der Digitalisierung auf das Versorgungssystem

4.5 Digitalisierung der Mobilität (Zukunftslabor Mobilität)

Das Verkehrsaufkommen erhöht sich weltweit, die Mobilitätsbedarfe verändern sich und mit ihnen die Anforderungen an Mobilitätslösungen in Hinblick auf Schnelligkeit, Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit, Flexibilität, Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit. Digitalisierung ist eine wesentliche Grundlage für neue Lösungsansätze und Geschäftsmodelle, beispielsweise durch neuartige (autonome) Fahrzeugsysteme und -funktionen auf der Basis von Umfeld- und Lageerkennung, Navigation, Steuerung, Mensch-Maschine-Schnittstellen, sowie Kommunikation, Interaktion und Kooperation mit anderen Verkehrsteilnehmer/innen und umgebender Infrastruktur. Zukünftige Mobilitätskonzepte werden durch eine stärkere Kombination unterschiedlicher Mobilitätsträger - Straße, Schiene, Wasser und Luft - geprägt sein und den Transport von Personen und Güter weiter integrieren. Die Intermodalität erfordert eine bessere Vernetzung der Mobilitätsträger untereinander sowie mit den Nutzer/innen und damit eine transportsystemübergreifende Betrachtung von Technologien und Prozessen zur Datenerhebung, -auswertung und -bereitstellung.

Zentrale Aspekte sind digitalisierte und intermodale Mobilitätskonzepte, digitale Dienste und Dienstleistungen, intelligente Verkehrs- und Transportsysteme, Fahrzeugsysteme und -funktionen, Security und Privacy mobilitätsbezogener Daten sowie intelligente, datenbasierte Anwendungen. Die zentrale Leitidee kann formuliert werden: „vom intelligenten Fahrzeug zur integrierten Mobilität durch Digitalisierung“.

Mögliche Forschungsthemen umfassen beispielsweise:

- Optimierung intermodaler Mobilitätslösungen (öffentlicher Verkehr, Individualverkehr, Gütertransport)
- Design, Entwicklung und Optimierung neuer Konzepte wie „mobility as a service“, „shared mobility“ oder dem Einsatz autonomer Fahrzeuge unter Berücksichtigung alternativer Geschäftsmodelle und Antriebstechnologien
- Konzipierung und Implementierung digitaler Geschäftsmodelle und hybrider Dienste unter Berücksichtigung unterschiedlicher Sharing-Konzepte und Security-Anforderungen
- Methoden für die Planung intelligenter Verkehrs- und Transportsysteme auf Grundlage unterschiedlicher Mobilitätsszenarien und -räume sowie steigender Anforderung an kombinierten Transport von Personen und Güter/ Waren
- Methoden für die Entwicklung und Absicherung von Architekturen und Konzepten für sicherheitskritische Systeme von Systemen
- Methoden für die systemorientierte und disziplinübergreifende Entwicklung, Bewertung und Absicherung (systems engineering) von Fahrzeugsystemen und -funktionen unter Verwendung digitaler Fahrzeugmodelle (Digitaler Zwilling)
- Methoden für die effiziente Entwicklung, Absicherung und Integration von Software- und Elektronikarchitekturen für vernetzte, kooperative und automatisierte Fahrzeugfunktionen
- Methoden für die effiziente Absicherung und Resilienz von Verkehrssystemen und Sicherstellung von safety und security
- Domänenübergreifende Ansätze für die Entwicklung sicherer Daten-Architekturen sowie die Gewährleistung von privacy und Zuverlässigkeit mobilitätsbezogener Daten
- Erarbeitung, Anpassung und Neuentwicklungen wissenschaftlicher Methoden des data-minings, data-science, der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens für mobilitätsnahe Anwendungen

4.6 Digitalisierung der Produktion (Zukunftslabor Produktion)

Technologische Entwicklungen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien führen derzeit zu einem tiefgreifenden Wandel der industriellen Produktion. Die Wettbewerbssituation produzierender Unternehmen ist geprägt durch eine wachsende Dynamik, steigende Prozesskomplexität sowie sich verkürzende Produkt- und Innovationszyklen. Zudem spielen ökologische und soziale Fragen eine zunehmende Rolle.

Vor diesem Hintergrund wird der Digitalisierung der Produktion (Industrie 4.0) ein hohes Potenzial eingeräumt, um einen Beitrag zum Erhalt und Ausbau der industriellen Wettbewerbsfähigkeit zu leisten. Die Vernetzung technischer Systeme in Echtzeit (insb. durch cyber-physische Systeme) und die hieraus resultierende Verschmelzung der realen und virtuellen Welt stellen wesentliche Merkmale der Industrie 4.0 dar. Die mit diesen Systemen verfügbare Vernetzung wertschöpfender Prozesse bietet neue Möglichkeiten zur Steigerung der Produktivität und der Wirtschaftlichkeit. Beispielsweise erlaubt die digitale Abbildung und Synchronisierung von Produktionsprozessen ein bisher ungekanntes Maß an Transparenz und Informationsverfügbarkeit. Mögliche Anwendungen umfassen adaptive und selbstlernende Wertschöpfungssysteme, massendatenbasierte Prognosesysteme auf Basis eines digitalen Schattens oder Funktionalitäten entlang des gesamten Lebenszyklus von Produkten.

Zentraler Aspekt der Digitalisierung in der Produktion ist somit die Vorstellung einer durchgängigen digitalen Prozesskette. Hiermit verbundene Themen umfassen die Vernetzung von Systemen in der Produktion, die Modellierung von Produktionsprozessen und Prozessketten sowie innovative Ansätze zu deren Optimierung. Auch stellen sich Fragen zur Bewertung verschiedener Digitalisierungsansätze, der Technikfolgenabschätzung für den Arbeitsplatz der Zukunft sowie zu Potenzialen für Ressourceneffizienz.

Mögliche Forschungsthemen umfassen beispielsweise:

- Sensoren, Messkonzepte und Prozessüberwachungssystemen für die Produktion der Zukunft
- Entwicklungswerkzeuge für individualisierte cyber-physische Systeme
- Infrastrukturen zur Erhöhung der IT-Sicherheit
- Daten- und IT-Architekturen für verteilte, interoperable und semantisch vernetzte digitale Ökosysteme
- Modellierung digitaler Zwillinge von Fertigungsprozessen und Prozessketten
- Maschinelles Lernen als Modellierungsansatz in der Produktion der Zukunft
- Aufbau von maschinen- und produktionsseitigen Regelkreisen
- Konzeptionierung von Technologien, die eine flexible, sichere und effiziente Erweiterung oder Neukonfiguration von Produktionsanlagen mit dem Ziel „Plug & Produce“ erlauben
- Methoden zur Prozessregelung, Prozesskettenregelung und adaptiven Prozessplanung
- Bewertung der Markt- und Effizienzpotenziale von Digitalisierungsansätzen
- Transformation der Arbeitsvorbereitung durch den Einsatz von cyber-physischen Produktionssystemen
- Potenziale der Digitalisierung für den ressourceneffizienten und flexiblen Betrieb von Fabriken und deren Wechselwirkung mit klassischen Produktionszielen