

# Strategischer Rahmen der Ressortforschung

ab 2023 (20. Legislaturperiode)



Bundesministerium  
für Digitales  
und Verkehr



Liebe Leserinnen und Leser,

Klimaschutz, Mobilitätswandel, Digitalisierung: Die Herausforderungen unserer Zeit sind anspruchsvoll und komplex. Um sie zu bewältigen, setzen wir auf Fortschritt durch Forschung. Das ist die Basis für Innovationen und damit für eine gute Zukunft unseres Landes. Die sechs Ressortforschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) tragen dazu dabei. Sie forschen verkehrsträgerübergreifend und anwendungsnah. Sie gewährleisten einen stetigen Austausch auf dem Stand der Wissenschaft. Und sie liefern wertvolle Erkenntnisse, wie wir Mobilität klimafreundlich und effizient, intelligent und vernetzt, sicher und bezahlbar gestalten können.

Dabei geht es uns darum, attraktive Angebote für eine nachhaltige Mobilität zu machen – und so Menschen und Wirtschaft zu begeistern und mitzunehmen. Auf ihre Akzeptanz und Bereitschaft für ein klimafreundliches Verhalten kommt es an. Sie sollen Klimaschutz als Fortschritt empfinden, nicht als Einschränkung. Die Digitalisierung spielt dafür eine wichtige Rolle. Mit ihrer Hilfe können wir die Mobilität von Personen, Waren und Gütern organisieren. So macht es die Digitalisierung etwa möglich, unterschiedliche Angebote wie On-Demand-Shuttle, Bus und Bahn, Leihfahrrad oder Car-Sharing-Auto zu verknüpfen. Sie ist Grundlage für intelligente Verkehrsleitsysteme, die uns effizient, ohne Umwege und unnötige Emissionen ans Ziel bringen. Und dank ihr werden Schienen und Schienenfahrzeuge moderner, innovativer und leistungsstärker. Diese wenigen Beispiele zeigen: Die Digitalisierung prägt den Wandel der Mobilität. Zugleich ist sie der Schlüssel für einen wettbewerbsfähigen, starken und souveränen Technologiestandort Deutschland.

Bei vielen Themen rund um die Mobilität der Zukunft und Digitalisierung sind wir aber erst am Anfang eines noch langen Weges. Immer wieder



gibt es neue, vielfältige Fragen, die beantwortet werden müssen. Dabei setzen wir auf Forschung und den enormen Gestaltungswillen der Forschenden in unserem Ressort, die kreativ, interdisziplinär und verkehrsträgerübergreifend zusammenarbeiten.

Mit diesem neuen strategischen Ressortforschungsrahmen geben wir dafür die Richtung vor, legen Schwerpunkte und Handlungsfelder fest – und zwar fokussiert auf die Ziele und Aufgaben des Ressorts. Darauf aufbauend wird jedes Jahr der Ressortforschungsplan aufgestellt. Er bildet die konkret geplanten Forschungsförderungen und -aufträge ab. So können wir detailliert beurteilen, welche Schwerpunkte umgesetzt werden. Außerdem identifizieren wir Erkenntnisgewinne und mögliche Forschungslücken.

Die Ressortforschung ist ein riesiger Schatz, den wir auch künftig heben und intensiv nutzen wollen. Denn Innovationen und Fortschritt brauchen verantwortungsvolle und freie Forschung. Politik, Behörden und Wissenschaft arbeiten dafür weiter eng zusammen.

Dr. Volker Wissing MdB  
Bundesminister für Digitales und Verkehr

# Inhaltsverzeichnis

---

1.	Einleitung .....	5
2.	Herausforderungen der Zukunft.....	6
3.	Forschungsschwerpunkte .....	9
3.1.	Forschungsschwerpunkt I	
	Leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur .....	10
3.2.	Forschungsschwerpunkt II	
	Klimaneutralität & Umweltschutz in Verkehrssystemen .....	13
3.3.	Forschungsschwerpunkt III	
	Mobile, digital vernetzte Gesellschaft und Wirtschaft .....	15
3.4.	Forschungsschwerpunkt IV	
	Leistungsfähige digitale Netze & Dateninfrastruktur .....	19
3.5.	Forschungsschwerpunkt V	
	Fortentwicklung digitaler Anwendungen.....	21
3.6.	Forschungsschwerpunkt VI	
	Resiliente Verkehrs- und Datensysteme & Verkehrssicherheit.....	23
4.	Organisation der Ressortforschung .....	26
4.1.	Ressortforschung im Bereich des BMDV.....	26
4.2.	BMDV-Ressortforschungseinrichtungen.....	27
4.3.	BMDV-Expertennetzwerk .....	34
4.4.	Jährlicher Ressortforschungsplan.....	35
4.5.	Die Rolle des Wissenschaftlichen Beirats im BMDV und wissenschaftlichen Beiräte der Ressortforschungseinrichtungen.....	35
4.6.	Einbettung der BMDV-Ressortforschung in den nationalen und internationalen Kontext.....	36
5.	Wissenstransfer.....	39
	Links – BMDV-Forschungsaktivitäten.....	41
	Links – BMDV-Forschungsförderung (Stand: August 2022) .....	42

Politisches Handeln in den verschiedenen Aufgabenfeldern im Digital- und Verkehrsbereich, von der Erarbeitung von Strategien und Konzepten über die Rechtssetzung bis hin zu konkreten Investitionsentscheidungen, bedarf solider wissenschaftsbasierter Entscheidungsgrundlagen.

Ziel der Ressortforschung als Brücke zwischen Wissenschaft und Politik ist es, Forschungsfragen gezielt mit Blick auf die Wahrnehmung und Weiterentwicklung der Fachaufgaben und die Politikgestaltung des BMDV und seines Geschäftsbereichs zu untersuchen. Sie unterstützt das Ministerium und seine nachgeordneten Bundesbehörden ganz wesentlich bei der Erfüllung der Ressortaufgaben.

Darüber hinaus tragen die vom BMDV initiierten Forschungsaktivitäten im Rahmen von Förderprogrammen dazu bei, Dritte zu unterstützen, durch ihre Forschung und hierdurch ausgelöste Maßnahmen wiederum sehr effizient einen Beitrag zur Zielerreichung der jeweiligen Forschungsschwerpunkte zu leisten.

Ebenfalls sind die Ressortforschungsvorhaben Impulsgeber für vielfältige weitere Forschungen und Anwendungen Dritter. Die Ressortforschung des BMDV stellt damit ein notwendiges, wichtiges und eigenständiges Element in der Mobilitäts- und Digitalforschungslandschaft dar.

Der vorliegende strategische Ressortforschungsrahmen (RFR) des BMDV

- beschreibt die Forschungsschwerpunkte und Handlungsfelder für die laufende Legislaturperiode und somit die mittelfristige Ausrichtung der gesamten Ressortforschung,
- stellt die Organisation der Ressortforschung dar,
- dient der Außendarstellung und damit der Transparenz der Ressortforschung, auch als Instrument der ressortübergreifenden Forschungskordinierung, und
- bildet die Grundlage für die jährlichen Ressortforschungspläne mit den jeweils geplanten Forschungsaufträgen und der Forschungsförderung.



Abbildung 1: BMDV

## 2. Herausforderungen der Zukunft

### Mobilität nachhaltig transformieren und die digitale Leistungsfähigkeit vorantreiben

Deutschland steht vor großen Herausforderungen: Wesentliche Voraussetzung zur Erreichung der übergeordneten Ziele „Energiewende“ und „Klimaneutralität 2045“ sind, dass die nachhaltige Transformation der Mobilität gelingt und die digitale Leistungsfähigkeit vorangetrieben werden.



Mobilität gehört zur Daseinsvorsorge. Den Mobilitätswandel schaffen wir nur, indem wir eine Infrastruktur in der Stadt und auf dem Land mit vielfältigen, attraktiven, bedarfsorientierten, bezahlbaren und insbesondere nachhaltigen Mobilitätsangeboten bereitstellen. Wir wollen jeden Einzelnen auf dem Weg in eine mobile, digital vernetzte und nachhaltige Gesellschaft und Wirtschaft mitnehmen, die Begeisterungsfähigkeit für neue Technologien wecken und Angebote für Verhaltensänderung schaffen. Grundvoraussetzung ist es, die Leistungsfähigkeit der Infrastrukturen in allen Regionen, in der Stadt und auf dem Land, verlässlich sicherzustellen. Diese sind dabei gegenüber sich verändernden Anforderungen, wie beispielsweise der Anpassung an den Klimawandel und an Wetterextreme, möglichst robust zu gestalten. Das Verkehrssystem ist insgesamt physisch als auch digital zu stärken.

Mobilität ist ein Grundbedürfnis des Menschen und Voraussetzung für die individuelle Lebensqualität und gleichwertige Lebensbedingungen in städtischen und ländlichen Regionen, für sicheren Transport und zuverlässige Logistik sowie für eine stabile wirtschaftliche Entwicklung. Umso wichtiger ist es, bei allen politischen Entscheidungen die Nachhaltigkeit der Mobilität voranzutreiben und damit auch gerade - was die Langlebigkeit der Investitionen angeht - an die kommenden Generationen zu denken. Dabei soll die Freiheit, mobil zu sein oder die Nutzung globaler Lieferketten nicht eingeschränkt werden. Vielmehr ist es notwendig, ein attraktives Angebot für emissionsarme Mobilität an die Gesellschaft zu schaffen, das die notwendige Akzeptanz in der Gesellschaft stärkt. Durch Forschung, Innovation und durch die Umsetzung der daraus entstehenden Erkenntnisse in die Praxis stehen diesem Wandel viele Gestaltungsoptionen zur Verfügung.

Die Dekarbonisierung des Verkehrssektors ist erforderlich, um die Klimaziele zu erreichen. Auch wenn einige der hierfür notwendigen technologischen Entwicklungen schon existieren, ist die notwendige Geschwindigkeit zur Erreichung der gesetzten Ziele jedoch nur durch einen technologieoffenen Ansatz und eine offene Herangehensweise an neue, innovative Forschungsergebnisse und Lösungsansätze und deren Marktdurchdringung realisierbar.



Dabei muss ganzheitlich, unter Einbeziehung der Lieferketten und des jeweiligen Herstellungsprozesses, als auch langfristig im Sinne des Recyclings und der angestrebten Kreislaufwirtschaft gedacht werden.

Die resultierenden Forschungsergebnisse und Innovationen gilt es auch über die Grenzen Deutschlands hinaus zu verbreiten und in gemeinsamen Lösungen zur Anwendung zu bringen. Nur so sind die Leistungsfähigkeit und Resilienz des Mobilitätssystems auch in jedem Schritt einer nachhaltigen Transformation aufrechtzuerhalten. Hierbei ist auch systemisch zu denken, denn die Verkehrspolitik steht in engem Bezug zu anderen Politikbereichen wie die Energie-, Wirtschafts- und Sozialpolitik, und hat immer internationale Bezüge in einer globalisierten arbeitsteiligen Welt.

Dabei ist Digitalisierung DIE Antwort auf viele Fragen, die uns derzeit fordern. Deshalb wollen wir die Chancen der Digitalisierung weiterhin nutzen und vorantreiben. Auch hier darf niemand zurückgelassen werden. Forschung ist erneut der Schlüssel für die Gestaltung einer modernen, nachhaltigen und vernetzten Zukunft.



Digitalisierung kann für die Mobilitätswende eine Hebelwirkung erzielen. Sie trägt dazu bei, dass wir Mobilität intelligent, bezahlbar und vernetzt, aber gleichzeitig auch effizient und klimafreundlich organisieren können – und DAS perfekt zugeschnitten auf die jeweilige Situation der Menschen.

Auch beim Transport von Gütern und in der Logistik können wir noch viel fortschrittlicher, schneller und nachhaltiger werden, wenn wir digitale Möglichkeiten und Lösungen konsequent nutzen. Die Grundlage unseres digitalen Fortschritts sind Daten. Indem wir möglichst viele und qualitativ hochwertige Daten unter Beachtung des Datenschutzes und der Cybersicherheit bereitstellen, analysieren und miteinander verknüpfen, können ganz neue Geschäftsmodelle, Prozesse, Mobilitäts- und Logistikangebote entstehen, die individuell zur Situation der einzelnen Menschen und Unternehmen passen. Forschung und rasche Anwendung der Ergebnisse sind wichtig, um neue Potentiale in nahezu allen Bereichen zu heben und die notwendigen Transformationsprozesse hin zu einer nachhaltigen und klimaneutralen Lebens- und Wirtschaftsweise voranzutreiben.

Dabei darf Digitalisierung beispielsweise in ihren Ausprägungen, der Vernetzung und Automatisierung, nicht zu einer größeren Verwundbarkeit des gesamten Systems führen. Die Gefahrenabwehr für und der Schutz digitaler Systeme in den Bereichen Verkehr und Infrastrukturen und ebenso der Schutz sensibler Daten müssen daher auch verstärkt in den Fokus von Forschungs- und Innovationsvorhaben rücken.

Das BMDV möchte den digitalen Wandel durch Innovationskraft aktiv mitprägen und damit die technologische Souveränität Deutschlands und Europas stärken. Die Ressortforschung und weitere Aktivitäten leisten hierzu einen wesentlichen Beitrag. Durch gezielte Forschungs- und Innovationsvorhaben sollen effiziente digitale Entwicklungen forciert werden, indem z. B. die Kommunikation verbessert wird, neue Mobilitätsangebote geschaffen und weitere Bereiche des Lebens durch Vernetzung und Datennutzung qualitativ aufgewertet werden. Bei diesen Entwicklungen müssen die Freiheit, das Vorsorgeprinzip, die Sicherheit, soziale Teilhabe der Menschen und die nachhaltige Entwicklung im Fokus stehen.

Ziele der Forschungsvorhaben des BMDV sind schließlich, sowohl technologische Entwicklungen in den Bereichen Mobilität und Digitalisierung für die Zukunft voranzubringen, neue Entwicklungen und Lösungsansätze zu ermöglichen, Datenpotentiale zu heben, Daten nutzbar und sicher zu machen und gleichzeitig einen inklusiven Prozess zur Gestaltung dieser Transformation durch das Einbinden der Gesellschaft sicherzustellen.

Aus diesen vielfältigen Herausforderungen ergibt sich der folgende strategische Forschungsrahmen mit seinen Schwerpunkten und Handlungsfeldern für die nächsten Jahre unter dem Leitsatz „Herausforderungen der Zukunft – Mobilität nachhaltig transformieren und die digitale Leistungsfähigkeit vorantreiben.“



# 3. Forschungsschwerpunkte

## und Handlungsfelder

Die Ressortforschung dient primär der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Entscheidungshilfen für die unmittelbare Erfüllung von Fachaufgaben und der Politikgestaltung. Daher ging der Definition der strategischen Forschungsschwerpunkte und Handlungsfelder des Ressorts für diese Legislaturperiode eine umfangreiche Analyse unter Berücksichtigung des neuen Ressortzuschnitts und ein intensiver ressortinterner Abstimmungsprozess voraus.

Im Ergebnis werden in den nächsten Jahren folgende Forschungsschwerpunkte und Handlungsfelder in der Ressortforschung vielfältig adressiert, um auf dem neusten Stand der wis-

senschaftlichen Erkenntnisse die notwendigen fachlichen und politischen Aktivitäten zu entfalten. So kann die Mobilität nachhaltig transformiert und die digitale Leistungsfähigkeit vorangetrieben werden.

Die Forschungsschwerpunkte stehen nicht losgelöst nebeneinander, vielmehr besteht eine enge Wechselziehung zueinander. Daraus können sich Synergieeffekte entwickeln, die umso mehr die wissenschaftsbasierte Transformation des Mobilitätssystem unter der Prämisse von Nachhaltigkeit und digitaler Leistungsfähigkeit voranbringen.

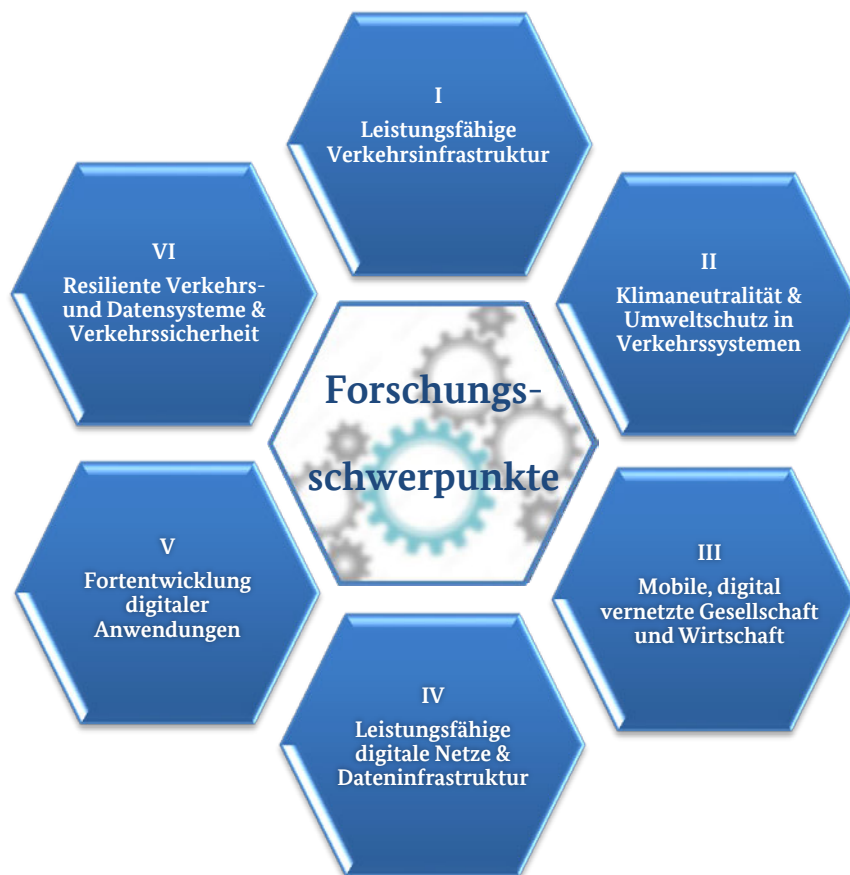


Abbildung 2: BMDV, © Jan Engel – stock.adobe.com (Hintergrundbild in der Wabe)

### 3.1. *Forschungsschwerpunkt I Leistungsfähige Verkehrs- infrastruktur*

Eine leistungsfähige Infrastruktur ist das Fundament für Mobilität. Erhebliche Investitionsmittel fließen jährlich in den Erhalt, die Verbesserung und den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur als solide Voraussetzungen für die Mobilität der Zukunft und eine funktionierende Volkswirtschaft. Die Schaffung wissenschaftsbasierter neuer Erkenntnisse durch Forschung ist die Voraussetzung, um diese Investitionen bedarfsgerecht zu planen und effizient einzusetzen, sowie auf dem neusten Stand von Wissenschaft und Technik weitere politische Maßnahmen abzuleiten. Forschung hat darüber hinaus die Aufgabe, den Stand des Wissens für eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur der Zukunft immer weiter voranzutreiben und ggf. weiteren Forschungsbedarf aufzuzeigen.

Bezüglich der Forschungsfelder nimmt das BMDV im Rahmen seiner Zuständigkeiten die gesamte Infrastruktur in den Blick. Dringender Handlungsbedarf besteht bei Innovationen im Verkehrswegebau und zum Erhalt von Straßen-, Wasserstraßen-, Schienen-, Radverkehrs- und Fußverkehrsinfrastruktur, bei Bauwerken wie Brücken und Tunneln sowie bei Verkehrsknotenpunkten. Um dem bekannten Bedarf möglichst effizient zu begegnen, adressiert die Forschung folgerichtig als Handlungsfeld Innovationen im Verkehrswegebau und deren Erhalt.

Darüber hinaus ist eine zukunftsgerichtete Mobilität ohne Innovationen im Bereich der technischen Infrastruktur undenkbar. Hier geht es insbesondere um Forschungsfragen im Kontext des Ausbaus der Lade- und Tankinfrastruktur. Als Voraussetzung für den Markthochlauf der Elektromobilität mit Batterie und Brennstoffzelle muss sich der Ausbau der Lade- und Tankinfra-





struktur in den kommenden Jahren bedeutend beschleunigen und in die Phase der Skalierung eintreten.

Für den Erfolg dieses Ausbaus ist es von zentraler Bedeutung, über innovative Lösungsansätze und objektive wissenschaftliche Entscheidungsgrundlagen zu verfügen, welche die Gestaltung und Steuerung dieser dynamischen Entwicklung erlauben. Lade- und Tankinfrastruktur sind dabei im Kontext eines Ökosystems zu betrachten, welches die Bedarfe der Nutzerinnen und Nutzer, das gesamte leitungsgebundene Energieversorgungssystem auf Verteilernetzebene, das Verteilensystem für Tankinfrastruktur, sowie die notwendigen Datenströme umfasst. Aber auch andere Innovationen in der technischen Infrastruktur werden durch die Forschung des Ressorts vorangetrieben. Hierzu gehören beispielsweise Fragen zur Weiterentwicklung und Evaluierung digitaler Stellwerke im Eisenbahnbereich.

Als weitere Beispiele seien u. a. der deutliche Forschungsbedarf im Bereich der vorausschauenden Instandhaltung, die Weiterentwicklung der digitalen und (teil-) automatisierten Bau- und Infrastrukturüberwachung für die Praxis, einschließlich der baustoff- und konstruktionsbezogenen Innovationen genannt.



Für die Verkehrsinfrastrukturplanung und die Investitionsplanung besteht ebenfalls im Rahmen der Grundlagen für die langfristige Weiterentwicklung der Verkehrsinfrastruktur des Bundes Forschungsbedarf bei den wissenschaftsbasierten Verfahren, Konzepten, Methoden, Daten und Prognosen. Diese Planungen stecken den Rahmen für erhebliche, milliarden schwere Investitionsentscheidungen des Bundes ab. Vor diesem Hintergrund sowie aufgrund dynamischer Entwicklungen der wirtschaftlichen, verkehrlichen und sonstigen relevanten Rahmenbedingungen (z. B. Umwelt- und Klimaschutz) ist eine kontinuierliche Überprüfung und Weiterentwicklung der die Planungen zugrunde liegenden Verfahren, Methoden und Datengrundlagen im Hinblick u. a. auf internationale Standards, wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn und Effizienz der Anwendung nicht nur geboten, sondern auch erforderlich und Kern der Ressortforschungsarbeit.

Dabei ist beispielsweise die Verkehrsnachfragemodellierung ein wichtiges Werkzeug der Bundesverkehrswege- und Mobilitätsplanung. Sie wird eingesetzt, um die Wirkungen potenzieller Maßnahmen (z. B. Infrastrukturmaßnahmen) und künftiger Entwicklungen (z. B. Demografie, Nutzerkosten, Klimaschutzanforderungen) auf die Nachfrage im Güterverkehr und im Personenverkehr abzuschätzen. Die modellbasierte Verkehrsnachfrageberechnung dient der Erstel-

lung von Prognosen, mit denen die verkehrliche Gegenwart und Zukunft sowohl quantitativ (Verkehrsmengen) als auch qualitativ (Wirkungszusammenhänge) realitätsnah abgebildet wird. Dabei ist stets der aktuelle wissenschaftliche und ingenieurtechnische Kenntnis- und Fertigungsstand zu berücksichtigen. In diesem Forschungsschwerpunkt werden deshalb u. a. konzeptionelle, methodische und verfahrenstechnische Ansätze entwickelt, vorhandene und neue Mobilitätsdaten erschlossen und bereitgestellt, um auf dem neusten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse die Verkehrsinfrastruktur-, Mobilitäts- und Investitionsplanung des Bundes zu gestalten.

Aber auch weitere verkehrsträgerspezifische Methoden, Verfahren und Prognosen sind durch Forschung voranzutreiben. Hierbei ist die Bandbreite sehr groß, von der automatisierten Validierung von Stellwerks-, Leit- und Sicherheitstechnikplanungen, die Prüfung von Verfahren zur Implementierung von regionalen Klimaänderungssignalen, Naturgefahren und Extremwetterereignissen für die Infrastruktur- und Investitionsplanung bis hin zur Entwicklung einer Methodik, um den volkswirtschaftlichen Nutzen von Investitionen an Bundeswasserstraßen mit hoher touristischer Bedeutung aufzuzeigen. Auch die Entwicklung von Ansätzen zur Beurteilung verkehrsträgerspezifischer Entwicklungen in der Fortschreibung der methodischen Ansätze und zur Weiterentwicklung der Bundesverkehrswegeplanung sowie die Erforschung von Modellen, um ein Multi-Airport Modul zur Quantifizierung engpassdämpfender Effekte durch Nachbarflughäfen und anderen Hubs zu generieren, werden beispielsweise adressiert.

Nicht zuletzt unterstützt das BMDV über die laufende Forschungsarbeit die Weiterentwicklung der Rechtsetzung und Regelwerke für die Vielfalt an Themen des Ressorts und trägt so dazu bei, dass wissenschaftliche Erkenntnisse schnell in die Anwendung kommen.



**Aufgrund dieser komplexen Anforderungen identifiziert der RFR in diesem Schwerpunkt folgende Handlungsfelder:**

- HF 1: Innovationen im Verkehrswegebau und zum Erhalt von Straßen-, Wasserstraßen-, Schienen-, Radverkehrs- und Fußverkehrsinfrastruktur einschließlich der Verkehrsknotenpunkte**
- HF 2: Innovationen in der technischen Infrastruktur**
- HF 3: Weiterentwicklung von Verfahren, Konzepten, Methoden, Daten und Prognosen als Grundlage für die Verkehrsinfrastrukturplanung und Investitionsplanung**
- HF 4: Fachwissenschaftliche Unterstützung bei der Rechtssetzung und bei Regelwerken zur Verkehrsinfrastruktur**

### 3.2. *Forschungsschwerpunkt II Klimaneutralität & Umweltschutz in Verkehrssystemen*

Die energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung sehen eine deutliche Reduktion von Treibhausgas (THG-)Emissionen vor. Mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes vom 12.05.2021 hat die Bundesregierung die verbindlichen Ziele zur Senkung der klimaschädlichen Treibhausgase gegenüber dem Basisjahr 1990 nochmals erhöht und eine sektorübergreifende Reduzierung um mindestens 65 % bis 2030 beschlossen. Für das Jahr 2040 gilt ein Minderungsziel von mindestens 88 % und bis 2045 soll Deutschland sektorübergreifend Treibhausgasneutralität erreichen. Bis 2030 wurden bereits jährliche Sektorziele festgelegt. Im Verkehrssektor muss eine Verminderung der THG-Emissionen von 146 Mio. t CO<sub>2</sub>-äq im Jahre 2020 auf 85 Mio. t CO<sub>2</sub>-äq im Jahre 2030 erzielt werden. Forschungsseitig wird durch die BMDV-Forschung dabei auch der Zeitraum nach 2030 in den Blick genommen und eine Klimaneutralität im Sektor Verkehr weiter vorangetrieben.

Eine verantwortungsvolle und vorsorgende Verkehrspolitik bedarf einer innovativen und problemorientierten Forschungskulisse. Der Forschungsschwerpunkt „Klimaneutralität & Umweltschutz in Verkehrssystemen“ widmet sich im Wesentlichen der Fragestellung, wie alternative Antriebssysteme und Kraftstoffe unter Berücksichtigung der zugehörigen Versorgungsinfrastruktur im Verkehr schrittweise implementiert werden können, um die Klimaschutzziele im Verkehrssektor zu erreichen. Dazu zählen die Erforschung vielfältiger innovativer Fahrzeugtechnologien zum Erreichen der Klimaneutralität und zur Verbesserung des Umweltschutzes, um auch zukünftige technische und betriebliche Anforderungen erfüllen zu können.

Eines der wesentlichen Themen ist hierbei der Markthochlauf für die Elektrifizierung des Verkehrs – dazu zählen batterieelektrische Fahrzeuge als auch Fahrzeuge mit Brennstoffzellenantrieb. Für die verschiedenen Verkehrsträger müssen die relevanten Anwendungsfälle der Elektromobilität analysiert und Lösungen gefunden werden, die nutzerfreundlich, bedarfsgerecht und praktikabel sind. Es bedarf technologischer Innovationen, um mit Hilfe der Elektromobilität so viele Treibhausgasemissionen wie möglich einzusparen. Dabei sind die Nutzung von Synergien mit benachbarten Technologiefeldern und die effiziente Einbindung klimaneutraler Energiequellen zentral.

Die Bundesregierung unterstützt darüber hinaus die Entwicklung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie sehr intensiv seit 2007. Mobilität unter Nutzung von Wasserstoff- und Brennstoffzellen ist für die Erreichung der Klimaschutzziele im Verkehr unerlässlich. Die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie stellt eine sinnvolle Ergänzung zu batterieelektrischen Fahrzeugen dar - insbesondere für große und schwere Fahrzeuge sowie im Schiffs- und Luftverkehr.

Die anwendungsbezogene Forschung ist dabei sehr vielfältig. In der Seeschifffahrt reicht sie beispielsweise von der Antriebstechnologie, über die Versorgungsinfrastruktur, den Markthochlauf bis zu ökonomischen Fragestellungen. Das BMDV fördert im Rahmen des ressortübergreifenden Programms NIP II (Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie) die Entwicklung, die Marktvorbereitung und die Beschaffung von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie für den Einsatz im Verkehr, die Forschung zur Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energien sowie die Integration von Wasserstoff in das Kraftstoffportfolio.

Ziel ist, die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie wettbewerbsfähig im Verkehrssektor zu etablieren. Die Forschung zielt darauf ab, Kosten weiter zu reduzieren und die anwendungsorientierte Marktaktivierung fortzusetzen.

Neben alternativen Antriebskonzepten gilt es, zur Erreichung der Klimaschutzziele auch die Energiebasis des Verkehrs bis 2045 schrittweise hin zu klimafreundlichen erneuerbaren Kraftstoffen zu wandeln. Sowohl bei strombasierten Kraftstoffen (E-Fuels) aus erneuerbaren Energien als auch bei fortschrittlichen Biokraftstoffen aus Abfall und Reststoffen sind noch Entwicklungsarbeiten in Bezug auf die Gesamtkette, aber auch für einzelne Prozessschritte notwendig, damit diese mittelfristig einen relevanten Beitrag zur Treibhausgasreduzierung leisten können. Konkret gibt es Entwicklungsbedarf für innovative Herstellungsverfahren, um die notwendige technologische Reife für einen Markteintritt und den Markthochlauf dieser Kraftstoffe zu erreichen. Für Prozesse mit höherem technologischem Reifegrad sind zudem noch Optimierungs- und Effizienzpotenziale mit dem Ziel der Kostenreduktion zu heben.

Ein weiterer Aspekt der Forschung in diesem Forschungsschwerpunkt beschäftigt sich mit nachhaltiger Bauweise und Bauwerken. Aus Rechtsgrundlagen und der Umsetzung der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie resultieren erhöhte Anforderungen an die Nachhaltigkeit von Baumaßnahmen im Rahmen von Um-, Aus- und Neubau von Verkehrsinfrastrukturbauprojekten. Hierbei geht es beispielsweise um CO<sub>2</sub>-speichernde Baustoffe, die Anwendung von geeigneten Pflanzenarten zur Böschungssicherung, die Bewertung des Recyclingpotentials und der Rückhaltefunktion bestimmter Baustoffe. Aber auch dem Off-Shore Bereich widmet sich die BMDV-Forschung, z. B. durch die Untersuchung möglicher Auswirkungen von Offshore-Bauwerken auf die Um-

welt, um Entscheidungsprozesse zu fördern und Erkenntnisse zur nachhaltigen Meeresnutzung zu erzielen.

Eine nachhaltige Verkehrspolitik muss sowohl den wachsenden Mobilitätsbedürfnissen als auch den steigenden Umwelanforderungen gerecht werden. So besteht weiterhin erheblicher Forschungsbedarf aus verkehrspolitischer Sicht hinsichtlich umweltschutzrelevanter Themen wie Lärmschutz, Luftqualität und Naturschutz zu Land und zu Wasser.



Ein wichtiges Forschungsfeld sind deshalb Innovationen zum Umwelt- und Lärmschutz gerade bei Planung, Bau, Zulassung und Erhalt der Infrastruktur. Grundsätzliche Felder der Forschung sind die Umweltauswirkungen (bau-, anlagen- und betriebsbedingt), die Wirksamkeit von Maßnahmen und Fortentwicklung von innovativen Maßnahmen sowie die Entwicklung von Methoden und die Unterstützung bei der Erstellung des Technischen Regelwerkes. Hierbei geht es auch darum, weitere Potentiale zur Reduzierung von Belastungen zu erschließen und den Umwelt- und Naturschutz zu fördern. Die Forschungsfelder sind bezogen auf alle Verkehrsträger einschließlich der Seeschifffahrt und dem Meeresschutz sehr vielfältig.

Hierzu gehören auch spezifische Fragestellungen, wie z. B. der Aufbau und die Umsetzung ei-

nes Insektenschutzprogramms an Bahnhöfen und geeignete Maßnahmen gegen invasive Arten. Die Ressortforschung liefert zudem substantielle Beiträge zu den von der Bundesregierung gesetzten Zielen in den Bereichen der ökologisch orientierten Gewässerentwicklung und -forschung sowie zur Entwicklung einer umweltverträglichen, nachhaltigen und resilienten Verkehrsinfrastruktur. Thematisch anders ausgerichtet, aber ebenso zum Portfolio gehörend ist die standardisierte Abschätzung von Emissionen und Immissionen aus dem Flugverkehr.

Die klimaneutrale Mobilität und die Stärkung des Klimaschutzes bedürfen darüber hinaus weiterer Handlungsfelder. Zu den Schwerpunkten dieser Forschung zählen beispielsweise die Entwicklung von Methoden zur verbesserten Bilanzierung der von der Straße aber auch durch die Schifffahrt verursachten Treibhausgasemissionen aus Verkehr und Lebenszyklusbetrachtung oder aber die Bewertung des Umstiegs auf klimaneutrale Kraftstoffe.



Daneben ist auch die Vermeidung von Treibhausgasen bei Bau, Erhaltung und Betrieb von Verkehrsinfrastruktur von hoher Bedeutung. Beispielsweise soll der Ausbau der Gewinnung von erneuerbaren Energien (insbesondere Photovoltaik) an Verkehrsträgern und Verkehrsnebenflächen vertieft untersucht werden, um Potenziale, aber auch Grenzen des Einsatzes zu erkennen. Ebenso wird die Förderung der Biomasse auf Verkehrsnebenflächen in der Forschung betrachtet.

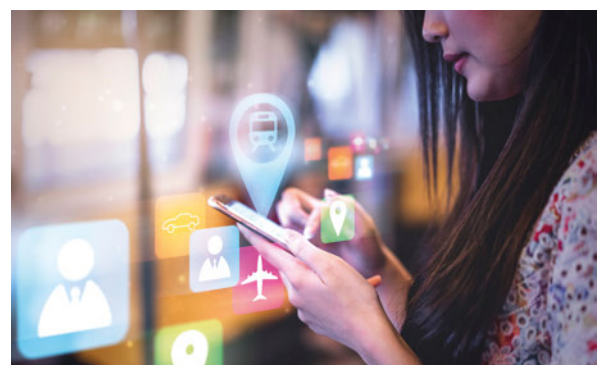


**Folgende Handlungsfelder werden in diesem Forschungsschwerpunkt bedient:**

- HF 1: Alternative Antriebstechnologien und Kraftstoffe**
- HF 2: Innovative Fahrzeugtechnologien**
- HF 3: Nachhaltige Bauweisen und Baustoffe sowie Bewertungsverfahren**
- HF 4: Innovationen zum Umwelt- und Lärmschutz**
- HF 5: Klimaneutrale Mobilität und Stärkung des Klimaschutzes**

### 3.3. *Forschungsschwerpunkt III Mobile, digital vernetzte Gesellschaft und Wirtschaft*

Mobilität muss nachhaltig, effizient, emissionsarm, barrierefrei, digital, intelligent, innovativ, sicher, für alle alltagstauglich und bezahlbar sowie resilient sein. In diesem Forschungsschwerpunkt nimmt das BMDV die Bedürfnisse und das daraus folgende Nachfrageverhalten von Wirtschaft und Gesellschaft in den Blick. Die Vielfalt der Anforderungsprofile und der Entwicklungen bei Technologien erfordern systemische Betrachtun-



gen. Zugleich gilt es die jeweiligen räumlichen Gegebenheiten in der Stadt, im Umland und auf dem Land in den unterschiedlichen Regionen sowie deren wechselseitigen Beziehungen zu berücksichtigen. Dem funktionalen Raum kommt hierbei besondere Beachtung zu.

Daher widmet sich dieser Forschungsschwerpunkt den vielfältigen Forschungsfragen im Kontext der Sicherstellung einer bedarfsgerechten, mobilen, digital vernetzten Gesellschaft und Wirtschaft. Für die Transformation der Mobilität sind einerseits integrierte nachhaltige Konzepte wie beispielsweise SUMPs (Sustainable Urban Mobility Plans) für den Güter- und Personenverkehr zur Unterstützung verkehrspolitischer Ziele, andererseits aber auch Untersuchungen zur Entwicklung des Mobilitätsverhaltens und zur Akzeptanzforschung erforderlich, um wissenschaftlich fundierte Grundlagen für politische Maßnahmen zu erhalten. Nachhaltige Mobilitätsnachfrage und entsprechendes Klimabewusst-

tes Mobilitätsverhalten bedürfen einer neuen Mobilitätskultur, die von Personen Änderungen in ihren bisherigen Entscheidungen verlangt. Änderungen im Mobilitätsverhalten setzen voraus, dass attraktive und adäquate Angebote und Alternativen verfügbar und hinreichend bekannt sind. Dabei muss berücksichtigt werden, dass das Mobilitätsverhalten in der Regel routiniert geschieht, tief in kulturelle und soziale Kontexte eingebettet und oftmals von wirtschaftlichen und persönlichen Einflussfaktoren abhängig ist, sodass Verhaltensänderungen und die Nutzung veränderter Angebote in der Regel von vielen Faktoren abhängig sind.

Mit einer konsequenten Vernetzung der Verkehrsträger und dem Einsatz intelligenter multimodaler Verkehrssysteme kann angebotsseitig ein wesentlicher Beitrag für einen umwelt- und sozialverträglichen Verkehr geleistet werden. Hierzu bedarf es als Grundlage innovativer und integrierter Mobilitätskonzepte sowie deren Akzeptanz und Umsetzung.







Mit seiner Forschungsförderung in diesem Handlungsfeld möchte das BMDV dazu beitragen, flächendeckende Mobilitätslösungen und ihre Vernetzung in gemeinsamen Mobilitätskonzepten zu entwickeln und hierfür die vertraglichen, organisatorischen und finanziellen Voraussetzungen zu schaffen. Diese Lösungen sollen zur Verbesserung der Mobilität in ländlichen Räumen beitragen und gleichzeitig Konzepte für eine multimodale Verknüpfung von städtischen und ländlichen Räumen unterstützen. Hierbei geht es auch um die Gestaltung und Akzeptanz von Mobilitätsketten und deren Nutzung.

Die Forschungsinitiativen in diesem Bereich zielen vor allem darauf ab, die Attraktivität – dazu gehört neben der objektiven Sicherheit das subjektive Sicherheitsempfinden – umweltverträglicher Verkehrsmittel und in erster Linie der öffentlichen Verkehrsmittel zu erhöhen, z. B. bei der Bewältigung der ersten oder letzten Meile oder die digitale Vernetzung der unterschiedlichen Verkehrsträger etwa durch Mobilitätsplattformen zu erleichtern. In diesem Kontext wird auch der verbesserte Zugang zum Schienenverkehr untersucht. Im Bereich der Verkehrsinfrastruktur werden u. a. die technischen, betrieblichen und sozioökonomischen Voraussetzungen erfolgreicher Reaktivierungen vorhandener, stillgelegter Bahnstrecken einschließlich der regionalen Auswirkungen erforscht, um Handlungsempfehlungen ableiten zu können.

Wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung gezielter und effizient wirksamer verkehrspolitischer Maßnahmen ist es, dass verkehrliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Wirkungszusammenhänge zwischen Infrastrukturangebot und Mobilitätsverhalten zielgenau, fundiert und mit einer hohen Aktualität analysiert werden. Dies erfordert empirische Unterfütterung mit

aktuellen Verkehrs- und Mobilitätsdaten über die Ursachen der Mobilität, die Einstellungen, Zwänge und Freiheitsgrade. So besteht u. a. für die Schiene erhöhter Forschungsbedarf hinsichtlich der Akzeptanz und Nutzung des Schienenverkehrs, um daraus Rahmenbedingungen für eine Erhöhung der Verkehrsleistungen im Personenverkehr abzuleiten. Darüber hinaus beschäftigt sich Ressortforschung mit der Frage, wie aktuelle Anlässe das Fahrgastverhalten verändern, um Rückschlüsse auf die politische Gestaltung von Mobilitätsverhalten zu ziehen (beispielsweise: Corona-Pandemie, zeitlich begrenzte Einführung des Neun-Euro-Tickets im Sommer 2022). Auch die Themen der Bezahlbarkeit und der Barrierefreiheit determinieren entscheidend das Mobilitätsverhalten und zeigen künftigen Forschungsbedarf auf.



**Daher adressiert dieser Forschungsschwerpunkt folgende Handlungsfelder:**

- HF 1: Erstellung integrierter Güterverkehrskonzepte, Förderung der Logistik und des multimodalen Güterverkehrs**
- HF 2: Erstellung verkehrsträgerübergreifender, integrierter Mobilitätskonzepte für den Personenverkehr**
- HF 3: Verbesserung der Mobilität in der Fläche (gleichwertige Lebensverhältnisse) und Erreichbarkeit urbaner und ländlicher Räume**
- HF 4: Untersuchung des Mobilitätsverhaltens, Akzeptanzforschung, Bezahlbarkeit und Barrierefreiheit (Soziale Teilhabe)**

### 3.4. *Forschungsschwerpunkt IV Leistungsfähige digitale Netze & Dateninfrastruktur*

Die wirtschaftliche Wertschöpfung von Daten und ihre Verarbeitung im Rahmen digitaler Anwendungen ist enorm. Hierbei geht es auch darum, die Potentiale neuer digitaler Daten systematisch und kontinuierlich zu erschließen, um hierdurch einen Informationsmehrwert oder eine Entlastung der Befragten zu erreichen. Insgesamt sind zugängliche, qualitativ hochwertige und nutzbare Daten eine wichtige Grundlage für Forschung, Innovationen, Planungen, Investitionen und weiteren Maßnahmen des Ressorts. Gleichzeitig unterstützen sie beim Maßnahmenmonitoring und bei Entscheidungen zum Wohle der Gesellschaft.

Die Verbesserung des Datenzugangs, der Verfügbarkeit, der Vernetzung, der Qualität und der Interoperabilität von Daten bis hin zu einem Datenökosystem – sowohl in sektorspezifischen Zusammenhängen als auch sektorenübergreifend – ist daher ein zentrales Handlungs- und

Forschungsfeld der nächsten Jahre. Dies umfasst ebenso die Standardisierung von Daten, ihre Überführung in Anwendungen und Geschäftsmodelle, sowie den Austausch von Daten und Services auf Plattformen.

Leistungsfähige digitale Netze und eine sichere, vertrauenswürdige, bedarfsgerechte Dateninfrastruktur sind die Grundlage für digitale Anwendungen und innovative Geschäftsmodelle. Nahezu alle technologischen Innovationen und Weiterentwicklungen erfordern eine sichere und störungsfreie Datenkommunikation. Immer mehr Gegenstände, Sensoren und Maschinen werden miteinander vernetzt. Die Mobilfunknetze sind daher zentraler Bestandteil der Gigabitnetze der Zukunft. Neben den Innovationen für die Netze (z. B. 6 G) gilt es jedoch auch künftige Anwendungsszenarien zu entwickeln und zu erproben, die diese Innovationen sinnvoll nutzen und so eine weitere Nachfrage generieren. Besonders geeignet sind die Bereiche Mobilität, Logistik, Industrie und Energie aber auch der landwirtschaftliche Bereich. Ziel ist es, Ressourcen zu schonen und schädliche Emissionen zu verrin-



gern. So dienen die Entwicklung und Bewertung von technologischen Innovationen beispielsweise der Automatisierung in der Seeschifffahrt und der Weiterentwicklung des autonomen Fahrens im Seeverkehr.

Durch die Digitalisierung und den Einsatz neuer Zukunftstechnologien steigt der Bedarf nach energieeffizienter und hochkapazitiver Recheninfrastruktur zur Datenverarbeitung kontinuierlich. Es gilt zu untersuchen, wie das Angebot für Recheninfrastruktur gestaltet sein muss und in welcher Form der Staat bei der nationalen Kapazitätserweiterung unterstützen kann, damit Unternehmen ihre Wachstumschancen optimal nutzen können und die technologische Souveränität Deutschlands im Bereich der Dateninfrastrukturen sichergestellt wird.



**Folgende Handlungsfelder werden in diesem Forschungsschwerpunkt aufgegriffen:**

- HF 1: Verbesserung des Datenzugangs, der -verfügbarkeit, -vernetzung, Geschäftsmodellentwicklung (Datenökonomie)**
- HF 2: Hochkapazitive Recheninfrastruktur (u. a. auch für Mobile Edge, Cloud-, Quantencomputing) und Plattformökonomie**
- HF 3: Technologische Innovationen und Weiterentwicklungen im anwendungsnahen Bereich des Mobilfunks (6 G)**

### 3.5. *Forschungsschwerpunkt V Fortentwicklung digitaler Anwendungen*

Schlüsseltechnologien der Digitalisierung wie künstliche Intelligenz (KI), Distributed Ledger Technology (DLT), Cloud- und Quantentechnologien sind als branchenübergreifende Enabler für Innovationen und neue Geschäftsmodelle wesentliche Wachstumstreiber der nächsten Jahre.

Um im globalen Wettbewerb Schritt halten zu können, ist es erforderlich, sich in der anwendungsnahen Entwicklung und Erprobung digitaler Zukunftstechnologien noch breiter aufzustellen, möglichst viele Unternehmen sektorübergreifend zu aktivieren und zu vernetzen, sowie die Entwicklung von Qualitätsstandards zu beschleunigen. Um die grüne und digitale Transformation (sog. Twin Transition) voranzutreiben, bedarf es zudem umfangreicher Forschung zu sog. Green-IT. Dies beinhaltet sowohl Aspekte der Energie- und Ressourceneffizienz, der Reduktion von Treibhausgasemissionen wie auch der nachhaltigen Ausgestaltung von Software und digitalen Dienstleistungen.

Die Digitalisierung unterstützt zudem ein völlig neues Mobilitätsverhalten und verändert die Art und Weise, wie Mobilität realisiert wird. Die Digitalisierung des Mobilitätssektors birgt hohe Potentiale, um durch Automatisierung und digitale Vernetzung, den Verkehr sicherer, umweltfreundlicher, nachhaltiger und effizienter zu gestalten. Darüber hinaus wird der Einsatz autonomer (fahrerloser) und vernetzter Verkehrsmittel wesentlicher Bestandteil der zukünftigen Mobilität sein. Der damit zusammenhängende Forschungsbedarf zur Verarbeitung von großen, komplexen, schnelllebigen Datenmengen (Big Data) ist eines der künftigen Forschungsfelder des Ressorts.

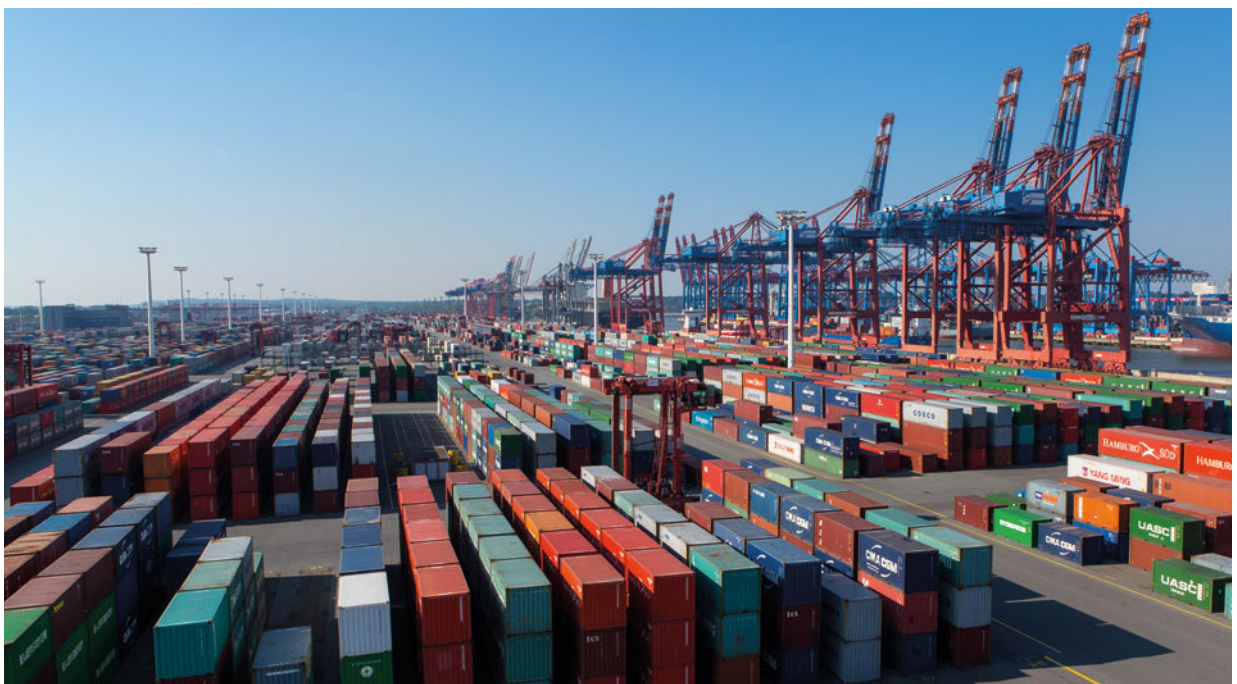
Automatisierung und digitale Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur auf Straße, Schiene und Wasserstraße sind zentrale Themen für einen leistungsfähigeren Güter- und auch Personenverkehr in der Stadt und auf dem Land.



Sie tragen ebenfalls zu Umwelt- und Klimaschutz sowie zu einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit bei. So wird beispielsweise im Bahnbereich zur Nutzung von sogenannten Transportmanage-

mentsystemen (CTMS) zur optimierten Ausnutzung von Kapazitäten geforscht.

Digitalisierung trägt zudem dazu bei, beispielsweise Verwaltungsprozesse im Frachttransport sowie die Kommunikation und den elektronischen Datenausgleich zwischen der Logistikwirtschaft und den Behörden durch neue digitale Anwendungen zu unterstützen und zu ermöglichen – hier besteht kontinuierlicher Forschungsbedarf. Auch hinsichtlich Planungs- und Genehmigungsverfahren wird Digitalisierung heute als wesentlicher Beschleuniger gesehen. Digitale Modelle und virtuelle Simulationen sind hier die Mittel der Wahl, um Planung und Genehmigung zu unterstützen. Ergänzend können modellbasierte Simulationen, Prognosen und Bilanzierungen eingesetzt werden, um vorausschauend bzw. im laufenden Betrieb präzisere Aussagen zur Ökobilanz sowie zu den Umweltauswirkungen von Bauvorhaben bzw. Systemen zu erhalten.



Nicht zuletzt betreibt das BMDV in seinen Ressortforschungseinrichtungen eine Vielzahl an meteorologischen, hydrographischen, gewässerkundlichen und umweltbezogenen Datenerhebungen und entwickelt daraus Vorhersagemodelle.

Vorhersagen sind für die Leichtigkeit und Sicherheit von Verkehren essentiell. So kann Forschung zur Verbesserung der umweltbezogenen Daten beispielsweise helfen, Planungs- und Zulassungsverfahren effektiver abwickeln zu können. Sie sind zudem wichtige Grundlage für die Entwicklung einer gegenüber den Folgen des Klimawandels resilienten Infrastruktur.



Diesen Herausforderungen widmet sich der Forschungsschwerpunkt in folgenden Handlungsfeldern:

**HF 1: Digitalisierung/Automatisierung/Vernetzung in der Mobilität**

**HF 2: Neue, digitale Zukunftstechnologien**

**HF 3: Verbesserung meteorologischer, hydrographischer, gewässerkundlicher und umweltbezogener Datenerhebungen und Vorhersagen**

**HF 4: Digitalisierung, Digitale Modelle und virtuelle Simulationen für Planen und Genehmigung im Bauwesen sowie in Verkehrs-, Betriebs- und Fahrzeugtechnologien**

**HF 5: Verbesserung der digitalen Vernetzung in der Logistik/in Transportmanagementsystemen/in der Hafenlogistik**

**HF 6: Digitalisierung der Verkehrsverwaltung/B2A Kommunikationssysteme**

### 3.6. *Forschungsschwerpunkt VI Resiliente Verkehrs- und Datensysteme & Verkehrs- sicherheit*

Die Untersuchung relevanter Risiken und die Weiterentwicklung von Schutz- und Anpassungsmaßnahmen wird immer wichtiger. Hierzu gehören verkehrsträgerbezogene und verkehrsträgerübergreifende Vulnerabilitäts-, Kritikalitäts-, Extremwert- und Risikoanalysen.



Diese werden genutzt, um Folgen für Verkehrsinfrastrukturen zu identifizieren und das Verkehrssystem an die Folgen des Klimawandels und von Wetterextremen mit Blick auf Fahrzeuge, Betrieb und Infrastruktur sowie Nutzende anzupassen. So können entsprechende Stärkungsmaßnahmen zur Erhöhung der Resilienz für kritische Verkehrsknotenpunkte und Verkehrswege umgesetzt und eine leistungsfähige Mobilität gewährleistet werden. Hier bedarf es umfangreicher Forschung bezogen auf alle Verkehrsträger.

Aufgrund der Langlebigkeit der Infrastruktur und der langen Planungsvorläufe von investiven Maßnahmen müssen die zukünftigen Anforderungen zur Anpassung an den Klimawandel und Wetterextreme bereits bei der Planung, Instandhaltung sowie zusätzlich notwendiger Maßnahmen zur Erhöhung der Verlässlichkeit der Verkehrsinfrastruktur möglichst umfassend und aussagekräftig berücksichtigt werden. Die



Forschung dient dazu, auf Basis vertiefter Kenntnisse der Umweltbedingungen und Prognosemethoden, Maßnahmen der Klimaanpassungen zu erarbeiten und umzusetzen. Aber auch die Weiterentwicklung der Monitoringsysteme für klimatische Einflussfaktoren ist in diesem Kontext von Bedeutung, um noch gezielter Resilienzmaßnahmen entwickeln zu können.

Die zunehmende Vernetzung und Digitalisierung der Systeme schafft neue Angriffsmöglichkeiten für aggressivere und komplexere, cyberphysische Angriffe auf Verkehrssysteme, daher ist die Cybersicherheit zu stärken. In diesem Forschungshandlungsfeld geht es beispielsweise um die Entwicklung von Abwehrsoftware, die Erforschung und Entwicklung störfreier Geräte und Systeme sowie Systemverbünde zur Navigation und Kommunikation. Dies betrifft den marinen Bereich genauso wie den terrestrischen Bereich.

Die Gefahrenabwehr (Security) im Verkehr und Schutz kritischer Infrastrukturen (KRITIS) ist ein weiteres Handlungsfeld. Forschungsbedarf besteht hier in der Untersuchung der relevanten Risiken und der bestehenden Schutzkonzeption im Verkehrsbereich, um für den Zuständigkeitsbereich des BMDV geeignete Maßnahmen zu einer bedrohungsgerechten Verbesserung der bestehenden Schutzkonzepte und zur Stärkung der Resilienz zu entwickeln und umzusetzen. In diesem Zusammenhang wird durch die BMDV-Forschung besonders das Thema Weiterentwicklung von Vorhersage- und Warnmeldesystemen und Verbesserung der Vorhersagequalität und -produkte, z. B. durch zunehmende Automatisierung, in den Blick genommen. Es ist zudem geplant, ein möglichst verkehrsträgerübergreifendes Frühwarnsystem für Naturgefahren aufzubauen.





Auch das Thema Verkehrssicherheit (Safety) wird in diesem Forschungsschwerpunkt aufgegriffen, denn nachhaltige Mobilität muss sicher sein. Eine sichere Mobilität ist durch Vermeidung von Unfällen und Verringerung der Unfallfolgen gekennzeichnet. Zielgerichtete Forschung dient dazu, neue Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit zu entwickeln. Der Forschungsbedarf bezieht sich auf die drei Aktionsfelder der Verkehrssicherheit: Mensch, Fahrzeugtechnik und Weiterentwicklung der Infrastruktur zur Erhaltung und Verbesserung des Sicherheitsniveaus. Auch im marinen Bereich soll durch Forschung die Schifffahrtssicherheit verbessert werden, z. B. durch die automatisierte Identifizierung von Extremwellen entlang der Schifffahrtsrouten in der Nordsee.



Den dargestellten Herausforderungen widmet sich der Forschungsschwerpunkt in folgenden Handlungsfeldern:

- HF 1: Anpassung der Verkehrssysteme an die Folgen des Klimawandels**
- HF 2: Verlässlichkeit und Resilienz der Verkehrsinfrastruktur**
- HF 3: Stärkung der Cybersicherheit im Verkehr**
- HF 4: Gefahrenabwehr (Security) im Verkehr und Schutz kritischer Infrastrukturen (KRITIS)**
- HF 5: Verbesserung der Verkehrssicherheit (Safety)**
- HF 6: Entwicklung/ Weiterentwicklung von Warnmeldesystemen**



# 4. Organisation der Ressortforschung

## 4.1. Ressortforschung im Bereich des BMDV

Die Ressortforschung dient der Gewinnung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Entscheidungshilfen für die unmittelbare Erfüllung von Fachaufgaben und die Politikgestaltung. Sie hat in den meisten Fällen einen unmittelbaren Praxisbezug und ist daher im Wesentlichen der angewandten Forschung zuzuordnen. Die

BMDV-Ressortforschung wird durch sechs Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben und durch die Vergabe von FuE-Projekten durchgeführt. Weitere Oberbehörden im Geschäftsbereich sind ebenfalls in den Vollzug der Forschung involviert. Darüber hinaus fördert das BMDV bei entsprechendem Bundesinteresse in hohem Maße auch Forschungsvorhaben Dritter im Wege der Antragsforschung (Zuwendungsrecht).

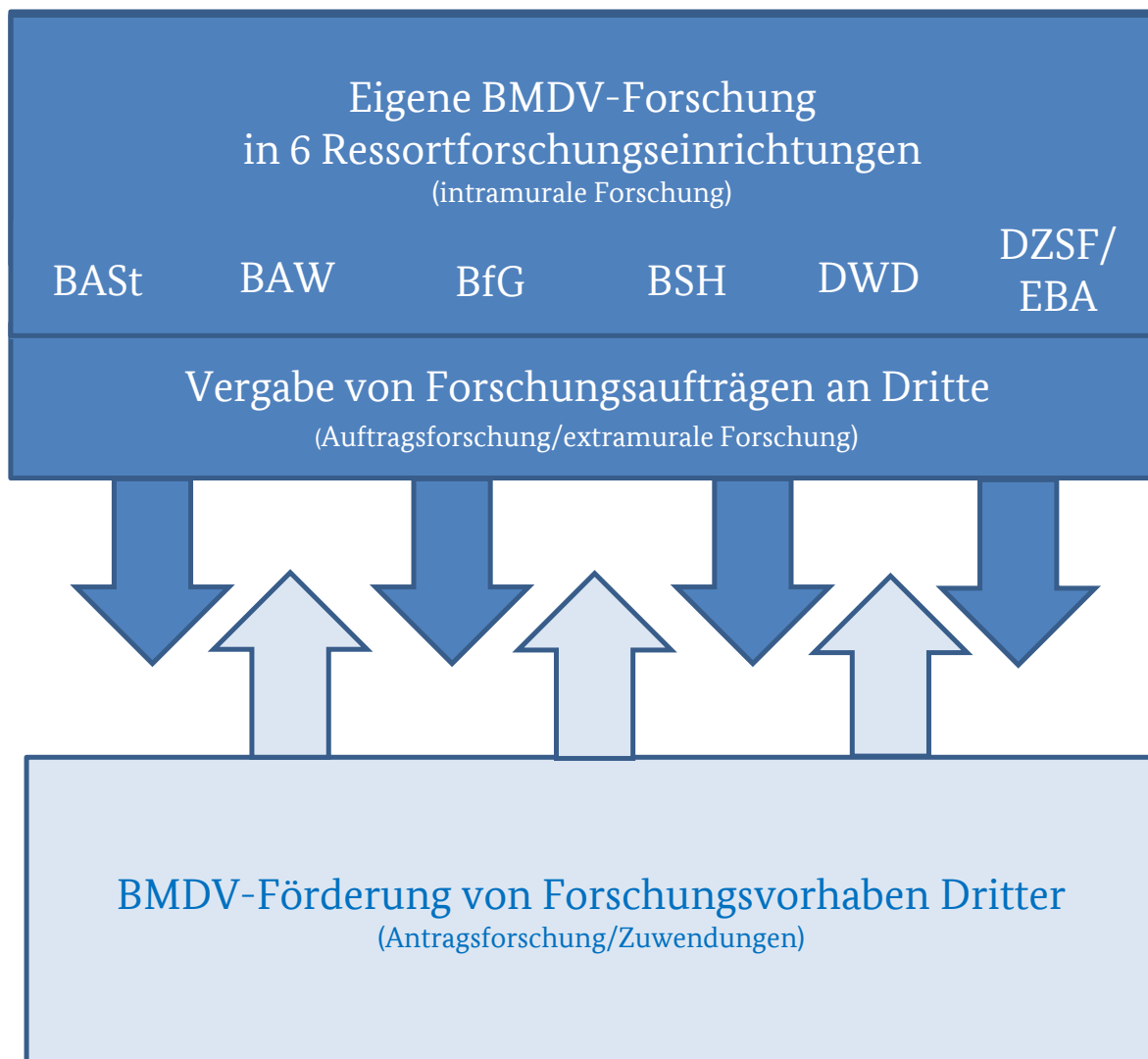


Abbildung 3: BMDV

Weiterhin ist die Ressortforschung auch Impulsgeberin für Dritte (z. B. Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Einrichtungen des Bundes, der Länder, kommunale Gebietskörperschaften, Ingenieurbüros, Konsortien/Verbünde). Diese tragen durch ihre Forschung und die hierdurch ausgelösten Maßnahmen wiederum zur Zielerreichung der jeweiligen Forschungsschwerpunkte des Ressortforschungsrahmens bei.

Die Ressortforschung ist innovativ und entwickelt sich stetig weiter. So besteht beispielsweise ein wachsendes Interesse an Mikrodaten der amtlichen Statistik und anderer öffentlicher Stellen. Um für Forschungszwecke auch Analysemöglichkeiten von im Ursprung personenbezogenen bzw. anderen schutzbedürftigen Daten zu ermöglichen, hat sich seit der Jahrtausendwende eine Forschungsdateninfrastruktur in Form von Forschungsdatenzentren etabliert. Geeignete Anonymisierungsverfahren und technisch-organisatorische Maßnahmen gewährleisten die Anforderungen des Datenschutzes.

So hat das Kraftfahrtbundesamt (KBA) als erste Behörde im nachgeordneten Bereich des BMDV im Jahr 2019 ein Forschungsdatenzentrum (FDZ) aufgebaut und öffnet der unabhängigen wissenschaftlichen Forschung damit Schritt für Schritt den datenschutzkonformen Zugang zu sachlich und räumlich hochgradig differenzierten Informationen in den Datenbereichen des KBA. Das KBA stellt mit seinen Daten eine der bedeutendsten Datenquellen sowohl für die Verkehrspolitik und Infrastrukturplanung als auch für die Forschung zum Transformationsprozess im Kraftfahrzeugverkehr dar. Seit dem Frühjahr 2022 stehen anonymisierte Mikrodatensätze für wissenschaftlichen Analysen zur Struktur und Entwicklung des Fahrzeugbestands von mehr als 66 Mio. Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern zur Verfügung.

Da die FuE-Vorhaben im direkten fachlichen Kontext der Arbeit des Ressorts stehen, werden die Forschungsvorhaben und die Bewertung der wissenschaftlichen Ergebnisse und deren Verwertbarkeit im operativen Geschäft innerhalb des Ressorts festgelegt. Die thematische Bandbreite der FuE-Vorhaben ist angesichts der vielfältigen Aufgaben des BMDV sehr groß. Gleichwohl ist eine Priorisierung allein schon aus Gründen der Begrenztheit der verfügbaren Haushaltsmittel notwendig. Die Forschungskoordination dient dazu, Doppelforschung zu vermeiden, Synergien zu erschließen und einen Mehrfachnutzen zu generieren. Hierfür dient auch dieser strategische Ressortforschungsrahmen mit der breit abgestimmten Festlegung von Forschungsschwerpunkten und Handlungsfeldern, die für das gesamte Ressort, also Ministerium und nachgeordnete Ressortforschungsbehörden, gelten.

#### 4.2. Die BMDV-Ressortforschungseinrichtungen

Das BMDV deckt mit seiner Ressortforschung eine breite Palette an wissenschaftsbasierten Fachaufgaben ab. Hierzu nehmen die Ressortforschungseinrichtungen neben den originären Fachaufgaben auch ressortbezogene Forschungsaufgaben mit eigenem Personal und Sachmitteleinsatz wahr. Darüber hinaus vergeben sie auch Forschungsaufträge und setzen teils auch Forschungsförderung für das BMDV um. Alle geplanten Forschungsprojekte fließen in den jährlichen Ressortforschungsplan ein. Außerdem erbringen die meisten Einrichtungen wichtige, zum Teil gesetzlich festgelegte forschungsbasierte Dienstleistungen (z. B. § 4 Abs. 2 DWD-Gesetz: „Zur Erfüllung seiner Aufgaben betreibt der Deutsche Wetterdienst wissenschaftliche Forschung im Bereich der Meteorologie und verwandter Wissenschaften und wirkt bei der Entwicklung entsprechender Standards und Normen mit“). Grundsatzfragen zur Ressortforschung werden in gemeinsamen Besprechungen der Ressortforschungseinrichtungen mit der Forschungsbeauftragten des BMDV abgestimmt.

**Wer wir sind:**

**Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)**

**Wo Sie uns finden:** Hamburg/Rostock

**Unsere Aufgaben:**

Das BSH erfüllt Aufgaben auf den Gebieten der Seeschifffahrt, der Hydrographie, der Ozeanographie, der Meeresnutzungen sowie im Meeresumweltschutz. Die Aufgaben auf See umfassen Vermessung, Wracksuche, Meeresumweltüberwachung (Monitoring), Prüfung von Kommunikations- und Navigationsausrüstungen und Forschung. Dafür nutzt das BSH fünf eigene Spezialschiffe. Das BSH betreibt Vorhersage- und Warndienste, erstellt die Raumordnungspläne für die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone von Nord- und Ostsee, genehmigt Offshore-Windparks und überwacht deren Betrieb. Weiterhin fördert das BSH die deutsche Handelsschifffahrt und deutsche Seeleute als Teil der deutschen Flaggenstaatverwaltung. Bei allen Aufgaben spielen Daten und digitale Informationsprodukte eine zentrale Rolle.

**Unsere aktuellen Forschungsthemen:**

Mit seiner Forschung unterstützt das BSH die Seeschifffahrt und maritime Wirtschaft, stärkt Sicherheit und Umweltschutz im Seeverkehr, fördert die nachhaltige Meeresnutzung und gewährleistet die Kontinuität qualitäts-gesicherter Beobachtungen zum Meereszustand. Aktuelle Forschungsgebiete sind u. a. marine Klimafragen, Meeresumweltschutz, Vorhersage- und Warnsysteme, Fragestellungen im Zusammenhang mit der Offshore-Windenergie, die Entwicklung von zukunftsweisenden Technologien für den sicheren und nachhaltigen Schiffsbetrieb einschließlich Cybersicherheit, für Kommunikation, Navigation und Seevermessung sowie Digitalisierung und Automatisierung. Dabei arbeitet das BSH eng mit Partnerinnen und Partnern aus Forschung, Industrie und Fachbehörden zusammen.

**Weitere Informationen:**

[https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung\\_und\\_Entwicklung/forschung\\_und\\_entwicklung\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung_und_Entwicklung/forschung_und_entwicklung_node.html)



Automatische Messstation in der Nordsee (© BSH)

**Wer wir sind:**

**Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)**

**Wo Sie uns finden:** Koblenz

**Unsere Aufgaben:**

Die BfG ist das wissenschaftliche Institut des Bundes für Forschung, Begutachtung und Beratung auf den Gebieten Hydrologie, Gewässernutzung, Gewässerbeschaffenheit sowie Ökologie und Gewässerschutz. Als interdisziplinäre Ressortforschungseinrichtung unterstützt die BfG die Bundesressorts und nachgeordnete Behörden bei der Umsetzung verkehrs- und umweltpolitischer Ziele der Bundesregierung. Das Ziel der BfG-Forschung ist es, die nachhaltige Entwicklung der Bundeswasserstraßen zu fördern und zu unterstützen.

**Unsere aktuellen Forschungsthemen:**

Die BfG schafft wissenschaftliche Grundlagen für eine sichere und effiziente Schifffahrt unter besonderer Berücksichtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Bundeswasserstraßen. Daneben befasst sie sich mit der Erfassung und Bewertung der Biodiversität sowie dem Verständnis steuernder Mechanismen und begleitet forschungsseitig die Erarbeitung gezielter Maßnahmen zur Sicherung und Wiederherstellung von Lebensräumen im Sinne eines naturnahen Zustandes in und an Bundeswasserstraßen. Hinsichtlich der Auswirkung (z. B. Wasserspiegelanstieg und Extremereignisse) des Globalen Wandels und des Klimawandels auf Binnen- und Küstengewässer werden Anpassungsmaßnahmen entwickelt.

**Weitere Informationen:**

[https://www.bafg.de/DE/04\\_FuE/fue\\_node.html](https://www.bafg.de/DE/04_FuE/fue_node.html)



Ahrmündung bei Sinzig, Rhein-km 629 © E. Nilson/BfG

**Wer wir sind:****Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)****Wo Sie uns finden:** Bergisch Gladbach**Unsere Aufgaben:**

Die BASt arbeitet als technisch-wissenschaftliche Einrichtung des BMDV jährlich an über 550 Forschungsprojekten und verknüpft Themenbereiche wie Straßen-, Brücken- und Tunnelbau, Straßenausstattung, Verkehrsmanagement, Sicherheit von Verkehrsteilnehmern und Fahrzeugen, E-Mobilität und Umweltschutz. Darüber hinaus begleitet die BASt die Einführung von nationalen und internationalen Gesetzgebungs- und Harmonisierungsverfahren und wirkt maßgeblich bei der Erstellung von technischen Regelwerken mit. Sie hat eine unverzichtbare Vermittlungsfunktion zwischen Wissenschaft, Politik und Praxis, Bund und Ländern sowie auf europäischer und nationaler Ebene.

**Unsere aktuellen Forschungsschwerpunkte:**

Die Straßeninfrastruktur wird auch in Zukunft eine herausragende Rolle für den Güterverkehr und die Mobilität spielen. Die durch Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel gestellten Anforderungen müssen bewältigt werden und neue Aufgaben im Straßen- und Verkehrswesen unter der besonderen Berücksichtigung der Digitalisierung entstehen. Die BASt ist eine wichtige Akteurin als Gestalterin von Innovationen und Forschung für die nachhaltige, robuste Straße, die Entwicklung der digitalen Transformation, den Immissionschutz, die Dekarbonisierung und die Ressourcenschonung, den Einsatz regenerativer Energieerzeugung, das Infrastrukturmanagements, das autonome und vernetzte Fahren sowie den Rad- und Fußverkehr. Ihre ausgezeichnete Forschungsinfrastruktur wie das Reallabor „duraBASt“ im Autobahnkreuz Köln/Ost macht die Umsetzung zukunftsweisender Impulse in neue Techniken möglich.

**Weitere Informationen:**

<https://www.bast.de>



Demonstration- und Untersuchungsareal (duraBASt) © Tilke/BASt

**Wer wir sind:****Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)****Wo Sie uns finden:** Karlsruhe und Hamburg**Unsere Aufgaben:**

Als technisch-wissenschaftliche Bundesoberbehörde führt die Bundesanstalt für Wasserbau verkehrswasserbauliche Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Bautechnik, der Geotechnik und des Wasserbaus im Binnen- und Küstenbereich durch. Die Aufgaben der BAW umfassen Beratung und Begutachtung zu den Fragestellungen rund um die Bundeswasserstraßen, die Entwicklung von Methoden und Standards sowie die Bereitstellung von Daten. Interdisziplinäre Forschung und Entwicklung bilden eine wichtige Grundlage für die Erfüllung dieser Aufgaben.

**Unsere aktuellen Forschungsthemen:**

Die Forschungsschwerpunkte der BAW liegen in Innovationen im Betrieb, der Unterhaltung und im Ausbau der Wasserstraßen für eine leistungsfähige Infrastruktur dieses Verkehrsträgers. Die Entwicklung und Bewertung nachhaltiger Bauweisen und Baustoffe trägt zu einer umwelt- und klimagerechten Gestaltung der Wasserstraßen bei. Weitere Forschungsschwerpunkte sind die Anpassung der Wasserstraßen an die Folgen des Klimawandels und die Optimierung von Verkehrssicherheit und Resilienz der Wasserstraßen. Im Bereich der Fortentwicklung digitaler Anwendungen stehen die Automatisierung in der Mobilität und die Digitalisierung für Planung und Betrieb im Bauwesen im Vordergrund.

**Weitere Informationen:**

[https://www.baw.de/de/die\\_baw/wie\\_wir\\_arbeiten/forschung\\_entwicklung/forschung\\_entwicklung.html](https://www.baw.de/de/die_baw/wie_wir_arbeiten/forschung_entwicklung/forschung_entwicklung.html)



Digitalisierung im Verkehrswasserbau - Visualisierung am Beispiel der Schleuse Trier (Quelle: BAW)

**Wer wir sind:**

**Deutscher Wetterdienst (DWD)**

**Wo Sie uns finden:** Zentrale in Offenbach + weitere Standorte

**Unsere Aufgaben:**

Als nationaler Wetter- und Klimadienst der Bundesrepublik Deutschland erbringt der DWD meteorologische Dienstleistungen zur Daseinsvorsorge, einschließlich Bevölkerungsschutz und Katastrophenvorsorge, zur Sicherung der Luft- und Seeschifffahrt und zur Grundversorgung der Bevölkerung.

Die Forschungsaktivitäten im DWD dienen der Verbesserung der Aussagekraft, Relevanz, Nutzbarkeit und Akzeptanz von meteorologischen

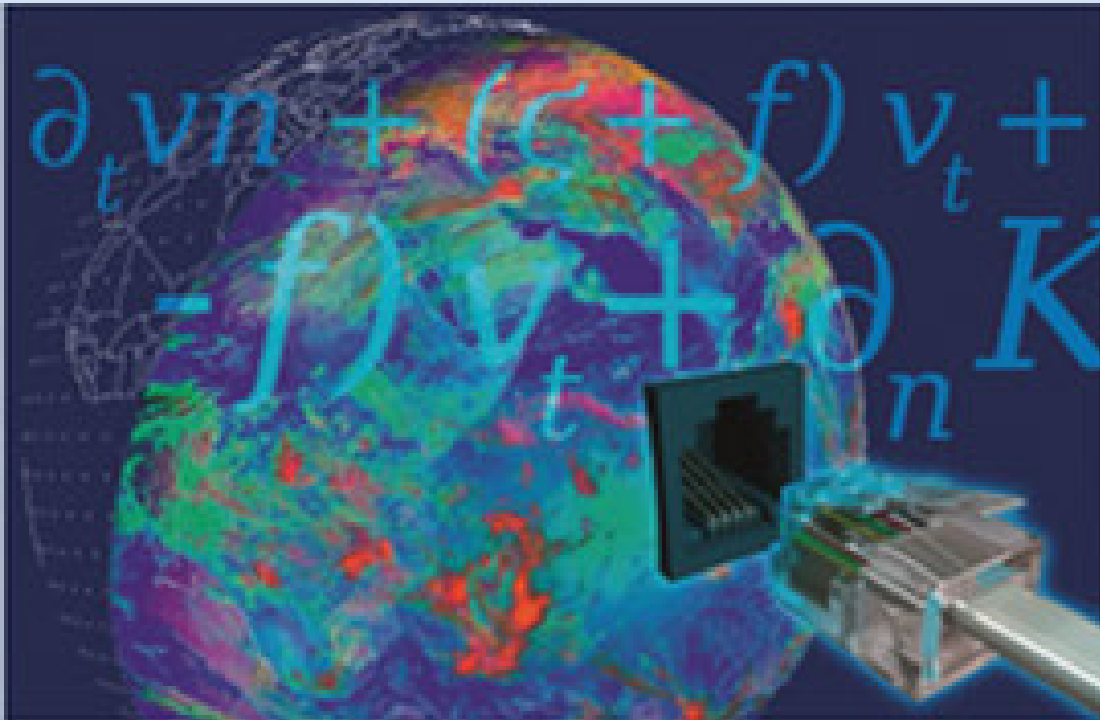
und klimatologischen Informationen und Dienstleistungen.

**Unsere aktuellen Forschungsthemen:**

Verbesserung der Beobachtung, Analyse und Modellierung von Wetter, Klima und der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen, Untersuchung Wetter und Klima relevanter Prozesse und interdisziplinären Fragestellungen, Entwicklung von Fachverfahren und Wirkmodellen zur Unterstützung des Wettersvorhersage- und Warndienstes sowie der nutzerbedarfs-gerechten Anpassung an den Klimawandel.

**Weitere Informationen:**

[https://www.dwd.de/DE/forschung/forschung\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/forschung/forschung_node.html)



Erde-Klima-Datennetz (© DWD)



**Wer wir sind:**

**Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF) beim Eisenbahn-Bundesamt**

**Wo Sie uns finden:** Dresden/Bonn

**Unsere Aufgaben:**

Das DZSF ist die Forschungseinrichtung des Bundes für den Verkehrsträger Schiene und erforscht das Gesamtsystem Schiene unter den Aspekten Wirtschaftlichkeit, Umwelt und nachhaltige Mobilität sowie Sicherheit. Für die Weiterentwicklung des komplexen Systems Bahn werden die Schnittstellen und Wechselwirkungen zwischen Infrastruktur, Fahrzeugen, Betrieb sowie das Zusammenspiel zwischen Mensch und Technik berücksichtigt. Die Aufgaben des DZSF umfassen die Planung, Koordinierung und Durchführung mehrjähriger Forschungsprojekte als Auftrags- und Eigenforschung sowie den Aufbau eigener Forschungsinfrastruktur. Zudem unterstützt das DZSF nicht nur die hoheitlichen Aufgaben des Eisenbahn-Bundesamtes, sondern auch die Arbeit des BMDV mit wissenschaftlicher Expertise. Die Forschungsergebnisse werden für den Sektor praxisgerecht

aufbereitet und unterstützen die Fortschreibung der nationalen und europäischen Regelwerke.

**Unsere aktuellen Forschungsthemen:**

Das DZSF erforscht vor dem Hintergrund des Klimawandels u. a. die technischen und sozio-ökonomischen Voraussetzungen der Reaktivierung von Schienenstrecken, die Widerstandsfähigkeit des Schienenverkehrs gegenüber Naturgefahren, die Ausweitung der Kapazitäten vorhandener Infrastruktur durch technische und betriebliche Innovationen und die Weiterentwicklung der Sicherheit des Schienenverkehrs, insbesondere angesichts zunehmender Digitalisierung (Cybersicherheit). Auch der Vorteil der Schiene als umweltfreundlichster Verkehrsträger soll gefestigt und ausgebaut werden. Im Bereich der Forschungsinfrastruktur steht der Aufbau des Offenen Digitalen Testfelds für den Verkehrsträger Schiene im Fokus der Arbeit für die kommenden Jahre.

**Weitere Informationen:**

[www.dzsf.bund.de](http://www.dzsf.bund.de)



Testfahrt mit Kühlcontainer im Offenen Digitalen Testfeld, © DZSF/Angermann

### 4.3. BMDV-Expertennetzwerk

Das BMDV-Expertennetzwerk ist ein verkehrsträgerübergreifendes Forschungsformat in der Ressortforschung des BMDV. Unter dem Leitmotiv „Wissen – Können – Handeln“ haben sich im Jahr 2016 sieben Oberbehörden im Geschäftsbereich des BMDV zu einem Forschungsnetzwerk zusammengeschlossen. Zu den am BMDV-Expertennetzwerk beteiligten Behörden gehören die unter Kap. 4.2 beschriebenen sechs Ressortforschungseinrichtungen und das Bundesamt für Güterverkehr im Laufe des Jahres 2023 Umbenennung in Bundesamt für Logistik und Mobilität (BALM).

Ziel ist es, die Kompetenzen der beteiligten Behörden auf eine breitere gemeinsame Basis zu stellen, sie intensiver miteinander zu vernetzen und so anwendungsorientierte Forschungsergebnisse für die Praxis zu generieren. Das BMDV-Expertennetzwerk widmet sich in einer interdisziplinären und multimodalen Perspektive aktuell drängenden Verkehrsfragen.

Die behörden- und verkehrsträgerübergreifende Forschung des BMDV-Expertennetzwerks ist auf operativer Ebene in sechs Themenfeldern organisiert:

- Themenfeld 1: Verkehr und Infrastruktur an Klimawandel und extreme Wetterereignisse anpassen
- Themenfeld 2: Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht gestalten
- Themenfeld 3: Die Verkehrsinfrastruktur verlässlicher gestalten
- Themenfeld 4: Digitale Potenziale erschließen und nutzen
- Themenfeld 5: Einsatzpotenziale erneuerbarer Energien für Verkehr und Infrastruktur verstärkt erschließen
- Themenfeld 6: Verkehrswirtschaftliche Analysen



Abbildung 4: BMDV

#### 4.4. *Jährlicher Ressortforschungsplan*

In den jährlich aufzustellenden Ressortforschungsplan werden alle forschungsrelevanten Fachabteilungen des Ministeriums sowie die Ressortforschungseinrichtungen durch die Forschungsbeauftragte des BMDV eingebunden. Grundlage für die Anmeldung ist der strategische Ressortforschungsrahmen mit seinen Forschungsschwerpunkten und Handlungsfeldern.

Im Ressortforschungsplan werden die jeweils geplanten Forschungsvorhaben, die

- im Auftrag des BMDV bzw. seiner Ressortforschungseinrichtungen vergeben werden sollen (Auftragsforschung/Vergaben) sowie
- die vorgesehenen Forschungsförderungen/-förderichtlinien, mit denen Dritte durch finanzielle Zuwendungen unterstützt werden können

mit Darstellung der Haushaltsmittel pro Haushaltsjahr zusammengestellt.

Der Ressortforschungsplan wird auf Staatssekretärebene genehmigt. Als Planungsgrundlage dient er internen Zwecken und der politischen Beratung. Die Koordinierung der zur Umsetzung anstehenden Einzelmaßnahmen erfolgt über die Koordinierungsdatenbank des Bundes. Förderrichtlinien/Förderaufrufe werden frühzeitig über den Bundesanzeiger bekanntgegeben und in der Zuwendungsdatenbank geführt. Forschungsaufträge werden grundsätzlich über die eVergabe-Plattform des Bundes ausgeschrieben.

#### 4.5. *Wissenschaftlicher Beirat beim BMDV und die wissenschaftlichen Beiräte der Ressortforschungseinrichtungen*

Der Wissenschaftliche Beirat beim Bundesminister für Digitales und Verkehr wurde bereits 1949 als unabhängiges Gremium eingerichtet, um den Bundesminister in allen Fragen des Verkehrs zu beraten und dazu beizutragen, die Erkenntnisse der Wissenschaft sowohl in die verkehrspolitische wie auch fachliche Arbeit einzubringen. Ihm gehören bis zu 18 hochkarätige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – alle Universitätsprofessorinnen/Universitätsprofessoren mit eigenem Lehrstuhl – aus unterschiedlichen Fachdisziplinen an. Sie verfassen gutachterliche Stellungnahmen als Gemeinschaftsarbeit zu konkreten fachpolitischen Fragestellungen ebenso wie Empfehlungen für die Verkehrspolitik aus eigener Initiative, die die wissenschaftlichen Expertinnen und Experten in völliger Unabhängigkeit interdisziplinär erarbeiten.

Der Schwerpunkt der Arbeit des Wissenschaftlichen Beirats liegt auf dem Mobilitätsbereich und in diesem Kontext werden auch Digitalisierungsthemen aufgegriffen. Die unabhängige Expertise wird sehr geschätzt und die wissenschaftlich fundierten Stellungnahmen sind wertvoller Input für die Politik und die Fachthemen des Hauses. Auch aktuelle Fragestellungen zu Querschnittsthemen fließen in die Beurteilung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für eine moderne Verkehrspolitik ein.

Die BMDV-Ressortforschungseinrichtungen werden meist durch die Expertise eines unabhängigen (Wissenschaftlichen) Beirats unterstützt. Auch diese Beiräte sprechen insbesondere bei grundsätzlichen, strategischen Angelegenheiten Empfehlungen aus und beraten die Behörden aus einer unabhängigen Position heraus. Die Ernennung

nung und Zusammensetzung der Beiräte werden in jeder Behörde unterschiedlich gehandhabt: In der Regel setzen sich die Beiräte entweder ausschließlich aus Professorinnen und Professoren relevanter Fachrichtungen zusammen (wissenschaftliche Beiräte) oder es handelt sich um ein Gremium aus hochrangigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Expertinnen und Experten und Anwendenden.

#### 4.6. *BMDV-Ressortforschung im nationalen und internationalen Kontext*

Die BMDV-Ressortforschung ist in eine Vielzahl von nationalen, europäischen und internationalen Aktivitäten und Gremien eingebunden. Hierdurch ergibt sich ein vielfältiges, sich gegenseitig befruchtendes Netzwerk, welches teils komplementär, teils synergetisch, teils hybrid aufgebaut ist. Die Besonderheit ist hierbei, dass es unmittelbare Wechselwirkungen zwischen Forschung, Entwicklung und Innovation sowie Politik und Anwendung gibt.



Die BMDV-Ressortforschung ist insofern wichtiger Brückenbilder zwischen Forschung und Innovation (inklusive Grundlagenforschung) auf der einen Seite und Anwendung (u. a. Poli-

tik, Rechtsetzung, Regelwerke und weiteren Vorschriften z. B. im Harmonisierungsbereich, Investitionen, Zulassung, Systemintegration) auf der anderen Seite. Sie verfolgt dabei einen dualen Ansatz der ganzheitlichen, interdisziplinären Betrachtung wichtiger Themenfelder mit dezidierter Detailbetrachtung spezifischer Fragestellungen.

Aus dieser Sonderstellung der anwendungsorientierten Forschung ergibt sich ein wachsender Finanzmittel- und Personalbedarf, da die sich global in immer größerer Geschwindigkeit vollziehenden technologischen sowie gesamtgesellschaftlichen Umbrüche und hierdurch induzierten Änderungen auf den Märkten und im Wettbewerb eine Beschleunigung der Implementierung von wichtigen Innovationen auch in Deutschland erforderlich machen. Andernfalls drohen erhebliche Nachteile für Deutschland nicht nur im globalen Wettbewerb und Verlust der Kapitalisierungsmöglichkeiten für wichtige Innovationen, sondern auch hinsichtlich der internationalen Gestaltungsmöglichkeiten.

Gerade im Bereich Digitalisierung und Mobilität spielen Interdisziplinarität und Sektorkopplungen eine zunehmende Rolle. Das BMDV ist daher in intensivem Austausch mit allen Ressorts und gestaltet die Strategien für Forschung und Innovation der Bundesregierung mit seinen Beiträgen, beispielsweise zur ressortweiten Darstellung der Maßnahmen und Ziele der Bundesregierung, aktiv mit. Die themenspezifische Expertise des BMDV, insbesondere hinsichtlich komplexer Anwendungsfragen und Bedarfe oder in Bezug auf das regulatorische Umfeld oder Infrastrukturen, ist zudem wichtige Impulsgeberin für Strategien auch anderer Ressorts in relevanten Zukunftsfeldern.

Bei der Gestaltung der gesamtgesellschaftlichen Transformation und dem Erreichen des übergeordneten Ziels der Klimaneutralität bis 2045 nehmen die Ausgestaltung der Digitalisierung und der zukünftigen Mobilität Schlüsselrollen ein. Dem steigenden Bedarf an Innovation und den spezifischen Herausforderungen für die zügige Implementierung und Systemintegration wegweisender zukunftsfähiger Technologien entsprechend, ist es das Ziel, die Ressortforschung in den kommenden Jahren weiter zu stärken.



Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass die gestalterischen Kräfte, welche die Verkehrs- und Digitalwelt in Deutschland von morgen bestimmen, zunehmend aus Bereichen außerhalb des Verkehrsbereichs stammen. Daher ist die ressortübergreifende Ausgestaltung der Forschungs- und Innovationspolitik für die nachhaltige Transformation der Mobilität und die Verbesserung der digitalen Leistungsfähigkeit unerlässlich. Wesentliche Treiber sind richtungsweisende Technologie- und Innovationssprünge wie beispielsweise KI-Anwendungen, IT-basierte komplexe Systementwicklungen, Elektronik, Automatisierung sowie Autonomisierung, Robotik und Weltraumtechnologien ebenso wie Entwicklungen im Energiesektor sowie die Quantentechnologien. Dies gilt auch für die Resilienz der Verkehrs- und Datensysteme, die Absicherung der kritischen Infrastrukturen und die Absicherung der nationalen Souveränität im Mobilitätsbereich, wozu auch der Schutz der Lieferketten gehört.

Auch die übergeordneten Rahmenbedingungen für die Mobilität werden zunehmend außerhalb des Mobilitätsbereichs festgelegt, z. B. von Akteurinnen und Akteuren der Klima-, Energie- und Umweltpolitik, Verteidigungspolitik, Gesundheitspolitik, globalen Missionen, Wettbewerbspolitik und geostrategischen Politik. Auch innerhalb der Mobilitäts- und Digitalforschungsthemen sind die Übergänge zwischen den Ressorts zu den einzelnen Forschungsfeldern fließend. Daher ist eine ressortübergreifende Koordinierung der Themen und Gestaltung großer Förderprogramme auch zukünftig unerlässlich. Hierzu gibt es die eingespielten Instrumente, die aufgrund der Dynamik der Forschungsthemen jeweils angepasst und ressortübergreifend weiterentwickelt werden. So arbeitet das BMDV beispielsweise an der Umsetzung der ressortübergreifenden Digitalstrategie, die Mitte 2022 verabschiedet wurde und die großen digitalpolitischen Leitlinien der Bundesregierung der nächsten Jahre vorgibt. Ebenso wirkt das BMDV an der Ausarbeitung und inhaltlichen Gestaltung eines neuen Förderprogramms des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMBF) zu Quantentechnologien mit.

Die neuen KI-Technologien bilden auch im Verkehr die Basis für zahlreiche Forschungsinitiativen. Unternehmen sollen dabei unterstützt werden, die aus der Forschung erwachsenden Potenziale der KI-Technologien stärker zu erschließen, um erfolgreich im internationalen Wettbewerb zu bestehen.

Um den Einsatz automatisierter und vernetzter Fahrfunktionen im ländlichen und städtischen Bereich unter Einbeziehung des öffentlichen Verkehrs und des Güterverkehrs zu erforschen und vorzubereiten, wurden in den letzten Jahren mehrere Digitale Testfelder für die verschiedenen Verkehrsträger bzw. zu erprobenden Technologien, wie z. B. Drohnen, eingerichtet. Das BMDV fördert zudem die grenzüberschreitende Erpro-



bung von Technologien für das automatisierte und vernetzte Fahren auf dem Digitalen Testfeld Deutschland-Frankreich-Luxemburg.

Die Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie gehört zu den Zukunftsfeldern einer nachhaltigen Mobilität. Das BMDV wird daher in diesen Bereichen seine Aktivitäten intensivieren, komplementär zu Aktivitäten der europäischen Wasserstoffpartnerschaft und internationalen Initiativen wie der UN Mission Wasserstoff, die vor einigen Jahren auf der Weltklimakonferenz ins Leben gerufen wurde.

Die Ressortforschung fließt zudem in die Arbeit internationaler Organisationen und europäischer wie internationaler Ausschüsse ein. Die BMDV-Ressortforschungseinrichtungen sind in europäische und internationale Netzwerke und Innovationspartnerschaften aktiv eingebunden. Das BMDV gestaltet europäische und internationale Forschung und Innovation sowie die europäische Forschungsstrategie im Mobilitätsbereich maßgeblich mit. Besonderer Fokus liegt hier auf dem Cluster 5 (Klima, Energie, Mobilität) und dem Cluster 4 (Digitales und Wettbewerbsfähigkeit).

Über den nationalen Begleitprozess zu den EU-Missionen engagiert sich das BMDV im Rahmen ressortübergreifender Gremien bei der Umsetzung von für das BMDV besonders relevanten

Missionen. Die Mission „100 Klimaneutrale und intelligente Städte“, die Mission „Anpassung an den Klimawandel“ und die Mission „Gesunde Gewässer und Ozeane“ sollen bei ihren ambitionierten Zielen bis 2030 durch die Bundesregierung unterstützt werden. Das BMDV trägt dazu bei. Zugleich wirkt das BMDV beim „Neuen Europäischen Bauhaus“, einer Initiative der Europäischen Kommission mit. International gestaltet das BMDV Mobilitätspolitik und Forschung über das Weltverkehrsforum (ITF) maßgeblich mit. Dem BMDV obliegt derzeit der Vorsitz des dortigen Forschungsausschusses TRC, der zugleich als Think Tank für die jährlichen Ministergipfel des ITF fungiert. Das BMDV gestaltet hier aktiv die Arbeitsprogramme mit. Zudem engagieren sich das BMDV und die Ressortforschungseinrichtungen in Arbeitsgruppen und Runden Tischen des ITF, in denen Empfehlungen zu wesentlichen Zukunftsthemen im Mobilitätsbereich erarbeitet werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass es das Ziel der Bundesregierung ist, gemeinsam mit den Ländern und der Wirtschaft die Ausgaben für Forschung und Innovation auf 3,5 Prozent des Bruttoinlandsprodukts zu steigern. Hierzu leistet die Ressortforschung des BMDV mit ihren vielfältigen Forschungsprogrammen und -aktivitäten einen wichtigen Beitrag.



Die Ergebnisse der FuE-Vorhaben fließen als angewandte Forschung unmittelbar in die Arbeit des BMDV ein, da sie wesentlich zur Politikgestaltung und Erledigung der Fachaufgaben dienen.

Ziel der Forschung des BMDV ist es auch, Forschungsergebnisse möglichst weit zu verbreiten, um den Mehrwert der Forschungserkenntnisse zu teilen und vielfältig z. B. in der Politik, Verwaltung, Wirtschaft, in Planungsbüros und der Wissenschaft sowie bei weiteren Akteurinnen und Akteuren für die Vorbereitung und Umsetzung von Entscheidungen und für weitere wissenschaftliche Untersuchungen zu nutzen. Die Verbreitung der Erkenntnisse ist auch ausschlaggebend für die politisch besonders wichtige

schnelle Überführung von Innovationen in die Anwendung. Die Forschungsergebnisse sind für Bürgerinnen und Bürger ebenfalls von Interesse.

Bei der Vielfalt der Forschungsergebnisse wird über das jeweilige Format und Portal der geeigneten Veröffentlichung entschieden, um gezielt und effizient all jene zu erreichen, die besonders von den Erkenntnissen profitieren. Je nach Themenstellung werden Forschungsergebnisse z. B. im Rahmen von Fachkonferenzen präsentiert oder es erfolgen Informationen an die allgemeinen Medien. Darüber hinaus werden die Ergebnisse über diverse Medien (Internet und Schriftenreihen/Fachpublikationen/Förderplattformen) der Öffentlichkeit und Anwendenden zur Verfügung gestellt.

Das BMDV stellt zur Veröffentlichung der Forschungsergebnisse die freigegebenen Forschungsberichte aus der Auftragsforschung auf der BMDV-Homepage unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/forschungsergebnisse.html> zum Download zur Verfügung und verweist auch auf die Veröffentlichungsplattformen bzw. Homepages der Ressortforschungseinrichtungen. Außerdem werden auch die Forschungsergebnisse aus Forschungsprojekten, die über BMDV-Förderprogramme im Wege der Antragsforschung gefördert werden und auf einer Website/Plattform gebündelt verfügbar sind, über eine Verlinkung veröffentlicht.

Darüber hinaus hat das BMDV für den Bereich seiner Ressortzuständigkeit ein umfangreiches Forschungs-Informationssystem (FIS) als internetbasierte Wissensplattform auf der Webseite [www.forschungsinformationssystem.de](http://www.forschungsinformationssystem.de) eingerichtet. Im FIS werden laufend aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Ressortforschungsbereich des BMDV problemlösungsbezogen aufbereitet. Das FIS ist das wissenschaftlich fundierte Informationsportal rund um die Themen Mobilität und Verkehr. Als Instrument der Politikberatung soll es den Wissenstransfer aus der Wissenschaft und Forschung in die Politik und Planung herstellen.

## Forschungsergebnisse

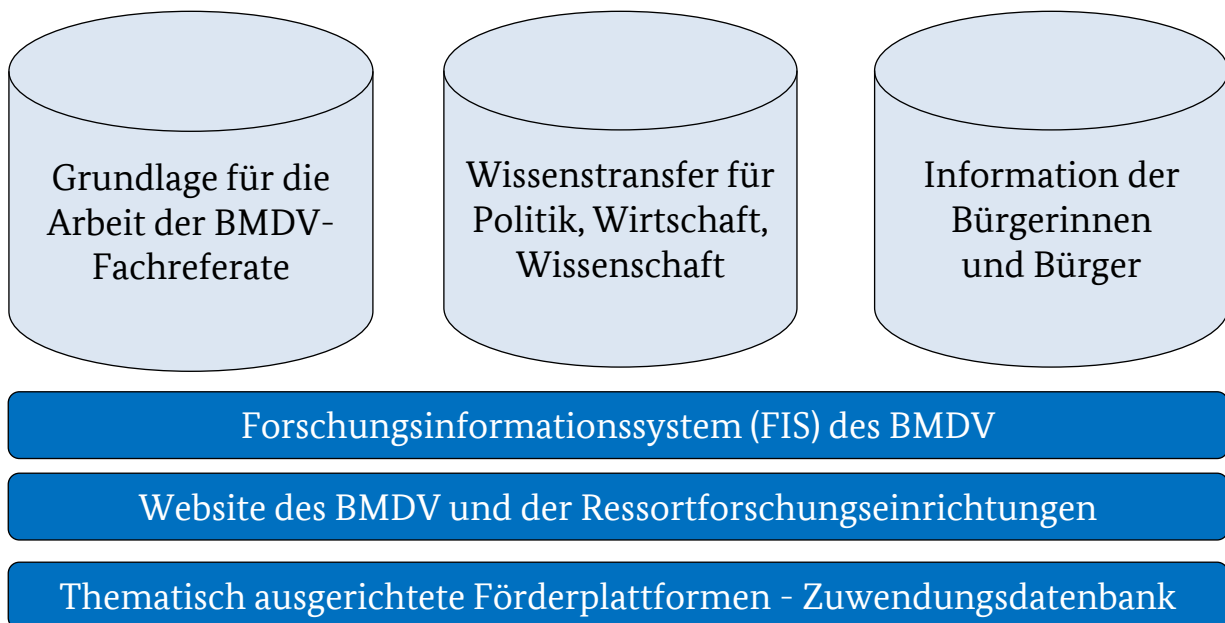


Abbildung 5: BMDV



## BMDV-Forschungsaktivitäten

- **BMDV Homepage “Ressortforschung”:**  
<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Ressortforschung/ressortforschung.html>
- **Forschungsseiten der Ressortforschungseinrichtungen:**
  - **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH):**  
[https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung\\_und\\_Entwicklung/forschung\\_und\\_entwicklung\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung_und_Entwicklung/forschung_und_entwicklung_node.html)
  - **Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG):** [https://www.bafg.de/DE/04\\_FuE/fue\\_node.html](https://www.bafg.de/DE/04_FuE/fue_node.html)
  - **Bundesanstalt für Straßenbau (BASt):**  
[https://www.bast.de/BASt\\_2017/DE/BASt/Forschung/Forschung\\_node.html](https://www.bast.de/BASt_2017/DE/BASt/Forschung/Forschung_node.html)
  - **Bundesanstalt für Wasserbau (BAW):**  
[https://www.baw.de/de/die\\_baw/wie\\_wir\\_arbeiten/forschung\\_entwicklung/forschung\\_entwicklung.html](https://www.baw.de/de/die_baw/wie_wir_arbeiten/forschung_entwicklung/forschung_entwicklung.html)
  - **Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF) beim Eisenbahnbundesamt:**  
<https://www.dzsf.bund.de>
  - **Deutscher Wetterdienst (DWD):** [https://www.dwd.de/DE/forschung/forschung\\_node.html](https://www.dwd.de/DE/forschung/forschung_node.html)
- **Expertennetzwerk des BMDV:**  
[www.bmdv-expertennetzwerk.de](http://www.bmdv-expertennetzwerk.de)
- **Bundesforschungsprogramm Schiene:**  
[https://www.bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/E/bundesforschungsprogramm-schiene.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/E/bundesforschungsprogramm-schiene.pdf?__blob=publicationFile)
- **Forschungsprogramm Stadtverkehr (FoPS):**  
[www.fops.de](http://www.fops.de)
- **Mikrodaten von Mobilitätshebungen und Verkehrsprognosen:**  
[www.clearingstelle-verkehr.de](http://www.clearingstelle-verkehr.de)
- **Forschungsdatenzentrum im Kraftfahrtbundesamt (KBA):**  
[https://www.kba.de/DE/Statistik/Forschungsdatenzentrum/forschungsdatenzentrum\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Forschungsdatenzentrum/forschungsdatenzentrum_node.html)

# Links

---

## BMDV-Forschungsförderung (Stand August 2022)

- **Förderprogramm Innovative Hafentechnologien:** <https://www.innovativehafentechnologien.de/>
- **Forschungsprogramme Automatisierung und Vernetzung im Straßenverkehr:**  
<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Automatisiertes-und-vernetztes-Fahren/AVF-Forschungsprogramm/Ueberblick/avf-ueberblick.html>
- **5G-Innovationsprogramm:**  
<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Mobilfunk/5G-Innovationsprogramm/5g-innovationsprogramm.html>
- **Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP):**  
<https://www.now-gmbh.de/foerderung/foerderprogramme/wasserstoff-und-brennstoffzelle/>
- **Förderprogramme Forschung Elektromobilität:**  
<https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort>
- **Förderprogramme Erneuerbare Kraftstoffe:**  
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/Klimaschutz-im-Verkehr/neues-foerderkonzept-erneuerbare-kraftstoffe.html>
- **Förderprogramme Forschung Radverkehr:**  
[https://www.bag.bund.de/DE/Foerderprogramme/Radverkehr/NichtInvestiveMassnahmen/nichtinvestivemassnahmen\\_inhalt.html?nn=3295018](https://www.bag.bund.de/DE/Foerderprogramme/Radverkehr/NichtInvestiveMassnahmen/nichtinvestivemassnahmen_inhalt.html?nn=3295018)
- **Forschungsinitiative mFUND (Modernitätsfonds):**  
<https://www.bmdv.bund.de/DE/Themen/Digitales/mFund/Ueberblick/ueberblick.html>
- **Forschungsförderung Open RAN:**  
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/startschuss-foerderung-open-ran.html>
- **Forschung Bereich Satellitennavigation (GALILEO):**  
<https://www.bmvi.de/DE/Themen/Digitales/Satellitennavigation/GALILEO-Public-Regulated-Service/galileo-public-regulated-service.html>

## *Impressum*

### *Herausgeber*

Bundesministerium für Digitales und Verkehr

Forschungsbeauftragte

Referat G 12

„Forschung und Innovation, Wissenschaftlicher Beirat, Expertennetzwerk, Deutsches Zentrum Mobilität der Zukunft“

Robert-Schuman-Platz 1

53175 Bonn

Internet: [www.bmdv.bund.de](http://www.bmdv.bund.de)

E-Mail: [ref-g12@bmdv.bund.de](mailto:ref-g12@bmdv.bund.de)

### *Stand*

September 2022

### *Bildnachweis*

Titelbild: © j-mel – stock.adobe.com (Grundbild), © sharpnose, dlyastokiv und SimpLine – stock.adobe.com (Zusatzicons)

Seite 3: © Bundesregierung - Jesco Denzel

Seite 6: © hkama – stock.adobe.com

Seite 7 oben: © j-mel – stock.adobe.com, rechts unten: © rh2010 – stock.adobe.com

Seite 10: © blueliner22 – stock.adobe.com

Seite 11 links: © Paulssen/BMDV, rechts: © adam121 – stock.adobe.com

Seite 14: © Bernd Leitner – stock.adobe.com

Seite 15 links: © Wojciech Wrzesień – stock.adobe.com, rechts: © Have a nice day – stock.adobe.com

Seite 16: © Montage MedienMélange/iStock/monsit

Seite 17: © XtravaganT – stock.adobe.com

Seite 19: © Success Media – stock.adobe.com

Seite 21 links oben: © metamorworks – stock.adobe.com, unten: © BMDV

Seite 22: © Deutscher Wetterdienst/Reuniwatt, © freepic.com

Seite 23 links oben: © MIKHAIL – stock.adobe.com, unten: © Bundesanstalt für Wasserbau - BAW

Seite 24: © metamorworks – stock.adobe.com

Seite 25: © Guido Rosemann – BAST

Seite 36: © metamorworks – stock.adobe.com

Seite 37: © Funtap – stock.adobe.com

Seite 38: © Roman – stock.adobe.com

Seite 39: © melita – stock.adobe.com

### *Gestaltung / Druck*

Bundesministerium für Digitales und Verkehr






Druckvorstufe | Hausdruckerei

Diese Publikation wird von der Bundesregierung im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben.

Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.



[www.bmdv.bund.de](http://www.bmdv.bund.de)

-  [facebook.com/bmdv](https://facebook.com/bmdv)
-  [twitter.com/bmdv](https://twitter.com/bmdv)
-  [youtube.com/bmdv](https://youtube.com/bmdv)
-  [instagram.com/bmdv](https://instagram.com/bmdv)
-  [linkedin.com/company/bmdv-bund](https://linkedin.com/company/bmdv-bund)