

DIGITALISIERUNG IM DLR

Das DLR als Impulsgeber für den Standort Deutschland

Das DLR als Impulsgeber für digitale Innovationen

Die Digitale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft ist ein Thema von herausragender Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit Deutschlands und Europas. Digitale Technologien bieten erhebliches Innovationspotenzial mit prägendem Einfluss auf bestehende Wertschöpfungsprozesse bis hin zu ganz neuen Geschäftsmodellen. Die Digitalisierung ermöglicht effizientere Prozesse und erlaubt neue Formen der Zusammenarbeit und Kommunikation. Dies gilt auch für Design- und Produktionsprozesse, die durch den Einsatz digitaler Methoden und Werkzeuge optimiert werden können. Die Digitale Transformation birgt jedoch Risiken, etwa im Umgang mit Daten, hinsichtlich der Vertrauenswürdigkeit digitaler Methoden oder für die Sicherheit. Zudem bedeutet der digitale Wandel eine Anpassung im Personalmanagement und für jeden einzelnen Menschen, sich auf neue Rahmenbedingungen einzustellen. Um den Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung in der Wissenschaft erfolgreich begegnen zu können, müssen gesellschaftliche und wirtschaftliche Erwartungen an die Digitalisierung von Anfang an berücksichtigt werden. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) möchte mit seiner Digitalisierungsstrategie die Digitale Transformation mitgestalten und einen wirksamen Beitrag für die Zukunftsfähigkeit des Standorts Deutschland leisten.

Als eine der größten ingenieurwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen und die größte für Luft- und Raumfahrt in Europa, befasst sich das DLR seit Jahrzehnten mit digitalen Themen. Schon heute verfügen wir mit über 10.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in 55 Instituten und Einrichtungen an 30 Standorten über herausragende Digitalisierungskompetenzen in **Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr** und **Sicherheit**. 2018 wurde mit der **Programmkoordination Digitalisierung** die Digitalisierungsforschung im DLR querschnittlich etabliert, um alle Forschungsbereiche synergetisch zu unterstützen. Durch

diesen konsequenten Ansatz wird das vorhandene Potenzial bestmöglich entfaltet. Hochmoderne wissenschaftliche Infrastrukturen ermöglichen Forschung auf höchstem technischen Niveau. Neben der verstärkten Erforschung und Nutzung relevanter Technologien aus der Digitalisierung für seine Kernbereiche erweitert das DLR zugleich die Digitalisierung der Organisation. Auch die beiden **Projektträger** des DLR und die **Raumfahrtagentur** setzen auf effiziente digitale Methoden.

Mit unserer Digitalisierungsstrategie wollen wir Impulse für die Wirtschaft setzen, anwendungsorientiert innovative Technologien, Methoden und Prozesse mitgestalten und diese für Forschung und Wissenschaftsmanagement einsetzen. Um diese Ziele zu erreichen, hat der Vorstand des DLR im Februar 2021 seine strategischen Prioritäten festgelegt: **Künstliche Intelligenz** als Innovationstreiber für alle Forschungsschwerpunkte des DLR wird weiter gestärkt und kommt auch im Forschungsmanagement vermehrt zum Einsatz. Zudem werden die Erhebung, Verwaltung und Nutzbarmachung von **Datenschätzen** über das gesamte DLR hinweg optimiert. Gemeinsam mit Partnern adressiert das DLR so die Ziele souveräner Datenräume und nationaler Forschungsdateninfrastrukturen. Die **Stärken beim Zusammenspiel digitaler und physischer Ingenieurskunst** sowie die **Erforschung und Entwicklung von innovativen autonomen Systemen** werden ausgebaut. Die schwerpunktübergreifende Förderung dieser Stärken sichert auch zukünftig die Position des DLR als Garant für innovative technische Lösungen in industriell bedeutsamen Themenfeldern. Darüber hinaus wird die **Digitalisierung des DLR als Organisation** konsequent weiter vorangetrieben, um mit agilen Arbeitsprozessen und intelligenten Werkzeugen den eigenen Betrieb zu optimieren. Um die Nachhaltigkeit der Digitalisierung im DLR zu gewährleisten, haben wir **Leitplanken** festgelegt. Diese bieten für

alle zukünftigen Digitalisierungsanstrengungen im DLR eine wichtige Orientierung zu den Folgen der Digitalisierung für Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft sowie zu Fragen der Sicherheit. Zudem hat das DLR aufgrund seiner Forschung und seines zukünftigen Bedarfs Bundesmittel zur Verfügung gestellt bekommen, um prototypische **Quantencomputer aus Deutschland** zu entwickeln. Industrie, Forschungseinrichtungen und Start-ups werden unter der Leitung des DLR in die Initiative eingebunden, wodurch zugleich die industrielle Basis aufgebaut wird.

Die Digitalisierungsstrategie des DLR ist auch eine **Antwort auf zahlreiche politische Initiativen** auf nationaler und europäischer Ebene, darunter die Digitale Strategie 2025, die Hightech-Strategie 2025 oder die 2018 verabschiedete Umsetzungsstrategie „Digitalisierung gestalten“ der Bundesregierung. Auf EU-Ebene sind ebenfalls digitalstrategische Schwerpunkte für die nächsten Jahre gesetzt worden, etwa in der EU-Industriestrategie. Die Gestaltung der digitalen Zukunft Europas wurde klar als eine Priorität der EU-Kommission 2019-2024 benannt. Die Sicherung der Souveränität Deutschlands und Europas in diesem Themenfeld spielt bei aktuellen strategischen Überlegungen eine große Rolle.

Mit seiner Digitalisierungsstrategie stärkt das DLR den **Wirtschaftsstandort Deutschland**. Die Digitalisierung beeinflusst nahezu alle Branchen. Insbesondere technologiebasierte Wirtschaftsfelder durchleben einen digitalen Paradigmenwechsel. Die Aktivitäten des DLR im Rahmen der Digitalisierungsstrategie unterstützen die Wirtschaft auf diesem Weg unmittelbar. Sie zahlen damit auf die Zielsetzung ein, die das DLR mit der Einrichtung des Vorstandsressorts für Innovation, Transfer und wissenschaftliche Infrastrukturen intensiviert für eine hohe Innovationskraft und wirksamen Transfer von der Forschung in die Wirtschaft.

An der Erstellung der Digitalisierungsstrategie haben **insgesamt über 200 Beteiligte** innerhalb und außerhalb des DLR mitgewirkt. Dadurch ist es möglich, die unterschiedlichen internen und externen Erwartungshaltungen an das breite Themenfeld zu berücksichtigen und die wissenschaftlichen, ökonomischen, ökologischen und sozialen Potenziale der Digitalisierung bedarfsgerecht und DLR-bereichsübergreifend auszugestalten. Mit der Digitalisierungsstrategie sind wir in der Lage, digitale Innovationsimpulse zu setzen und das DLR für die Zukunft in der Digitalen Transformation zu stärken.



Anke Kaysser-Pyzalla

Prof. Dr.-Ing. Anke Kaysser-Pyzalla,
Vorstandsvorsitzende des DLR

Strategische Schwerpunkte für eine zukunftsorientierte Digitalisierung im DLR



UNSERE VISION



Das DLR ist Impulsgeber für digitale Innovation in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit. Wir entwickeln und gestalten anwendungsorientiert digitale Methoden, Technologien und Verfahren und setzen diese zielgerichtet in Forschung, Entwicklung, Wissenschaftsmanagement und Technologietransfer ein. Dabei haben wir den Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft fest im Blick.

Mit der Vision zur Digitalisierungsstrategie gibt der Vorstand vor, **welchen Weg das DLR in den nächsten drei bis fünf Jahren in der Digitalen Transformation gehen möchte**. Aufgrund der Bedeutung für den Standort Deutschland und die Zukunft des DLR wurde in einem hochpartizipativen Prozess ein Portfolio bestehend aus fünf strategischen Stoßrichtungen und drei Leitplanken ausgewählt. Dieses gibt allen Forschungsprogrammen und Bereichen eine **zentrale Orientierung** zur Planung und Gestaltung ihrer Digitalisierungsaktivitäten in den nächsten Jahren.

Die Auswahl des **strategischen Portfolios** folgt den Grundsätzen, auf vorhandene Stärken in wichtigen Technologiefeldern der Digitalisierung aufzubauen sowie notwendige

Kompetenzen und Methodenkenntnisse in die Breite des DLR zu tragen und anwendungsorientiert weiterzuentwickeln.

Die festgelegten **Stoßrichtungen** innerhalb des ausgewogenen Portfolios **wirken unterstützend zusammen**: Methoden und Werkzeuge der Künstlichen Intelligenz sind sowohl wichtige Enabler für die Analyse großer Datenmengen als auch für autonome Systeme und digitale Designprozesse. Datenmanagement wiederum ist zentrale Grundlage für das Handling immer größerer Datenmengen, die im Zusammenhang mit digitaler Ingenieurskunst anfallen. Als Basis effizienter und effektiver Forschung sorgt die digitale Organisation dafür, die geeignete Infrastruktur sowie Managementprozesse bedarfsgerecht einzusetzen.

STOSSRICHTUNGEN DER DIGITALISIERUNGSSTRATEGIE

-  Künstliche Intelligenz in allen Bereichen des DLR stärken
-  Datenschätze generieren, verwalten und nutzen
-  Stärken beim Zusammenspiel digitaler und physischer Ingenieurskunst ausbauen
-  Innovative autonome Systeme erforschen, entwickeln und einsetzen
-  Die Digitalisierung des DLR als Organisation vorantreiben

LEITPLANKEN DER DIGITALISIERUNGSSTRATEGIE

-  Folgen der Digitalisierung bedenken
-  Digitalisierung und Nachhaltigkeit verbinden
-  Sicherheit von Anfang an berücksichtigen



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN ALLEN BEREICHEN DES DLR STÄRKEN

Künstliche Intelligenz (KI) ist eine der **bedeutendsten Zukunftstechnologien der Digitalisierung**. KI spielt schon heute in vielen Bereichen des DLR und verwandten Industriebranchen eine zentrale Rolle. Als **Enabling Technology** hat das Thema auch in Zukunft großes Innovationspotenzial in Forschung, Entwicklung und Verwaltung. Aufgrund der hohen Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Forschung und deren Anwendung in Wirtschaft und Gesellschaft wird das DLR **Vorreiter beim Einsatz neuester KI-Verfahren und Methoden** in seinen Kernbereichen. Überall dort, wo neue Anforderungen an KI gestellt werden, um die nächste Generation von technischen Systemen in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit zu entwickeln, wollen wir als DLR **zentraler Kompetenzträger und Innovationstreiber** sein. Auch im Forschungsmanagement wird das DLR seine Anstrengungen zur Nutzung modernster KI-Methoden verstärken.

Das DLR wird die KI-Methodenkompetenz für den Einsatz und die Anwendung neuester datengetriebener Forschungsansätze bedarfsgerecht in die **Breite der DLR-Institute und DLR-Einrichtungen** tragen. Für das DLR **bedeutende Anwendungsfälle** sollen erforscht und weiterentwickelt werden. Hierzu zählen beispielsweise die automatisierte Bilderkennung, Wissensmanagement oder die Modellierung

komplexer Systeme. Im Kontext von Embodied AI und Robotik stehen auch sensor-nahe KI, Onboard AI und eingebettete KI-Systeme im Fokus sowie neue Ansätze und Methoden für **vertrauenswürdige, nachvollziehbare und nachweisbar sichere** sowie bestenfalls echtzeitfähige KI.

Durch gezielte KI-Forschung und die Förderung der Anwendung von KI-Methoden in der Breite trägt das DLR zu **Zielen der KI-Strategie der Bundesregierung** bei. Mit dieser konsequenten Ausrichtung möchte das DLR zudem **KI-Expertinnen und Experten** dauerhaft für den Standort Deutschland gewinnen. Das DLR soll in diesem Bereich als Arbeitgeber weltweit attraktiv sein und die Aus- und Weiterbildung fördern. Damit ist KI-Know-how beim DLR zukünftig eine in allen Bereichen ausreichend vorhandene Ressource.

Zudem möchte das DLR **internationale Standardisierung** und Normung in seinen Kernbereichen gezielt unterstützen, um eine Anwendung KI-basierter Technologien auch in sicherheitskritischen Systemen möglich zu machen. Als Partner der Wirtschaft wird das DLR den **Transfer von KI-bezogenen Ergebnissen in die deutsche Wirtschaft** forcieren.

BEISPIELE FÜR AKTIVITÄTEN DES DLR IN DER STRATEGISCHEN STOSSRICHTUNG „KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN ALLEN BEREICHEN DES DLR STÄRKEN“:

- Mensch-Maschine-Kollaboration im Luftverkehrsmanagement
- Ausbau und Nutzung Künstlicher Intelligenz in der Fernerkundung
- Echtzeitfähige prädiktive Steuerung und Regelung von Energiesystemen
- Neue Ansätze für Modelle und Methoden der Fahrzeug- und Verkehrstechnik
- Automatisierte Anomaliedetektion zur Datenreduzierung von luft- und raumgestützten Services
- Hybride Verfahren durch die Kombination von physikalischen Modellen und maschinellen Lernverfahren
- Einsatz von KI-Werkzeugen im Fördergeschäft



DATENSCHÄTZE GENERIEREN, VERWALTEN UND NUTZEN

Daten gelten als einer der wichtigsten Rohstoffe und als neue Währung des 21. Jahrhunderts. Das DLR verfügt bereits über **große Mengen hochwertiger Datensammlungen**, zum Beispiel aus nationalen Missionen der Erdbeobachtung. Zudem spielen die für das DLR charakteristischen **Großforschungsanlagen** bei der Bereitstellung von Forschungsdaten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit eine wichtige Rolle. Allerdings gibt es in einer großen und vielseitigen Forschungseinrichtung wie dem DLR Herausforderungen beim Management und der bereichsübergreifenden Nutzung von Daten.

Um den DLR-Datenschatz besser zu heben, sollen in Zukunft alle Forschungsdaten noch effizienter gemanagt werden. Ein einheitliches und **professionelles Forschungsdatenmanagement** wird den Zugriff auf die Datenschätze des DLR erleichtern und durch eine **hochmoderne und einfach skalierbare Rechen- und Speicherinfrastruktur** unterstützen. Dabei können Daten durch entsprechende gemeinsame **Plattformansätze** intelligent fusioniert und ausgewertet werden. Die **FAIR-Prinzipien** zur Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit werden dabei konsequent umgesetzt. Die Bereitstellung wissenschaftlicher Daten folgt im DLR

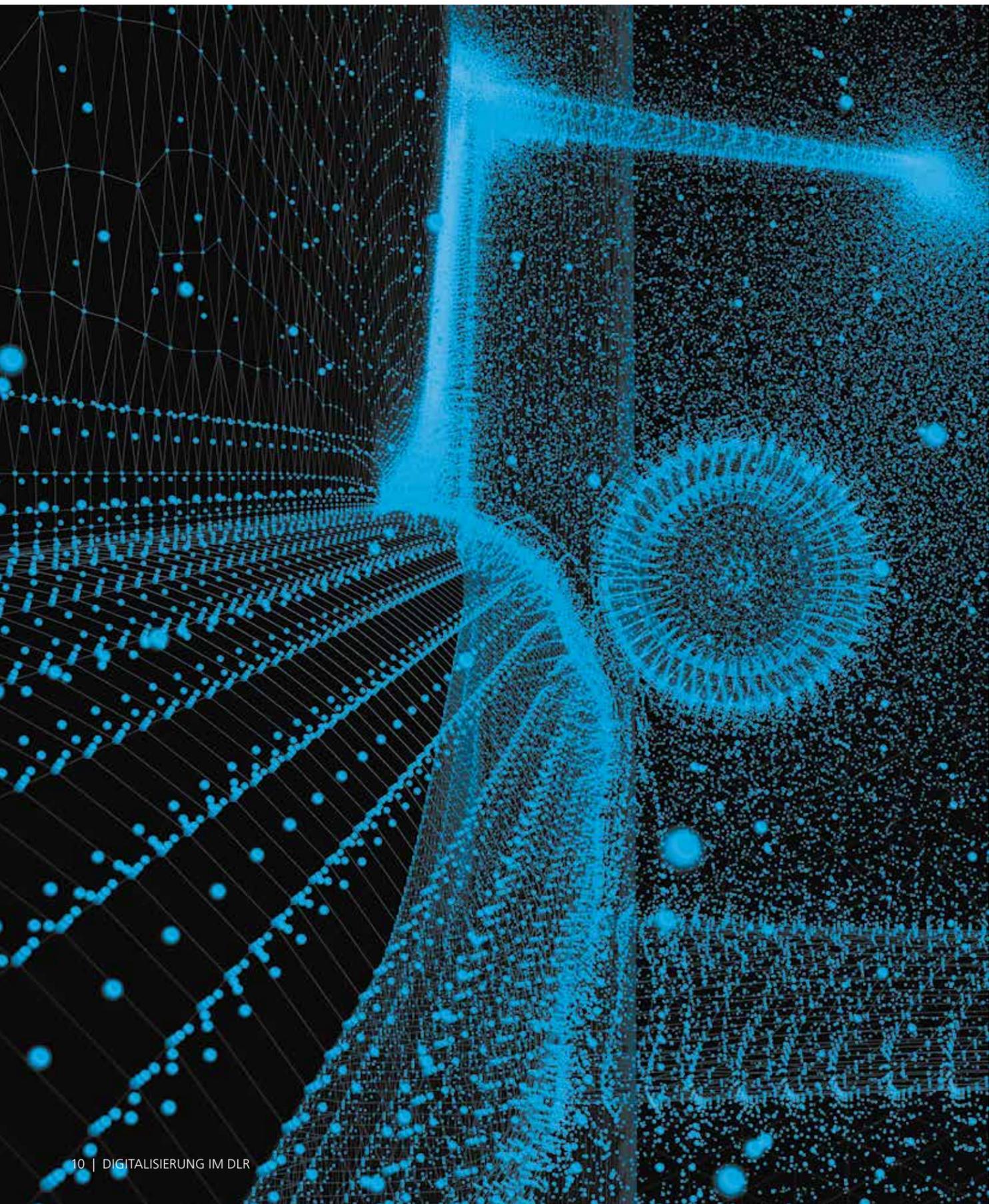
modernsten Ansätzen bei Einhaltung gesetzlicher Anforderungen. Um aus Daten Wissen zu generieren, stehen allen Mitarbeitenden im DLR ausreichend **Kompetenzen und Werkzeuge** zur Verfügung. Professionelles Forschungsdatenmanagement wird damit als Paradigma der guten wissenschaftlichen Praxis im DLR weiter gestärkt.

Mit dieser Priorisierung bleibt das DLR eine **geschätzte und viel genutzte Quelle für (Wissenschafts-)Daten**. Das DLR unterstützt so wichtige Prioritäten der Bundesregierung wie die **Datenstrategie** und befördert die Schaffung **souveräner Datenräume** auf europäischer Ebene. Dabei setzen wir auch weiterhin auf die Mitarbeit in wichtigen Initiativen wie der Helmholtz Metadata Collaboration, NFDI¹ und EOSC² sowie Gaia-X und Catena-X. Da alle Daten grundsätzlich so verwaltet werden, dass sie über den Erhebungszweck hinaus genutzt werden können, kommen sie unter Berücksichtigung der Eigentumsverhältnisse und Nutzungsberechtigungen auch **potenziellen Partnern in Wirtschaft und Gesellschaft** zugute. Damit leistet das DLR einen zentralen Beitrag, den Datenschatz über die Grenzen des DLR hinweg noch besser für Anwendungsfälle in Wirtschaft und Gesellschaft verfügbar zu machen.

BEISPIELE FÜR AKTIVITÄTEN DES DLR IN DER STRATEGISCHEN STOSSRICHTUNG „DATENSCHÄTZE GENERIEREN, VERWALTEN UND NUTZEN“:

- Konzept für die digitale Vernetzung von Prüfständen für zukünftige Antriebe
- Ausbau digitaler Methoden in der Erforschung des Weltalls
- Nutzung von Betriebsdaten als Datenschätze zur Erstellung und Verifikation von Simulationsmodellen sowie zur Erzeugung künstlicher Daten
- Erschließung neuartiger Datenquellen für die Mobilitätsforschung
- Gewährleistung von Daten- und Systemintegrität für neuartige Datenmanagementsysteme im Bereich Maritime Sicherheit
- Elektronisches Laborbuch und visuelle Datenanalyse in Echtzeit
- Konzeption und Implementierung eines institutionellen Daten-Repositoriums

¹ Nationale Forschungsdateninfrastruktur
² European Open Science Cloud



STÄRKEN BEIM ZUSAMMENSPIEL VON DIGITALER UND PHYSISCHER INGENIEURSKUNST AUSBAUEN

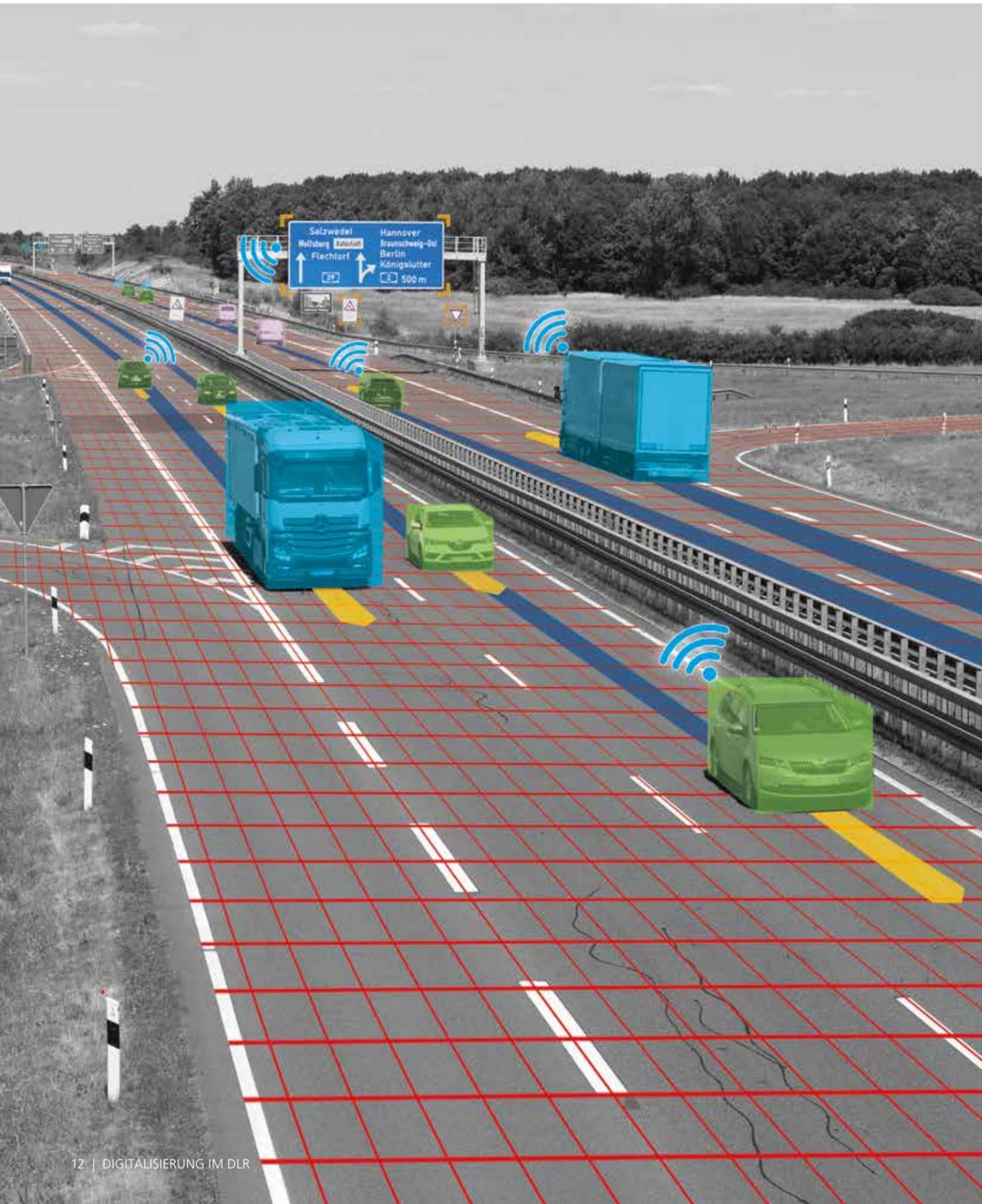
Digitalisierung im Ingenieurwesen nutzt innovative Möglichkeiten der virtuellen Modellierung und Simulation für die Entwicklung von Technologien, Produkten und Dienstleistungen. Das DLR verfügt über große Erfahrung, wenn es um diese Schnittstelle zwischen **digitalem und physischem Ingenieurwesen** geht. Dies betrifft Themen wie die **Simulation komplexer Prozesse, Digitale Zwillinge** oder **virtuelle Zulassungsverfahren**. Aufbauend auf diese Kompetenzen, hat sich das DLR das Ziel gesetzt, seine Stellung in den DLR-relevanten Branchen Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit in diesem Technologiefeld weiter auszubauen. Wir werden Themengebiete wie Digitaler Zwilling und Predictive Maintenance weiter bereichsübergreifend stärken, um die **gesamte System- und Entwicklungskette** bedienen zu können. **Virtualisierung von Prozessen und Systemen** wird zunehmend zu einem selbstverständlichen Teil von Forschung und Entwicklung in den Kernbereichen des DLR. Kompetenzen und Aktivitäten zu **eingebetteten und verteilten**

Systemen werden weiter ausgebaut. Gleiches gilt für die skalenübergreifende **Modellierung komplexer Systeme** mit modernsten Methoden.

Mit seinen Aktivitäten und dem Technologietransfer in diesem Bereich trägt das DLR als Forschungsorganisation maßgeblich zur Stärkung nationaler Kompetenz im Kontext von **Industrie 4.0** bei. Die Digitalisierung und Automatisierung von Design- und Produktionsprozessen haben insbesondere für den Standort Deutschland und seine produzierende Industrie eine sehr hohe wettbewerbsstrategische Bedeutung. Die Bundesregierung hat ihre strategischen Schwerpunkte hierzu in der **Nationalen Industriestrategie 2030, der Mittelstandsstrategie** und der **High-Tech-Strategie 2025** festgelegt. Als ingenieurwissenschaftliche Forschungsorganisation wird das DLR mit seinen langjährigen bereichsübergreifenden Erfahrungen einen wesentlichen Beitrag leisten, diesen Themenkomplex weiter voranzubringen und nationale Ziele zu erreichen.

BEISPIELE FÜR AKTIVITÄTEN DES DLR IN DER STRATEGISCHEN STOSSRICHTUNG „STÄRKEN BEIM ZUSAMMENSPIEL DIGITALER UND PHYSISCHER INGENIEURSKUNST AUSBAUEN“:

- Digitale Zwillinge für Triebwerks-, Komponenten- und Flugzeugtechnologien
- Bereitstellung von Konzepten und Werkzeugen für übergreifende und hochintegrierte digitale Entwicklungsprozesse
- Virtueller Satellit
- Entwicklung und Validierung Digitaler Zwillinge in der Energieforschung
- Neuartige digitale Entwicklungstools als Enabler in der Komponenten- und Strukturentwicklung von Straßen- und Schienenfahrzeugen
- Digitale Zwillinge kritischer Infrastrukturen und Resilienzplattformen für Digitale Zwillinge von Infrastrukturen
- Methoden zur Bewertung komplexer Systemarchitekturen unter Berücksichtigung von Unsicherheiten



INNOVATIVE AUTONOME SYSTEME ERFORSCHEN, ENTWICKELN UND EINSETZEN

Hochautomatisierte und autonome Systeme sind ein bedeutsames Technologiefeld der Zukunft mit **vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten in Wirtschaft und Gesellschaft**. Sie unterstützen etwa bei der Krisenbekämpfung oder Resilienzerhöhung und können einen wichtigen Beitrag für die humanitäre Hilfe leisten. Bekannte **Anwendungsfälle** mit hoher Relevanz für die Forschungsschwerpunkte des DLR sind autonome Mobilität, intelligente Assistenzsysteme, der Einsatz von autonomen Systemen in der Produktion sowie die Exploration des Weltalls. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Sicherheit und Zuverlässigkeit der Systeme. Das DLR nimmt bei der Erforschung von autonomen Systemen in Deutschland eine Spitzenposition ein. In einigen Teilgebieten wie zum Beispiel der Robotik hat das DLR sogar einen Spitzenplatz in Europa und genießt international höchste Anerkennung. In vielen Bereichen hat das DLR **Standards gesetzt und durch erfolgreiche Ausgründungen und Technologie-Lizenzierungen** Innovationen in die Wirtschaft getragen. Die **Interdisziplinarität** und **Systemkompetenz** in den DLR-Forschungsbereichen sind Alleinstellungsmerkmale, die wir im Rahmen der Digitalisierungsstrategie ausbauen wollen. Dabei soll die **Systemkompetenz des DLR** über verschiedene Anwendungsfälle und Verkehrsträger hinweg für Wirtschaft und Gesellschaft in den Fokus rücken. Neue digitale Ansätze wie Maschinelles Lernen sowie quantenbasierte Technologien eröffnen hierbei neue Perspektiven.

Die Bedeutung des Themenfeldes wird in Zukunft weiter zunehmen. Dabei wird die **Komplexität autonomer**

Systeme weiter steigen und Teilsysteme werden zunehmend in übergreifende Systeme eingebunden. Als **erster Ansprechpartner der Industrie für fachbereichsübergreifende Entwicklungslösungen** bei sicherheitskritischen autonomen Systemen in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit, insbesondere auch für den Anwendungsbereich autonomer Mobilität, wollen wir maßgeblich dazu beitragen, dieses Themengebiet weiterzuentwickeln. Zu diesem Zweck wird das DLR in **Enabling Technologies und Werkzeuge** für innovative autonome Systeme investieren, darunter in den Bereichen Sensorik, Kommunikation, Situations- und Kontextinterpretation, sicherer verteilter Entscheidungsfindung, Echtzeitfähigkeit und Mensch-Maschine-Interaktion. Auch der Aufbau von **Werkzeugketten** für autonome Systeme wird forciert.

Mit seinen Aktivitäten in diesem Bereich unterstützt das DLR den Standort Deutschland unmittelbar. Die Politik erachtet die technologische Weiterentwicklung innovativer autonomer Systeme als äußerst wichtig für die wissenschaftliche und wirtschaftliche Zukunft Deutschlands, insbesondere im Kontext von „**Industrie 4.0**“, diverser Robotik-Anwendungen, beim **automatisierten Verkehr** und der zugrunde liegenden KI-Technologie. Dies wird auch in der nationalen **Industriestrategie 2030** oder der **Hightech-Strategie** der Bundesregierung deutlich. Als Partner der Wirtschaft möchte das DLR **Technologietransfer und Ausgründungen** in diesem Bereich noch stärker fördern und so zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in wichtigen Branchen beitragen.

BEISPIELE FÜR AKTIVITÄTEN DES DLR IN DER STRATEGISCHEN STOSSRICHTUNG „INNOVATIVE AUTONOME SYSTEME ERFORSCHEN, ENTWICKELN, EINSETZEN“:

- Autonome Luftzustellung im Flugtestbetrieb des Erprobungszentrums Cochstedt
- Robotische Explorations von unbekanntem Gelände
- Aufbau einer neuen Leitdisziplin Autonomik
- Resilienz intelligenter Systems of Systems
- Grundlegende KI-Methoden für sichere autonome sowie schwarmbasierte Systeme
- Automatisierte vernetzte Systeme für kooperativen und koordinierten Verkehr auf Straße und Schiene



DIE DIGITALISIERUNG DES DLR ALS ORGANISATION VORANTREIBEN

Digitalisierung ist beim DLR nicht nur Forschungsgegenstand und -methode. Auch als Organisation möchte sich das DLR weiterentwickeln und **digitale Werkzeuge und Arbeitsweisen** aktiv nutzen. Dabei sieht das DLR zwei grundlegende Aspekte als zwingende Voraussetzung für jegliche Digitalisierung des Forschungszentrums: eine den Anforderungen entsprechende IT-Infrastruktur sowie der Schutz der Daten und der Kommunikation durch die nötige IT-Sicherheit. Beides wird fortlaufend und mit höchster Priorität sichergestellt. Durch die **Steigerung der technischen und organisatorischen Agilität** im Rahmen der Digitalen Transformation können Effizienzreserven mobilisiert werden. Agilität bedeutet in diesem Zusammenhang auch, dass etablierte Projektformate den neuen Anforderungen digitaler Arbeit und digitaler Prozesse angepasst werden.

Die organisatorischen Änderungen erfordern entsprechende Kenntnisse und Fähigkeiten bei den Mitarbeitenden. **Der Mensch steht weiterhin im Zentrum aller Digitalisierungsaktivitäten im DLR.** Digitalisierung ist kein Selbstzweck. Sie dient dem Menschen und ermöglicht Effizienzgewinne.

Die Digitalisierungsstrategie hat das Ziel, das DLR als **digitalisierte Forschungs- und Wissenschaftsmanagementorganisation** zu stärken. Hierfür stehen im DLR **Werkzeugkoffer mit modernen digitalen Tools** für die alltägliche Arbeit und Kommunikation zur Verfügung. **Neuartige Analyse- und Reporting-Tools** sowie

intelligente Forschungsassistenzsysteme vereinfachen Wissenschafts- und Verwaltungsprozesse. Als DLR stehen wir für digitale Prozesse und moderne Formen des Arbeitens. **Digitale Kompetenzen** sind ein wichtiges Merkmal von Führungskräften und Mitarbeitenden, um neue digitale Fähigkeiten zu unserem Vorteil nutzen zu können. **Kontinuierliche Weiterbildung** und eine **Begleitung von Veränderungsprozessen** im Rahmen der Digitalen Transformation befähigen die Mitarbeitenden hierzu. Die Digitalisierung wird genutzt, um selbstverantwortliches Arbeiten zu fördern und Freiräume zu schaffen, sodass Mitarbeitende ihr kreatives Potenzial heben können.

Das DLR wird das Grundprinzip **„Digital First“** fest in seiner Organisationsstruktur verankern und digitale Service-Standards wie Nutzerorientierung und One-Point-Access-Konzepte konsequent umsetzen.

Mit dieser Priorisierung erfüllt das DLR eine **Reihe von gesellschaftlichen und politischen Zielen:** Die Politik möchte **digitale Arbeit sicher, gesund und produktiv** gestalten und daher Strategien und Konzepte entwickeln, die insbesondere die Chancen und Herausforderungen des Einsatzes von KI-Technologien berücksichtigen. Zudem möchte die Politik **kleinere und mittelständische Unternehmen** bei der Digitalen Transformation unterstützen, um deren Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit sicherzustellen. Hierbei ist das DLR ein kompetenter Partner und Begleiter.

BEISPIELE FÜR AKTIVITÄTEN DES DLR IN DER STRATEGISCHEN STOSSRICHTUNG „DIE DIGITALISIERUNG DES DLR ALS ORGANISATION VORANTREIBEN“:

- Ausbau des Personalentwicklungsportfolios bei digitalen Kompetenzen, digitaler Führung und Führung auf Distanz
- Optimierung von Prozessen und Schnittstellen durch digitale Anwendungen
- Angemessene und ausgewogene Einführung neuer Arbeitsmodelle
- Nutzung von digitalen Anwendungen zur Effizienzsteigerung in der Qualitäts- und Produktsicherung
- Zentrale Beratungs-, Projektunterstützungs- und Koordinierungsleistungen für Digitalisierungsvorhaben
- Einführung der digitalen Akte und Umsetzung digitaler Prozesse im Fördermanagement
- Aufbau und Entwicklung KI-basierter Monitoring- und Managementwerkzeuge, unter anderem auch in Zusammenarbeit mit dem DLR Projektträger

LEITPLANKEN FÜR DIE DIGITALISIERUNG IM DLR



Bei der Entwicklung und Nutzung digitaler Technologien, Methoden und Prozesse im Rahmen dieser Digitalisierungsstrategie gelten im DLR **drei Grundprinzipien: „Folgen der Digitalisierung bedenken“, „Digitalisierung und Nachhaltigkeit verbinden“** sowie **„Sicherheit von Anfang an berücksichtigen“**. Dadurch können wir gezielt auf spezifische Herausforderungen der Digitalen Transformation eingehen. Alle Aktivitäten im Rahmen der DLR-Digitalisierungsstrategie berücksichtigen die Grundprinzipien dieser strategischen Leitplanken, die damit wichtige Säulen unserer **Corporate Digital Responsibility** sind.

Bei der Ausgestaltung und Umsetzung der Digitalisierungsstrategie achtet das DLR darauf, den **Menschen von Anfang an in den Mittelpunkt zu stellen**, europäische Werte wie Transparenz, Datenschutz und Sicherheit zu stärken und einen gesellschaftlichen Mehrwert zu schaffen. Durch die frühzeitige Abschätzung der Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen können Chancen realisiert werden, ohne dabei untragbare Risiken einzugehen. Das DLR bezieht Mensch und Gesellschaft von Anfang an bei der Entwicklung digitaler Technologien und Anwendungen ein und steht für eine möglichst transparente Entwicklung digitaler Technologien in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit.

Das Zusammenspiel von **Nachhaltigkeit und Digitalisierung** ist für die Digitalisierungsstrategie des DLR aus zwei Blickwinkeln relevant. Einerseits kann das DLR durch die Erforschung und Entwicklung digitaler Technologien zur

Erreichung von Nachhaltigkeitszielen beitragen. Andererseits können digitale Technologien und Methoden selbst nachhaltig gestaltet werden. Green-IT ist besonders dort von hoher Bedeutung, wo wir uns im Bereich des Hochleistungsrechnens bewegen. Die Verbindung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit rückt auch in der politischen Debatte verstärkt in den Fokus, etwa auf europäischer Ebene. Das DLR entwickelt bereits heute digitale Lösungen, die dem Erreichen von Nachhaltigkeitszielen dienen, zum Beispiel im Bereich Erdbeobachtung, im Energiebereich und bei der Erforschung CO₂-neutraler Mobilität. Auch die DLR Projektträger fördern Digitalisierungsprojekte im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit. Auf dieser Grundlage folgt das DLR im Rahmen der Digitalisierungsstrategie den Grundsätzen nachhaltiger Digitalisierung. Forschung und Anwendung in der Digitalisierung folgen klaren Nachhaltigkeitszielen, wie sie unter anderem von der Politik gesetzt wurden.

Durch den Ansatz **„Security by Design“** wird Cybersicherheit in allen Tätigkeitsbereichen des DLR von Anfang an berücksichtigt. Dadurch werden Sicherheitsvorfälle zum Beispiel durch Wirtschaftsspionage und Cyberkriminalität vermieden. Es wird zudem verhindert, dass Sicherheitsaspekte nachträglich und unter Einbezug knapper und kostenintensiver Ressourcen eingebracht werden müssen und so zum Beispiel eine bereits etablierte Anwendung einschränken können. Bei der Digitalisierung der DLR-Organisation sowie in seiner Forschung wird Sicherheit daher als Grundprinzip gelebt.

und Entwicklung. Typische Anwendungsfelder mit hohem potenziellem Nutzen für die Forschungsfelder des DLR reichen dabei vom Batteriedesign über optimierte komplexe Verkehrssteuerung und Logistik im Sinne der Verkehrsökonomie bis hin zum Design komplexer technischer Systeme. Aber der **Weg zu einem programmierbaren, fehlertoleranten Quantencomputer ist noch lang**. Bisher gibt es weltweit noch keine kommerziell verfügbaren Quantencomputer, die wissenschaftlich oder wirtschaftlich relevante Fragestellungen schneller lösen als klassische Rechner.

INITIATIVE QUANTENCOMPUTING

Quantencomputer gelten als eine der **vielversprechendsten Technologien der Zukunft**. Mit ihnen können **Berechnungen und Simulationen** durchgeführt werden, für die herkömmliche Computer mitunter Jahre brauchen würden. Durch die eigene Forschung hat das DLR in seinen Schwerpunkten Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr sowie seinen Querschnittsbereichen Sicherheit und Digitalisierung einen **deutlichen Bedarf für den zukünftigen Einsatz von Quantencomputern**. Die möglichen Anwendungsfelder sind vielfältig und erste Untersuchungen versprechen substantielle Vorteile für die Forschung

Die DLR-Initiative Quantencomputing setzt sich den **Bau von prototypischen Quantencomputervarianten** sowie deren Komponenten inklusive Anwendungen für wissenschaftliche, wirtschaftliche und sicherheitsrelevante Fragestellungen innerhalb von vier Jahren zum Ziel. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat dem DLR Mittel zur Verfügung gestellt, um gemeinsam mit Partnern in der Wirtschaft **Quantencomputer aus Deutschland zu entwickeln und das damit verbundene Ökosystem aufzubauen**. Die Initiative nimmt sich ganzheitlich des gesamten Spektrums der Quantencomputer-Entwicklung von Hardware, Software und Anwendungen bis hin zu der notwendigen Zulieferkette an. Dafür beläuft sich das **Volumen auf insgesamt 740 Mio. Euro**.

Die **starke wissenschaftliche Basis für Quantentechnologien** an Universitäten und anderen wissenschaftlichen Arbeitsgruppen in Deutschland soll zukünftig **eng mit Industrie und Wirtschaft** verknüpft werden. Deutschlandweit sollen **Industriepartner, Start-ups und Forschungsgruppen** eingebunden und die Gründerszene in der Quantentechnologie unter anderem mit Hilfe von großen Innovationszentren aktiviert werden. Zudem wird sowohl

auf nationaler als auch auf europäischer Ebene ein **kontinuierlicher Austausch** mit anderen Konsortien stattfinden.

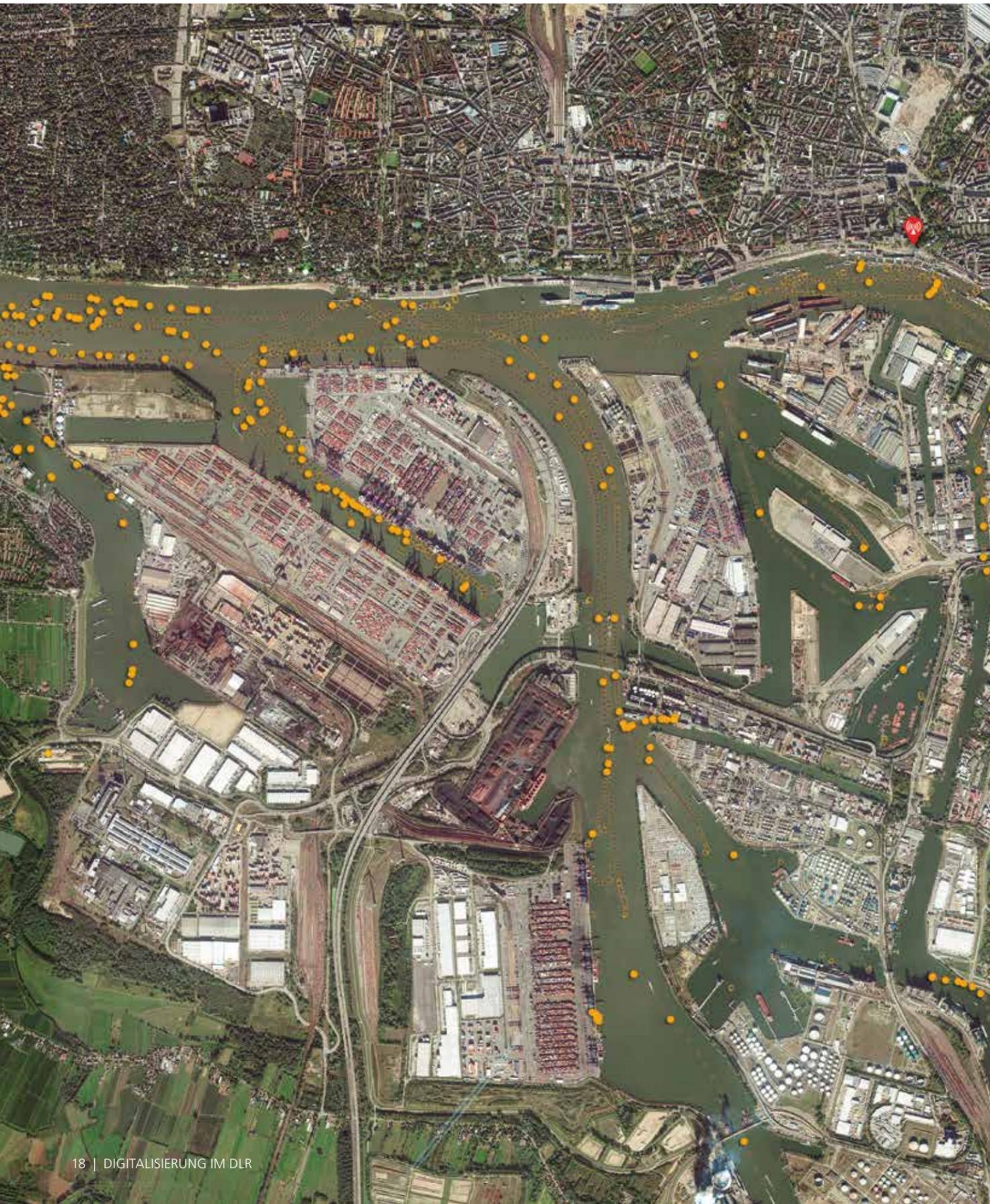
Flankiert wird die Quantencomputing-Initiative im DLR auch von einem dedizierten **Vorstandsimpuls zur Quantentechnologie in der Anwendung, der in der programmatischen Forschung verankert ist**. Über die geplanten Maßnahmen werden die Forschungsinstitute in ihrer jeweiligen programmatisch ausgerichteten Forschungsarbeit auf die gezielte Nutzung von Quantencomputern vorbereitet. Mit dem verankerten **internen Wissenstransfergedanken** wird so sichergestellt, dass die in wenigen Jahren verfügbaren Quantencomputer sich auch nahtlos in das DLR-eigene wissenschaftliche Ökosystem einfügen und vorhandene Innovationspotenziale in der Anwendung ausgeschöpft werden können.

Im Themenkomplex **Quantencomputing ist das DLR sehr gut aufgestellt**. In den letzten Jahren sind im DLR **drei neue Institute mit engem Themenbezug** neu aufgebaut worden. Darüber hinaus arbeiten weitere DLR-Institute bereits seit vielen Jahren in den **Bereichen Softwareentwicklung und Anwendungsanalyse für das Quantencomputing**.

BEISPIELE FÜR DIE ANWENDUNGSFORSCHUNG VON QUANTENCOMPUTING IM DLR:

- Prädiktives Batteriedesign durch Multiskalenmodelle von Materialeigenschaften
- Entwicklung von Steueralgorithmen für koordinierte Verkehrsflusssteuerung in lokaler Vernetzung mit automatisierten Vehikeln
- Quantenalgorithmen für die Satellitenmissionsplanung
- Quantum Machine Learning für sicherheitsrelevante automatisierte Fahrfunktionen
- Evaluation von Verfahren des Quantencomputings für hochauflösende numerische Strömungssimulationen
- Dynamische Optimierung von Wegen und Abläufen in der Einsatzlogistik

Technologietransfer im Fokus der Digitalisierungsstrategie



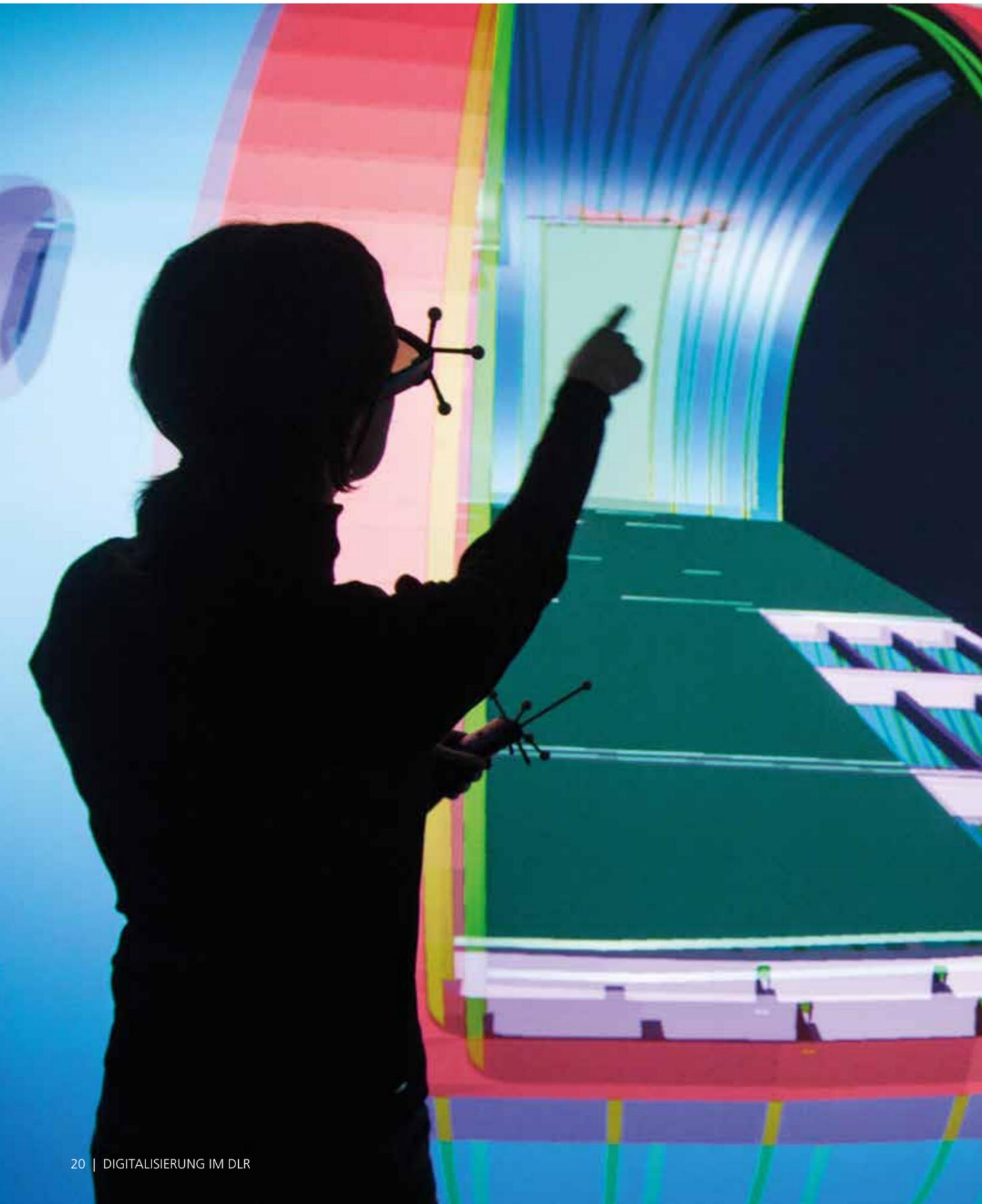
Mit der Einrichtung eines neuen **Vorstandsressorts für Innovation, Transfer und wissenschaftliche Infrastrukturen** intensiviert das DLR seine Aktivitäten, um die Wirtschaft durch Forschung erfolgreich zu machen. Die wirtschaftliche Verwertung knüpft komplementär an die Grundlagen- und anwendungsbezogene Forschung des programmatischen Auftrags an. Das DLR aktiviert und unterstützt Mitarbeitende und Unternehmen dabei, neue Horizonte und Wege zu erschließen, **um aus Kompetenzen und Technologien gemeinsam Innovationen** zu gestalten. Mit strategischen Impulsen, innovationsfördernden Instrumenten und Mechanismen, kompetenter Beratung, einzigartigen Großforschungsanlagen und kulturbildenden Elementen in allen seinen Aktivitäten und Prozessen befördert das DLR einen konsequenten Technologietransfer aus der Wissenschaft.

Auch im Rahmen der DLR-Digitalisierungsstrategie hat das Thema **Innovation und Technologietransfer eine hohe Bedeutung**. Als **Impulsgeber für digitale Innovationen in den DLR-Kernbereichen** haben wir den Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft fest im Blick. Bei der Auswahl der Stoßrichtungen der Digitalisierungsstrategie durch den Vorstand des DLR war die Relevanz für die Wirtschaft ein wichtiger Maßstab. In den vier forschungsorientierten Stoßrichtungen der Digitalisierungsstrategie spiegeln sich **zahlreiche Ziele, die den Transfer von Technologien und Innovationen in die Wirtschaft in ganz unterschiedlicher Form adressieren**.

Die Technologiefelder, die wir am DLR in diesen Stoßrichtungen in den nächsten Jahren bearbeiten, haben **erhebliches Potenzial für die Entwicklung des Wirtschaftsstandorts Deutschland**. Daher denken die Aktivitäten der Forschungsprogramme zur Digitalisierungsstrategie den **Aspekt wirtschaftliche Verwertung von Anfang an mit**. Die Bandbreite reicht dabei von Mitarbeit in Standardisierungsgremien über die Bereitstellung digitaler Plattformen für Industriepartner bis zur Lizenzierung von im DLR entwickelter Software. Weitere Transferaspekte beinhalten die Bereitstellung von Software-Lösungen mittels Open Source, digitale Methodenköffer für potenzielle Abnehmer in der Industrie und die Entwicklung von Prototypen gemeinsam mit Industriepartnern. Ausgründungen aus bestehenden Projekten bis hin zur Bereitstellung von End-to-End validierten digitalen Hardware- und Softwarekomponenten zur operationellen Anwendung sind weitere Formen des Technologietransfers im Rahmen der Digitalisierungsstrategie.

Zahlreiche Projekte im Rahmen der Digitalisierungsstrategie bauen auf **Industriekontakten** auf und beziehen Nutzerinnen und Nutzer in Wirtschaft und Gesellschaft in die Entwicklung ein. Die Verwertung der Ergebnisse fokussiert auf die DLR-Kernbranchen, wird aber auch darüber hinaus für andere Anwendungen mitgedacht. Die Transfer-Aktivitäten der Digitalisierungsstrategie tragen dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft in diesem breiten und für die Zukunft zentralen Technologiefeld weiter zu unterstützen und das DLR als Impulsgeber für digitale Innovationen noch sichtbarer zu machen.

Umsetzung der Strategie und Ausblick für die Zukunft



Die Digitale Transformation ist ein **hochdynamisches, komplexes und wettbewerbsintensives Themenfeld**. Der Megatrend der Digitalisierung führt zu weitreichenden Veränderungen in Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft. Digitale Technologien prägen zunehmend unseren Alltag, wobei die Komplexität digitaler Systeme und Anwendungsfälle immer größer wird. Die deutsche Politik hat in den vergangenen Jahren die Bedeutung des Themas für die Zukunft erkannt und ihre Anstrengungen zur Förderung digitaler Technologien, Methoden und Maßnahmen stark intensiviert.

Digitalisierung ist ein **wichtiger Baustein für Gesamtstrategische Überlegungen der Zukunft**. Als ingenieurwissenschaftliche Forschungsorganisation unterstützen wir mit unserer Digitalisierungsstrategie gezielt die strategischen Schwerpunkte unserer Forschungsprogramme Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr sowie in den Querschnittsbereichen Sicherheit und Digitalisierung. Mit den geplanten Maßnahmen können **Risiken in der Forschung abgefedert und Ziele effizienter und mit verkürztem Zeithorizont erreicht** werden. In vielen Fällen erwarten wir nicht nur bessere Ergebnisse, sondern **schaffen wichtige Grundlagen für die Umsetzung der Forschungsprogramme**. Die Beispiele hierfür sind vielfältig. Wenn es etwa um erneuerbare Energien in dezentralen Strukturen geht, braucht es zwingend geeignete Verfahren für intelligentes Energiemanagement. Künstliche Intelligenz und effizientes Datenmanagement sind auch für die Erdbeobachtung bzw. die satelliten- und luftgestützte Fernerkundung essenziell. Dies gilt im Katastrophenschutz wie in der Atmosphärenforschung. Die langfristige Vision eines vollständig simulationsbasierten Zulassungsverfahrens für Luftfahrzeuge gelingt durch die weitere Ausgestaltung der Schnittstelle zwischen digitalem und physischem Ingenieurwesen. Die Erhöhung der Sicherheit und Zuverlässigkeit von Systemen bei zunehmenden Automatisierungsgraden ist zwingende Voraussetzung für das angestrebte Zukunftsbild einer hoch-

automatisierten und vernetzten Mobilität. Diese Beispiele verdeutlichen die enge Verzahnung der Digitalisierungsstrategie mit den Forschungsbereichen.

Durch das ausgewählte strategische Portfolio der fünf Stoßrichtungen und drei Leitplanken sind wir in den nächsten drei bis fünf Jahren noch besser in der Lage, **Methoden, Technologien und digitale Prozesse weiterzuentwickeln**. Wir möchten uns **als digitale Organisation stetig weiterentwickeln und einen digitalen Kulturwandel gestalten**. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden hinsichtlich ihrer Digitalkompetenzen gefördert. Innovative Arbeit und Forschung wird mithilfe neuester digitaler Technologien ermöglicht. Wir werden aktuelle Digitalisierungsthemen im Blick behalten, die Fachkompetenzen unserer Technologieexpertinnen und -experten gezielt ausbauen und die Vernetzung intern und extern fördern.

Um der hohen Dynamik der Digitalisierung Rechnung zu tragen und unsere Ziele im Blick zu behalten, werden wir die geplanten **Maßnahmen regelmäßig überprüfen** und notwendige strategische Neubewertungen vornehmen. Im Rahmen der programmatischen Planung und im Forschungsmanagement möchten wir auch in Zukunft die Themenschwerpunkte der Stoßrichtungen und Leitplanken ausbauen und weiterentwickeln.

Als **zentraler Akteur in einem digitalen Ökosystem** möchten wir als DLR Innovationsimpulse in hochrelevanten Technologie- und Themenfeldern setzen und den digitalen Wandel als Kompetenzträger engagiert mitgestalten. Wir bauen auf den vorhandenen Stärken des DLR auf und möchten diese in Zusammenarbeit mit unseren Partnern in Wirtschaft, Politik, Gesellschaft und Wissenschaft weiterentwickeln. Hand in Hand möchten wir Chancen der Digitalen Transformation nutzen, Risiken entgegenwirken und dadurch den Standort Deutschland nachhaltig stärken.

Glossar

Catena-X:

Diese Allianz aus Wissenschaft und Wirtschaft zielt darauf ab, eine Umgebung für den Aufbau, Betrieb und die kollaborative Nutzung durchgängiger Datenketten entlang der gesamten automobilen Wertschöpfungskette bereitzustellen.

Corporate Digital Responsibility:

Diese Form der Selbstverpflichtung beschreibt die Unternehmensverantwortung durch die Verknüpfung der Digitalen Transformation mit ethischen Werten und Zielen der Nachhaltigkeit.

Digitales Ökosystem:

Dieses soziotechnische System beschreibt das Zusammenspiel verschiedener Akteure auf einer digitalen Plattform, um gemeinsame Ziele zu erreichen und einen Mehrwert für alle Beteiligten zu schaffen.

Digitaler Zwilling:

Dieses Konzept zur digitalen Abbildung eines materiellen oder immateriellen Objektes berücksichtigt alle relevanten Aspekte von Objekten der „wirklichen Welt“ und ihrer Veränderung über die Zeit.

Embodied Artificial Intelligence (Embodied AI):

Diese wissenschaftliche Strömung misst der physischen Interaktionsfähigkeit von Künstlicher Intelligenz mit ihrer Umwelt eine besondere Bedeutung bei. Damit ist das Feld eng mit der Robotik verknüpft.

Enabling Technology:

Diese Technologien sind Innovationstreiber und führen zu substantieller Veränderung oder sogar zu ganz neuen Möglichkeiten in ihrem Einsatzbereich.

EOSC:

Die European Open Science Cloud ist ein Projekt der Europäischen Kommission. Das Ziel des Projektes besteht darin, europäischen Forschern, Innovatoren, Unternehmen und Bürgern eine föderierte und offene multidisziplinäre Umgebung zu bieten, in der sie Daten, Werkzeuge und Dienste für Forschung und Innovation veröffentlichen, finden und wiederverwenden können.

FAIR-Prinzipien:

Mithilfe dieser Grundsätze des Datenmanagements soll sichergestellt werden, dass Daten auffindbar (findable), zugänglich (accessible), vielseitig nutzbar (interoperable) und wiederverwendbar (reusable) sind.

Gaia-X:

Dieses europäische Projekt hat zum Ziel, in einem transparenten digitalen Ökosystem eine sichere, offene, souveräne sowie leistungsfähige Dateninfrastruktur aufzubauen.

Industrie 4.0:

Durch die intelligente Vernetzung von Maschinen, Anlagen und Logistik mittels Informations- und Kommunikationstechnologien soll die industrielle Produktion zum vierten Mal revolutioniert werden.

Künstliche Intelligenz (KI):

KI beschreibt als Oberbegriff computergestützte Ansätze, um zunehmend komplexere kognitive Prozesse zu automatisieren.

NFDI:

Die Nationale Forschungsdateninfrastruktur hat zum Ziel, wertvolle Datenbestände von Wissenschaft und Forschung für das gesamte deutsche Wissenschaftssystem systematisch zu erschließen, zu vernetzen und nachhaltig nutzbar zu machen.

Onboard KI:

Bei dieser Form der KI wird diese in das technische System integriert und dort betrieben. Dadurch ist das System beispielsweise unabhängig von der Verfügbarkeit eines Kommunikationsnetzwerks.

Predictive Maintenance:

Durch die Auswertung von Prozess- und Maschinendaten wird die bedarfsgerechte Wartung von Anlagen und Maschinen optimiert und das potenzielle Risiko von kostenintensiven Ausfällen und Folgeschäden minimiert.

Resilienz:

Diese Fähigkeit beschreibt die Widerstandskraft von Systemen gegenüber widrigen Umständen und Krisen. Mithilfe von digitalen Technologien kann die Flexibilität und Fähigkeit sich solchen Situationen anzupassen, gesteigert werden.

Sensornahe KI:

Bei dieser Form der KI erfolgt die Verarbeitung der erfassten Daten unmittelbar am Sensor noch vor der Datenweitergabe.

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Wir betreiben Forschung und Entwicklung in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie und Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung. Die Deutsche Raumfahrtagentur im DLR ist im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zwei DLR Projektträger betreuen Förderprogramme und unterstützen den Wissenstransfer.

Global wandeln sich Klima, Mobilität und Technologie. Das DLR nutzt das Know-how seiner 55 Institute und Einrichtungen, um Lösungen für diese Herausforderungen zu entwickeln. Unsere 10.000 Mitarbeitenden haben eine gemeinsame Mission: Wir erforschen Erde und Weltall und entwickeln Technologien für eine nachhaltige Zukunft. So tragen wir dazu bei, den Wissens- und Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken.

Impressum

Herausgeber:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Programmkoordination Digitalisierung

Konzeption und Redaktion:

Dr. Falk Kunadt, Dr. Joachim Burbiel, Stephanie Schotter und Dr. Mark Azzam

Anschrift:

Linder Höhe, 51147 Köln

E-Mail: pk-d@dlr.de

Tel.: +49 2203 601 5346

Drucklegung: 12/2021

DLR.de

Bilder DLR (CC-BY 3.0), soweit nicht anders angegeben.

Titelbild: Adobe Stock/flashmovie, Seite 4: iStock/metamorworks

Gedruckt auf umweltfreundlichem,
chlorfrei gebleichtem Papier.

Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages