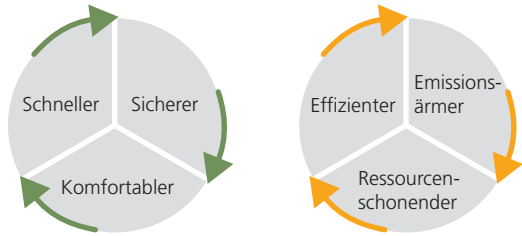


Herausforderungen im Schienenverkehr



nach: BMWi „Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“

Im Weißbuch „Verkehr“ von 2011 sieht die EU eine Verschiebung von 50 Prozent des Personentransports von der Straße auf andere Transportmodi bis 2050 vor. Motivation für dieses Ziel ist die Reduktion des CO₂-Ausstoßes um 60 Prozent und die damit einhergehende Einsparung fossiler Brennstoffe. Um die Ziele zu erreichen, muss der Personenverkehr auf der Schiene deutlich attraktiver werden.

Neben der Erhöhung der Attraktivität muss parallel die Effizienz der bestehenden Klimatisierungssysteme gesteigert werden, um den Energiebedarf der Klimatisierung, der mit bis zu 30 Prozent des Gesamtenergiebedarfs der zweitgrößte Verbraucher einer Zugfahrt ist, zu reduzieren. Zusätzlich ergibt sich aus der F-Gase-Verordnung 517/2014 ein weiterer kältemittelseitiger Handlungsdruck im Eisenbahnsektor.

Ferner eröffnen innovative Konzepte neue Möglichkeiten hinsichtlich der Digitalisierung der Bahn, welche unter anderem bezüglich prädiktiver Instandhaltung große Vorteile verspricht.

Erstes DIRK-Projekt (Start Q1/2020)

- Einzelplatzorientierte Klimatisierung des Fahrgastraums unter Nutzung zusätzlicher Infrarot-Paneele
- Ausstattung des DIRK mit Infrarot-Paneelen
 - Reduktion der mittleren Temperatur im Fahrgastraum
 - Lokales, individuell bedarfsabhängiges Nachheizen mit Infrarot-Paneelen
 - Objektive und subjektive Erfassung und Bewertung des thermischen Komforts
 - Energiebedarfsanalyse durch Duty-Cycle-Messungen
 - Bewertung der Energieeinsparpotenziale

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr, Sicherheit und Digitalisierung sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden.

Im Bereich der Schienenverkehrsforschung bündelt das DLR seine eigenen Forschungsarbeiten im Projekt Next Generation Train. In diesem werden verschiedenste Aspekte wie zum Beispiel Aerodynamik, Klimatisierung und Komfort untersucht. Darüber hinaus steht das DLR als Partner für die Industrie und für gemeinsame Forschungsprojekte zur Verfügung.

Die DB Systemtechnik im Überblick

DB Systemtechnik als Europas führendes Kompetenzzentrum für Bahntechnik ist das Ingenieurbüro der Deutschen Bahn AG. Mit über 750 Beschäftigten an drei Hauptstandorten in Deutschland werden hochqualifizierte Ingenieurdienstleistungen sowie Zulassungsmanagement, Prüfungen und Zertifizierungen rund um das System Bahn erbracht. Die DB Systemtechnik ist der Technologiepartner für Bahnen, Planer, Fahrzeug- und Komponentenhersteller in ganz Europa.

Impressum

Herausgeber:

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

Ansprechpartner DLR:

Dr. Daniel Schmeling, Bunsenstraße 10, 37073 Göttingen
Telefon 0551 709-2381
E-Mail daniel.schmeling@dlr.de

Ansprechpartner DB Systemtechnik:

Tim Berlitz, Völckerstraße 5, 80939 München
Telefon 089 1308-7538
E-Mail tim.berlitz@deutschebahn.com

Bilder DLR (CC-BY 3.0), soweit nicht anders angegeben.
Titelbild: 1:25 Modell DIRK



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

DB
Systemtechnik

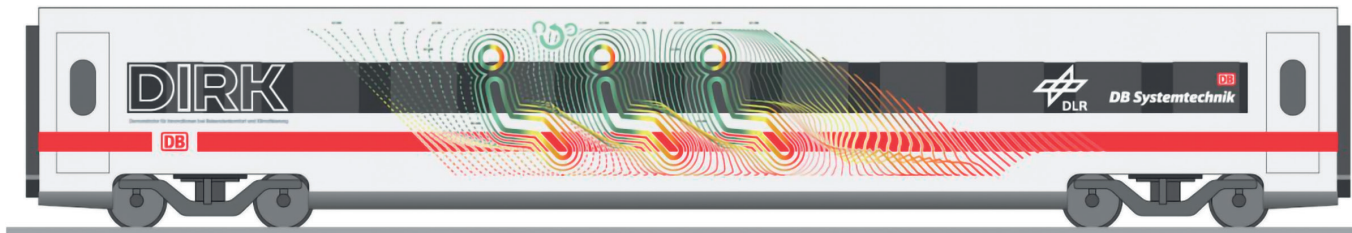
DIRK_D_11/2019



Demonstrator für Innovationen
im Reisendenkomfort und
Klimatisierung – DIRK

DB
DB Systemtechnik





Schneller zu Innovationen: DIRK

- Mit DIRK stellen wir einen stationären Versuchsträger bereit zur Erprobung von Innovationen im Reisendenkomfort und für die Klimatisierung von Schienenfahrzeugen.
- Komponententests sind damit in nahezu realistischer Umgebung möglich, ohne das Risiko und den Aufwand von Tests in fahrenden Zügen.
- Die enge Zusammenarbeit von DB Systemtechnik (betriebs- und anwendungsnahe Ingenieur- und Prüfdienstleistungen im Bereich Schienenfahrzeugklimatisierung) und dem DLR (thermische Menschmodelle, neueste Messtechnik und innovative Projekte) fördert innovative Lösungsansätze.
- Gemeinsame DLR-DB-Projekte, der Einsatz im Rahmen von nationalen und internationalen Förderprojekten und die Bereitstellung des Versuchsträgers für Dritte eröffnen damit völlig neue Entwicklungsschritte im Reisendenkomfort und der Klimatisierung.



Das Fahrzeug DIRK:

- Redesignter ICE-Wagen der Bauart Bpmz 802.9
- Großraumwagen mit 74 Sitzplätzen
- Gesamtheiz-/kühlleistung: 50,9 kW/33 kW
- Standort: Gelände der DB Systemtechnik in Minden, Nutzbarkeit der dortigen Klimakammer MEiK¹
- Splitanlage mit R134a als Kältemittel

Permanente Sensorausstattung von DIRK:

- Klimaanlageparameter
- Energieverbrauchsmessung
- Luft- und Oberflächentemperaturen
- Luftgeschwindigkeiten und -feuchtigkeiten
- Luftmassenströme/CO₂-Konzentration

Weitere DIRK-Messsysteme:

- Laser-Rauch-Visualisierungen und Strömungsfeldmesstechniken (PIV)
- Infrarot-Thermografie und Spurengasanalyse (Luftalter, Lüftungseffizienz)
- Thermische Menschmodelle
- Äquivalenttemperatur (therm. Komfort, ISO 14505-2)

Die Klimakammer MEiK¹:

- Klima-Typentests, Funktionstests und Energieverbrauchsuntersuchungen (Duty Cycle)
- Akkreditiertes Prüflabor (ISO 17025)
- Größe des Prüfraums (L x B x H): 75 m x 5 m x 5 m
- Temperaturbereich im Prüfraum: -20 °C bis +45 °C



¹ www.db-systemtechnik.de/prueflabor

◀ Thermische Menschmodelle zur experimentellen Simulation der Versperrung und der sensiblen Wärmeabgabe sitzender Fahrgäste

Kooperation DLR – DB Systemtechnik

Am 19. März 2019 unterzeichneten das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und die DB Systemtechnik GmbH (DB ST) einen Kooperationsvertrag für das Projekt DIRK (Demonstrator für Innovationen im Reisendenkomfort und Klimatisierung). Ein aktueller ICE-Wagen wird zum Labor für die Klimatisierung von Zügen. Nach dem Umbau werden die Partner gemeinsam an Technologien zur Verbesserung des Wohlbefindens der Reisenden und zur Reduzierung des Energiebedarfs der Klimatisierung forschen.

Forschungsschwerpunkte:

- Integration neuartiger Komponenten in reale Geometrien (zum Beispiel Klimaanlage, Lüfter, Rohrsysteme, Luftauslässe, Sitze, Strahlungsheizungen, dimmbare/schaltbare Scheiben etc.)
- Untersuchung neuer Regelkonzepte
- Energieverbrauchs- und Komfortanalyse neuer innovativer Komponenten/Systeme
- Vergleich zu Referenzsystemen
- Auswirkungen der freien Einstellbarkeit der Klimaanlage-Sollparameter
- Bewertung mit lokalen Sensoren (vgl. EN 13129), Visualisierung und Vermessung
- Begleitende numerische Strömungs- und Komfortvorhersagen (Computational Fluid Dynamics)
- Durchführung von Probandenstudien zur Erfassung des subjektiven Empfindens

Probandenversuche zum thermischen Komfort mit individuellen, app-basiert regelbaren Infrarot-Paneelen zur Erzeugung lokaler Komfortzonen

