Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim

Eisenbahn-Bundesamt

Schienenverkehrsforschung im Auftrag des Bundes

Seminar „Bahnsysteme in der Praxis“

28.- 30. März 2023

Eckhard Roll

Komm. Direktor des Deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung

Entwicklung des DZSF

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim

Eisenbahn-Bundesamt

März 2018: Der Koalitionsvertrag formuliert das Ziel einer institutionalisierten Schienenverkehrsforschung

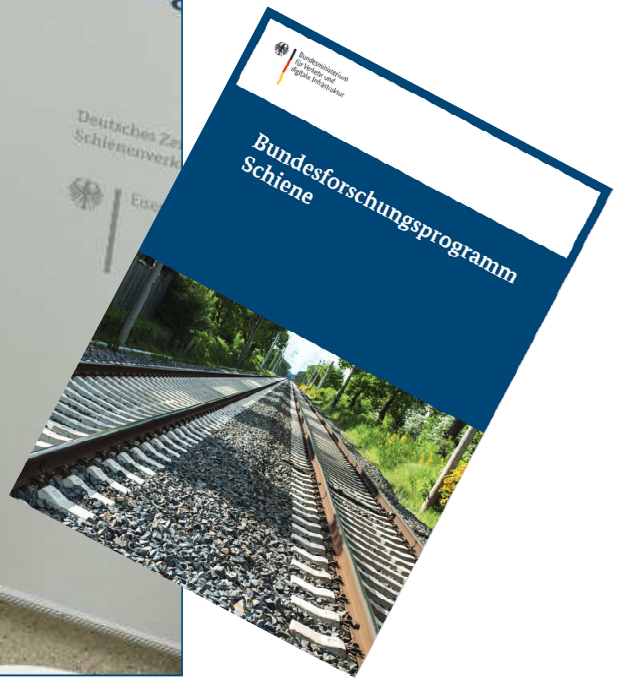
Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

„Wir wollen ein eigenständiges Forschungsprogramm für den Schienenverkehr schaffen und ergreifen die Initiative zur Etablierung eines deutschen Zentrums für Schienenverkehrsforschung, das als eine praxisorientierte, technisch-wissenschaftliche Forschungseinrichtung aufgebaut werden soll.“

Quelle: Koalitionsvertrag 2018 Z. 3858 – 3864

Mai 2019: Das DZSF wird in Dresden feierlich eröffnet

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim
Eisenbahn-Bundesamt



Unsere Historie

01.08. 2015 – Einrichtung des Forschungsreferats im EBA

März 2018 – Verankerung des DZSF im Koalitionsvertrag

Nov. 2018 – Gründungserlass des BMVI

23.05. 2019 – Feierliche Eröffnungszeremonie

Jan. 2020 – Start der Direktorin

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforsch

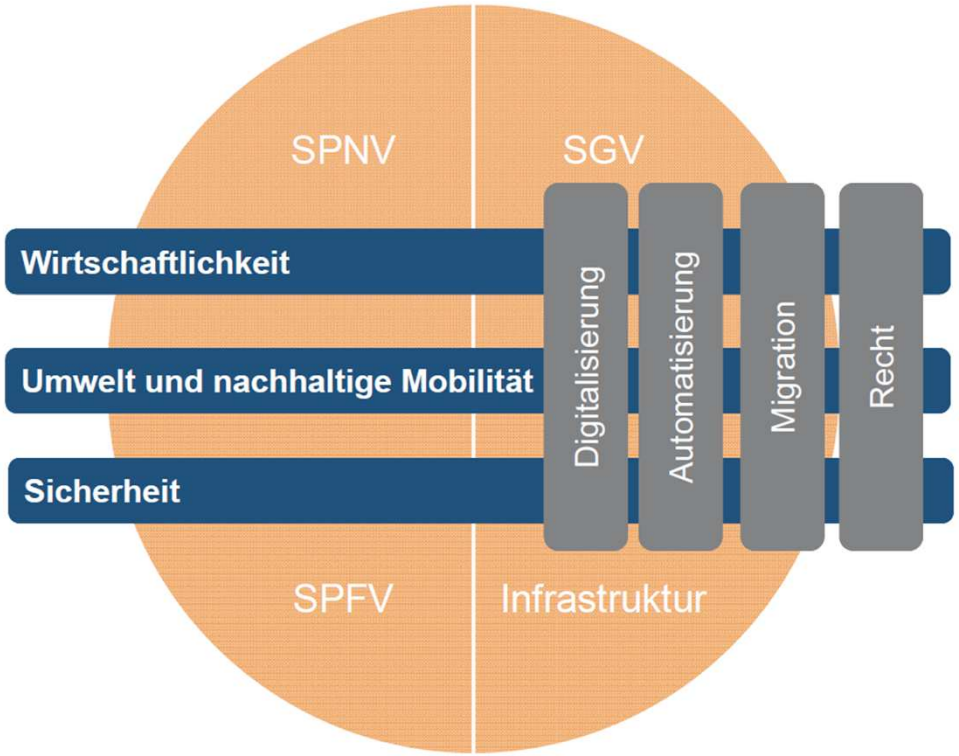
Eisenbahn-Bunde

Mai 2019: Das erste Bundesforschungsprogramm Schiene erscheint mit Gründung des DZSF

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Konkretisierung der prioritären Themen und Maßnahmen der Forschung im Bereich Schiene für die kommenden Jahre

Überblick über die derzeitigen Forschungsprogramme der Bundesressorts mit Bahnbezug



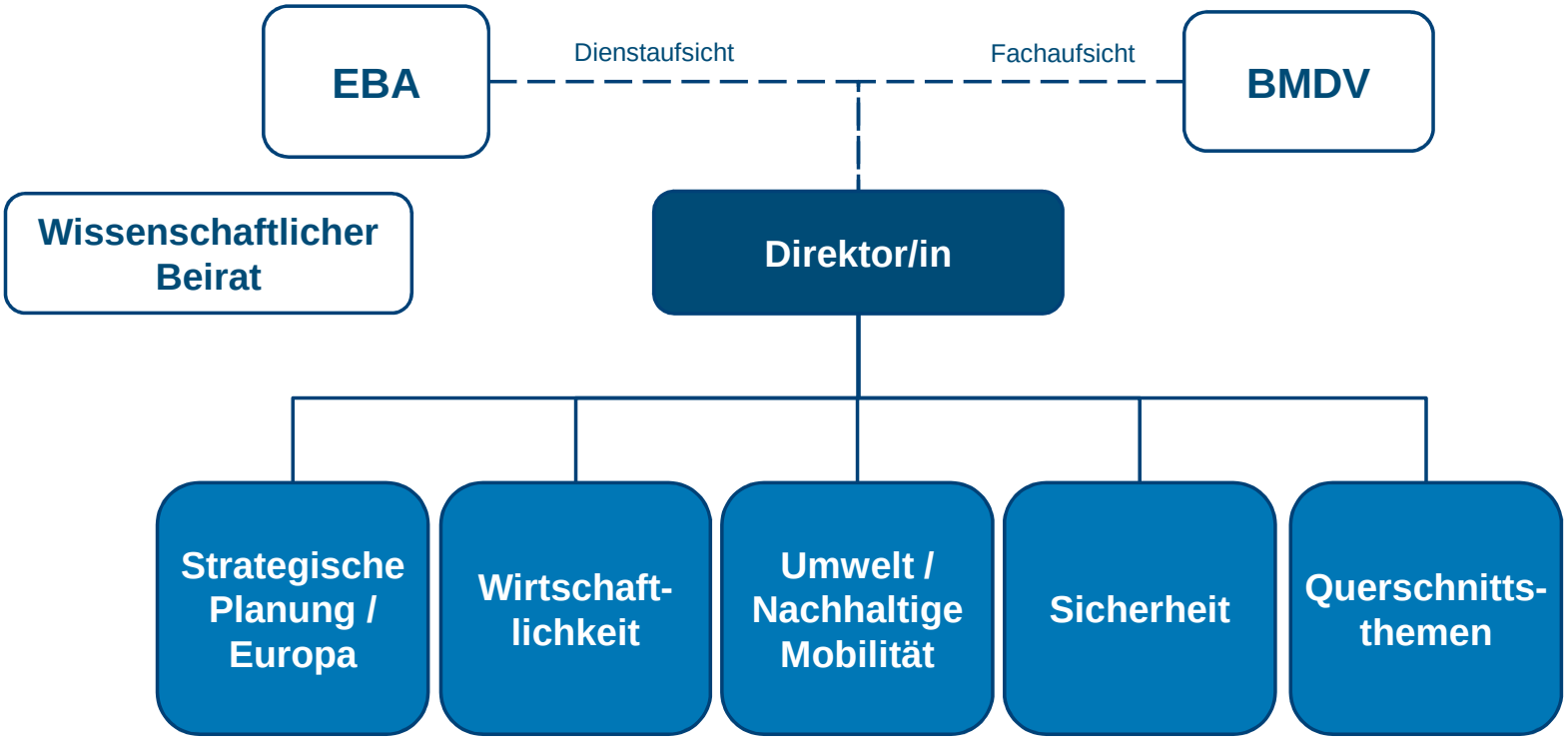
„Mobilitätsforschung werden wir interdisziplinär aufwerten,
das Zentrum Zukunft der Mobilität neu aufstellen und erweitern,
sowie das Zentrum für Schienenverkehrsforschung stärken.“

Quelle: Koalitionsvertrag 2021

Organisation des DZSF

Die Aufbauorganisation des DZSF folgt der Struktur des Bundesforschungsprogramms

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt



Das Team des DZSF ist komplett und hat seinen Sitz in Dresden und Bonn

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

>40% Frauen

aktuell 62 P insgesamt

50 Forschende

5 Stabs-stellen

5 Forschungs-bereichs-leitungen

1 Direktor/in

1 Europa-beauftragte

Das DZSF ist Teil des BMVI-Expertennetzwerks der hauseigenen Ressortforschungseinrichtungen

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Das BMDV-Expertennetzwerk ist ein wichtiger Baustein der Ressortforschung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMDV).

Unter dem Leitmotiv „Wissen – Können – Handeln" haben sich sieben Ressortforschungseinrichtungen und Fachbehörden des BMDV 2016 zu einem Netzwerk zusammen geschlossen.

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.

Auftrag und Selbstverständnis des DZSF

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim

Eisenbahn-Bundesamt

Exkurs: Ziel und Auftrag der Ressortforschung

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

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.

Quelle: https://www.ressortforschung.de/de/ueber_uns/index.htm

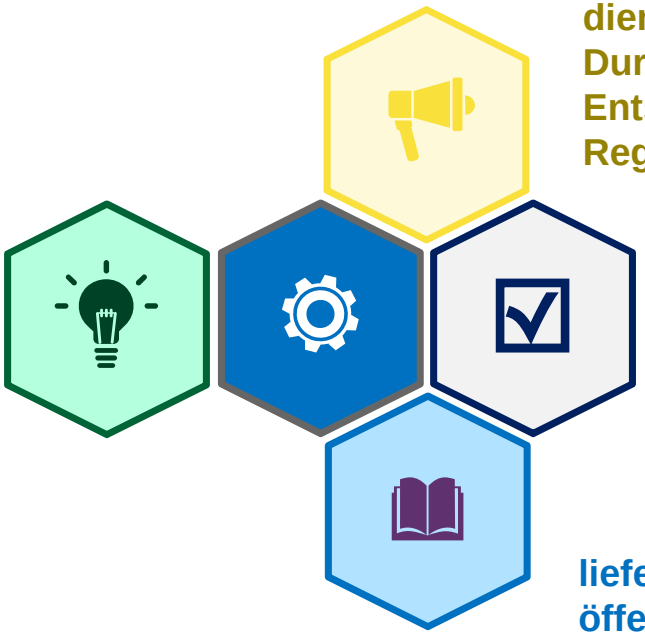
Der Aufbau des DSF steht unter dem folgenden Leitbild: *„Das DSF ist die Denkfabrik des BMVI für eine Weiterentwicklung des Schienenverkehrs in Deutschland durch anwendungsorientierte Forschung mit großer Themenbreite. Seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind Experten im Schienenverkehr. Sie denken lösungsorientiert, praxisnah und interdisziplinär. Das DSF ist dicht und vielfältig mit Wissenschaft und Bahnsektor vernetzt. Es nimmt eine neutrale Rolle ein und berät den Bund auf hohem wissenschaftlichem Niveau.“*

Exkurs: Was ist Ressortforschung?

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

... ist definiert als die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes:

setzen Impulse und bilden eine Brücke zwischen der Industrieforschung und der universitären Forschung, fördern die praxisgerechte Umsetzung von Innovationen.



dienen der Vorbereitung, Durchführung politischer Entscheidungen und des Regierungshandelns

unterstützen die hoheitlichen Aufgaben des Bundes (Eisenbahn-Bundesamt)

liefern neutrale und öffentlich zugängliche Ergebnisse

Was gehört nicht zu den Aufgaben der Ressortforschung?

- **Keine Industrieforschung, aber ….**
  - ggf. Teil von Antragskonsortien unter Beteiligung der Industrie
  - Transfer von wissenschaftlichen Ergebnissen und Handlungserfordernissen in die Politik
  - Forschungsförderung

- **Keine Produktentwicklung, aber …**
  - Anstoß von spezifischen Produktentwicklungen aus öffentlichen Interesse

Staubabsaugung bei Bettungsreinigungsmaschinen

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Aktuelle Situation:

- Bettungsreinigung in Tunneln mit Großbaumaschinen setzt große Mengen an Staub frei.
- Der Arbeitsschutz und auch die Arbeitsgeschwindigkeit leiden darunter.

Erfolg der Forschung:

- Konzeption einer in die Maschine integrierten Absauganlage
- Definition der benötigten Absaugleitungen und Rohrquerschnitte

Nächste Schritte:

Nutzung der Ergebnisse im ersten Prototyp von Spitzke und CFT (Bild)

Alternativverfahren zur chemischen Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Studie zur Methodenentwicklung und Konzeption einer nachhaltigen, chemiefreien Methode zur Vegetationskontrolle auf Bahnanlagen (Alternative zu Glyphosat)

Forschungsziele:

- Konstruktion eines einsatzfähigen Prototyps für die Gleisanlagen-Vegetationskontrolle
- Felduntersuchungen sowie eine ökologische und ökonomische Bewertung der Methode

Gutachten zu transparenten Schallschutzwänden mit hoher akustischer Wirksamkeit

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

© R. Kohlhauer GmbH

Forschungsprojekt zur Entwicklung von Prototypen für transparente, absorbierende Schallschutzwände (SSW)

Forschungsziele:

- Übersicht zu Möglichkeiten der Realisierbarkeit absorbierender, transparenter SSW
- Entwicklung von Ideen für Prototypen und Simulation der akustischen Wirksamkeit im Vergleich zu hochabsorbierender Referenzwand

Forschungsaktivitäten

Aufbau von Forschungsinfrastruktur

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim
Eisenbahn-Bundesamt

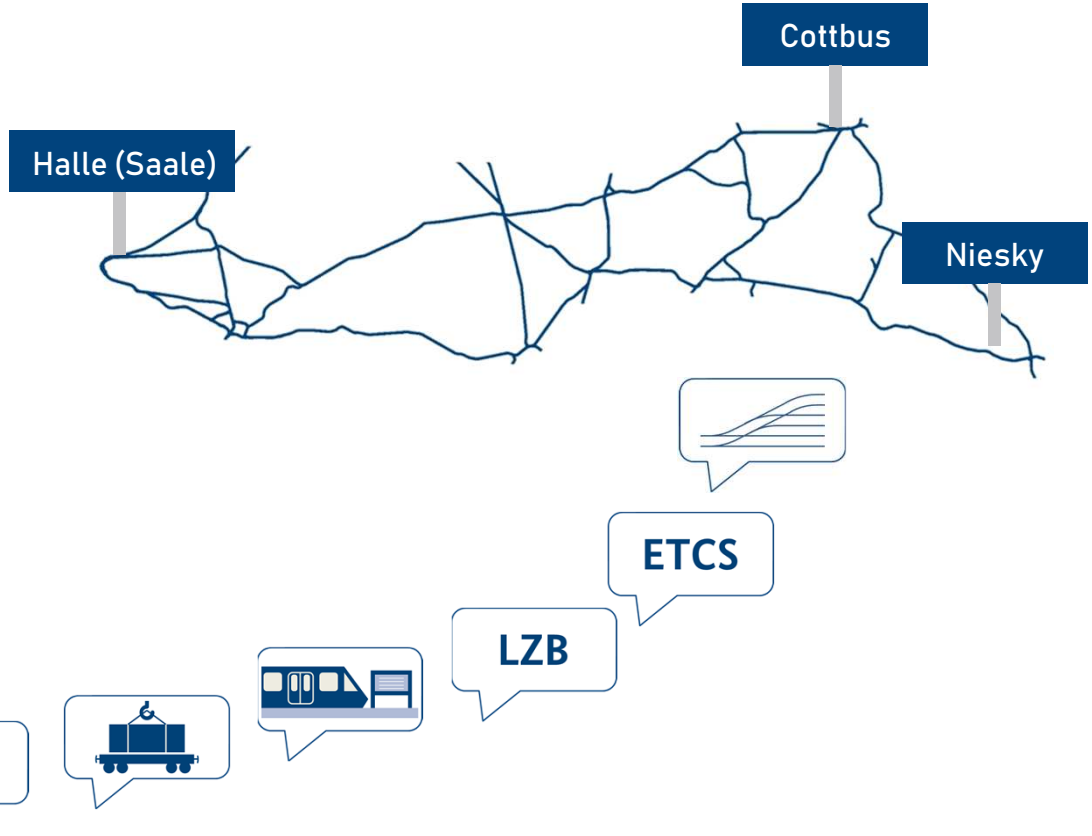
Offenes Digitales Testfeld des DZSF
(Eröffnung im Sommer 2021)

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

- Ein Streckennetz von etwa 350 km
- Alle betrieblich genutzten Zugsicherungssysteme
- Geschwindigkeiten bis 250 km/h
- Zugangsstellen für Fern-, Nah- und Güterverkehr

- Unternehmen der Bahntechnik
- Hochschulstandorte

Weiternutzung von Infrastruktur der Braunkohlereviere
- ca. 2,7 Mio. Einwohner



LärmLab21
(Eröffnung im Sommer 2021 als Bestandteil des Offenen Digitalen Testfelds des DZSF)

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Ziele und Aufgaben:

- Mehr anwendungsreife Technologien für einen besseren Schall- und Erschütterungsschutz
- Erleichterungen für die Migration in die Praxis
- Gesellschaftliche Akzeptanz der Technologien durch Anwendungsnachweise und Stakeholder-Dialoge
- …

Forschungsthemen:

- Schallschutzmaßnahmen an Fahrzeug und Infrastruktur
- Erschütterungen
- Lärm von Sonderanlagen
- Baulärm
- …

Das ETCS-Labor für Safety-Forschung
(Inbetriebnahme für 2023 geplant)

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Ziele und Aufgaben:

- Weiterentwicklung ETCS (Technologie und Regelwerk)
- Optimierung der Infrastruktur (Kapazitätserhöhung)
- Arbeitspsychologische Untersuchungen
- …

Technische Möglichkeiten:

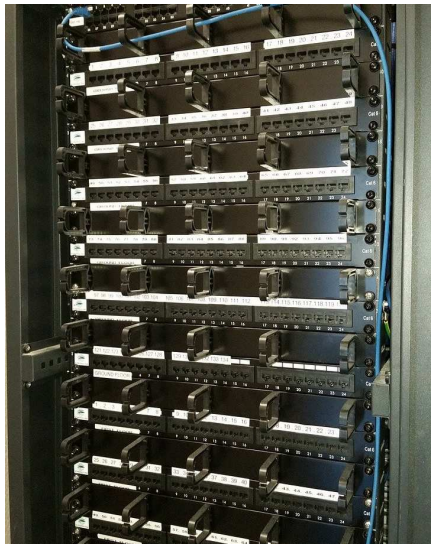
- Einbindung realer ETCS-Hardware
- Simulation nahezu aller ETCS-Funktionen
- 3D – Führerstand mit Streckensimulation
- Simulation der Infrastruktur
- Anbindung an reale Infrastruktur z. B. DZSF-Testfeld
- Zusammenschluss mit anderen Einrichtungen
- …

Das Cyber Security Labor
(Inbetriebnahme für Q3/2021 erwartet)

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Ziele und Aufgaben:

- Simulation großer Netzwerkstrukturen (ein Regionalbereich von DB Netz soll inklusive der Leit- und Sicherungstechnik problemlos dargestellt werden können)
- Testen von Cyber Security Lösungen
  - Lösungen können innerhalb des Labors installiert und konfiguriert werden
  - Angriffe gegen die Lösungen können gefahren werden
  - Durch automatische Tests kann validiert werden, ob diese Lösungen
    - keine Funktionalitäts- oder Safety-Einbußen erzeugen
    - bekannte Schwachstellen beheben



Technische Umsetzung:

- General-Purpose-Hardware, die auch für andere Forschungszwecke eingesetzt werden kann (einfache Rekonfiguration durch entsprechendes Tooling vorgesehen)
- getrennt von Produktivnetzen des DZSF-EBA

MS2

Messtellennetz

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Etablierung von 5 Dauermessstellen (Umweltmonitoring) zur Untersuchung und Risikobewertung von Niederschlagswasser aus Gleisanlagen bezüglich Abflussmenge und Zusammensetzung

MS2 Projekt abgeschlossen; Änderungen vorgenommen
Michael, Sabrina; 27.02.2023

Forschungsaktivitäten

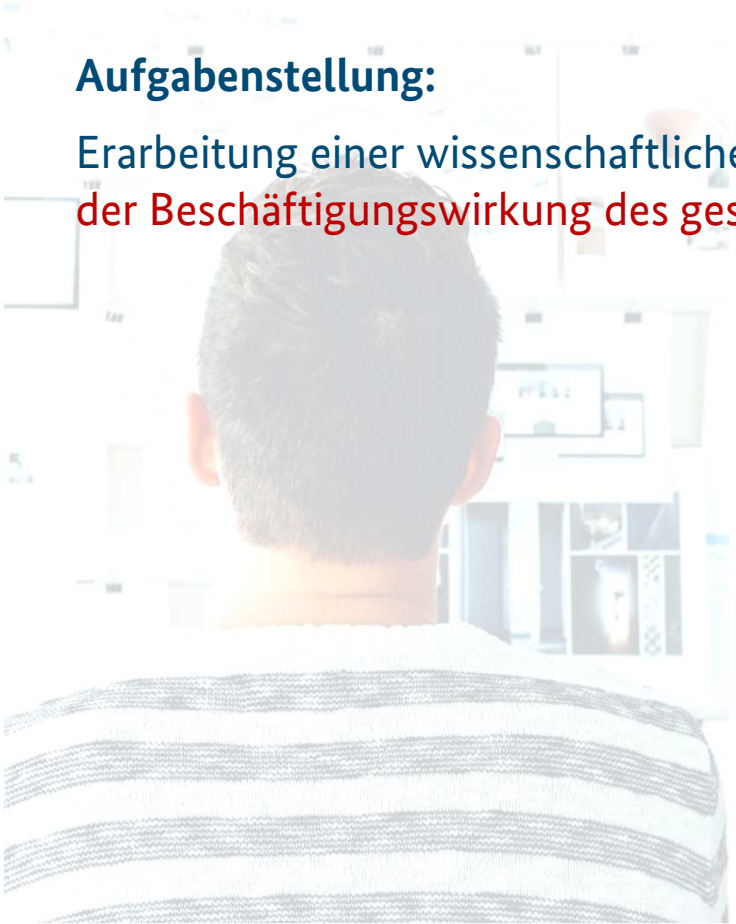
Auftragsforschung (Auswahl)

Auftragsforschung Statistik

- **Vergabevolumen für 2023 für Auftragsforschung: 15,9 Mio. €**
- **Neue Vergaben in 2023: über 45 Projekte**
- **Durchschnittlich 5 Bieter/Bietergemeinschaften je Vergabeverfahren.**
- **Laufende Projekte: 70**
- **mit über 60 verschiedenen Auftragnehmern davon 15 % Hochschulen 40 % Forschungseinrichtungen 45 % Wirtschaftsunternehmen**
- **Veröffentlichte Projektergebnisse: 60**
- **Investitionen für Eigenforschung 1 Mio. €**

Beschäftigungswirkung des Schienensektors

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt



Aufgabenstellung:

Erarbeitung einer wissenschaftlichen Methode zur Bestimmung der
der Beschäftigungswirkung des gesamten Schienensektors

Forschungsziele:

- Statistische Berechnungsmethode
- Vergleich zu anderen europäischen Ländern
- Grundlage für Eisenbahnpolitik und Strukturplanung von Bund und Ländern
- Die Bahnbranche steht für gut eine halbe Million Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente1) in Deutschland, davon 397.600 direkt im Bahnsektor. Weitere 152.400 Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) sichert der Bahnsektor durch Nachfrage bei Lieferanten.

Kuppelbarkeit von Fahrzeugen des Schienenpersonenverkehrs

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Aufgabenstellung:

Strukturierte Darstellung des deutschen Fahrzeugparks im Schienenpersonenverkehr in Bezug auf die Kompatibilität der eingesetzten Kupplungen

Forschungsziele:

- Identifikation der Fahrzeugvielfalt und Altersstruktur der Fahrzeugflotten
- Identifikation wirksamer Hebel und Nennung von Handlungsempfehlungen zur langfristigen Erzielung universeller Kuppelbarkeit

Studie Security und geplanter Technologieeinsatz

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Forschungsziele:

- Erfassung bestehender Security-Awareness im Sektor, Cyberangriffe auf Bahnunternehmen
- Einordnung von trendbestimmenden Technologien und deren Relevanz

Cybersecurity:

- Sektor erreicht im Mittel nur teilweise ein Basisschutzniveau
- Insbesondere große Defizite bei den Eisenbahninfrastrukturunternehmen

Neue Technologien:

- Cloudtechnologien bereits stark verbreitet
- Kaum Blockchain-Anwendungen
- Technologien werden teils ohne ausreichendes Wissen eingesetzt
- Dies gilt insbesondere für Technologien, die aus Cybersecurity-Perspektive als gefährlich eingeschätzt werden

Systematisierung der Instandhaltungsplanung und Anwendung von Predictive Maintenance (PM)

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Die Planung von Instandhaltungsmaßnahmen in der Schieneninfrastruktur ist ein komplexer Prozess, der aktuell meist korrektiv oder präventiv durchgeführt wird. Zukünftig sollen neuartige Modelle und Verfahren basierend auf prädiktiven Ansätzen zum Einsatz kommen.

Forschungsziele:

- Systematische Beschreibung des IH-Planungsprozesses
- Identifikation von Anwendungsszenarien für Predictive Maintenance und Potentialbewertung
- Definition der Informationsflüsse im ganzheitlichen PM-Konzept

ATO – Risikoakzeptanz und Sicherheitsniveau

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Im Schienenwesen werden neue Technologien nutzbar, wenn nachgewiesen wurde, dass das Sicherheitsniveau mindestens dem der alten Technologie entspricht. Dennoch werden Menschen Fehler zugestanden, welche bei Maschinen nicht vorkommen dürfen.

Zwei Projekte mit den Schwerpunkten:

- Definition der Leistungsfähigkeit des Triebfahrzeugführers als Grundlage für den Nachweis gleicher Sicherheit (ATO-SENSE)
- Bestimmung der Fehlerakzeptanz bei technischen Systemen im Vergleich zum Menschen (ATO-RISK)

Dauer: 36 Monate bis 04/2023

Eigenforschung: Sicherheitskultur im Schienenverkehr

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Das Ziel des Projektes ist die Förderung der Sicherheitskultur in Deutschland. Wissenschaftliche Erkenntnisse zur Sicherheitskultur werden dazu zugänglich gemacht, weiterhin werden Bewusstsein für die Thematik geschaffen und ein Methodenkoffer zur Messung der Sicherheitskultur entwickelt, evaluiert und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Auf dieser Basis sind Maßnahmen abzuleiten, zu entwickeln und deren Wirksamkeit zu evaluieren.

Forschungsziele:

- Bestandsaufname Sicherheitskultur in Deutschland
- Methodenentwicklung - Sicherheitskultur evaluieren
- Maßnahmenkatalog

Dauer: Q3 2021 bis Q4 2025

Bild: VIEWFOTO STUDIO– stock.adobe.com

Reaktivierung von Bahnstrecken in Grenzregionen: Faktoren zur Stärkung des Schienenpersonenverkehrs

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Bild: Christian Pauschert – stock.adobe.com

Grenzüberschreitende Alltagsmobilität ist weit verbreitet, der SPNV in Grenzregionen ist aber lückenhaft.

Komplexe Einflussfaktoren, u.a.

- Sprachprobleme
- Ticketing
- technische Hürden
- stillgelegte Verbindungen und verteilte Verantwortung für Reaktivierung

Ziel des Projekts

- Handlungsempfehlungen für unterschiedliche Stakeholder zur Stärkung von grenzüberschreitender Alltagsmobilität, insbesondere durch Reaktivierung und Begleitmaßnahmen

Dauer: 12 Monate bis 10/2023

Akustische Anerkennung neuer Bremssohlen

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Forschungsprojekt zur Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung der akustischen Eigenschaften neuer Bremssohlen

Ergebnisse:

- Erzeugung und Messung der akustischen Rauheit auf der Radlauffläche an einem Bremsenprüfstand
- Entwicklung und Validierung einer Methode zur akustischen Anerkennung neuer Bremssohlen
- Zuarbeit zur Schließung eines offenen Punkts der TSI Noise

© DB Systemtechnik GmbH

Einsatz von CO2-basierten Materialien im Schienenverkehr als Mittel zum Klimaschutz

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Forschungsprojekt zur Ermittlung und Bewertung möglicher CO2-bindender Alternativwerksstoffe

Forschungsziele:

- Untersuchung und Beschreibung CO2-bindender Werkstoffe für Anwendungsfelder im Eisenbahnbereich
- Abgleich von Materialparametern und Definition der Anforderungen an alternative Werkstoffe
- Bewertung der CO2- bzw. Energiebilanz über den gesamten Produktlebenszyklus und Identifikation von Einsatzgebieten

Analysen zu schnellen wasserhaltigen Massenbewegungen

Ausgangssituation:

- mögliche Zunahme von starkregen-induzierten Rutschprozessen durch den Klimawandel
- Keine Differenzierung der Prozesstypen auf aktuellen Gefahrenhinweiskarten

Ziel der Forschung:

- bundesweite Gefahrenhinweiskarte wasserhaltiger Massenbewegungen (Hangmuren und Murgänge)
- Exemplarische Simulation und Modellierung von Hangrutschungen infolge von Starkregenereignissen in Fokusgebieten mit häufigen Vorkommen

Forschungsförderung

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim

Eisenbahn-Bundesamt

Zukunft Schienengüterverkehr im Auftrag des EBA

Förderrichtlinie Z-SGV

Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforsch

Eisenbahn-Bunde

Förderrichtlinie Z-SGV

Das Bundesprogramm „Zukunft Schienengüterverkehr“ aus dem Masterplan Schienengüterverkehr …

… fördert Innovationen in Deutschland.

Start 05/20

Leitgedanken und Ziele:

- Investitionsstau im Schienengüterverkehr beheben
- Wettbewerbs- und Logistikfähigkeit verbessern
  - durch Erprobung und zeitnahe Markteinführung von Innovationen / innovativer Technologien
- Marktanteil der Schiene am Güterverkehr steigern

Voraussetzungen:

Förderlinie 1: Innovation im Technologie-Reifegrad 4 - 8

Förderlinie 2: Innovation im Technologie-Reifegrad 8 - 9

(

Z-SGV - Daten

Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

- Start Z-SGV: Mai 2020
- Das BMDV stellt jährlich € 30 Mio. für die Förderung zur Verfügung
- DZSF berät, bewilligt und prüft die Mittelverwendung
- Bisher 23 Vorhaben bewilligt
- Gesamtfördersumme von 90,13 Mio.

Vielen Dank!

Eckhard Roll

Stellvertretender Direktor