



Versorgungskonzept und Integration erneuerbare Energien in neuartige Lade- und Tankinfrastrukturen

Projektvorstellung zum 2. Plattformtreffen
„Zero-Emission-Antriebe für den Schienenverkehr“



- im Verkehrssektor 2018 lagen die THG-Emissionen mit 162 Mio. t CO₂-Äquivalent auf dem Niveau des Jahres 1990
- Ziel im KSP 2030: bis 2030 sollen diese auf 95-98 Mio. t. CO₂-Äquivalent sinken (Reduktion 42-40 % zu 1990)
- Einsatz alternativer Antriebstechnologien bisher nur in Pilotversuche erprobt



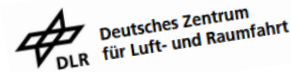
- im Verkehrssektor 2018 lagen die THG-Emissionen mit 162 Mio. t CO₂-Äquivalent auf dem Niveau des Jahres 1990
- Ziel im KSP 2030: bis 2030 sollen diese auf 95-98 Mio. t. CO₂-Äquivalent sinken (Reduktion 42-40 % zu 1990)
- Einsatz alternativer Antriebstechnologien bisher nur in Pilotversuche erprobt
- Identifikation und Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs für alternative Antriebstechnologien im SPNV
- Auswirkungen dezentraler Versorgungsinfrastrukturen auf das Stromnetz
- Konzeptentwicklung zur Einbindung lokaler regenerativer Energieerzeugungsanlagen in die TLI
- Weitere Nutzungsmöglichkeiten der Serviceeinrichtung

Ausgangslage und Zieldefinition



- im Verkehrssektor 2018 lagen die THG-Emissionen mit 162 Mio. t CO₂-Äquivalent auf dem Niveau des Jahres 1990
- Ziel im KSP 2030: bis 2030 sollen diese auf 95-98 Mio. t. CO₂-Äquivalent sinken (Reduktion 42-40 % zu 1990)

Auftragnehmer:



Projektlaufzeit: 18 Monate

- Erprobung von Speichertechnologien auf nicht-elektrifizierten Strecken, die nur in Pilotversuchen
- Ermittlung des zukünftigen Energiebedarfs für die Erprobung von Speichertechnologien im SPNV
- Auswirkungen dezentraler Versorgungsinfrastrukturen auf das Stromnetz
- Konzeptentwicklung zur Einbindung lokaler regenerativer Energieerzeugungsanlagen in die TLI
- Weitere Nutzungsmöglichkeiten der Serviceeinrichtung

Energiebedarfsszenario (AP1)

- Analyse nicht elektrifizierter Strecken
- Auswahl Antriebssysteme für die Strecken
- Ermittlung des Energiebedarfs alternativer Antriebe im SPNV

Energiebedarfsszenario (AP1)

- Analyse nicht elektrifizierter Strecken
- Auswahl Antriebssysteme für die Strecken
- Ermittlung des Energiebedarfs alternativer Antriebe im SPNV

Versorgungskonzept (AP2)

- Systematisierung relevanter Energiebereitstellungspfade und Stand der Technik
- Potential der Energievorhaltung, mögliche Auswirkungen und Anforderungen an das Versorgungsnetz

Energiebedarfsszenario (AP1)

- Analyse nicht elektrifizierter Strecken
- Auswahl Antriebssysteme für die Strecken
- Ermittlung des Energiebedarfs alternativer Antriebe im SPNV

Versorgungskonzept (AP2)

- Systematisierung relevanter Energiebereitstellungspfade und Stand der Technik
- Potential der Energievorhaltung, mögliche Auswirkungen und Anforderungen an das Versorgungsnetz

Integration EE in TLI (AP3)

- Fähigkeit zur Integration von lokalen EE-Erzeugungsanlagen in das Energiemanagement bzw. als Teil der Energiebereitstellungspfade
- Untersuchung weiterer Vorteile der Sektorenkopplung

Energiebedarfsszenario (AP1)

- Analyse nicht elektrifizierter Strecken
- Auswahl Antriebssysteme für die Strecken
- Ermittlung des Energiebedarfs alternativer Antriebe im SPNV

Versorgungskonzept (AP2)

- Systematisierung relevanter Energiebereitstellungspfade und Stand der Technik
- Potential der Energievorhaltung, mögliche Auswirkungen und Anforderungen an das Versorgungsnetz

Integration EE in TLI (AP3)

- Fähigkeit zur Integration von lokalen EE-Erzeugungsanlagen in das Energiemanagement bzw. als Teil der Energiebereitstellungspfade
- Untersuchung weiterer Vorteile der Sektorenkopplung

Erweiterte Nutzung der Serviceeinrichtung (AP4)

- Untersuchung möglicher Synergie-Effekte der Energieversorgungseinrichtung
- Darstellung potentieller Anwendungsfälle

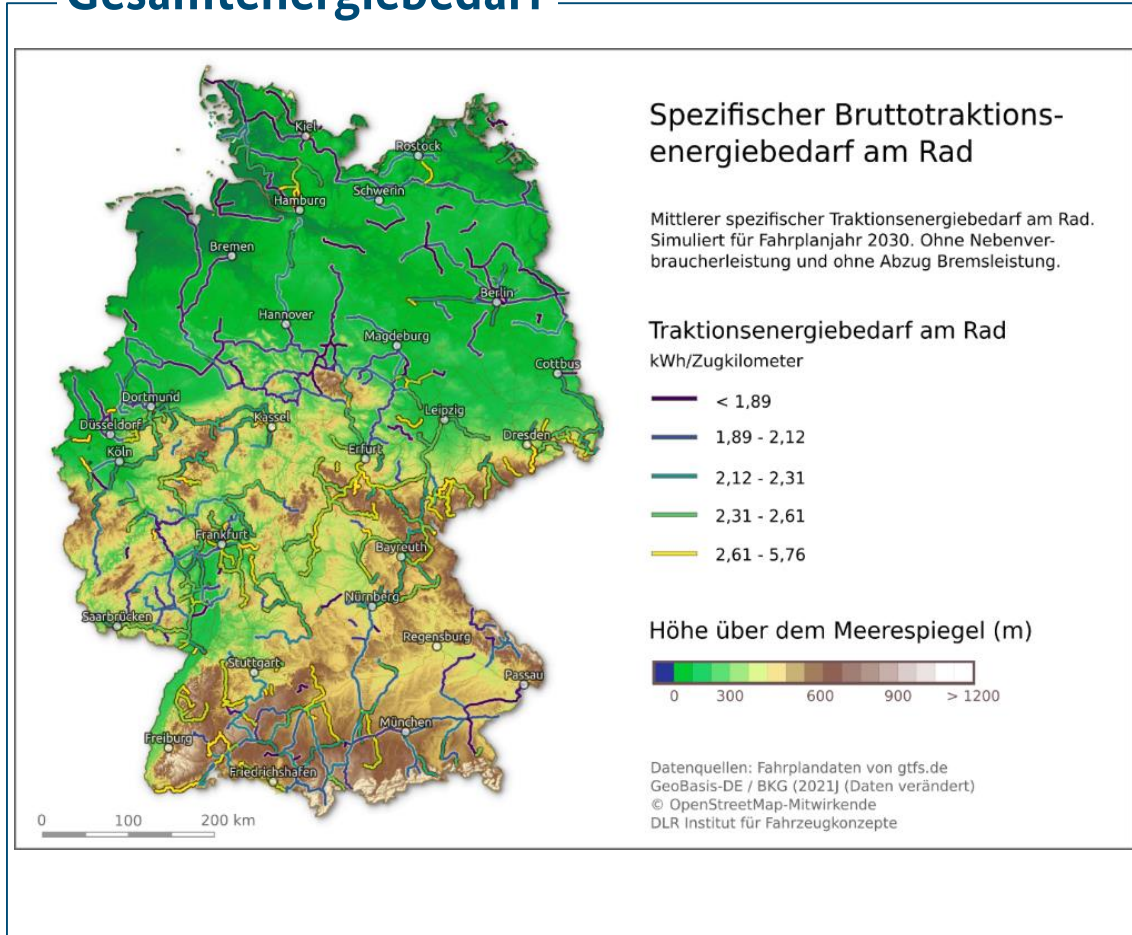
Ergebnisse – AP 1 – Energiebedarfsszenario

Datenbasis & Modellierung

- **Ausgangslage der SPNV-Betrieb im Jahr 2020**
- **Modellierung der Fahrten: GTFS-Datensatz, Streckendaten, digitales Höhenmodell**
- **Simulationsverfahren zur Bestimmung des Fahrzeugenergiebedarfs**
- **Ermittlung des Gesamtenergiebedarfs und Abschätzung der Betriebsleistung 2030**

Ergebnisse – AP 1 – Energiebedarfsszenario

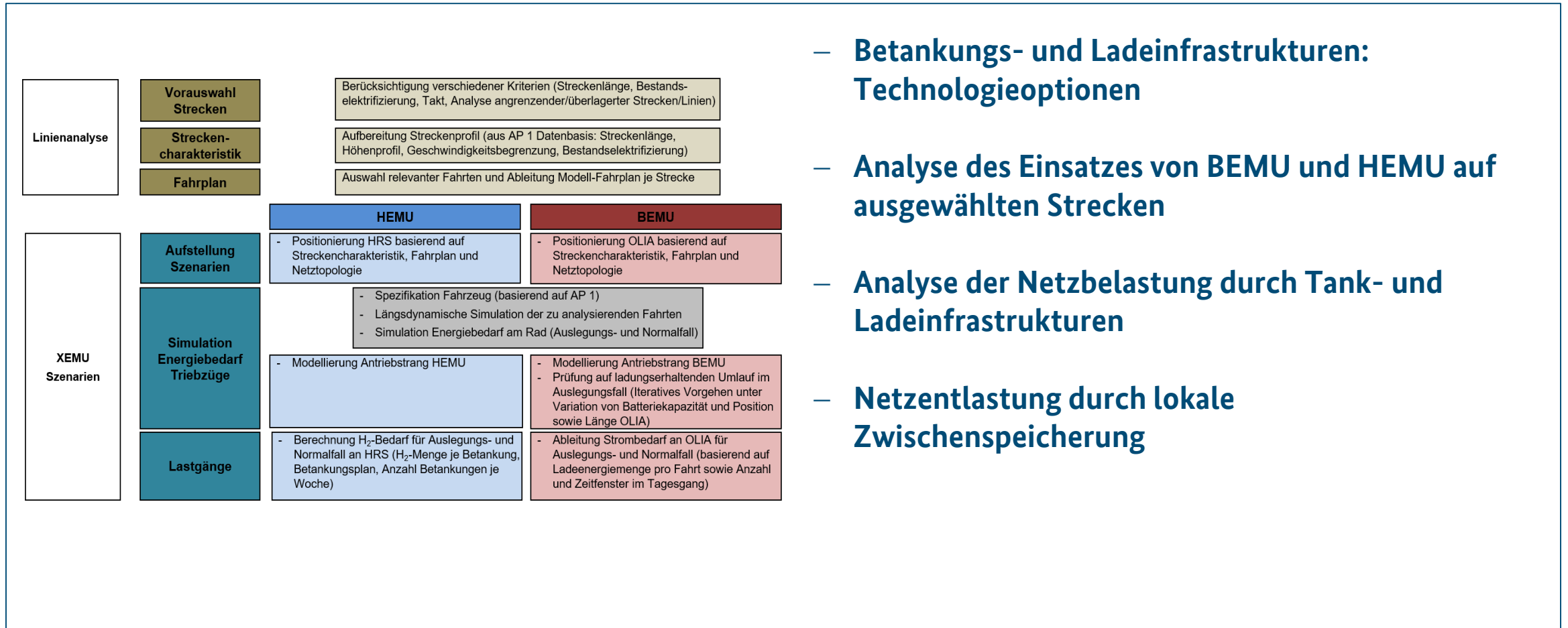
Gesamtenergiebedarf



Datenbasis & Modellierung

- Ausgangslage der SPNV-Betrieb im Jahr 2020
- Modellierung der Fahrten: GTFS-Datensatz, Streckendaten, digitales Höhenmodell
- Simulationsverfahren zur Bestimmung des Fahrzeugenergiebedarfs
- Ermittlung des Gesamtenergiebedarfs und Abschätzung der Betriebsleistung 2030

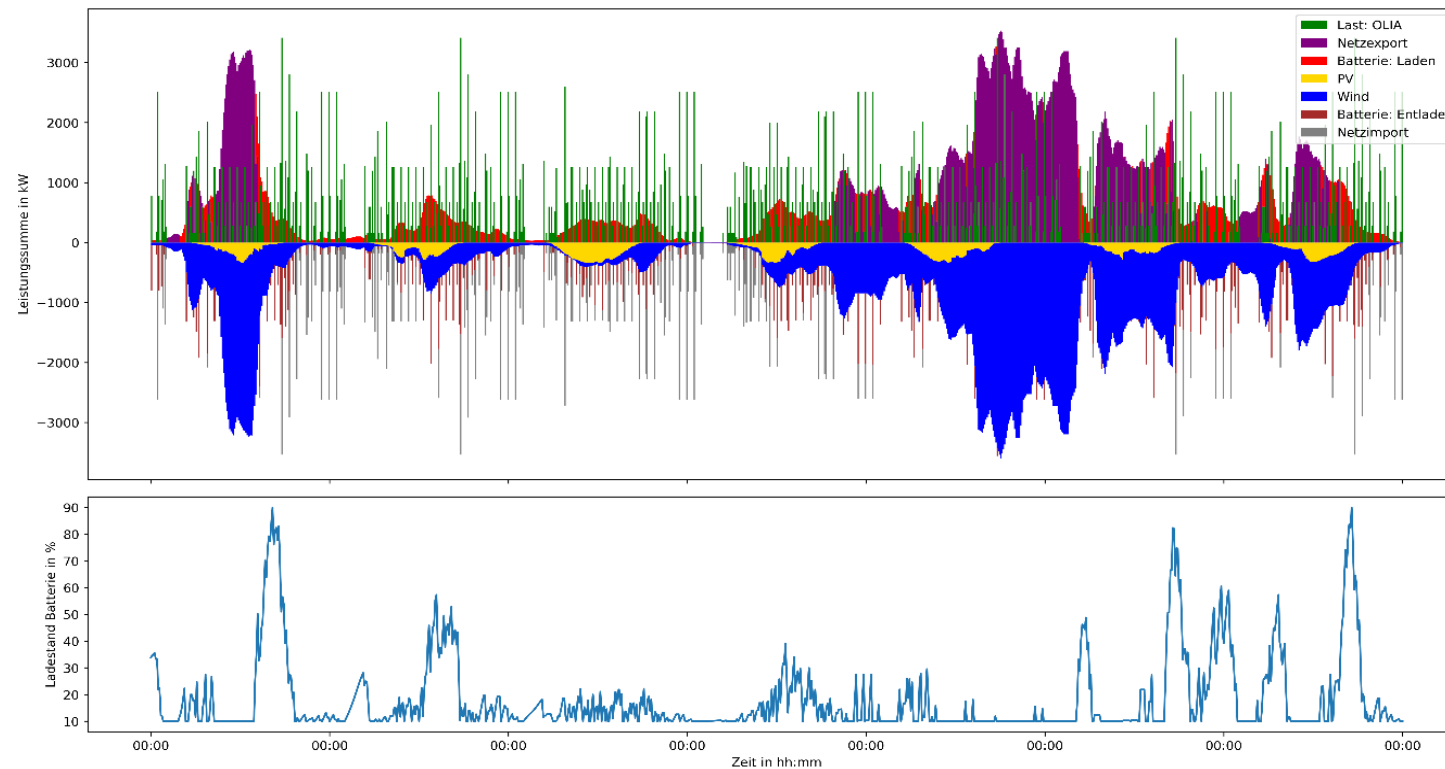
Ergebnisse – AP 2 – Versorgungskonzept



- **Betankungs- und Ladeinfrastrukturen: Technologieoptionen**
- **Analyse des Einsatzes von BEMU und HEMU auf ausgewählten Strecken**
- **Analyse der Netzbelastung durch Tank- und Ladeinfrastrukturen**
- **Netzentlastung durch lokale Zwischenspeicherung**

Ergebnisse – AP 3 – Integration EE in Tank- und Ladeinfrastruktur

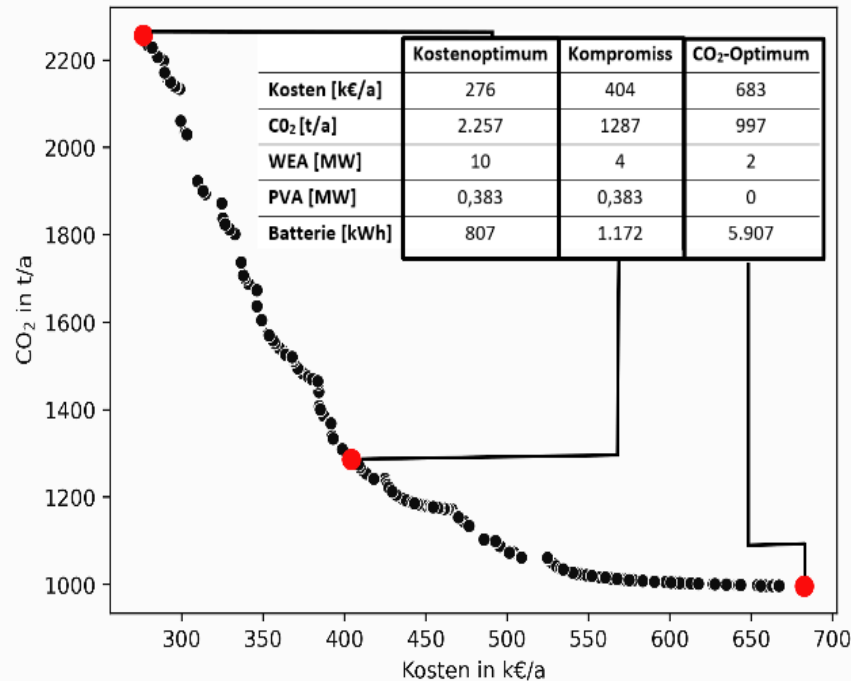
Simulationsergebnisse



Verlauf der Leistungen und des Speicherstandes für die erste Aprilwoche am Standort Gerolstein für eine Systemdimensionierung die einen Kompromiss zwischen Kosten und CO₂-Emissionen darstellt.

Ergebnisse – AP 3 – Integration EE in Tank- und Ladeinfrastruktur

Systemdimensionierung



Pareto-Fronten des OLIA-Versorgungskonzeptes für den Standort Gerolstein.

Ergebnisdarstellung


- Berechnung von Systemdimensionierungen für Standorte mit OLIA-Versorgungskonzept und On-Site-HRS-Versorgungskonzept
- Pareto-Fronten zeigen jeweils Kostenminimum, eine Kompromisslösung zwischen geringen Kosten und CO₂-Emissionen und das CO₂-Optimum für exemplarische Standorte dar

Ergebnisse –

AP 4 – Erweiterte Nutzung der Serviceeinrichtung

Synergetische Nutzungspotentiale

- **Ableitung der Synergiepotentiale anhand der Last- und Erzeugungscharakteristik der untersuchten OLIA- und HRS-Versorgungskonzepte**
- **Identifikation weiterer Verbraucher unter den Aspekten**
 - 1) **Erhöhung des lokalen Verbrauchs aus EE-Erzeugung durch Mitversorgung weiterer Verbraucher**
 - 2) **Verbesserte Auslastung der Tank- und Ladeinfrastruktur, sowie der Anlagen der Energievorhaltung und -verteilung durch Einbindung weiterer Verbraucher**
- **Bewertung weiterer Verbraucher wie z.B. Bahnhofs- und Bahnanlagen, Batterieelektrische Busse, Batteriefahrzeuge, Brennstoffzelle-Busse und Lkws, Wärmeauskopplung in Nahwärmenetz etc.**
- **Anwendbarkeit netzdienlicher Leistungen und flexible Lasten auf das OLIA- /HRS-Versorgungskonzept**
 - **Regelleistung, Abschaltbare Leistungen, Spitzenlastreduktion (PS), Lastmanagement (DSM)**



Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Suchbegriff

Das DZSF Projekte Forschungsergebnisse Veranstaltungen Infothek

Projekte

Thema: Umwelt und nachhaltige Mobilität, Stand: 07.12.2020

Versorgungskonzept und Integration von Erneuerbaren Energien in neuartige Tank- und Ladeinfrastrukturen

Beschreibung

Die nationalen Klimaschutzziele sind im Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung im Jahr 2016 festgehalten worden und enthalten eine inhaltliche Orientierung für den gesamten Verkehrsbereich. Der Verkehrsträger Schiene kann dabei u.a. durch den Einsatz alternativer Antriebsformen auf nicht-elektrifizierten Streckenabschnitten, den sogenannten Dieseltrieben, einen Beitrag zur angestrebten Treibhausgasreduktion leisten. Durch den verstärkten Einsatz von alternativen Antriebsformen, d.h. die Substitution konventioneller Dieselantriebstechnik, verändern sich jedoch die Anforderungen an die Energiebereitstellung. Dies erfordert den Aufbau und Betrieb einer neuartigen Lade- und Tankinfrastruktur.

Für den Einsatz neuer Antriebstechnologien auf nicht-elektrifizierten Strecken, für die sich eine Elektrifizierung wirtschaftlich nicht darstellen lässt, müssen neue technische und organisatorische Lösungen für die Energieversorgung etabliert werden. Die Veränderung des Energiebedarfs, der Energieträger (Wasserstoff, Strom, etc.) sowie die Anzahl der Lade- und Tankvorgänge erfordert den Aufbau neuer dezentraler Versorgungsinfrastrukturen und erhöht die Komplexität der Energiebereitstellung.

Ziel

Die Identifikation und Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs für alternative Antriebstechnologien im Schienenpersonenverkehr und die Ableitung der benötigten Tank- und Ladeinfrastruktur im deutschen Streckennetz unter Betrachtung der technischen, bahnbetrieblichen und betriebswirtschaftlichen Umsetzbarkeit sind die Schwerpunkte des Vorhabens. Ferner soll exemplarisch aufgelegt werden, welche Auswirkungen dezentrale Versorgungsinfrastrukturen (Stromladepunkte, Wasserelektrolyse, etc.) des Schienenverkehrs auf das Stromnetz haben und durch welche technischen Maßnahmen möglichen Auswirkungen der dezentralen Ladeinfrastrukturen durch den punktuell hohen Leistungsbedarf auf das Stromnetz insbesondere in ländlichen Regionen entgegenwirken werden kann.

Kontakt

- Bearbeiter: Herr Philipp Streek
- Kontakt für Anfragen: E-Mail: Forschung@dzsf.bund.de Tel: +49 351 / 47931-0

Zur Übersicht

- Projekte

www.dzsf.bund.de



Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung beim Eisenbahn-Bundesamt

Suchbegriff

Das DZSF Projekte Forschungsergebnisse Veranstaltungen

Forschungsergebnisse

Forschungsberichte

Das DZSF veröffentlicht nachfolgend die Ergebnisse aus der Ressortforschung. Das Gesamtverzeichnis der Forschungsberichte steht ebenfalls als [Download](#) zur Verfügung.

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](#)

BEREICHSMENÜ

- Forschungsberichte
- Fachveröffentlichungen
- Kataloge & Karten
- Tools
- Workshops & Konferenzen



Deutsches Zentrum für
Schienenverkehrsforschung beim



Eisenbahn-Bundesamt

Dresden | Bonn

Kontakt

Philipp Streek

+49 (0)351 47931 - 0

forschung@dzsf.bund.de

www.dzsf.bund.de