

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim



Eisenbahn-Bundesamt

Das Deutsche Zentrum für Schienenverkehrsforschung

Vorstellung, Forschungsthemen und Projekte

DMG-Forum für innovative Bahnsysteme, 21. März 2024

- **Ressortforschungseinrichtung für den Schienenverkehr beim Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)**
- **gegründet 2019** – Institutionalisation der Forschungsaktivitäten des EBA (seit 2015/2016)
- Insgesamt rund **70 Mitarbeiter: 61 Wissenschaftler** (ein Drittel mit Befristung), **9 Promovenden** rund 15 unterschiedliche Disziplinen,
- Zwei Standorte: Dresden und Bonn



Was ist Ressortforschung?

Ressortforschung ist die Forschungs- und Entwicklungsarbeit des Bundes.

Ressortforschung

...umfasst Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes, die der Vorbereitung, Unterstützung oder Umsetzung politischer Entscheidungen dienen und untrennbar mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben verbunden sind.

Sie greift aktuelle gesellschaftliche, technologische und wirtschaftliche Fragestellungen auf, erkennt wichtige Herausforderungen für die Gesellschaft von morgen und erarbeitet Handlungsoptionen für staatliche Maßnahmen.

Warum brauchen wir Ressortforschung im Schienenverkehr?

Komplexität des Schienensektors nimmt zu

- Neue Anforderungen zur Transformation des Verkehrs
- Neue Rollen und Verantwortlichkeiten
- Neue zusätzliche technische Regelungen und Verfahren
- Veränderungen der europäischen und internationalen Märkte (Verkehr, Produkte)
- Laufende Änderung des europäischen Rechtsrahmens
- Bahnsektor forscht unternehmensgerichtet

Wofür stehen wir?

Unser Leitbild

Wir sind die **neutrale, unabhängige Denkfabrik** des BMDV für die **zielgerichtete und umweltgerechte Weiterentwicklung des Schienenverkehrs**

Wir forschen

- mit großer Themenbreite und
- mit interdisziplinär ausgebildeten Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen.

Wir vernetzen uns mit der Wissenschaft und dem Bahnsektor.

Wir nehmen eine neutrale Rolle ein und beraten den Bund auf hohem wissenschaftlichen Niveau.

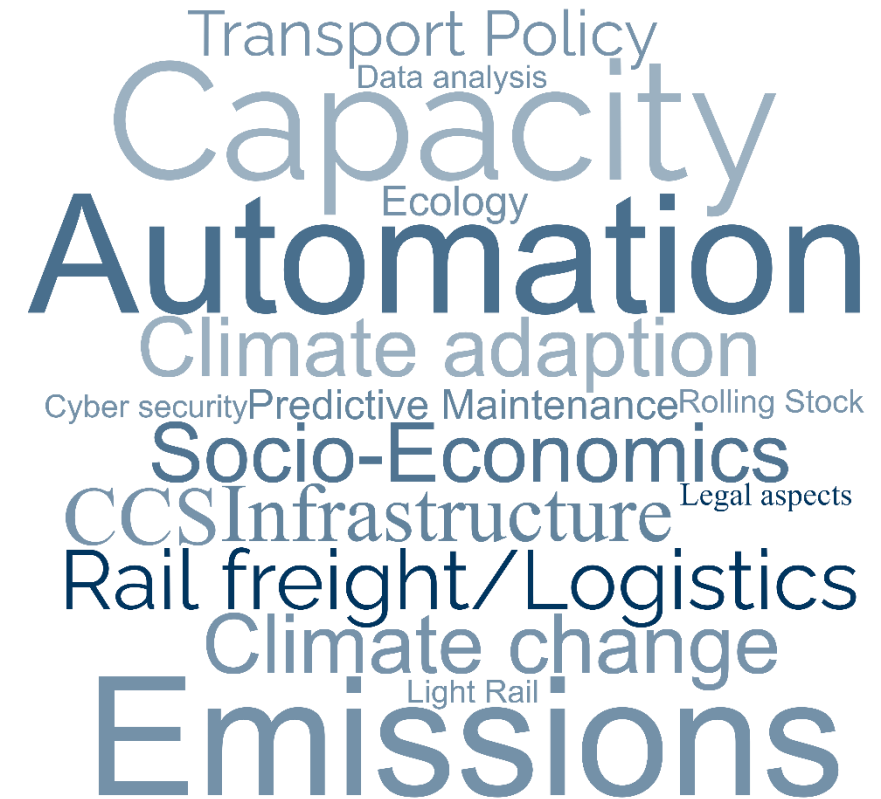
Was tun wir?

lösungsorientiert
interdisziplinär
praxisnah
vernetzt
neutral

Unser Auftrag:

- Wir unterstützen die Bundesregierung durch wissenschaftsbasierte Politikberatung für den Verkehrsträger Schiene: aktuelle Fragestellungen und mittel- und langfristige Forschungsthemen.
- Wir setzen Impulse für die beschleunigte Einführung von Innovationen zur Stärkung des Schienenverkehrs.
- Wir unterstützen mit unserer Forschung die hoheitlichen Aufgaben des EBA.
- Wir unterstützen den Wissenstransfer und die Einführung der Forschungsergebnisse in die Praxis, national und europäisch.

- **Ausweitung der Kapazitäten der Infrastruktur durch technische und betriebliche Innovationen**
- **Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Verkehrsträgers Schiene gegenüber Naturgefahren infolge des Klimawandels**
- **Erhalt und die Weiterentwicklung der Sicherheit des Schienenverkehrs, insbesondere angesichts zunehmender Digitalisierung (Cybersicherheit)**
- **Umweltgerechte Weiterentwicklung des Verkehrsträgers Schiene**



Unsere Instrumente der Forschung

- # lösungsorientiert
- # interdisziplinär
- # praxisnah
- # vernetzt
- # neutral



**Antrags-
forschung**
DZSF-Beteiligung



**Auftrags-
forschung**
Vergabe durch DZSF

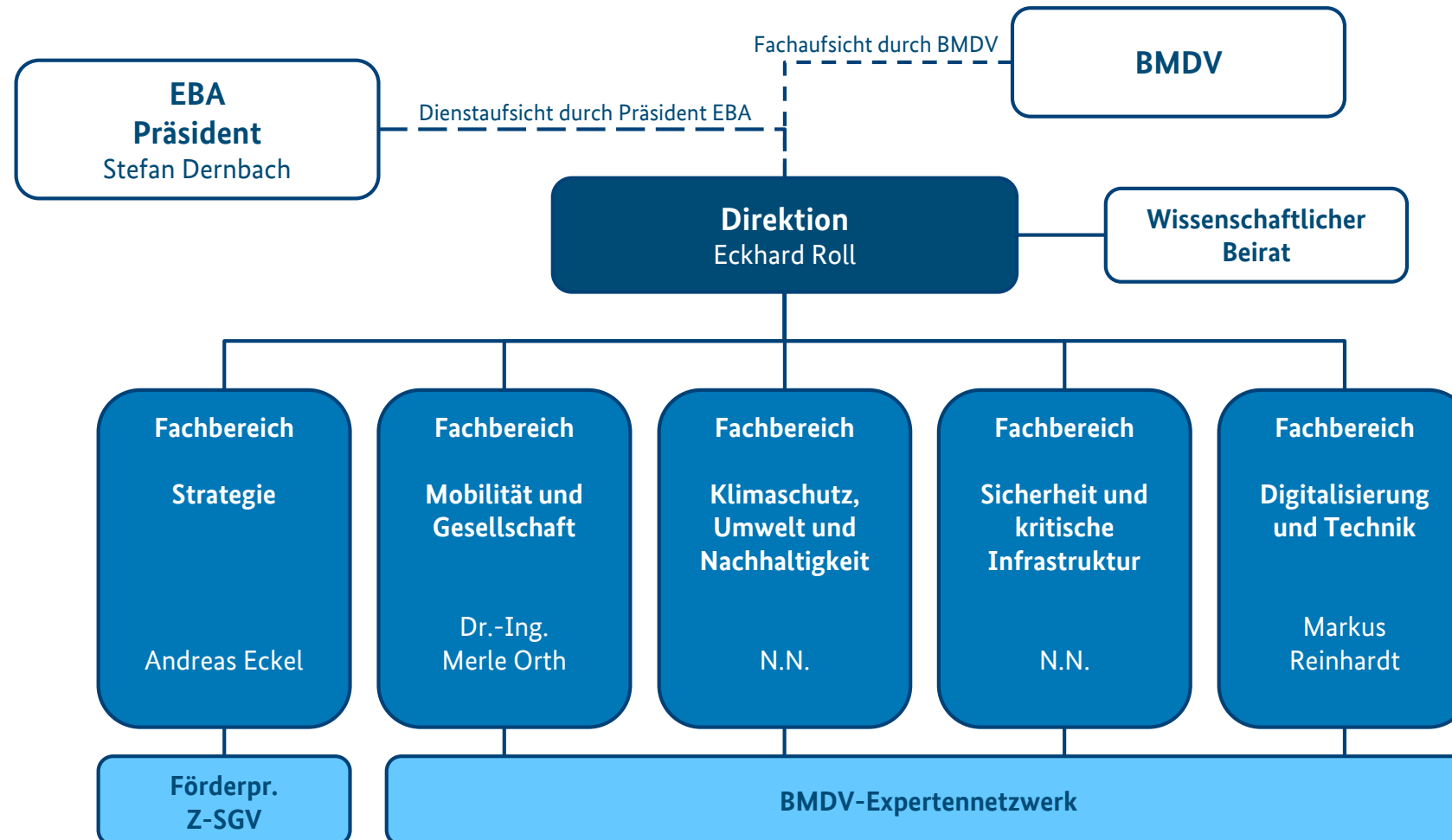


**Förder-
programme**
Projektträger für das BMDV



**Inhouse-
Forschung**
Eigene Ressourcen

Unsere Aufbauorganisation



Strategie

- Strategische Planung
- Internationales,
- Recht und Technikmigration
- Offenes Digitales Testfeld
- Z-SGV

Mobilität und Gesellschaft

- Wirtschaftlichkeit
- Beschäftigungswirkung
- Standortfaktor Bahn
- Kapazitätsoptimierung

Klimaschutz, Umwelt und Nachhaltigkeit

- Schall und Erschütterung
- Emissionen und Immissionen
- Natur- und Artenschutz
- Klimaschutz und -resilienz
- Vegetationsmanagement

Sicherheit und kritische Infrastruktur

- Leit- und Sicherungstechnik
- Cybersecurity
- Arbeitsschutz

Digitalisierung und Technik

- Automatisierter Fahrbetrieb
- Zustandsüberwachung
- Prädiktive Instandhaltung
- Bauwerksprüfung & BIM
- Technologietrends

Offenes digitales Testfeld/LärmLab

Das DZSF baut das Offene Digitale Testfeld (ODT) zwischen Halle (Saale), Cottbus und Niesky auf. Das Streckennetz dieser Region dient Erprobungen im Realbetrieb. Aufgrund der Vielseitigkeit von Streckennetz und Umgebung können umfangreiche Versuchsbedingungen bereitgestellt und Fragestellungen erforscht werden, die auf bereits existierenden Testeinrichtungen nicht umsetzbar sind.



Umweltmessstellennetz

Fünf permanente Messstationen in ganz Deutschland liefern Daten für unser Umweltmonitoring-Programm. Wir überwachen verschiedene Emissionen des Schienenverkehrs auf deutschen Hauptstrecken. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Gewässer- und Bodenschutz. Auch Abrieb und Mikrokunststoffe werden überwacht.

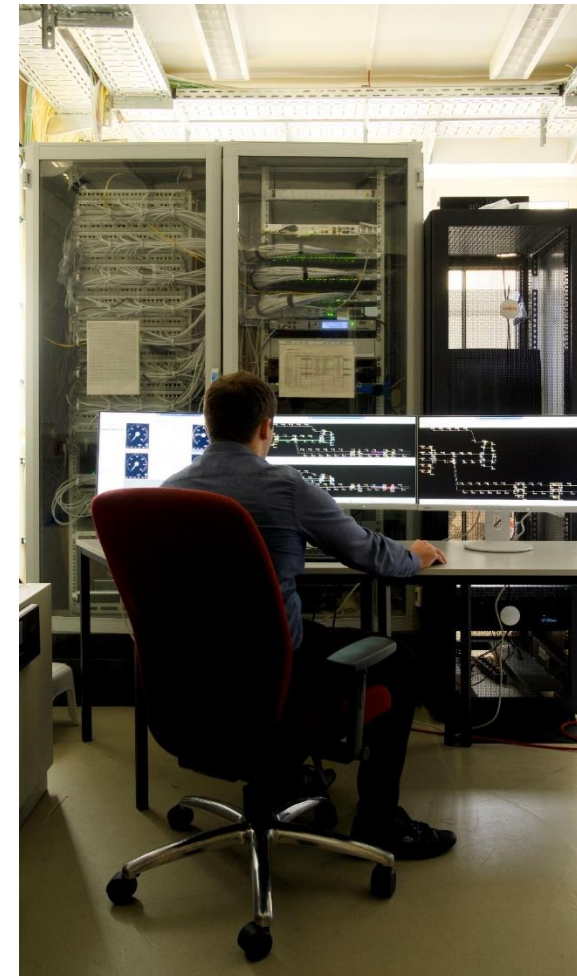


ETCS-Labor

Das ETCS-Labor (ETCS = European Train Control System) ist ein Simulationslabor, mit dem die Interaktion verschiedener Komponenten der Leit- und Sicherungstechnik mit Fahrzeugen und Schieneninfrastruktur durch simulierte Streckenfahrten untersucht und geprüft wird; zeit- und kostenintensive reale Testfahrten sollen dadurch ersetzt werden. Das Labor unterstützt die Aufsichts- und Genehmigungsaufgaben des EBA.

Cybersecurity-Labor

Es besteht aus einer flexibel konfigurier- und einsetzbaren IT-Infrastruktur. Es ermöglicht die Entwicklung und Erprobung von Lösungen im Kontext Eisenbahn und Cybersecurity, insbesondere in Bezug auf Leit- und Sicherungstechnik (LST), aber auch darüberhinausgehend. Die Verknüpfung mit Laboren anderer Lehr- und Forschungseinrichtungen einerseits, aber auch mit Laboren der Bahnbetreiber und Hersteller andererseits wird angestrebt.



Zusammenarbeit

Beispiel: BMDV-Expertennetzwerk

- Das BMDV-Expertennetzwerk bündelt die Expertise und die Ressourcen von sieben Ressortforschungseinrichtungen und Fachbehörden und ist ein wichtiger Baustein der Ressortforschung des BMDV.
- Ziel ist es, die Kompetenzen auf eine breitere gemeinsame Basis zu stellen, intensiver miteinander zu vernetzen und so Wissens- und Technologietransfer zu fördern.
- Das Netzwerk intensiviert den Dialog zwischen Expertinnen und Experten aus Wissenschaft und Forschung, der Industrie und Wirtschaft sowie der Politik und Verwaltung.
- www.bmdv-expertennetzwerk.bund.de



Forschungsberichte

- ab 01/2020 in der Schriftenreihe:
[Berichte des Deutschen Zentrums
für Schienenverkehrsforschung](#),
ISSN 2629-7973
- bis 12/2019 in der Schriftenreihe:
[EBA-Forschungsberichte](#),
ISSN 2627-9851



Fachzeitschriften

- Eisenbahntechnische Rundschau
- Der Eisenbahn-Ingenieur
- Elektrische Bahnen
- ...





Wissenschaftliche Veröffentlichungen

- Fachspezifisch, bevorzugt Open Access



Article

Impacts of Heavy and Persistent Precipitation on Railroad Infrastructure in July 2021: A Case Study from the Ahr Valley, Rhineland-Palatinate, Germany

Sonja Szymczak ^{1,*}, Fabia Backendorf ¹, Frederick Bott ¹, Katharina Fricke ¹ , Thomas Junghänel ²  and Ewelina Walawender ²

Datenveröffentlichungen

- Eigene Webseite
- FIDmove [Datahosting]
- Geoportal.EBA → geoportal.de [WMS/WFS/WMTS]
- Mobiltheek (ehem. mCloud) [beides]
- Lizenz CC BY oder CC BY SA

Beispielprojekte des DZSF

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim



Standortfaktor Bahn - Die Bedeutung der Bahninfrastruktur für die Attraktivität einer Region als Lebens- und Wirtschaftsstandort



Die regionale Verkehrsinfrastruktur beeinflusst die Standortwahl von Unternehmen und beeinflusst die Wohnortwahl und Wohnortzufriedenheit der Anwohnenden.

Die Bedeutung des Schienenverkehrs soll identifiziert werden.

Forschungsziele:

- Untersuchung der Bahninfrastruktur als Standortfaktor für Unternehmen, differenziert nach Branchen, Unternehmensgrößen und Regionstypen
- Untersuchung der Bahninfrastruktur als Faktor für Wohnortwahl und Wohnortzufriedenheit, differenziert nach demographischen Merkmalen und Regionstypen

Dauer: 24 Monate bis Mitte 2025



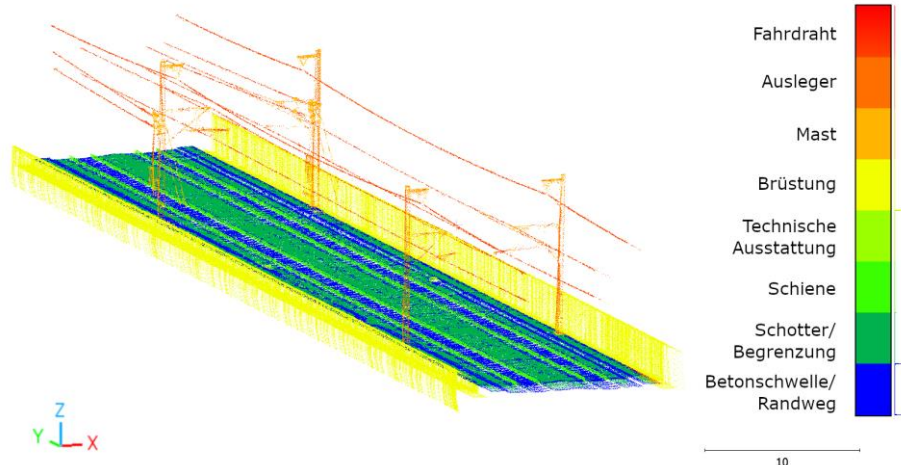
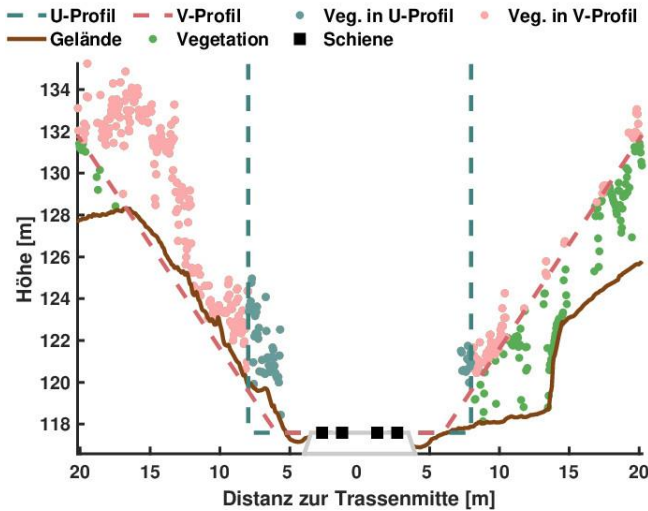
Das Projekt soll die geeignetsten Innovationsansätze im SGV identifizieren sowie deren Nutzen, potenzielle Hürden und technisch-regulatorische Anforderungen im Hinblick auf eine Markteinführung erfassen. Basierend darauf sollen erste Umsetzungsstrategien konzipiert werden, die beschreiben, welche Maßnahmen für eine Einführung der Innovationen in den Markt nötig sind.

Forschungsziele:

- Bestandsanalyse und Übersicht über vielversprechende Innovationsansätze
- Weiterentwicklung des Einzelwagenverkehrs und kombinierten Verkehrs
- Innovative Konzepte & neue Märkte für den Schienengüterverkehr

Dauer: 36 Monate bis Ende 2025

Potenzialermittlung von Laserscanneraufnahmen für die Zustandsüberwachung



Forschungsprojekt zur Untersuchung aktuell verfügbarer Laserscansysteme (terrestrisch und drohnengestützt) auf ihre Einsatzpotenziale im Gleisumfeld

Forschungsziele:

- Recherche zu verfügbaren Gerätschaften und Software
- Testmessungen in den Anwendungsbereichen gravitativer Massenbewegungen, Überwachung von Vegetation, Bauwerken und Infrastrukturelementen
- Auswertung und Entwicklung von Handlungsempfehlungen zum Einsatz

Dauer: bis 12/2023



Automatisierte digitale Bestandserfassung gleisnaher Infrastruktur aus geschärften Satelliten- und Befliegungsdaten



Bild: Stadtrandfoto – stock.adobe.com

Ausgangslage:

- Bedarf an einheitlichen und vollständigen Informationen zu Lage und Eigenschaften von gleisnahen Infrastrukturobjekten (u. a. Schallschutzwänden, Gleiszugängen)
- Anwendungsbereiche Lärmkartierung, Notfallmanagement

Forschungsziele:

- Entwicklung von Machine Learning-Algorithmen
- Prozessierungstool zum Erfassen gleisnaher Infrastruktur
- Aktueller und vollständiger Datensatz gleisnaher Infrastruktur

Dauer: 24 Monate bis April 2025

Eigenforschung: Sicherheitskultur im Schienenverkehr



Bild: VIEWFOTO STUDIO - stock.adobe.com

Das Ziel des Projektes ist die **Förderung der Sicherheitskultur** in Deutschland.

Forschungsziele:

- Bestandsaufnahme Sicherheitskultur in Deutschland
- Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Sicherheitskultur zugänglich machen
- Bewusstsein für die Thematik schaffen
- Methodenkoffer zur Messung der Sicherheitskultur entwickeln und evaluieren
- Maßnahmen abzuleiten, entwickeln und deren Wirksamkeit evaluieren.

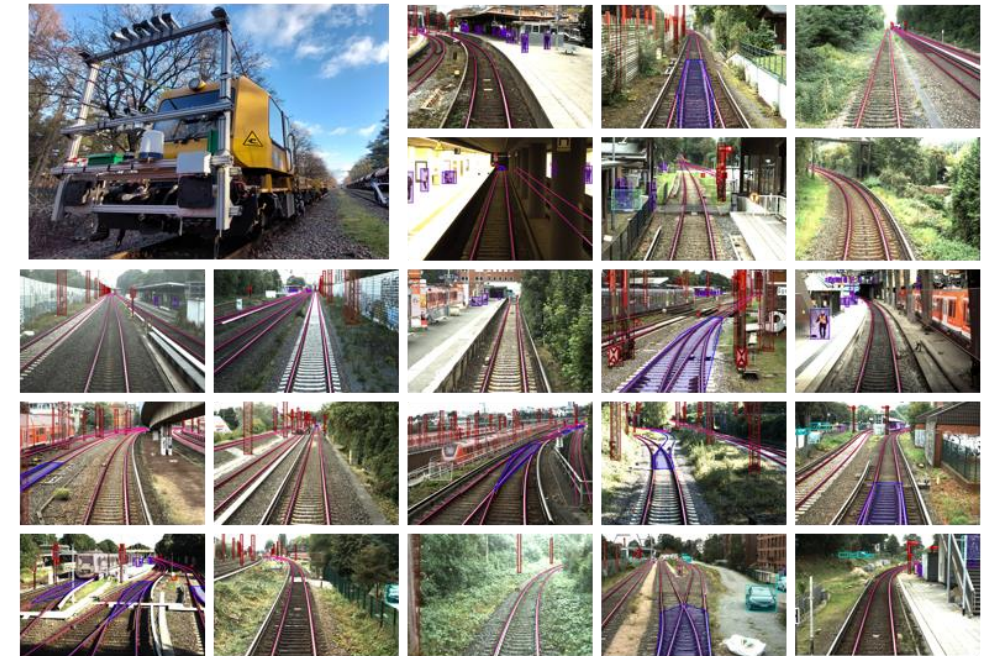
Dauer: Q3 2021 bis Q2 2026

Aufbereitung von Datensätzen für Anwendungen des automatisierten Fahrens im Eisenbahnbetrieb

Förderung der Entwicklung von Anwendungen des automatisierten Fahrens

- Erstellung eines Datensatzes als Referenz für Trainings-, Validierungs- und Testdaten für die Objekterkennung bei ATO
- Frei verfügbarer Multisensor-Datensatz mit Annotationen von vielen Objektklassen, beispielsweise Personen, Signale, Züge und Wagons.

Der Datensatz besteht aus 45 Sequenzen von annotierten Multisensordaten (Farbkamera, Infrarotkamera, Lidar, Radar, Lokalisierung, IMU). Die Daten wurden auf verschiedenen Bahnstrecken in Hamburg aufgezeichnet.



Offener Datensatz für das maschinelle Lernen der Objekterkennung bei ATO, Download unter [DOI:10.57806/9mv146r0](https://doi.org/10.57806/9mv146r0)

Diagnose und Prognose für das Instandhaltungsmanagement im Schienenverkehr



Förderung der Anwendung von Diagnose- und Prognoseverfahren für die Instandhaltung von Infrastruktur und Fahrzeugen

Forschungsziele:

- Beschreibung des Standes der Technik zu Diagnose- und Prognoseverfahren
- Bewertung von Potentialen und Grenzen der Anwendung im Bahnsektor
- Ableitung des zukünftigen Forschungs- und Entwicklungsbedarfs zur Umsetzung von prädiktiver Instandhaltung

Dauer: 36 Monate, Start Anfang 2023

Anpassungsbedarf der Regelwerke zwecks Anwendung diagnosebasierter Instandhaltung



Die Regelwerke sind auf präventive und fristenbasierte Maßnahmen zur Instandhaltung ausgelegt.

Es besteht Forschungsbedarf zur Weiterentwicklung des technischen Regelwerks, um die Anwendung von Diagnose- und Remoteanwendungen für die Zustandsbewertung zu fördern.

Forschungsziele:

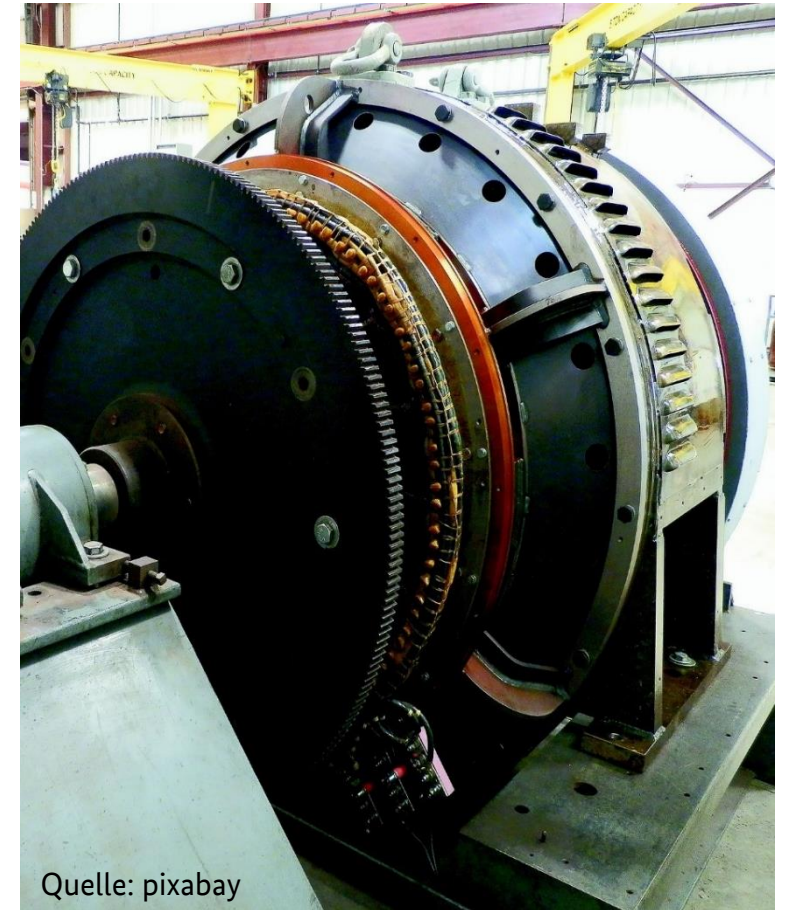
- Recherche zu aktuellen Regelwerken
- Analyse zum Übergang zu diagnosebasierter Instandhaltung und Vergleich mit anderen Industrien
- Ermittlung des Anpassungsbedarfs an Regelwerken und Ableitung von Handlungsempfehlungen

Dauer: 24 Monate bis 04/2024

NDEface-V

Entwicklung einer universellen ZfP-Datenschnittstelle zur Optimierung von Konstruktion und Instandhaltung für Schienenfahrzeuge – Vorstudie

- Projektlaufzeit: 09/23 – 02/25 (18 Monate)
- Projektpartner:
VRANA GmbH, arxes engineering GmbH, DIMATE GmbH
- Förderung im Rahmen der mFUND-Förderlinie 1 „Kleine Projekte/ Studien“
- Ziel: Machbarkeitsstudie mit Stakeholder-Workshops zur Vorbereitung eines entsprechenden Entwicklungsprojekts in mFUND-Förderlinie 2

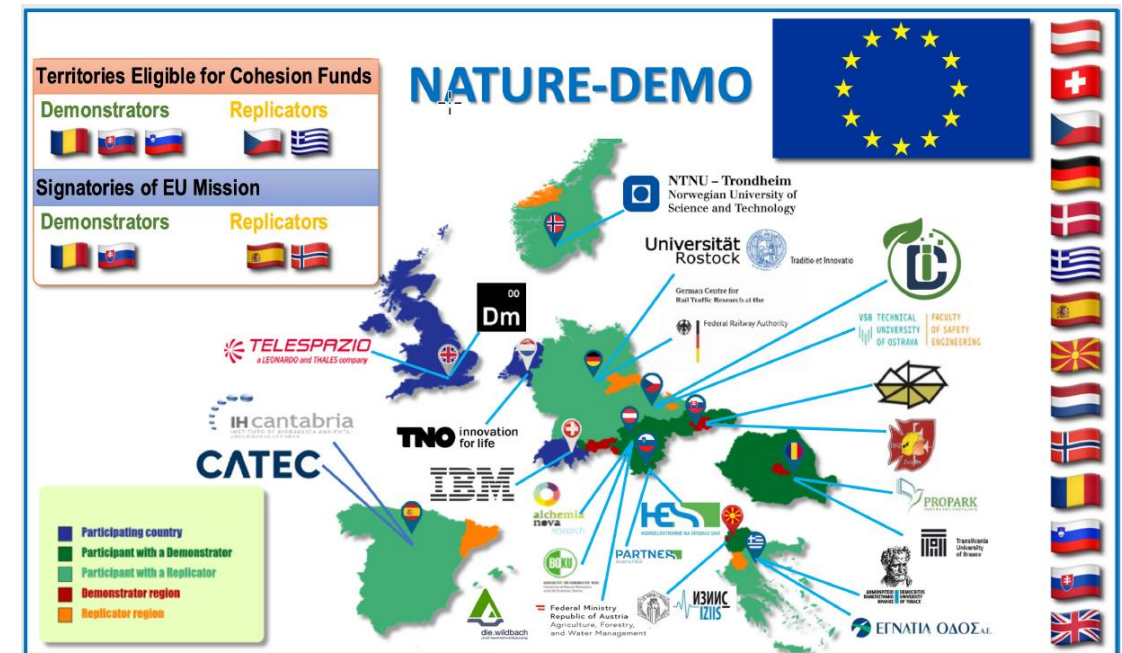


Quelle: pixabay

NATURE-DEMO

Einsatz natur-basierter Lösungen zur Stärkung der Klima-Resilienz kritischer Infrastruktur

- Projektlaufzeit: 05/24 – 05/28 (48 Monate)
- Projektpartner: 23 europäische Forschungseinrichtungen
- Förderung im Rahmen des Horizon Europe Forschungsprogramms (HORIZON-MISS-2023-CLIMA-01)
- Ziel: Einsatz naturnaher Baustoffe (Holz) und zielgerichtetes Nutzen von Vegetation zur Anpassung der Infrastruktur an den Klimawandel (z. B. durch Kühlung, Bodenstabilisierung oder der Reduzierung von Böschungsbränden)



Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim



Eisenbahn-Bundesamt

Dresden | Bonn

Kontakt

Eckhard Roll | forschung@dzsf.bund.de

+49 (0)351 47931 - 0

forschung@dzsf.bund.de

www.dzsf.bund.de