

# DER NAHVERKEHR

Öffentlicher Personenverkehr in Stadt und Region



## Betrieb & Infrastruktur

Urbane Mobilität: Metronetz wächst bis 2030 um 50 Prozent

## Verkehrsplanung & Organisation

LandMobil: Mobilität in ländlichen Räumen verändern

## Technik & Umwelt

Leitmessen InnoTrans und IAA Transportation öffnen ihre Hallen

## Finanzen & Recht

Wachsende Herausforderungen für die ÖPNV-Finanzierung

## Kunden & Marketing

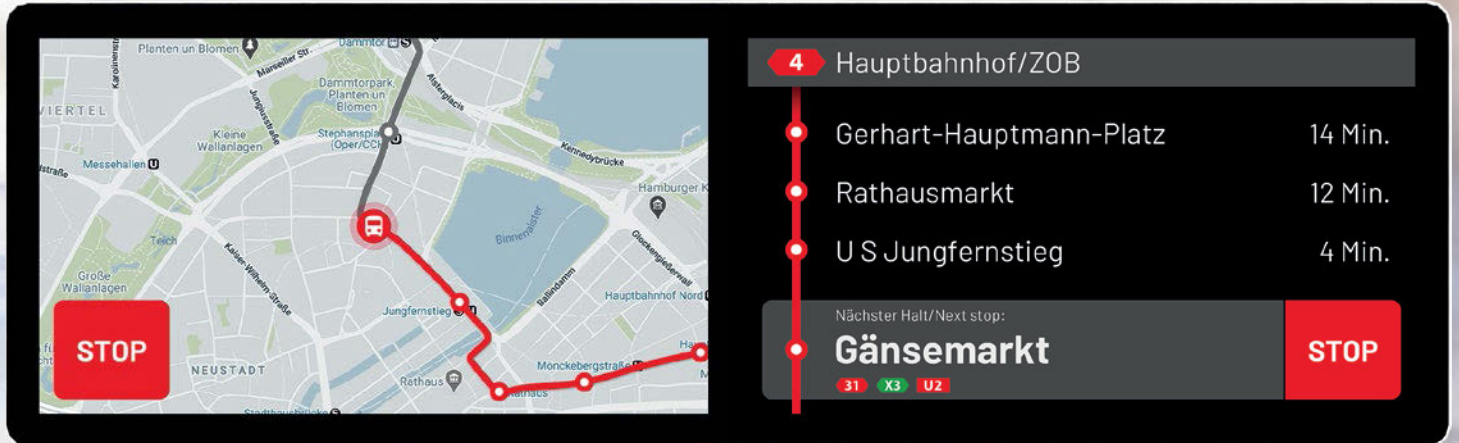
Mobility Data Stories: Geschichten für ein besseres Verständnis

# InnoTrans 2022

Vorschau auf Bahnleitmesse und IAA Transportation

# DYNAMISCHE FGI

## Ein Guss für Bus, Bahn & Stationen



The display shows a map of Berlin with a red route starting from Hauptbahnhof/ZOB. A red 'STOP' button is visible on the map. To the right, a list of stops is shown with their respective travel times:

4 Hauptbahnhof/ZOB	
Gerhart-Hauptmann-Platz	14 Min.
Rathausmarkt	12 Min.
U S Jungfernstieg	4 Min.
Nächster Halt/Next stop:	
<b>Gänsemarkt</b>	<b>STOP</b>
31 X3 U2	

### INFOTAINMENT in Bus & Bahn

### STELLEN, VITRINEN & Stationäre DISPLAYS



**INNOTRANS** Berlin

**20. bis 23. September 2022**

**HALLE 2.1, STAND 655**



Vertriebsleitung DACH  
Christian Reidl  
Tel.: +49 8582 9790434  
Christian.reidl@vianova-tn.de

[www.vianova-tn.de](http://www.vianova-tn.de) | [info@vianova-tn.de](mailto:info@vianova-tn.de)

**VT vianova**  
Technologies

# InnoTrans 2022: Mobilität von Morgen



**E**ndlich ist es wieder soweit: Die InnoTrans öffnet ihre Pforten und heißt die Welt der Schiene auf der Messe Berlin willkommen. Über 3000 Aussteller aus 60 Ländern machen auf dem Gleisgelände am Funkturm und in 42 Hallen die grüne Zukunft von Verkehr und Transport schon heute erlebbar. Von modernsten High-Speed-Zügen, autonomen Metros und leichtbauoptimierten Trambahnen über digitale Leit- und Sicherungstechnik, passgenaue Cybersecurity, prädiktive Instandhaltung und Flüstertechnologie hin zu 3D-Druck und wegweisenden Designs. Die InnoTrans ist DIE Leistungsschau des breitgefächerten Innovationsspektrums unserer Branche. Was uns in unserer Vielfalt eint? Gemeinsam gestalten wir die Mobilität von Morgen!

Ob Start-Up, Systemhaus oder mittelständischer „Hidden Champion“. Als Tor zum Weltmarkt der Bahntechnik bietet die InnoTrans ein einzigartiges Forum des globalen Austausches. Und der ist heute wichtiger denn je. Klimawandel, Urbanisierung, globale und digitale Vernetzung. Die großen Aufgaben unserer Zeit meistern wir nur zusammen – die besten Lösungen entstehen stets im Dialog. Unser Anspruch ist klar: Riesenstaus in wachsenden Bevölkerungszentren, ermüdende Parkplatzsuchen, lebenszeitraubende Pendelwege und gesundheitsbelastende Luftverschmutzung gehören in die Vergangenheit. Schon heute liefert die Bahnindustrie hier exzellente Antworten. Elektromobilität? Auf der Schiene gelebte Realität seit über 140 Jahren. Alternative Antriebstechnologien beschleunigen den Weg zur vollständigen Dekarbonisierung. Innovative Batterie-, Wasserstoff- und Hybridantriebe „Made in Germany“ befördern Fahrgäste und Güter – wo sinnvoll – auch ohne Oberleitung emissionsfrei.

Mit der Digitalisierung beginnt auf der Schiene eine neue Ära nachhaltiger Mobilität. Automatisierte Züge benötigen durch optimierte Beschleunigungs- und Bremsvorgänge signifikant

weniger Energie und fahren auf intelligenter Infrastruktur in bedarfsgerechtem Takt, der in Echtzeit an das tatsächliche Passagieraufkommen angepasst wird. Datenbasierte Lichtleitsysteme navigieren Reisende zu freien Sitzplätzen und digitales Monitoring sorgt für mehr Sicherheit in Zügen und an Bahnhöfen. Auf Basis digitaler Leit- und Sicherungstechnik verbinden High-Speed-Züge Metropolen untereinander zudem so schnell wie Flugzeuge. Präzise Zustandsdiagnostik für vorausschauende Wartung optimiert die Ressourceneffizienz im laufenden Betrieb. Im Ergebnis heißt das: Weniger Kosten, keine Wartezeiten, mehr Klimaschutz, mehr Lebensqualität!

Die InnoTrans 2022 ist Schaufenster für unsere geteilte Zukunftsvision. Die Innovationen der Bahnindustrie machen sie zur unbestrittenen Weltleitmesse für nachhaltige Verkehrstechnik und Kommunikation. Wer Menschen auf aller Welt grüne Mobilität ermöglichen will, ist vom 20. bis zum 23. September nirgendwo besser aufgehoben. Allen Ausstellern und Besuchern wünscht der Verband der Bahnindustrie in Deutschland angeregte Gespräche mit alten wie neuen Kontakten, interessante Erfahrungen und viele neue Ideen – für die Mobilität von Morgen!

*Axel Schuppe*

Axel Schuppe,  
Geschäftsführer des Verbandes der Bahnindustrie in  
Deutschland (VDB) e.V.



Foto: Arturo Rosenow/Stock



Foto: Universität Kassel

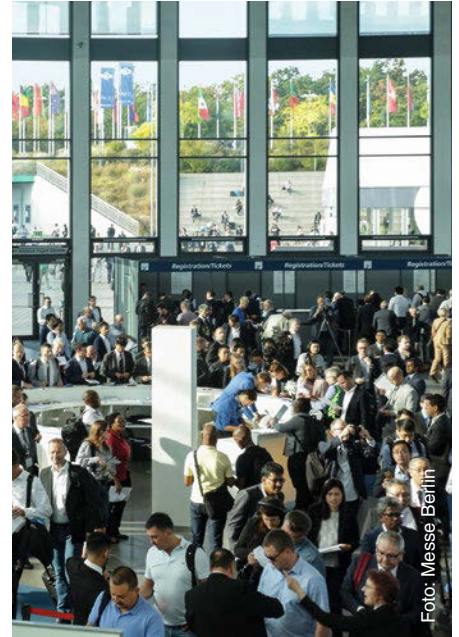


Foto: Messe Berlin

## BETRIEB & INFRASTRUKTUR

- 3**     **InnoTrans 2022: Mobilität von Morgen**  
Axel Schuppe
- 44**    **Der kundenfreundliche und innovative Bus für Frankfurt am Main**  
Großes Fahrzeugprojekt zur Ermittlung von Kundenanforderungen an den Bus der Zukunft  
Tobias Schreiber  
Christina Thomas
- 48**    **Wie eine Straßenbahn – nur auf Gummirädern**  
Zukunftsweisendes Lenksystem für High-Capacity-Busse  
Stefanie Böge
- 52**    **Megatrend urbane Mobilität**  
Das weltweite Metronetz wächst bis 2030 um 50 Prozent  
Maria Leenen  
Ying Li
- 69**    **Interdisziplinäres Coaching**  
Den Wandel der Mobilität in Zeiten permanenter Transformation zukunftsweisend gestalten  
Karin Schweighofer  
Ralf Willrett

## VERKEHRSPANUNG & ORGANISATION

- 73**    **Nachfrage und Zeitbedarf im Öffentlichen Verkehr**  
Wie kann der ÖV kurzfristig auf höhere Beförderungszeiten reagieren?  
Andreas Schmidt
  - 78**    **Mobilität in ländlichen Räumen verändern**  
Erste Erkenntnisse aus der Fördermaßnahme „LandMobil – unterwegs in ländlichen Räumen“  
Melanie Herget  
Jürgen Gies  
Carsten Sommer
- 
- Sie finden DER NAHVERKEHR mit bibliographischem Archiv und aktuellen Terminen unter:  
<http://www.busundbahn.de/archiv/der-nahverkehr.html>
- 

## TECHNIK & UMWELT

- 6**     **Bahnen, Busse und mehr auf der InnoTrans 2022**  
Auf nach Berlin: Auf der 13. InnoTrans erwartet die Besucher im September erneut eine Vielzahl von Neuheiten unter den ausgestellten Fahrzeugen und Maschinen  
Achim Uhlenhut
- 16**    **InnoTrans 2022 zeigt nach vier Jahren wieder zahlreiche Neuheiten**  
Ein erster Überblick über Zubehör- und Infrastrukturaussteller sowie das Bus-Display auf der 13. Internationalen Leitmesse für Verkehrstechnik in Berlin  
Friedhelm Bihn
- 42**    **„IAA Bus Area“: Neues Konzept, neuer Fokus**  
Messevorberichterstattung zur IAA Transportation in Hannover  
Barbara Feldmann
- 54**    **Ein Vorschlag zur Weiterentwicklung der EN 62290**  
Zur Kategorisierung des Automatisierungsgrades  
Martin Guss



**Pünktlichkeit**



**Zuverlässigkeit**

Verkehrsleistung*	2020	2021	2022 (Mittelwert**)
Nahf. West (DR Regio)	2,3	2,1	2,1
Nahf. West (Süd DR Regio)	2,2	2,0	2,0
Nahf. Nord (Süd D. Regio)	2,3	2,0	2,0
Nahf. Mitte (Süd D. Regio)	2,3	2,0	2,0
Nahf. Mitte (Süd D. Regio)	2,3	2,0	2,0
Nahf. Ost (Süd D. Regio)	2,3	2,0	2,0
Nahf. Süd (Süd D. Regio)	2,3	2,0	2,0
Mittelwert**	2,3	2,0	2,0

**„weiche“  
Qualitätskriterien**



**Kundendialog**

Abb.: NAH.SH

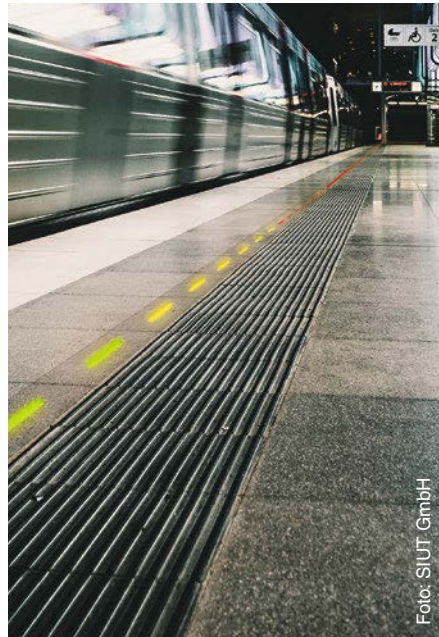


Foto: SJUT GmbH

## EDITORIAL

### Liebe Leserinnen und Leser,

nach vier langen Jahren öffnen sich vom 20. bis 23. September endlich wieder die Messehallen zur InnoTrans in Berlin und vom 20. bis zum 25. September zur IAA Transportation in Hannover. Einen Messevorbereitung zu Neuheiten bei Bahnen und Bussen auf der InnoTrans hat Achim Uhlenhut verfasst. Friedhelm Bihn gibt einen Überblick über Zubehör- und Infrastrukturaussteller auf der Leitmesse für Verkehrstechnik. Über die IAA Transportation berichtet in dieser Ausgabe Barbara Feldmann.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass DVV Media natürlich ebenfalls auf der InnoTrans vertreten ist. Besuchen Sie uns gern auf unserem Messestand, Halle 4.2, Stand 335. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

Abgesehen von den Messen gibt es viele interessante Beiträge, so zum Beispiel „Megatrend urbane Mobilität“ von Maria Leenen und Ying Li, „Wie eine Straßenbahn – nur auf Gummirädern“ von Stefanie Böge, „Herausfordernde ÖPNV-Finanzierung“ von Dorothea Kalleicher und Tom Reinhold sowie „Nachfrage und Zeitbedarf im Öffentlichen Verkehr“ von Andreas Schmidt.

Zum Ende dieser Zeilen eine traurige Nachricht: Dipl.-Verw.wirt Reinhard Fritsch, langjähriger freier Autor des „Nahverkehrs“, ist nach schwerer Krankheit am 22. August 2022 verstorben. Der Bus-Experte hatte seit 2010 regelmäßig wichtige Beiträge zum „Nahverkehr“ beige-steuert und war dem Verlag eng verbunden. Sein Interesse galt Themen rund um den ÖPNV und dessen Weiterentwicklung. In seiner aktiven Zeit leitete er unter anderem bei der Telekom das Fuhrparkmanagement in Frankfurt am Main.

Verlag und Redaktion trauern um Reinhard Fritsch und werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Ihre

Kirsten Rohloff

## FINANZEN & RECHT

- 58 Instrumente für Vertragskrisen**  
Ein komplexes Gebilde  
Felix Berschin  
Jan Glienicke
- 66 Herausfordernde ÖPNV-Finanzierung**  
Kommunen benötigen Unterstützung bei der Mobilitätswende  
Dorothea Kalleicher  
Tom Reinhold

## MARKTPLATZ

- 86 Erste Cable Car World in Essen – Seilbahnen für den ÖPNV**

DER NAHVERKEHR ist offizielles Organ des

**VDV** Die Verkehrsunternehmen

## KUNDEN & MARKETING

- 82 Mobility Data Stories**  
Anschauliche Geschichten für ein besseres Verständnis von Mobilitätsdaten  
Tobias Steinert  
Ulrike Große  
Heidi Krömker  
Matthias Hirth

## INNOTRANS 2022: VORSCHAU

- 25 Ausstellervorberichte von A bis Z**

## STANDARDS

- 89 Inserenten Vorschau**
- 90 Impressum Fachbeirat Termine + Veranstaltungen**

### Titelbild:

Das Freigelände der InnoTrans 2018 aus der Vogelperspektive.

Foto: Messe Berlin



Abb. 1: Freigelände der InnoTrans 2018 im Luftbild, rechts im Bild der Hallenneubau „hub27“.

Foto: Messe Berlin

# Bahnen, Busse und mehr auf der InnoTrans 2022

Auf nach Berlin: Auf der 13. InnoTrans erwartet die Besucher im September erneut eine Vielzahl von Neuheiten unter den ausgestellten Fahrzeugen und Maschinen

Dipl.-Ing. (FH) Achim Uhlenhut, Hannover

Nach der insgesamt vierjährigen Pause seit der bislang letzten InnoTrans 2018 wird die diesjährige Fachmesse in Berlin mit Spannung erwartet. Mit Weltneuheiten im Bereich der Fahrzeuge, weiteren spannenden Exponaten und insbesondere mit diversen Überraschungen ist fest zu rechnen. Besonderes Augenmerk liegt auf alternativen Antrieben, Umweltschutz, Effizienzsteigerung und Digitalisierung.

Klares Messe-Highlight jeder InnoTrans ist das Freigelände mit den vielen Fahrzeug-Exponaten. Das gab und gibt es so sonst nirgends. Wer ausstellt, das lässt im Vorfeld die lange Liste der Messe Berlin im Internet erkennen (unter [www.innotrans.de](http://www.innotrans.de) zu finden). Was dann aber gezeigt wird, bleibt im Vorfeld oft ungesagt.

Nunmehr zum dritten Mal wird zudem im weitläufigen Innenhof zwischen den Messehallen ein „Bus-Display“ zu finden sein. Angesichts der exakt zeitgleich in Hannover stattfindenden IAA Mobility (bislang IAA Nutzfahrzeuge) ist das Doppelung und Konkurrenz zugleich hinsichtlich der Präsentation vorrangig von Elektro-Linienbussen. Und auch hier verraten nur wenige Aussteller, was sie planen.

In anderen Bereichen schien es im Vorfeld der Messe sogar, als ginge die Beteiligung leicht zurück. Nicht ohne Grund: Der Bahnbau hatte seinen großen Auftritt mit der – eigentlich wegen der zwischenzeitlich für 2021 geplanten InnoTrans verschobenen – Welt-Spezialmesse iaf in Münster Anfang Juni 2022. Die Seilbahnbranche traf sich ebenfalls im Juni in Essen zur allerersten „Cable Car World“.

Jetzt naht die InnoTrans (Dienstag, 20. bis Freitag, 23. September 2022 auf dem Berliner Messegelände am Funkturm, täglich 9 bis 18 Uhr). Sie wird trotz aller anderen Messen und auch trotz möglicher Corona-Entwicklungen endlich wieder der Veranstaltungshöhepunkt schlechthin aller mit Nah- und Regionalverkehr verbundenen Branchen sein. Im Mittelpunkt der Weltleitmesse steht der Schienenverkehr in der Stadt und überregional. Sicher ist, dass es bei den Straßenbahnen und den Regionalzügen, ebenso bei den Bussen und Seilbahnen sowie auch bei der Unterhaltung der Bahn-Infrastrukturen wegweisende Exponate und Neuheiten geben wird. Da viele aber bis zur Messe unbekannt bleiben, führt also kein Weg an der InnoTrans und der Reise nach Berlin vorbei. Für eine Leitmesse der richtige Ansatz. Nur der Innovationshungriger ist einstweilen noch ein wenig zu zügel.

## Die InnoTrans 2022

Die mittlerweile 13. InnoTrans seit 1996 hatte von außen kommende Startprobleme: Wegen der Pandemie wurde die eigentlich für 2020 anstehende Messe erst verschoben, dann letztlich doch abgesagt. Ob nun im September 2022 „alles wie immer“ ist, lässt sich schwer abschätzen. Einige Länder weltweit haben noch oder wieder Reisebeschränkungen. Sowohl auf Aussteller- wie auf Besucherseite dürften russische Teilnehmer wegen des Krieges rar sein. Die seit Jahren erkennbare, zunehmende Öffnung der Messe gen Osten – und das meint immer: bis nach China – scheint etwas gebremst. Die nun vier Jahre zurückliegende Vorgängerveranstaltung 2018 wird in den Statistiken mit 3062 Ausstellern aus 61 Ländern geführt, zu Gast auf dem 200.000 m<sup>2</sup> umfassenden Messegelände – davon rund die Hälfte Hallenflächen – waren 153.421 Fachbesucher aus 149 Ländern. Seit 2016 ist das stets gesteckte volle Freigelände durch den voluminösen Hallenneubau „hub27“ kleiner und unübersichtlicher geworden. Das fiel 2018 nur wenig auf, weil der sonst just an diesem Platz seine Produkte präsentierende Hersteller Bombardier auf eine Fahrzeugschau verzichtete. Inzwischen ist Bombardier im Bahnbereich Geschichte.

Die InnoTrans weist auch diesmal die fünf Messesegmente Railway Technology, Railway Infrastructure, Public Transport, Interiors und Tunnel Construction auf, sie belegt alle nunmehr 42 Hallen des Berliner Mes-



### Zum Autor

**Dipl.-Ing. (FH) Achim Uhlenhut (57)** lebt und arbeitet bei Hannover. Schwerpunkte seiner Tätigkeit sind Fahrzeugtechnik, Bahnbau und -betrieb sowie Fahrgastbelange und die Aufarbeitung und Dokumentation der Verkehrsgeschichte von Hannover.

segeländes. Dessen Besonderheit ist das Gleis- und Freigelände mit rund 3500 m Gleis. Angemeldet sind laut Veranstalter über 100 Schienenfahrzeuge und zwölf Linienbusse, darunter offenbar einige Weltneuheiten. Während der Messe werden Fahrzeug- und Maschinenübergaben stattfinden – auch das ein Merkmal jeder InnoTrans.

Eröffnet wird die InnoTrans 2022 am Dienstag, 20. September 2022, im Palais Berlin mit tausend geladenen Gästen, unter ihnen der Bundesverkehrsminister, die EU-Kommissarin für Verkehr und die Vorstandsvorsitzenden von Deutscher Bahn und tschechischer CD sowie die Chefetagen diverser Aussteller.

### Neue Plattform und neues Thema

Die InnoTrans wird diesmal ergänzt um einen neuen Ausstellungsbereich „Mobility+“. Dieser wird als Plattform für vernetzte Mobilität und ergänzende,

„smarte“ Mobilitätsangebote angekündigt. Im Fokus steht eine Mischung vom ÖPNV über Ridesharing bis zu Mietrollern und -fahrrädern. Das Spektrum reicht von Ausstellern aus den Bereichen Shared Mobility über Mobility Apps bis hin zu On-Demand-Fahrssystemen und selbst Flugobjekten wie Drohnen. Zu den Ausstellern gehören DB Connect, ioki, CleverShuttle, Door2door oder Via Transportation sowie Softwareanbieter.

Im so genannten Conference Corner in Halle 15.2 – „Keimzelle“ der ersten InnoTrans 1996 – wird am letzten Messtag die weltweit erste Hyperloop Conference stattfinden ([www.hyperloopconference.com](http://www.hyperloopconference.com)). Auf dem Programm stehen unter Beteiligung von Vertretern des Bundesverkehrsministeriums und europäischer Organisationen die Integration in bestehende Verkehrssysteme, Diskussionsforen zur Personenbeförderung und zum Güterverkehr. Das visionäre Verkehrssystem selbst, dessen mögliche Umsetzung unkonkret

ANZEIGE

**STRAIL**<sup>®</sup>

**STRAIL**<sup>®</sup>astic

**STRAIL**<sup>®</sup>WAY

**STRAIL** auf der **InnoTrans** in Berlin

**HALLE 25 // STAND 370**

WIR FREUEN UNS AUF IHR KOMMEN!

**KRAIBURG STRAIL GmbH & Co. KG**  
84529 Tittmoning // Göllstraße 8

[www.strail.de](http://www.strail.de)

@strail\_official

@kraiburg\_strail



Abb. 2: Mit einer automatischen U-Bahn und einer Akku-Hybridlokomotive fand CRRC 2018 in Berlin viel Aufmerksamkeit. Foto: Messe Berlin

bleibt, ist auch Thema der Ausstellung in Halle 4.2.

Wie immer ist die InnoTrans nur für Fachbesucher geöffnet. Fast, denn am Samstag nach Messeschluss ist zumindest das Freigelände – und damit das Herz der Messe mit seinen Lokomotiven, Triebzügen, U- und Straßenbahnen, aber ohne Busse – wie stets offen für eine Besichtigung durch die interessierte Öffentlichkeit.

### Internationale Schienenfahrzeugehersteller

War es nun die Angst vor einer Doch-noch-Absage der InnoTrans oder gibt es andere Gründe – etliche namhafte Teilnehmer der InnoTrans 2022 waren im Vorfeld nicht bereit, einen Ausblick auf ihren Messeauftritt zu geben. Entsprechende Anfragen blieben in großer Zahl unbeantwortet oder wurden abschlägig beschieden.

**Alstom** ist in allen Bereichen des Schienenverkehrs aktiv und wird relativ sicher auch zu allen Exponate nach Berlin bringen. In Sachen Straßenbahn liegen interessante Aufträge vor, ebenso bei den elektrischen Regionalbahnen und auch der Wasserstoff-iLINT als Nachfolger des Dieseltriebzuges dürfte nach wie vor Beachtung finden. Interessant wird auch, wie sich die Integration von Bombardier und zumindest Teilen des (mit-)übernommenen Programms zeigt. Alstom wollte allerdings keinerlei Vor-Einblicke gewähren. Es sei, so verlautete das Unternehmen „nur so viel verraten: Unser Messeauftritt wird sich auf grüne und smarte Mobilität konzentrieren, der Fokus liegt also auf den Themen Nachhaltigkeit und Digitalisierung.“



Abb. 3: Rollout des Mireo Plus H-Brennstoffzellenzuges im Siemens-Werk Krefeld. Foto: Siemens

Viel Beachtung dürfte das inzwischen auf Kundenseite deutlich nach Mitteleuropa ausgedehnte Spektrum der Straßenbahnen und Regionalzüge von **CAF** (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles, S.A.) finden. Was die Spanier zeigen werden, mochten sie allerdings aus Prinzip im Vorfeld nicht durchblicken lassen: CAF veröffentliche niemals etwas vor der Messe, man zeige „die volle Bandbreite an Lösungen“ und mache die Fähigkeiten des Unternehmens im Zusammenhang mit nachhaltiger Mobilität sichtbar, äußerte man sich recht universell. Der diesjährige Stand sei der größte, den CAF je auf einer InnoTrans hatte. Zu sehen sein dürften ein Wasserstoffzug-Prototyp – seit Anfang Juni im Hybrid-Testbetrieb unter Oberleitung, mit Batterie und Brennstoffzelle – im Rahmen des EU-Pro-



Abb. 4: Wird Realität: Avenio-Niederflurbahn von Siemens in Nürnberg. Grafik: Siemens





Abb. 5: In Wien sind die ersten Einheiten der neuen U-Bahn-Generation „X“ bereits unterwegs.

Foto: Siemens



Abb. 6: Straßenbahn ForCity von Skoda für das finnische Tampere. In Berlin wird ein passender Fahrsimulator stehen.

Foto: Skoda Group

jekts FCH2Rail, ein batterieelektrischer Zug für den Rhein-Ruhr-Raum, ein Elektrotriebzug für Frankreichs SNCF sowie eine Einheit für die Londoner Docklands Metro. Ein Ausblick dürfte auch auf die für Bonn und die Ruhrbahn Essen bestellten, insgesamt bis zu 83 Hochflur-Fahrzeuge in den Dimensionen des Stadtbahnwagens B gegeben werden.

Die Wiener Westbahn wird ebenso wenig wie Hersteller **CRRC** (CRRC ZELC Verkehrstechnik GmbH) den für 2023 im Betrieb erwarteten neuen Doppelstock-Elektrotriebzug in Berlin vorstellen. Ob CRRC – Europavertretung in Wien – stattdessen ein anderes Objekt anrollen lässt und welche weiteren Fahrzeuge die inzwischen auch in Europa mit Straßenbahnen, Triebzügen und Lokomotiven aktiven Chinesen anbieten werden, blieb unbenannt. Da CRRC und zuvor die Wurzeln CNR und CSR in Berlin jeweils ganz erhebliche Ausstellungsflächen sowohl in einer Halle wie am Gleis belegten (Abb. 2), ist hier buchstäblich alles möglich. Für das seit 2020 zu CRRC gehörende Lokomotivwerk in Kiel wäre die InnoTrans sogar fast ein Heimspiel. Nachrichten von dort gab es seither nicht.

# technotrans

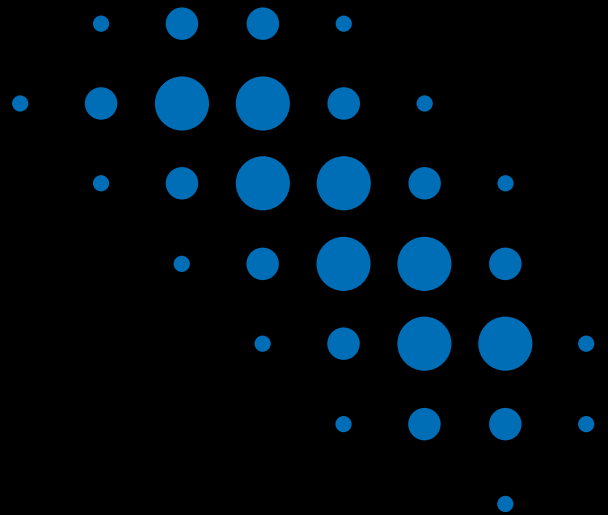
## KUNDENSPEZIFISCHE Batteriekühlung

kompakt · präzise · effizient

### Systeme für Straßen- und Schienenfahrzeuge

Kühltechnik für batteriebetriebene Busse, Lokomotiven, Straßen- und sogar Regionalbahnen mit Brennstoffzellen sichert langfristig die Leistungsfähigkeit und sorgt stets für eine ideale Betriebstemperatur.

[www.technotrans.de](http://www.technotrans.de)



power to transform



Abb. 7: Stadlers Flirt H2 für die San Bernadino County Transportation Authority wird erster Brennstoffzellenzug der USA.

Grafik: Stadler



Abb. 8: Neu konstruierte Niederflurstraßenbahn „TINA“ von Stadler für die HEAG Darmstadt.

Grafik: Stadler

Im August erklärte **Siemens Mobility**, was zur InnoTrans zu erwarten ist: „die Zukunft der Bahn“ mit der „Destination Digital“. Am Stand im neuen hub27 wird es um vielerlei digitale Konzepte und Ideen gehen. Als Highlight auf dem Freigelände angekündigt ist der Wasserstoff-Triebzug Mireo Plus H (Abb. 3). Die Ostdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft ODEG bekommt Triebzüge Desiro HC für das Elbe-Spree-Netz. Jeder Vierteiler wird aus zwei End-Triebwagen und zwei nicht angetriebenen, doppelstöckigen Mittelwagen bestehen. Ein Desiro HC wird in Berlin stehen, genannt wird ergänzend ein „spezielles Fahrgast-sicherheitsystem“. InnoTrans-Dauergast Vectron wird in den Versionen Dual Mode und Mehrsystem zu sehen sein. Aktuelle Produkte für den Stadtverkehr zeigt Siemens mit dem Avenio-Vierteiler für Nürnberg (Abb. 4) und einem Stück eines der 34 neuen X-Wagen-Sechsteiler der U-Bahn Wien (Abb. 5).

Die **Skoda**-Gruppe aus Tschechien versammelt am Hallenstand (Halle 3.2) Modelle zu aktuellen Aufträgen aus den Bereichen Stadt- und Regionalverkehr, dazu einen

Straßenbahnsimulator für Tampere (Finnland, Abb. 6). Präsentiert wird voraussichtlich auf dem Freigelände die neue Straßenbahntypen Skoda ForCity Smart und auf digitalem Wege ein Anti-Kollisionssystem für Straßenbahnen.

**Stadler** ist auf dem Weg zum Platzhirsch und zeigt diesmal sieben Originalfahrzeuge auf der InnoTrans, belegt ein Zehntel aller Schienenmeter und nennt das internationale Ensemble selbst „großer Bahn-

hof“. Alle sieben sind zum ersten Mal auf einer Messe präsent. Der Wasserstoffzug Flirt H2 wird durch eine Einheit für die San Bernadino County Transportation Authority (Kalifornien, Abb. 7) repräsentiert, erster Brennstoffzellenzug in den USA. Ihm zur Seite steht der Flirt Akku für NAH.SH, der erste in Serie gebaute Batterie-Triebzug. 55 Einheiten sind für Schleswig-Holstein bestellt. Transport for Wales (GB) wiederum erhält 35 trimodale Flirt-Triebzüge, die vollelektrisch unter Oberleitung, mit Energie aus der Batterie oder aus einem ausnahmsweise nutzbaren Diesel fahren. Die Drei- und Vierteiler erhalten stufenfreie Zugänge. Derzeit finden Testfahrten statt, eine Einheit steht in Berlin. Das gilt auch für eine andere Hybridlösung: Für die Metro Liverpool liefert Stadler nicht nur 52 neue Züge, sondern baut auch sieben um, zu „Independent Powered Electrical Multiple Units“, kurz IPEMU. Mit ihnen kann die Metro batterieelektrisch und umsteigefrei auf nicht elektrifizierte Strecken erweitert werden.

Immer häufiger am Gleis zu sehen sind Dual-Mode-Lokomotiven von Stadler, mit dem spanischen Werk von Vossloh übernommen und weiterentwickelt. Auf der InnoTrans 2022 wird die neue Euro9000 vorgestellt, als Mehrsystemfahrzeug gedacht für den grenzüberschreitenden europäischen Güterverkehr mit und ohne Oberleitung. Bis zu drei Antriebssysteme sind in einer Lok möglich, die Leistung beträgt bis zu 9000 kW. Der gezeigte Erstling geht über den Vermieter ELP an die Rail Force One (NL).

Für die HEAG Mobilo in Darmstadt baut Stadler 25 neue Straßenbahnen „TINA“ (Abb. 8). Das steht für „Total Integrierter Niederflur-Antrieb“ und für ein damit verbundenes, neues Fahrgastraumkonzept



Abb. 9: Der Ideenzug City, eine visionäre S-Bahn mit neuen Ideen, soll nach Berlin kommen.

Grafik: Deutsche Bahn AG



Abb. 10: Skodas Brennstoffzellenbus H'City basiert wie auch E- und O-Bus technisch auf dem Temsa Avenue.  
Grafik: Skoda Group

neut findet sich hier das BusDisplay, wobei bei die zwölf ausstellten Busse auch bei den Präsentations-Rundfahrten die Ruhe nicht stören, denn sie werden durchweg über alternative Antriebe verfügen.

**Ebusco** (NL) wird laut Messegesellschaft den elektrischen, erleichterten Stadtbus 3.0 mit einer Reichweite bis 575 km präsentieren – das entspräche 1150 Runden um den Sommergarten. **Solaris** (CAF-Gruppe) zeigt erneut einen Urbino electric, wobei spannend sein wird, wie die „Betriebszeit des Busses praktisch unbegrenzt“ ausfällt. Eine Woche vor InnoTrans und IAA will Solaris – rein digital – seinen ersten Brennstoffzellen-Gelenkbus Urbino 18 hydrogen vorstellen und veranstaltet dazu eine Elektrobus-Konferenz. Ob der Bus auch auf einer der zwei Messen zu sehen sein wird, verlautete im Vorfeld nicht. **Skoda** ist auch beim BusDisplay dabei, mit gleich zwei Wagen, darunter der Hydrogen-Bus Skoda H'City (Abb. 10).

ohne Podeste. Der Fünfteiler bietet bei 43 m Länge Platz für bis zu 272 Fahrgäste auf Meterspur. Ein Fahrerassistenzsystem ist an Bord, die Betriebsaufnahme ein Jahr nach der InnoTrans geplant.

Die **DB Regio** wird in Berlin laut Messeveranstalter ihren im Vorjahr präsentierten, viel beachteten Ideenzug City (Abb. 9) ausstellen. Zwölf Themenwelten sind zu

erleben, so das flexible Raumkonzept mit konfigurierbaren Sitz- und auch Stehmöglichkeiten und weitere Neuerungen für den Regional- und S-Bahn-Verkehr.

### Busse, meist mit Brennstoffzellen

Die Messe Berlin hat mit dem Sommergarten ein großes, grünes Zentrum. Er-

ANZEIGE





Abb. 11: Mit dem Ropetaxi, hier eine Kabine an einer Abzweigung der Leitschiene im Stationsbereich, will Barholet urbanen Seilbahnen neue Möglichkeiten verschaffen. Foto: Barholet

te sich der komplette Europa-Überblick in Sachen Linienbus ergeben, und das heißt heute immer mehr: Elektrobus.

### Seilbahnen kommen, auch nach Berlin

Seilbahnen im urbanen Umfeld sind eigentlich kein neues Thema und sie waren auf der InnoTrans schon mehrfach vertreten. Jetzt aber kommen technisch neue Lösungen hinzu.

Das Schweizer Unternehmen **Barholet** präsentiert in Berlin die Weltneuheit Ropetaxi (Abb. 11). Dabei handelt es sich um eine neue Interpretation der kuppelbaren Einseil-Umlaufbahn mit neuem Betriebskonzept für umsteigefreie Fahrten nach Bedarf und zu diversen Zielen. Der Hersteller, der dies hinterfönnig „bahnbrechend“ nennt, hebt geringen Energie- und Personalbedarf hervor. Barrierefreier Zugang ist inzwischen bereits üblich, aber diese Kabinen bleiben dafür sogar stehen: In den Stationen fahren sie mit Eigenantrieb auf einer Leitschiene, was neben Stopps auch Weichen ermöglicht und somit die freie Streckenwahl. Die Distanzen werden dann am Seil zurückgelegt. Die für die Eigenfahrt erforderliche Energie sammelt die Kabine durch Rekuperation in intelligente Akkus bei Stationseinfahrt. Für urbane Seilbahnen könnte diese Kombination von Seil und Schiene der entscheidende Schritt nach vorn sein. Die Kabinen fahren nur, wenn auch tatsächlich Kunden unterwegs sind. Die erste derartige Anlage soll im Winter 2022/23 mit fünf Sektionen in Betrieb gehen.

**Doppelmayr** aus Österreich setzt zur InnoTrans auf autonome Seilbahnen. Sie funktionieren ohne Mitarbeiter in den Stationen (Abb. 12) mit intelligenten, kameragestützten Überwachungssystemen zur Erkennung anormaler Situationen. Doppelmayr betont die Integrationsfähigkeit der Seilbahnen, Barrierefreiheit, Zuverlässigkeit und Effizienz.



Abb. 12: Fahrbetrieb weitgehend ohne Personal wird die autonome Seilbahn von Doppelmayr künftig bieten. Grafik: Doppelmayr

### Fahrzeuge und Maschinen für die Instandhaltung der Infrastruktur

Neben den Fahrzeugen für den Betrieb der Bahnen sind auf der InnoTrans stets in stattlicher Zahl Fahrzeuge und Maschinen für die Instandhaltung präsent. Auch hier ist gelegentlich bis kurz vor der Messe nicht endgültig klar, was genau zu

Die Messe Berlin richtet am Donnerstag, 22. September 2022, nachmittags das International Bus Forum aus. Es steht unter dem Motto „Mobility as a Bürgerservice – nachhaltig, smart und überall verfügbar“, Veranstaltungsort ist die neue Halle hub27. Wem nun das begrenzte Bus-Dis-

play in Berlin nicht ausreicht, der kann und sollte die IAA Mobility in Hannover in seine Reiseplanung einbeziehen. Zwischen beiden Haupt- und Messestädten liegen nur etwa zwei Stunden, die Tagestour ist per Zug mindestens im Stundentakt gut machbar. Erst zusammengenommen dürf-

sehen sein wird, aber ein kleiner Ausblick einzelner Aussteller ist dennoch möglich.

**Plasser & Theurer** zeigt auf der InnoTrans Technologien für die Kapazitätserhöhung der Bahn-Infrastruktur. Völlig neu sind Instandhaltungsfahrzeuge „aus dem Baukasten“ (Abb. 13). Die Österreichischen Bundesbahnen haben bei Plasser & Theurer insgesamt 56 emissionsfreie Instandhaltungsfahrzeuge fest bestellt – der bislang größte Auftrag für Plasser & Theurer überhaupt und mit Option auf 46 weitere. Alle diese Fahrzeuge für die ÖBB haben auf der Basis von „Modular Customizing“ ein neues Konzept und ein neues Design erhalten. Geliefert werden zunächst 21 „Multi Crafter“, 29 „Catenary Crafter“ und sechs Transporteinheiten im Gesamtwert von fast 250 Mio Euro. Alle Motorwagen haben einen Elektro-Hybrid-Antrieb und sind bereits mit ETCS-Zugsicherung ausgerüstet. Ein erster Catenary Crafter 15.4 E<sup>3</sup> könnte auf der InnoTrans übergeben werden. Das grundlegende „Modular Customizing“ wurde in den vergangenen Jahren entwickelt und ermöglicht kürzere Lieferzeiten und geringere Kosten. Neue Maschinen wie jene für die ÖBB werden aus vordefinierten Modulen kombiniert, was später auch Instandhaltung, Reparatur und Modernisierung erleichtern wird.

Ebenfalls das Signet E<sup>3</sup> für Ecologic, Economic, Ergonomic trägt ein weiteres Exponat, die erste Elektrohybrid-Gleisbaumaschine für die Deutsche Bahn AG. Der Unimat 09-4x4/4S Dynamic E<sup>3</sup> ist eine Universalstopmaschine für die DB Bahnbau Gruppe. Vollelektrischer Betrieb ist die Regel, was sich auch bei Überstellfahrten

bemerkbar machen wird: Die Maschine ist leiser, sauberer und energieeffizienter unterwegs. In oberleitungsfreien Abschnitten arbeitet ein Dieselmotor auf einem Generator. Daneben werden mehrere neue Entwicklungen im Bereich digitaler Lösungen und im Service vorgestellt, so das neue European Distribution Center in Linz für Original-Ersatz- und -Verschleißteile. Ein ausführlicher Aussteller-Vorbericht befindet sich auf den Seiten 32 und 33.

Auch Instandhalter sind an der InnoTrans zahlreich beteiligt, beispielsweise das Unternehmen **Rhomberg-Sersa** Rail Group. Neu ist das teilautomatisierte Gleisrichtsystem RhoMAT von Rhomberg Bahntechnik, gemeinsam entwickelt mit Schmid Anlagenbau und den Vermessungsspe-

zialisten von Intermetric. Es wird in Berlin erstmals zu sehen sein. Das Richtsystem (Abb. 14) eignet sich für Strecken des Fernverkehrs ebenso wie für den Einsatz auf S-, U- und Straßenbahnstrecken. Überall dort bringt es bei Neubau oder Sanierung Gleise schnell, mit hoher Qualität und geringem Personalaufwand in die korrekte Lage, im ersten Ansatz schon vor dem Feinrichten auf ein bis zwei Millimeter genau, und das bei Fester Fahrbahn ebenso wie auf Schotter-Oberbau. Erste Tests fanden im Raum Stuttgart statt, inklusive Bögen mit Überhöhung.

Zweites Unternehmen mit E<sup>3</sup> für Elektromaschinen ist die **Robel** Bahnbaumaschinen GmbH. Neu ist eine vollelektrische Präzisions-Schwellenschraubmaschine

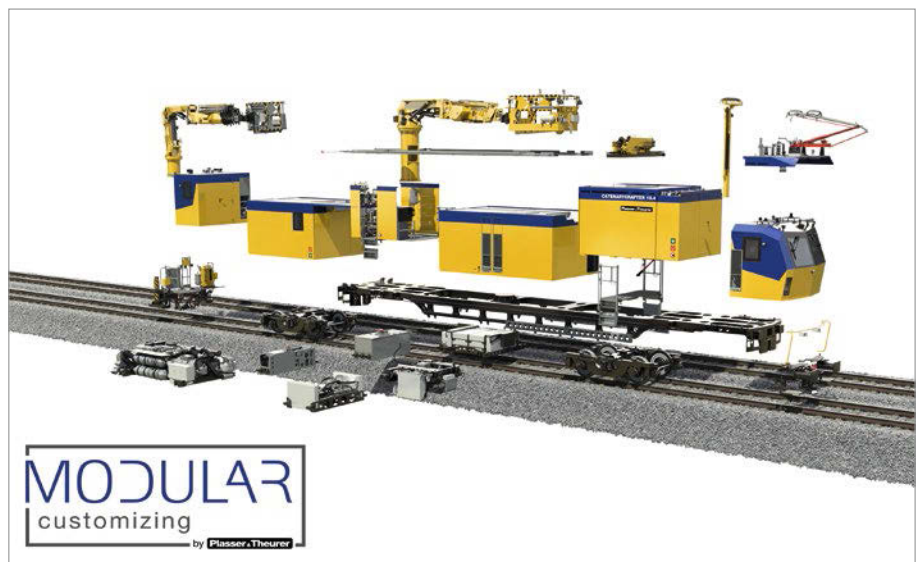


Abb. 13: Aus dem „Baukasten“ des Modular Customizing kombiniert Plasser & Theurer zunächst 56 Instandhaltungsfahrzeuge für die ÖBB.

Grafik: Plasser & Theurer

ANZEIGE



## VDV-Marketingkongress



30.76 E<sup>3</sup>. Außerdem ist inzwischen eine ganze Palette elektrischer Handmaschinen mit Akku oder wahlweise Kabelanschluss für alle Arbeiten am Gleis lieferbar. Ein „Conversion Kit“ ermöglicht an weiter nutzbaren Schraubmaschinen den schnellen Tausch des vorhandenen Verbrenners gegen einen elektrischen Antrieb. Bei den „großen“ Exponaten ist voraussichtlich eine Schienenfräse des Tochterunternehmens **Schweerbau International** in Berlin dabei sowie möglicherweise eine Weltneuheit für Tunnelstrecken, die dann als weiteres Messe-Highlight auch gleich dem Betreiber übergeben würde.

Rangierspezialist **Vollert Anlagenbau GmbH** ist erneut mit einem Stand auf der InnoTrans vertreten (Halle 21), auf dem voraussichtlich ein kompaktes Rangierfahrzeug Platz findet. Vorgestellt wird die neue Type VLEX 40 (Abb. 15), die rein batterieelektrisch bis zu 600 t Last mit 40 kN Zugkraft innerbetrieblich rangiert. Es handelt sich um ein Fahrzeug, das funkfern gesteuert arbeitet und zwischen Schiene und Straße wechselt, auf letzterer dank Knicklenkung sehr beweglich. Vier Radnabentmotoren an den gummibereiteten Rädern sorgen für Vortrieb, für die Spurführung reichen kleine Rollen.

Bei den Zweibegefahrzeugen sind erneut mehrere Aussteller präsent. Die Zagro Group mit ihren Unternehmen **Zagro**, **Zweiweg** und **Gmeinder** will auf dem Freigelände „ein breites Spektrum aus den Bereichen der Rangier-, Zweibege- und Lokomotiventechnik“ präsentieren. In der Regel sind darunter auch Neuheiten für Stadtverkehrsbetriebe und Infrastruktur-Instandhalter.



Abb. 14: Auf ein bis zwei Millimeter genau richtet das automatische Gleisrichtsystem RhoMat die neuen Gleise aus.

Foto: Rhomborg Sersa



Abb. 15: Der neue Rangierer VLEX40 von Vollert bewegt innerbetrieblich, ferngesteuert und rein batterieelektrisch bis zu 600 t Last.

Foto: Vollert

## Zusammenfassung/Summary

### Bahnen, Busse und mehr auf der InnoTrans 2022

Nach pandemiebedingt vierjähriger Pause ist die InnoTrans, Berliner Weltleitmesse für Verkehrstechnik, wieder da. Im September erwartet ein komplett ausgebuchtes Messgelände mit 41 Hallen und 3500 Gleis Metern die Fachbesucher. Herausragend auf jeder InnoTrans ist die Präsentation von Originalfahrzeugen. Für die 13. InnoTrans 2022 sind über 100 Bahn-Exponate und zwölf Busse angekündigt. Nur ein Bruchteil ist im Vorfeld bekannt. Es ist mit vielen Überraschungen bei den Straßenbahnen, Regionalzügen und weiterer Bahntechnik ebenso zu rechnen wie unter den elektrisch angetriebenen Bahnbaumaschinen und Linienbussen.

### Rails, busses and more at InnoTrans 2022

After a pandemic pause of four years, the InnoTrans, Berlin's world leading fair for transport technology, is back again. A completely booked out exhibition area with 41 halls and 3.500 m track meters is expecting trade visitors in September. The presentation of original vehicles is outstanding at every InnoTrans. More than 100 rail exhibits and 12 busses are announced for the 13th InnoTrans 2022. Only a fraction is known in advance. Surprises are to be expected for tramways, regional trains and further rail technology as well as for electric driven railway construction machinery and service buses.



# GROSSER BAHNHOF FÜR DIE ZUKUNFT DER MOBILITÄT

Eisenbahnen schonen das Klima. Seit 80 Jahren baut Stadler deswegen Bahnfahrzeuge, welche den Schienenverkehr attraktiver, wettbewerbsfähiger und nachhaltiger machen. Damit sich noch mehr Fahrgäste für die Bahn entscheiden. Damit noch mehr Güter auf die Bahn gelangen. Damit die Verkehrswende gelingt.

Auf der InnoTrans 2022 zeigen wir Ihnen die Technologien, die schon heute massgeblich dazu beitragen: Digitale Vernetzung von Zügen und Strecken, nachhaltige Elektro-, Batterie- oder Wasserstoffantriebe. Kurz gesagt: Fahrzeuge mit maximalen Komfort. Wir bereiten der Zukunft der Mobilität einen grossen Bahnhof. Besuchen Sie uns und erfahren Sie mehr auf der InnoTrans 2022.

[www.stadlerrail.com](http://www.stadlerrail.com)

# InnoTrans 2022 zeigt nach vier Jahren wieder zahlreiche Neuheiten

Ein erster Überblick über Zubehör- und Infrastrukturaussteller sowie das Bus-Display auf der 13. Internationalen Leitmesse für Verkehrstechnik in Berlin

Dipl.-Volksw. Friedhelm Bihn, Bergisch Gladbach

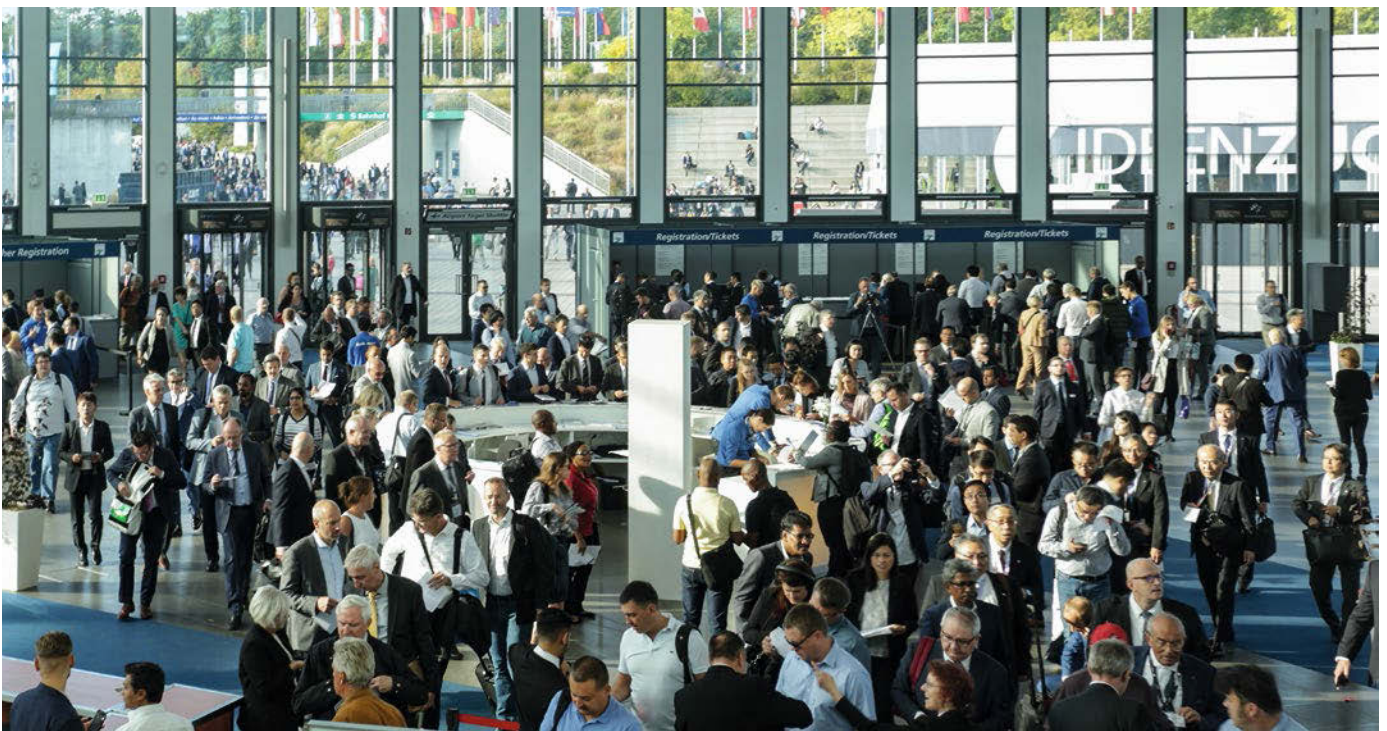


Abb. 1: Fachleute aus der ganzen Welt strömen (2018) in großer Zahl von der S-Bahn zum Messe-Eingang-Süd.

Foto: Messe Berlin

**D**ie 13. InnoTrans vom 20. bis 23. September 2022 belegt das gesamte Gelände der Messe Berlin inklusive der neuen Messehalle hub27. 95 Prozent der Ausstellungsfläche war bei Redaktionsschluss gebucht. Komplett ausgebucht bei der Weltleitmesse für Verkehrstechnik ist das Gleis- und Freigelände mit 3500 laufenden Schienenmetern, auf dem in diesem Jahr über 100 Fahrzeuge präsentiert werden (siehe den Beitrag von Achim Uhlenhut auf den Seiten 6–14). Aus der Fülle der von der Messe Berlin angekündigten Neuheiten

und „Weltpremieren“ ist es nur möglich, hier eine Auswahl vorzustellen.

## Railway Technology

Bei den Beispielen zur Railway Technology existiert eine große Bandbreite von neuartigen Bremsen, Diagnosesystemen bis hin zu einem Eisenbahn-Simulator.

Die **Bochumer Verein** Verkehrstechnik GmbH, Bochum, hat einen besonders leichten und Instandhaltungskosten senkenden Niederflur-Radsatz für normal-

spurige Stadt- und Straßenbahnen für Radsatzlasten bis zu 13,5 t konzipiert. Der Radsatz ist um 30 Prozent leichter als ein konventioneller Radsatz. Leise Hybridräder und eine randschichtbehandelte, prüfgerecht gestaltete invertierte Portalachse sind einige der Merkmale. Damit liefert der leichte innovative BVV-Losradsatz einen wichtigen Beitrag für einen umweltfreundlichen, energiesparenden und wirtschaftlichen ÖPNV. Und natürlich ist das Ganze modular aufgebaut, so dass der Kunde nach seinen bevorzugten Merkmalen die Komponenten des Radsatzes zusammen-



stellen kann. Die damit verbundenen Entwicklungen lassen sich auch auf andere Radsatzkonzepte übertragen.

**Halle 21, Stand 54**

**CEMB** SpA, Mandello del Lario/Italien, ist im Eisenbahnsektor mit Auswuchtmaschinen vertreten, die präzise und zuverlässig die speziellen Anforderungen im Bereich Schienenfahrzeuge erfüllen. Zur Grundausstattung der Radauswuchtmaschinen von CEMB gehören unter anderem ein selbstzentrierendes Spannfutter, ein hydraulischer Be- und Entladelifft und ein Markierungsgerät. Die automatische Auswuchtmaschine für Eisenbahnräder VUBS2000/S verfügt über eine automatische Seitenschlag- und Rundlaufkontrolle der Radnabe. Die automatischen Rundlaufkontroll- und Markierungsgeräte sind an einem antropomorphen Roboter montiert.

**Halle 22, Stand 515**

Die **FH Aachen**, Aachen, hat (mit Entwicklungspartnern) den Shunting Assistant and



**Zum Autor**

**Dipl.-Volksw. Friedhelm Bihn (72)** ist als Freier Fachjournalist für ÖPNV tätig. In den Jahren 1980 bis 1988 war er Verantwortlicher Redakteur für den Brancheninformationsdienst „nana Nahverkehrs Nachrichten“ und die Monatszeitschrift „Bus + Bahn“ sowie Redaktionsmitglied der seit 1982 erscheinenden Fachzeitschrift DER NAHVERKEHR. Von 1988 bis 2008 leitete er den Fachbereich Marketing, Presse und Öffentlichkeitsarbeit des Verbandes öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV)/ Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV).

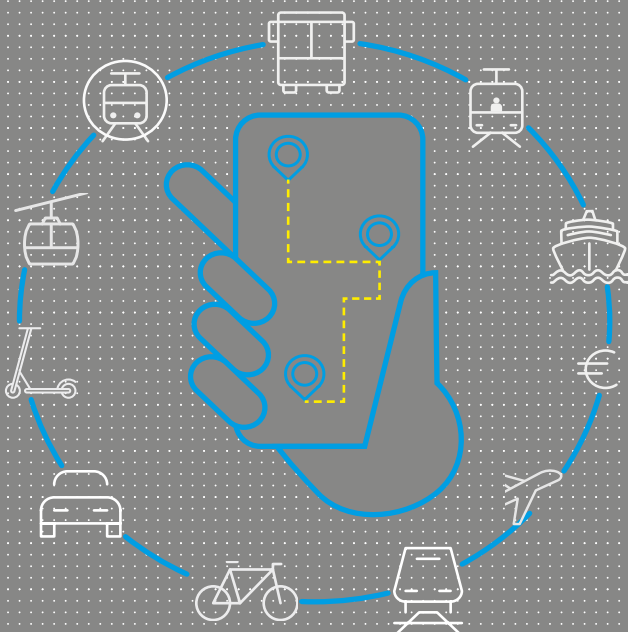
Monitoring Interface for Rail Applications (SAMIRA) entwickelt, der im Einpersonnenbetrieb ohne Wegezeiten Rangiergruppen sicher zu schieben hilft. Dazu wird eine batteriebetriebene mobile Einheit mit Kamera, Lidar und Radar an der Spitze befestigt. Über ein WLAN-Mesh wird das mit umfangreichen Informationen angereicherte Video von der Spitze in den Führerstand übertragen. Auf diese Weise kann das Fahrpersonal im Führerstand verbleiben und Rangierbewegungen ohne Wegezeiten oder zweite Person sicher abwickeln.

**Halle 2.2, Stand 410**

**GBR-Rail Ltd.**, Rotherham/Großbritannien, preist Cleartrak als den künftigen Stand der Technik für Zugtoiletten an. In einem Umfeld, in dem die gesamten Lebenszykluskosten und die Umweltauswirkungen minimiert werden müssen, um die Schiene als bevorzugten öffentlichen Verkehrsträger für künftige Generationen zu etablieren, eliminiert Cleartrak Abfall aus dem Bahnbetrieb. Durch das Recycling flüssiger Abfälle zur Wiederverwendung und die Aufbereitung fester Abfälle zu inerter Biokohle, die ohne spezielle Infrastruktur alle sechs Wochen entleert wird, entfallen gefährliche

ANZEIGEN

**MENTZ**  
**Mobility-as-a-Service:**  
**Planen – Buchen – Bezahlen**



ÖV und Shared Mobility tiefenintegriert in Ihrem MaaS Backend - einfach und sicher.



www.mentz.net/maas

**INNOVATIVE SOFTWARELÖSUNGEN**  
**FÜR KUNDENTERMINALS DER**  
**NEUESTEN GENERATION.**



Neuer bargeldloser Kundenterminal für den **Outdoor-Bereich** ausgestattet mit dem **AMCON.SYSTEM**

**ÜBERZEUGEN SIE SICH SELBST!**

Auf der **InnoTrans 2022**  
 20.09. - 23.09.2022  
 Halle 2.1  
 Stand 560



AMCON GmbH  
 Osterstraße 15  
 49661 Cloppenburg  
 info@amcon.de

Wartungsarbeiten an den Toiletten und die Einleitung ins Abwassernetz. Cleartrak hat dieselbe Größe wie der Tank geschlossener Toilettensysteme (Controlled Emission Toilets, CET) und kann leicht nachgerüstet werden, entweder untergehängt oder innen eingebaut. Cleartrak trägt zur Gewichtsreduzierung des Zuges bei, mindert die Risiken für die Wasserhygiene und reduziert den Ressourcenverbrauch sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Cleartrak ist ein sauberes, umweltfreundlicheres System, das sich in weniger als drei Jahren amortisieren kann.

**Halle 6.2, Stand 320**

**Glas Trösch Rail**, Ursenbach/Schweiz, bietet hochwertige und durch Ecovadis nachhaltigkeitszertifizierte Kopfverglasungen für Schienenfahrzeuge aller Kategorien – von Hochgeschwindigkeitszügen und Lokomotiven über U-Bahnen bis hin zu Straßenbahnen. Das vielseitige Produktportfolio erfüllt durch hochelastischen und reißfesten Splitterschutz höchste Ansprüche für die Sicherheit der Triebfahrzeugführer. Trösch erarbeitet Heizlösungen projektspezifisch, wie den schnellen Abtaumodus oder besonders energieeffiziente Modi, bei denen sich die Heizleistung automatisch der gewünschten Endtemperatur anpasst. Integrierte Rahmensysteme für den schnellen Scheibenaustausch rund das Portfolio ab.

**Halle 1.1, Stand 630**

Die **HaslerRail** AG, Bern/Schweiz, stellt mit PIXY-1000 und dem dazugehörigen Applikation Designer (PAD-1000) ein Gesamtpaket für Führerstands-Visualisierungen vor. Es eignet sich besonders für Diagnose, TCMS- und ETCS-Anwendungen. Das Softwaretool ermöglicht eine schnelle und intuitive Erstellung von Softwareanwendungen ohne Programmierkenntnisse. Darüber hinaus können die mit PAD-1000 entwickelten Anwendungen leicht geändert und erweitert werden. Das flexible Portfolio ist mit verschiedenen Displaygrößen und Auflösungen erhältlich und unterstützt alle gängigen Feldbuschnittstellen.

**Halle 9, Stand 230**

Das Bremsprobegerät Gz 3 / Pz 3 von **Industrie-Partner** GmbH, Coswig, ermöglicht eine effiziente Bremsprobe ohne Lok. Es wurde auf der Grundlage des Technikheftes Bremsprobegeräte TH-BPG-V2.1-2021 der DB Netz AG entwickelt und durch diese im Jahr 2021 zugelassen. Es ist mit nur 100 mm sehr schmal und passt daher auch in enge Gleisabstände. Das Bremsprobegerät kann auf einem Signalfundament oder

einem temporären Fundament ohne zusätzliche Tiefarbeiten errichtet werden. Es führt die Funktionen Füllen, Dichtheit prüfen, Angleichen der Hauptleitung, Brems anlegen, Brems lösen und Druckerhaltung zur Wagenkontrolle effizient und beständig durch. Obendrein bietet das BPG Gz 3 / Pz 3 eine browserbasierte Funkfernsteuerung und die Erfassung der Bremsprobeprotokolle in einem personalisierten Dashboard. Für die digitalen Anwendungen des Bremsprobegerätes muss weder eine App heruntergeladen noch eine kostenpflichtige Software installiert werden. Eine Internetverbindung reicht, um die Bremsprobe zu starten und Meldezettel abzurufen.

**Halle 23, Stand 870**

**ITK Engineering** GmbH, Rülzheim, entwickelt mit dem Karlsruher Institut für Technologie eine rein zuggebundene und präzise Lokalisierungslösung für den Schienenverkehr. Ein innovativer Sensor wird an der Fahrzeugunterseite befestigt und misst während der Fahrt den individuellen, magnetischen Fingerabdruck einer Schiene, um verlässlich die Geschwindigkeit und die exakte Position des Zuges zu ermitteln. Der Sensor bietet Präzision und Verfügbarkeit für beispielsweise ETCS Level 3, Automatic Train Operation (ATO) und Communication-Based Train Control (CBTC) durch Lokalisierung bis SIL4. Diese Onboard-Lösung kommt ohne zusätzliche Infrastrukturelemente aus und vermeidet damit Kosten in der Investition und Streckensperrungen zur Wartung. Der Sensor ist auf allen Metallgleisen einsetzbar; weder Wetter noch Einschränkungen des GNSS-Signals spielen eine Rolle.

**Halle 20, Stand 320**

**Knorr-Bremse** Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH, München, leitet mit der elektromechanischen Bremse (EM-Bremse) – bislang im Vollbahnbereich noch ohne Anwendung – einen Paradigmenwechsel ein: Im Gegensatz zum konventionellen pneumatischen Bremssystem beschreibt die EM-Bremse eine Technologie, bei der Bremsignal und -energie rein elektrisch erzeugt und übertragen werden. Bei reduzierten und vereinfachten mechanischen und elektrischen Schnittstellen fungiert die EM-Bremse als zentraler Enabler für den „Airless Train“ – einem Zug ohne komplexes System aus Kompressoren, Druckluftbehältern und -leitungen oder Hydraulik. Zusätzlich zahlt die bessere Dynamik des EM-Bremssystem dank des schnelleren Anlegens und Lösen auf kürzere Bremswege und erhöhte Streckenkapazitäten ein, die „intelligente“ Diagnosefähigkeit auf erhöhte Verfügbarkeiten. Im vergangenen Jahr konnte Knorr-Bremse bei ausführlichen Feldversuchen – 200 Bremsmanöver aus bis zu 160 km/h sowie Zuspännkräften von bis zu 36 kN – bereits wertvolle Betriebsdaten generieren.

**Halle 1.2, Stand 250**

Die **Norddeutsche Eisenbahnfachschule** GmbH (NEF), Braunschweig, präsentiert den ersten Eisenbahn-Simulator für die EURODUAL von Stadler (Baureihe BR-159), die im März 2022 in Braunschweig in Betrieb genommen wurde. Der Simulator ist das Ergebnis einer Kooperation zwischen der NEF, European Loc Pool (ELP) sowie der Braunschweiger Firma Zusi, einem Hersteller von Bahnsimulatoren mit Sitz in Braunschweig. Der neue Simulator bietet einen originalgetreuen Nachbau des Führerstands.



Abb. 2: Führerstand/Simulator für die Stadler Eurodual-Baureihe BR-159.

Foto: Norddeutsche Eisenbahnfachschule

erstandes der BR-159 inklusive aller Bedienelemente, Armaturen und Details, die auch auf der originalen EURO DUAL zu finden sind. Die BR-159 ist derzeit die einzige sechssachsige Dual-Mode-Lokomotive, die auf Strecken mit und ohne Fahrdracht verkehren kann.

**Halle 4.2, Stand 150g**

**Piper Networks Inc.**, San Diego, CA USA, erhielt vor kurzem vom TÜV SÜD als unabhängigen Sicherheits-Begutachter die CENELEC Sicherheits-Stufe 4 (SIL-4)-Zertifizierung für ein Ultra-Breitband-(UWB)-Zugpositionierungssystem. Die UWB-Technologie von Piper ermöglicht es, Züge, Fahrzeuge, Gleisarbeiter und andere Schienenanlagen in Echtzeit bis auf wenige Zentimeter genau zu verfolgen, selbst in den anspruchsvollsten Umgebungen, so wie unterirdischen U-Bahn-Tunneln oder Hochgleisen. Das System ist jetzt lieferbar für die Integration mit Signalisierung und Zugsteuerungsprogrammen.

**Halle 7.1b, Stand 400**

**Schunk Transit Systems GmbH**, Wettenberg, präsentiert ein nachrüstbares Messsystem, das Zustandsdaten über Stromabnehmer und Oberleitung generiert. Mittels Sensorik kann die On-board Monitoring-Lösung Unregelmäßigkeiten erfassen, bevor diese zu Beschädigungen führen. Der Vorteil: weniger ungeplante Reparaturen und deutliche Zeit- und Kostenersparnisse – sowohl für Verkehrs- als auch Infrastrukturbetreiber. Kunden haben die Auswahl aus unterschiedlichen Parametern, die im laufenden Betrieb analysiert werden: vom dynamischen Anpressdruck über den Zustand der Schleifleisten bis zu Beschädigungen an der Oberleitung. Die ermittelten Daten bilden die Grundlage für eine vorausschauende Instandhaltung und erhöhte Verfügbarkeit von Fahrzeugflotten und Infrastruktur.

**Halle 9, Stand 345**

Die neue Funktion zur Überstromerkennung und -auslösung, die **Sécheron SA**, Genf/Schweiz, für ihren AC-Vakuumleistungsschalter entwickelt hat, gewährleistet die Autonomie des Leistungsschalters bei der Erkennung, Auslösung und Unterbrechung von Kurzschlüssen. Diese wichtige Innovation erhöht die Sicherheit des Fahrzeugs, da sie die Aufteilung der Sicherheitsfunktionen und -verantwortlichkeiten auf mehrere Geräte und Beteiligte vermeidet, wie es

heute bei den auf dem Markt erhältlichen AC-Leistungsschaltern üblich ist. Diese neue Funktionalität kann auch mit einer anderen Innovation von Sécheron kombiniert werden, die es dem Leistungsschalter ermöglicht, synchron und präzise mit einem vordefinierten Phasenwinkel der Netzspannung einzubeziehungsweise auszuschalten, um Einschaltströme und elektromagnetische Störungen zu mindern.

**Halle 9, Stand 230**

Die Synergy-Softwareplattform von **Synectics**, Sheffield/Vereinigtes Königreich, wird von Betreibern auf der ganzen Welt genutzt, darunter auch von den Teams in der 4S-Zentrale der S-Bahn Berlin. Sie ermöglicht den Leitstellen, mit den Fahrgästen und dem Personal in den Zügen, an den Bahnhöfen und im Außendienst zu kommunizieren, zu reagieren und zusammenzuarbeiten. Synergy integriert Technologien von Drittanbietern, um ein netzwerkweites Situationsbewusstsein in Echtzeit zu liefern. Die mobile Anwendung von Synergy in Verbindung mit Workflows, Workforce-Management-Funktionen und computergestützter Dispatch-Funktionalität ermöglicht, dass die Kontrollteams sowohl bei Notfällen als auch bei geplanten Wartungsarbeiten mit den richtigen Personen zur richtigen Zeit am richtigen Ort sind und über alle Informationen verfügen, die sie für ihre Arbeit benötigen.

**Halle 4.1, Stand 525**

Das MCX-Führerstandsfungerät RTP-800 von **Teltronic S.A.U.**, Zaragoza/ Spanien, ist eine neue Generation von Bordgeräten für den Bahntransport, konfiguriert als standardisierte Hardware-Plattform, die mehrere Technologien unterstützt: TETRA, LTE und WLAN. Diese On-Board-Unit ermöglicht eine massive Datenübertragung unter anderem für wichtige Anwendungen der Eisenbahnsignaltechnik und On-Board-Videodienste, während alle Sprachdienste ohne Ausfallzeiten funktionsfähig bleiben. Nach der Teilnahme an den vom Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) geförderten Plugtests wurde das RTP-800 im Jahr 2021 als fortschrittliches Bordgerät für mehrere Eisenbahn- und U-Bahn-LTE-Projekte ausgewählt. Die Plattform unterstützt die 3GPP-Standardfunktionalitäten Mission Critical Push-to-talk (MCPTT),

ANZEIGE

# FEIG

Besuchen Sie uns auf der  
**INNOTRANS 2022**  
20. bis 23. September  
Halle 2.1, Stand 570



cVEND

## KONTAKTLOSE BEZAHLTERMINALS FÜR PUBLIC TRANSPORT & TICKETING

Payment Terminals zur Integration in Bordrechner, Validatoren, Fahrkartenautomaten, Zutrittssysteme / Drehkreuze und vieles mehr.



- › Multi Application Plattform
- › Open Loop & Closed Loop
- › Sichere LINUX-Plattform
- › PCI PTS und EMVCo-zertifiziert
- › Zahlreiche internationale Kernel
- › Sichere girocard Transaktionen
- › Breiter Netzbetrieb

**FEIG ELECTRONIC GmbH**  
D-35781 Weilburg, info@feig.de  
[www.feig-payment.de](http://www.feig-payment.de)

MC-Data und MC-Video sowie die beschriebenen Bahnfunktionen in der Spezifikation für das Kommunikationssystem für Schienenverkehrssysteme Future Railway Mobile Communication System (FRMCS).  
**Halle 4.1, Stand 580**

Die Ferndiagnosesysteme Control FREAK von **Tri-Logical Technologies Ltd.**, Rishon le Zion/Israel, für Lokomotiven, Personen- und Güterzüge reduzieren die Wartungskosten, indem sie auf proaktive Wartung umstellen und die Verfügbarkeit sowie Zuverlässigkeit erhöhen. Die Systeme wurden erfolgreich in Lokomotiven und Waggons führender Hersteller eingesetzt. Die Plattform ist eine modulare Lösung, die ein Onboard-Gerät, ein SW-Paket, ein BI-Modul und eine Treiberanwendung für eine präzise Überwachung und intelligente Analyseberichte umfasst.  
**Halle 6.1, Stand 420**

Powerrail von **VIEZO**, Vilnius/Litauen, ist ein autonomer drahtloser Vibrations- und Temperatursensor zur Überwachung von Eisenbahnwaggons. Er wird von einem Vibration Energy Harvester angetrieben. Der Sensor wird am nächsten Punkt zum Lager installiert, um Vibrations- und Temperaturdaten zu sammeln für einen Nachweis möglicher Lagerausfälle oder Flachstellen. Die wartungsfreie Lösung basiert auf der Überwachung des Zustands der Radsatzlager, der Erfassung der Laufleistung der Radsätze und der Erkennung von Flachstellen.  
**Halle 6.1, Stand 261**

Die **Wabtec Corp.**, Pittsburgh/USA, hat eine „Green Air“ genannte Lösung für Klimaanlage von Schienenfahrzeugen auf R290-Basis entwickelt und die notwendigen Sicherheitsnachweise erbracht, um damit die Vorteile in Bezug auf Gewicht, Effizienz, Wartung und Kosten nutzbar zu machen. Die Deutsche Bahn AG hat dieser Green-Air-Anlage im Juni 2022 den höchsten Reifegrad 9 bescheinigt. Wabtec setzt Green Air schon in drei Aufträgen ein und bietet die Lösung in einer Reihe von Ausschreibungen an. Die Technologie kann sowohl in Neufahrzeugen eingesetzt als auch nachgerüstet werden, da die Anlagen schnittstellengleich zu konventionellen Anlagen sind.  
**Halle 1.2, Stand 205**

Flex e.bot der **Welding Alloys France**, Porte du Ried/Frankreich, ist ein neuartiger Cobot für das Schweißen in der Instandhaltung von Schienen und Weichen.

Der Cobot entlastet dabei den Schweißer bei seiner harten Arbeit und schützt ihn gleichzeitig vor Schweißrauch und körperlichen Überlastungen. Der Flex e.bot ist dabei die Lösung für das Auftragschweißen an Schienen, Weichenherzen oder Flügelschienen. Der Flex e.bot ist eine flexible, sehr leichte und schnell zu installierende Lösung. Die Programmierung ist für den Bediener beziehungsweise Schweißer einfach und intuitiv einzurichten.  
**Halle 25, Stand 400**

## Railway Infrastructure

Auch bei der Schienen-Infrastruktur gehen die Neuheiten in ganz verschiedene Richtungen.

Die **HET Elastomertechnik GmbH**, Wiesbaden, präsentiert den ELTECPUR R rail Bahnübergang Typ Multipart aus hochwertigem Recyclinggummi. Bereits 2005 begann HET mit der Entwicklung und Herstellung dieser Bahnübergangssysteme. HET erhielt die Zulassung bei den slowakischen Staatsbahnen. 2015 hat HET einen neuen ELTECPUR R rail Bahnübergang entwickelt. Der neue Bahnübergang ist bei der SNCF in Frankreich und bei der PKP in Polen zugelassen. Er befindet sich heute in der Zulassungsphase bei der DB AG und bei der SBB in der Schweiz. Bei der neu entwickelten Lösung handelt es sich um einen aus einzelnen Modulen bestehenden elastischen Bahnübergang-Belag. Die Module werden in Sandwichbauweise montiert und können manuell aus- und eingebaut werden.  
**Halle 26, Stand 410**

Die **Niedax GmbH & Co. KG**, Linz am Rhein, Hersteller von Kabelverlegesystemen, hat ein spezielles Kabelführungssystem entwickelt. Dieses zum Patent angemeldete Eindhrehbodenkanal-System (EDBK) wurde durch das Infrastrukturunternehmen der Deutschen Bahn, der DB Netz AG, mit einer Produktfreigabe versehen. Mit dem System können die für den digitalen Bahnbetrieb notwendigen Energie- oder Lichtwellenleiter-Kabel zugriffssicher, zeitsparend und ohne Sperrpausen entlang der Schiene verlegt werden. Das EDBK-System besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff und kann wahlweise bodenbündig, aufgeständert und auf dem Boden eingesetzt werden. Entgegen bekannter Verlegetechniken wird das zuvor ausgelegte Kabel in das Führungssystem eingedreht und benötigt keinen separat montierten Deckel. So kann die Installation mit nur wenig Personal und

ohne schienenengebundene Hilfsmittel erfolgen.

**Halle 5.2, Stand 810**

Die Leuchtende Bahnsteigkante von **SIUT GmbH**, Berlin, ist eine neuartige dynamische Fahrgastinformation im Bahnbetrieb. Seit Ende Juli 2022 ist diese am Gleis 1 des Bahnhofes Berlin Südkreuz im praktischen Einsatz. Am rund 150 m langen Bahnsteig weisen 244 im Boden verbaute LED-Leuchtelemente mit verschiedenen Lichtmustern auf ankommende und ausfahrende S-Bahnen hin. Wartende Fahrgäste der Berliner S-Bahn werden außerdem vor einfahrenden Zügen sowie Gefahrenbereichen am Gleis gewarnt. Gemeinsam mit der Rinn Beton- und Naturstein GmbH & Co. KG hat SIUT einen speziellen modularen Stein aus Hochleistungsbeton entwickelt, der die optimale Integration des Leitsystems am Bahnsteig gewährleistet. Die LED-Leuchtelemente empfangen Daten, sind einzeln ansteuerbar, verarbeiten Zug- und Systeminformationen und bilden sie als Lichtsignale am Bahnsteig ab (siehe auch Aussteller-Vorbericht von INIT, Seite 28).

**Halle 7.1a, Stand 150**

## Public Transport/Interiors

Im Bereich öffentlicher Personennahverkehr/Fahrzeug-Inneneinrichtungen gibt es verschiedene neuartige Produkte für unterschiedliche Einsatzbereiche.

**DILAX Intelcom GmbH**, Berlin, Spezialist für AFZ-Systeme, nutzt die innovative Structured Light Technologie für eine neue Generation von Zählsensoren. Der DILAX SLS-1000 zählt präzise alle Ein- und Ausstiege in einem Fahrzeug – sogar in extremen Lichtsituationen. Zugleich erfasst er Objekte, die Fahrgäste mit sich führen, etwa Fahrräder oder Rollstühle. Der patentierte und zertifizierte Sensor erzielt eine Zählgenauigkeit von 99 Prozent (nach VDV 457) und erfüllt durch Privacy-by-Design höchste Ansprüche an den Datenschutz. Im Einbau ist der DILAX SLS-1000 sehr flexibel und durch schnelle Kalibrierung zügig einsatzfähig. Dank künstlicher Intelligenz kann der Sensor lernen, weitere Objektklassen zu zählen.

**Halle 2.1, Stand 450**

Die **W. Gessmann GmbH Schaltgeräte**, Leingarten, stellt ein Fahrer-Sitzsystem vor, das dem Fahrpersonal von Straßenbahnen oder U-Bahnen die Möglichkeit bietet, eine korrekte und gesunde Arbeitsposition in Form eines Memorysystems abzurufen.

Das Sitzsystem stellt sich voll elektrisch auf die gespeicherten Parameter der Person ein, so dass Fehlhaltungen während einer Schicht vermieden werden können. Zusätzliche Funktionen wie ein Massagesystem, eine Sitzheizung oder eine Sitzlüftung sind in dem Fahrersitzsystem ebenfalls integriert, wodurch ein hohes Maß an Komfort für das Fahrpersonal gegeben ist.

**Halle 27, Stand 531**



Abb. 3: Fahrersitz in Form eines Memory-Systems.

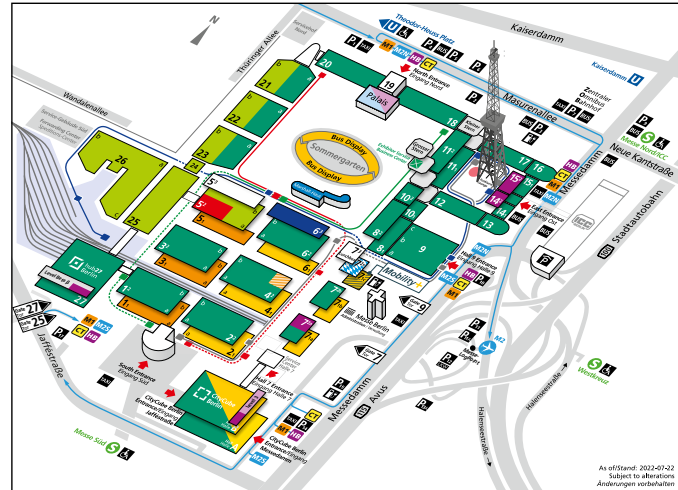
Foto: Gessmann

Berlin ExpoCenter City

Messe Berlin

Exhibition Grounds (Preliminary hall layout)  
Geländeplan (Vorläufige Hallenplanung)

InnoTrans 2022  
20 – 23 September · Berlin



- |   |   |  |
|---|---|--|
| <span style="color: green;">■</span> Railway Technology                                   | <span style="color: orange;">■</span> InnoTrans Campus                            | <b>Shuttle Lines - Shuttle Linien</b>  |
| <span style="color: blue;">■</span> Interiors incl. Travel Catering & Comfort Services    | <span style="color: lightblue;">■</span> Opening Ceremony Eröffnungsveranstaltung | <span style="color: orange;">■</span> Olympischer Platz P+R                      |
| <span style="color: green;">■</span> Railway Infrastructure                               | <span style="color: purple;">■</span> InnoTrans Convention                        | <span style="color: blue;">■</span> BER T1 + T2 - Expo North - Expo Nord         |
| <span style="color: red;">■</span> Tunnel Construction                                    | <span style="color: pink;">■</span> Speakers' Corner                              | <span style="color: green;">■</span> BER T1 + T2 - Expo South - Expo Süd         |
| <span style="color: yellow;">■</span> Public Transport incl. Mobility+ / Mobility+ Corner | <span style="color: blue;">■</span> Business Lounge (Marshall-Haus)               | <span style="color: yellow;">■</span> City Transfer                              |
| <span style="color: lightblue;">■</span> Outdoor Display Gleis- und Freigelände           | <span style="color: darkblue;">■</span> Press Center Pressezentrum                | <span style="color: purple;">■</span> Hotel Transfer                             |
| <span style="color: grey;">■</span> Bus Display   | <span style="color: blue;">■</span> Restaurant Oktoberfest                        | <b>Fairground Shuttle - Geländeshuttle</b>                                       |
|   | <span style="color: red;">●</span> FoodCourt                                      | <span style="color: green;">■</span> Fast Shuttle South Entrance - Halle 18      |
|   |   | <span style="color: red;">■</span> South Entrance - Halle 20                     |
|   |   | <span style="color: grey;">■</span> South Entrance - East Entrance               |
|   |   | <span style="color: blue;">■</span> East Entrance - Outdoor Display              |
|   |   | <span style="color: blue;">■</span> East Entrance - Ost - Gleis- und Freigelände |

Messe Berlin GmbH · Messedamm 22 · 14055 Berlin · Germany  
T +49 30 3038 2376  
www.innotrans.com · innotrans@messe-berlin.de

Abb. 4: Der Geländeplan zeigt die Lage der einzelnen Hallen.

Grafik: Messe Berlin

ANZEIGE

## VentuS®-NV

Zukunftsweisender  
Modulbaukasten als beste Lösung  
für Ihre spezifischen Anforderungen

- \_MODULAR**
- \_MULTIFUNKTIONAL**
- \_NACHHALTIG**
- \_UMWELTFREUNDLICH**



WINDHOFF Bahn- und Anlagentechnik GmbH  
Hovestraße 10 · 48431 Rheine · + 49 5971 58 0 · [www.windhoff.de](http://www.windhoff.de)

Die neue Produktfamilie Ubility One der **Grammer AG**, Ursensollen, für Bus- und Bahnsitze berücksichtigt Fahrgastströme und Aufenthaltszonen. Für Passagiere auf mittleren und längeren Strecken wurde der Ubility Air konzipiert, ein Leichtbausitz in Twinsheet-Technologie: Außen- und Innenschale bilden eine stabile, komfortable Struktur mit Luftkammern und nur 4 kg Gesamtgewicht. Ohne Umbau in beide Fahrrichtungen nutzbar ist der ultraleichte Ubility Light für Innenraumzonen mit hoher Fluktuation: Sein hochfester Alurahmen ist mit einem strapazierfähigen Strickgewebe bespannt, die untere Querstrebe mit Schaumpad fungiert als Sitzfläche. Der Ubility Shift bietet die Next-Generation-Lösung rund um Ein- und Ausgang: gepolsterte, körperhohe Stützen zum Anlehnen, Haltegriffe und eine clevere Kinematik, mit der sich eine kleine Sitzfläche ausfahren lässt.

**Halle 1.1, Stand 610**

Apps für Mobility as a Service, kurz MaaS, wie Gullivr aus dem Hause **MENTZ** GmbH,

München, vereinfachen komplexe und multimodale Reiseketten: Wichtig ist vor allem ein niedrighschwelliges ÖPNV-Angebot unter Einbindung von Sharing-Angeboten, ÖPNV- und On-Demand-Verkehren. Moderne MaaS-Apps wie Gullivr setzen auf innovativen User-Flow und bieten gleichzeitig maximalen Spielraum für kundenspezifische Anpassungen der App, etwa das jeweilige Corporate Design eines Verkehrsunternehmens oder Gamification-Elemente sowie Social-Media-Anbindung. Mit MaaS-Apps wie Gullivr, die auf umfassenden Kundenservice getrimmt sind, sollen immer mehr Menschen immer öfter auf den ÖPNV umsteigen.

**Halle 4.1, Stand 515**

Das Start-up **MOTIONTAG**, Potsdam, hat eine Tagebuch-App „Catch my day“ entwickelt, die bei einer MOBIS-Studie von 3700 Teilnehmenden von September 2019 bis Januar 2020 genutzt wurde. Diese Studie haben die Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich, die Universität Basel und die Züricher Hochschule für Ange-

wandte Wissenschaften ZHAW als Projekt zum Mobilitätsverhalten in der Schweiz durchgeführt. Untersucht wurden die Auswirkungen des Pigovian Transport Pricing (externe Verkehrskosten in den Bereichen Stau, Klima, Gesundheit). Die App ermöglicht es den Nutzern, ihr Mobilitätsverhalten lückenlos aufzuzeichnen. Verschiedene Sensordaten vom Smartphone und ein von MOTIONTAG entwickelter Machine-Learning-Algorithmus zur automatischen Erkennung des Verkehrsmittels machen dies möglich. Das Experiment zeigt, dass Pigovian Transport Pricing funktionieren kann. Es steht jedoch vor einigen Herausforderungen, beispielsweise der mangelnden sozialen Akzeptanz und technischen Einschränkungen bei der Steuerbemessung in Echtzeit.

**Halle 7.1.c, Stand 210**

**Pianfei Compositi** Srl – Aviointeriors Group, Napoli/Italien, hat für Business-Class-Passagiere in Hochgeschwindigkeitszügen einen innovativen Sitzplatz „sleeperette“ auf den Markt gebracht, der sich in ein Bett verwandeln lässt und den Passagieren Komfort und Privatsphäre mit italienischem Stil und Design bietet, wie er bei gleichwertigen Flugreisen zur Normalität geworden ist. Gleichzeitig hat Pianfei Compositi den Komfort der Economy-Class-Passagiere mit einem Sitzplatz mit einzigartigem Design verbessert, der großen Komfort für eine Reise in völliger Entspannung bietet.

**Halle 5.1, Stand 352**

Die **Scottish Leather Group** Operations Ltd, Renfrewshire/Schottland, stellt mit Muirhead LightCore™ ein emissionsarmes Vollmaterialleder mit reduziertem Gewicht vor, das für die nächste Generation der Personenbeförderung entwickelt wurde. Es wird mit einem langlebigen und mikroleichten Kernbereich hergestellt und ist bis zu 33 Prozent leichter als herkömmliches Leder – ohne Einbußen bei Dicke, Festigkeit und Strapazierfähigkeit. Dank integrierter ActiveHygiene werden innerhalb von zwei Stunden 99 Prozent aller Bakterien und Viren auf der Lederoberfläche abgetötet. Das Leder ist atmungsaktiv, flammbeständig und einfach zu reinigen.

**Halle 5.1, Stand 310**

## Bus Display

Busse in Betrieb zeigt das Bus Display im Sommergarten, dem Herzstück des Messegeländes. Auf der 500 Meter langen Testfahrestrecke präsentieren Aussteller ihre

ANZEIGE



**Innotrans**  
2022 20 - 23 Sept.  
Berlin

Besuchen Sie uns! Halle 2.1, Stand 245

- Fachvorträge rund um vernetzte Mobilität
- Mobilitätsplattform Osnabrück
- highQ MobilitySuite
- Bauhaus.MobilityLab
- Cocktailevent



Jetzt Termin  
vereinbaren!

[www.highq.de/innotrans](http://www.highq.de/innotrans)

neuesten Busse mit alternativen Antrieben und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur.

Die **HÜBNER** GmbH und Co. KG, Kassel, hat ein modulares Lenksystem für bis zu 36 Meter lange High-Capacity-Busse (bis zu 300 Fahrgäste) entwickelt – eine Mobilitätslösung, die Vorteile von Straßenbahnen und Bussen kostengünstig verbindet. Dadurch entsteht eine „Straßenbahn auf Gummirädern“ – mit intelligenten Achsen, die ein sicheres Fahrverhalten und einen hohen Komfort ermöglichen. Die Busse sind – im Vergleich zu bisherigen Systemen – schneller einsatzbereit, da sie auf der Straße fahren und kein Schienennetz benötigen. Durch vorentwickelte Systemkom-

ponenten können individuelle Fahrzeugkonzepte flexibel in die Infrastruktur wachsender Städte integriert werden.

Die Nutzung im Zwei-Richtungs-Betrieb und eine Anbindung an Schnittstellen für autonomes Fahren ist dabei berücksichtigt (siehe auch den Beitrag von Stefanie Böge, Seite 48–50).

**Outdoor Displays/0, Stand 22**

**Mobility +**

Die InnoTrans widmet Mobility+-Anbietern von ergänzenden Mobilitätsangeboten – vom ÖPNV über Ridesharing bis zu Mietrollern, -scootern sowie -fahrrädern – einen neuen Ausstellungsbereich. Messebesucher können einige der Lösungen

direkt für ihren Weg zum Messegelände oder in die Berliner City ausprobieren.

**Via Transportation**, Amsterdam/Niederlande, stellt eine Technologie vor, die zur Planung von On-Demand-Lösungen eingesetzt wird. Mit On-Demand-Planning können Aufgabenträger und Verkehrsbetriebe ihre ÖPNV-Planung um ein On-Demand-Angebot ergänzen, das datengestützt und in das Liniennetz integriert ist. Vias Daten aus über 200 On-Demand-Projekten und 100 Mio geteilter Fahrten ermöglichen es den Nutzern, On-Demand-Angebote zu modellieren, direkt ergänzt um demografische Berechnungen.

**Halle 7.1c, Stand 210**

**Zusammenfassung/Summary**

**InnoTrans 2022 zeigt nach vier Jahren wieder zahlreiche Neuheiten**

Die 13. InnoTrans 2022 vom 20. bis 23. September 2022 belegt das gesamte Gelände der Messe Berlin inklusive der neuen Messehalle hub 27. Komplett ausgebucht ist das Gleis- und Freigelände mit 3500 laufenden Schienenmetern, auf dem Aussteller in diesem Jahr über 100 Fahrzeuge zeigen. Auf einer über 500 Meter langen Testfahrstrecke werden mindestens zwölf Busse im laufenden Betrieb vorgeführt. Aus der Fülle der von der Messe bis Redaktionsschluss angekündigten Innovationen und „Weltpremieren“ im Zubehörbereich gibt der Beitrag einen ersten Überblick über die Fülle und Bandbreite der auf dem größten Schienenevent der Welt gezeigten Exponate in den Messehallen.

**InnoTrans 2022 shows again numerous innovations after four years pause**

The 13th InnoTrans 2022, dated 20th to 23rd September 2022, will occupy the complete site of Messe Berlin including the new exhibition hall hub 27. The track and outdoor area with 3500 running meters of track where exhibitors show more than 100 vehicles this year, is completely booked out. On a test route of more than 500 meter, at least twelve buses in service are presented. From the abundance of innovations and “world premieres” in the accessory sector announced by the trade fair up to the editorial dead line, this article gives an overview of the abundance and range of the exhibits on show in the exhibition halls at the biggest rail event in the world.

ANZEIGE

BESUCHEN SIE UNS EINFACH AUF UNSEREM MESSESTAND!

InnoTrans 20. bis 23.09.2022

Halle: 4.1 Stand: 240

HERSTELLERÜBERGREIFEND • LEISTUNGSSTARK • AUTOMATISIERT • NETZWERK MANAGEMENT SYSTEM

**VERNETZEN SIE EINFACH IHRE FAHRZEUGE & HALTESTELLEN!**



SAVE THE DATE

Sichere IP-Vernetzung und alle Geräte im Griff mit unserem zentralen Netzwerk Management System. Wenden Sie sich direkt an unser Vertriebsteam vor Ort und lernen Sie unser Leistungsspektrum für den ÖPNV kennen, wir freuen uns auf Sie!

STAHL  
netzmanagement

Stahl Computertechnik GmbH • Senefelderstraße 9 • 85276 Pfaffenhofen/Ilm  
+49 8441 408 58-10 • vertrieb@stahlgmbh.de • www.stahlgmbh.de

Scannen und gratis Einlasscode und Termin anfordern!

Besuchen Sie uns  
auf der InnoTrans!  
20.-23.09.2022  
Halle 2.1, Stand 840



Fotos © H. Krille

CN△CONSULT

## DiLoc® | OnBoard

Echtzeit-Fahrgastinformation in Zügen

### Refit - die nachhaltige Lösung!

- Integration von Bestandshardware und -software
- Herstellerunabhängige Lösung
- Datenversorgung mit RBL-System DiLoc | Motion möglich
- Individuelle Migrationskonzepte

CN-Consult GmbH  
D-35756 Mittenaar  
Tel.: +49 2778 37200-00  
E-Mail: info@cn-consult.eu

CH-3380 Wangen an der Aare  
Tel.: +41 61 5003756  
www.cn-consult.eu

**IRIS**<sup>®</sup>  
Certification



## Amcon: Neuheiten und Weiterentwicklungen auf Basis des AMCON.SYSTEMs



Abb. 1: Die Messebesucher können sich mit dem AMCON-Team zu sämtlichen Neuheiten austauschen und sie direkt am Stand testen.

Foto: AMCON

**A**MCON präsentiert auf der diesjährigen InnoTrans die Neuheiten und Weiterentwicklungen rund um das AMCON.SYSTEM.

Das AMCON.SYSTEM ist ein modular aufgebautes Vertriebssystem, das mit seinen produktspezifischen Softwarelösungen alle Geschäftsprozesse eines Verkehrsunternehmens abbildet. Das AMCON.SYSTEM setzt auf offene Schnittstellenstandards und wird auch deswegen zunehmend von Verkehrs-

unternehmen als zentrales Vertriebshintergrundsystem verwendet. Tarif- und Verkaufsdaten lassen sich system- und geräteübergreifend über die herstellerunabhängige Standard-Schnittstelle „HUSST“ austauschen und im AMCON.SYSTEM verarbeiten. So können mit der neuen Nebenbuchhaltung AMCON.ACCOUNTING sämtliche Geldflüsse aller Vertriebskanäle zentral verbucht werden. Die Lösung verfügt über eine flexible Konfiguration von Nummernkreisen und Buchungsregeln, ist GoBD-

konform und lässt sich einfach an eine vorhandene Hauptbuchhaltung anbinden.

Weiterentwicklungen gibt es auch auf dem Gebiet der multimodalen Mobilitätsplattformen. Hier konnte sich AMCON als Anbieter erfolgreich am Markt platzieren, wie zuletzt bei der Westfälischen Verkehrsgesellschaft in Münster, für die AMCON die zentrale MaaS-Plattform stellt. AMCON setzt hierbei mit seiner Basis-API auf moderne Webstandards, offene und herstellerunabhängige Webservices, wie

zum Beispiel der OpenAPI-Specification, die eine einfache Anbindung weiterer Mobilitäts- oder Zahlungsdienstleister an das AMCON.SYSTEM und seine Weblösungen ermöglichen.

Mit dem neuen bargeldlosen Outdoor-Kundenterminal gibt es zudem einen echten Eyecatcher auf dem Messestand zu sehen. Dieser lässt sich in der „Touchless“-Version komplett berührungslos und somit hygienisch sicher bedienen, wobei die Verkaufsabwicklung mit AMCON.POS – AMCONs smarten und bedienerfreundlichen Verkaufslösung – erfolgt.

Innovative Neuerungen gibt es auch im Bereich der Fahrgastinformation. Hier hat AMCON für sein ITCS eine Echtzeit-Kapazitätsauslastung entwickelt. Die Fahrgastzählung wird in Verbindung mit der maximalen Kapazität des Fahrzeuges im Hintergrundsystem in Form der prozentualen Auslastung angezeigt und kann in Echtzeit Auskunftssystemen zur Verfügung gestellt werden.

[www.amcon.de](http://www.amcon.de)  
Halle 2.1, Stand 560

ANZEIGE





### WLAN-basierte Analyse von Fahrgastaufkommen und -strömen

[www.hotspots.com](http://www.hotspots.com)



Halle 4.1 / Stand 230

## ATRON connetcs

Unter dem Motto „ATRON connects“ stellt die ATRON Group auf der InnoTrans 2022 in Berlin zukunftsweisende Lösungen für Ticketing, Betriebsleittechnik, Flotten und Betriebshofmanagement sowie unterstützende Services vor. Die zukunftsweisenden Hard- und Softwarelösungen berücksichtigen jederzeit die besonderen Anforderungen im ÖPNV – gerade im Hinblick auf fortschreitende Digitalisierung und bargeldlosen Zahlungsverkehr.

Über [innotrans.atron.com](http://innotrans.atron.com) können direkt Termine mit ATRON-Spezialisten auf der Messe vereinbart und kostenlose Eintrittskarten bestellt werden.

### Ticketing in Richtung papierlos

Im Bereich des Ticketing präsentiert ATRON einen komplett neu entwickelten, bargeldlosen Fahrscheinautomaten für den Verkauf von E- und Papiertickets. Mit zwei integrierten Druckwerken ist dieser Fahrscheinautomat äußerst wartungsarm sowie kompakt und eignet sich perfekt für den Einsatz in Bussen und Bahnen. In der stationären Outdoor-Ausführung kann er als 24/7 verfügbarer Verkaufskanal in Kundencentern oder an hochfrequentierten Bahnsteigen und Bushaltestellen genutzt werden. Das 10-Zoll-Display ermöglicht nicht nur eine schnelle Ticketauswahl, es dient auch als Echtzeit-Abfahrtsanzeige. Die Fahrscheinausgabe erfolgt elektronisch (VDV-KA, ATRON Token Ticket, SwissPass) oder als Papierticket. Die bargeldlose Zahlung wird durch einen integrierten EMV-Leser (Europay, Mastercard, Visa) ermöglicht.

Als noch kompaktere Variante eines Vertriebsgerätes ergänzt ein neuer ATRON Validator das E-Ticketing-Portfolio. Diese



Abb. 1: ATRON präsentiert auf der InnoTrans 2022 den komplett neu entwickelten bargeldlosen Fahrscheinautomaten AFA 150 für den Verkauf von E-Tickets und Papiertickets. Das 10-Zoll-Display ermöglicht nicht nur eine schnelle Ticketauswahl, es dient auch als Echtzeit-Abfahrtsanzeige.  
Foto: ATRON

Lösung kann sowohl zur Einstiegskontrolle als auch für den Verkauf von E-Tickets verwendet werden. Die topmoderne Validator-Generation liest zügig und zuverlässig kontaktlose Chipkarten, EMV-Karten, Smartphones und Token-Tickets nach diversen Standards.

### Clevere Abo-Lösungen

Im Bereich des Zeitkarten-Vertriebs präsentiert die ATRON-Tochter Digital Data Systems GmbH (DDS) Abo-Lösungen für Schüler, Studierende, Firmen und Individualreisende. Angeboten wird die gesamte Palette an Möglichkeiten von webbasierten Schnittstellen über Module für Kundencenter bis hin zum Rundum-sorglos-Full-Managed-Service inklusive Abo-Hotline.

### Umfassendes Betriebsleitsystem

Auf dem Gebiet der Betriebsleittechnik zeigt ATRON innovative Leitstellenlösungen für Disponenten und Kundeninformationszentren mit browserbasiertem Interface und Neuerungen in Betriebsführung und Fahrgastinformation.

### Vorausschauend und effizient

Als Highlight im Flotten- und Betriebshofmanagement kann der Fahrzeugrechner von ATRON ohne Zutun des Fahrers bereits während der Fahrt den aktuellen Zustand des Fahrzeugs an den Betriebshof respektive an die Leitstelle übermitteln und ermöglicht so ein sicheres sowie automatisiertes Arbeiten.

### Entlastung für Fahrer und Verwaltung

Das autonome Fahrtenbuch von ATRON entlastet das Fahrpersonal und die Verwaltung des Verkehrsbetriebes. Dank dieser modernen Softwarelösung hat das aufwändige und fehleranfällige manuelle Führen von Fahrtenbüchern ein Ende.

[www.atron.com](http://www.atron.com)  
Halle 2.1b, Stand 550

## Derovis: Zukunft mobiler Videonutzung im ÖPNV

Normale Monitore geben Bilddaten aus. Die Intelligenz (Fahrer, Leitstellenmitarbeiter, Polizei) sitzt vor dem Monitor und betrachtet die Videobilder, um Erkenntnisse zu gewinnen. So weit, so gut.

Derovis zeigt, dass ein Teil der Intelligenz künftig bereits im Monitor sitzen wird: Der Berliner Marktführer für mobile Video- und Fahrgastzählssysteme präsentiert auf der InnoTrans die Pilotversion eines „mitdenkenden“ Bildschirms. Diese Technik wird Menschen im Dienst entlasten und dringend gewünschte Zusatzfeatures ermöglichen – auf ebenso elegante wie günstige Art.

Das Zauberwort heißt Künstliche Intelligenz (KI). Die Berliner verfügen über ein Spezialistenteam, das sich um nichts anderes kümmert. Erste greifbare Frucht dieser Entwicklungsarbeit ist der neue Monitor.

Das System ist mit einem lernfähigen Chip ausgestattet. Dieser wird mit möglichst vielen unterschiedlichen Videosequenzen darauf trainiert, zu-



Abb. 1: Training macht's möglich: Die Technologie unterscheidet zuverlässig den korrekten Gebrauch eines Mund-Nasen-Schutzes (grüner Rahmen).

Foto: Derovis

verlässig sicherheitsrelevante Szenen zu erkennen und sofort grafisch oder in Textform anzuzeigen (automatische Alarmfunktion).

Eine mögliche Anwendung ist die Detektion von Fahrgästen, die keine oder falsch angelegte

Masken tragen. Der Chip kann aber auch darauf trainiert werden, die Videosignale einer rechts am Fahrzeug angebrachten Kamera auszuwerten und Radfahrer auf Kollisionskurs zu melden, sobald der Fahrer Anstalten zum Rechtsabbiegen macht.

Weitere wertvolle Anwendungen: eine kostengünstige Besetztgradanzeige in Drittel- oder Viertelschritten, die automatische Verpixelung aller auf Videos erscheinenden Gesichter oder eine zuverlässige Detektion von Konfliktsituationen im Fahrzeug.

„Dank KI machen wir aus unseren Videosystemen wirkungsvolle, multifunktionale Assistenten“, sagt Dr. Michael Weber, Gründer und Vordenker der DRResearch Fahrzeugelektronik/Derovis GmbH. „Für mich ist es keine Frage, dass der KI-Ansatz den Nutzen für unsere Kunden noch einmal deutlich steigern wird. Und das schon recht bald: Wir planen, zum Jahreswechsel erste serienreife KI-Produkte auf den Markt zu bringen.“

[www.derovis.de](http://www.derovis.de)  
Halle 4.1, Stand 775

ANZEIGE

**Schienenlärm und Wartungsaufwand effektiv reduzieren mit Hochleistungsschmierstoffen von LUBCON**

Lärm direkt an der Kontaktstelle von Rad und Schiene mindern? LUBCON Spezialschmierstoffe reduzieren Rollgeräusche und Kurvenquietschen im Bahnverkehr und sorgen gleichzeitig für weniger Materialverschleiß.

► **Kontaktieren Sie uns! Wir beraten Sie gerne und optimieren mit Ihnen Ihr Schmierstoffportfolio.**

**InnoTrans**  
Besuchen Sie uns:  
Halle 22a | Stand 775  
20.-23.09.2022, Berlin

## INIT: Präsentation der Zukunft der IT-Unterstützung für den ÖPNV

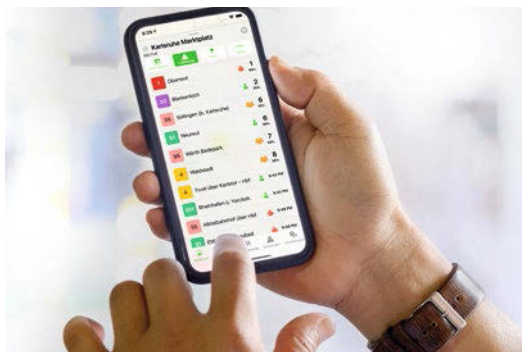


Abb. 1: Wie ausgelastet ist der Bus, mit dem ich fahren möchte? Mit MOBILEguide erhalten Fahrgäste darauf künftig verlässliche Antworten.

Foto: iStock / INIT

Auf der InnoTrans stellt INIT, weltweit führender Anbieter integrierter IT-Lösungen für den ÖPNV, die Weiterentwicklung des integrierten Planungs-, Dispositions-, Telematik- und Ticketingsystems MOBILE vor. Im Rahmen der im Frühsommer gelaunchten Innovationsoffensive „nextGen“ bringt der Technologieführer die nächste Generation der integrierten Gesamtlösung MOBILE auf den Markt, die alle Aufgabenstellungen von Verkehrsunternehmen abdeckt.

Die „nextGen“-Produkte und -Lösungen von INIT ermöglichen es Verkehrsunternehmen, ihre Servicequalität und Effizienz noch weiter zu verbessern. Automatisierung, Op-

timierungswerkzeuge, Assistenzsysteme und maschinelles Lernen eröffnen hierfür viele neue Möglichkeiten. Besucher des INIT-Messestandes können sich umfassend über das Gesamtkonzept MOBILE nextGen informieren und erste Lösun-



Abb. 2: In Bahnsystemen können Informationen über den Besetzungsgrad zum Beispiel über LED-Leuchten am Bahnsteig für eine homogenere Verteilung der Fahrgäste auf die Wagenbereiche sorgen.

Foto: SIUT GmbH

gen in Augenschein nehmen. Beispielsweise die neue Auslastungsprognose, die auch Aussteiger berücksichtigt und in puncto Zuverlässigkeit Maßstäbe setzt.

### Fahrgastzählung und Fahrgastservice neu gedacht

Maschinelles Lernen verbessert jede Art Prognose. Davon profitiert auch INITs neuartige Lösung zur Auslastungsprognose MOBILEguide. In einem patentierten Verfahren berücksichtigt das System nicht nur die aktuelle Auslastung der Fahrzeuge, sondern auch die an den jeweiligen Haltestellen zu erwarten-

den Aussteiger. Dadurch entsteht eine Zuverlässigkeit der Information, die bisherige Lösungsansätze nicht liefern konnten. Fahrgäste, denen die Informationen zum Beispiel über Fahrgastinformations-Apps zur Verfügung gestellt werden, können nun Verbindungen wählen, die einen möglichst geringen Besetzungsgrad aufweisen.

Darüber hinaus können dieselben Informationen in Bahnsystemen waggonscharf erfasst und dazu genutzt werden, für eine bessere Verteilung der Fahrgäste auf die einzelnen Wagenbereiche zu sorgen. Dafür werden die Informationen mit Mitteln der Fahrgastlenkung, zum Beispiel mittels Leuchtstreifen in den Bahnsteigen, bereitgestellt. Die Fahrgäste können aufgrund dieser Indikation dann informiert in den Plattformbereichen warten, wo nach dem erfolgten Ausstieg freie Plätze zu erwarten sind.

[www.initse.com](http://www.initse.com)  
Halle 2.1, Stand 440



### Drei Fragen zur InnoTrans

**DER NAHVERKEHR: Die letzte InnoTrans fand vor vier Jahren statt, eine lange Zeit. Welchen Stellenwert hat die Verkehrsleitmesse für Sie?**

**Olaf Clausen:** Die InnoTrans ist für uns eine der wichtigsten Branchenmessen, an denen wir als Aussteller teilnehmen. Die Messe bringt verschiedenste Dienstleister und Hersteller der Bahn- und Verkehrstechnik zusammen. Darunter unsere bestehenden und potenziellen Kunden, Lieferanten und Wettbewerber. Gerade nach einer so langen Zeit bietet uns die Messe die Möglichkeit, unsere Softwarelösungen und unsere Entwicklungen der letzten Jahre vorzustellen, uns mit anderen Teilnehmern und Besuchern auszutauschen und aktuelle Trends und Innovationen der Branche zu verfolgen. Dieser Austausch ist sehr wichtig, um zukunftsweisend auf dem Markt agieren zu können und unseren Bekanntheitsgrad zu steigern. Die InnoTrans hat demnach einen sehr hohen Stellenwert für uns, sodass wir bereits auf Hochtouren in den Vorbereitungen stecken, um unseren Besuchern einen tollen Messebesuch auf unserem Stand bieten zu können.

lenwert für uns, sodass wir bereits auf Hochtouren in den Vorbereitungen stecken, um unseren Besuchern einen tollen Messebesuch auf unserem Stand bieten zu können.

**Was erwarten Sie von der diesjährigen Messe?**

Ich bin mir sicher, dass uns die Messe in vielen Punkten voranbringen wird. Sie ist ein wichtiges Medium zur Präsentation unserer Softwarelösungen und vor allem zur Pflege und zum Knüpfen von Kontakten. Die Teilnahme an vergangenen Branchenmessen in diesem Jahr hat uns gezeigt, dass die Messen nach der langen Pause wieder gut besucht werden, das Interesse an unseren Produkten sehr hoch ist und dass unsere Softwarelösungen den Anforderungen der Branche entsprechen. Demnach erwarten wir viele Besucher, spannende Gespräche und konstruktives Feedback, um uns kontinuierlich weiterzuentwickeln.

**Das Motto der InnoTrans 2022 lautet: The Future of Mobility in times of climate change. Welche Trends bestimmen Ihrer Meinung nach derzeit die Verkehrsbranche?**

Gesellschaftlich wollen wir weg von der autozentrierten Stadt und weg von fossilen Brennstoffen. Es wird darum gehen, den Bürgerinnen und Bürgern einen attraktiven ÖPNV anzubieten und sie in diesem Zuge zum Wechsel vom Individualverkehr hin zur Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu motivieren. Dabei geht es meiner Meinung nach aber nicht darum möglichst billige Tickets anzubieten, sondern um die Verbesserung des Angebots mit mehr Zuverlässigkeit und Flexibilität.

*Olaf Clausen,  
Geschäftsführer, Amcon Software GmbH*

## INTERAUTOMATION: KI-fähiger Zug-Server für IoT-Anwendungen mit Bahnzulassung

Die diesjährige InnoTrans ist das Messehighlight 2022, nicht nur für die gesamte Bahnindustrie, sondern für jegliche Anbieter und Nutzer von Verkehrstechnik im Allgemeinen.

INTERAUTOMATION Deutschland GmbH präsentiert am Messestand neben Anwendungen der Digitalen Transformation rund um das RBL/ITCS InCloud mit Apps für Kundenbetreuer und Triebfahrzeugführer, der SEV-App für die digitale Echtzeitbindung des Schienenersatzverkehrs (SEV-App) und einem RBL-integrierten Fahrerassistenzsystem zum energiesparenden und pünktlichen Fahren (FAS-App) auch Systemanwendungen zum Einsatz in Fahrzeugen. So zum Beispiel Systeme zur hochgenauen Fahrgastzählung (AFZ) und zur akustischen und visuellen Fahrgastinformation (FIS). Bereits auf der InnoTrans 2018 wurden erste videobasierte KI-Anwendungen für Schienenfahrzeuge gezeigt – in diesem Jahr wird der neue KI-fähige Bordrechner mit Bahnzulassung präsentiert.

„In der Deep Learning Unit (DLU-110) verbauen wir erstmalig die NVIDIA® Jetson™-

Architektur und können so rechenintensive KI-Auswertungen neuronaler Netze direkt im Fahrzeug rechnen.“ sagt Thomas Rau, verantwortlich für Business Development und Marketing bei INTERAUTOMATION.

Klassische Anwendungsfälle sind alle Arten von Videoanalyse, wie beispielsweise Auslastungsermittlung, Objekt- und Situationserkennung, Ermittlung der Sitzplatzbelegung, Erkennen von Verschmutzungen und viele mehr, die ein Extra an Rechenpower benötigen, wie sie typischerweise nur ein spezieller Grafikkoprocessor leisten kann.

Darüber hinaus verfügt die DLU über alle bordrechner-typischen Schnittstellen. Neben den zwei Netzwerkschnittstellen (Gbit & 100Mbit) besteht die Möglichkeit des Anschlusses elektrischer Fahrzeugsignale (I/O-Eingang) sowie serieller Bus-Schnittstellen (RS232, RS485, IBIS-Bus).

Als Erweiterung des internen Datenspeichers kann eine bis zu 9 TB große SSD-Festplatte installiert werden, beispielsweise um als Infotainment-Server zu agieren. Besondere Herausforderung während der Kons-



Abb. 1: DLU-110 – Hochleistungs-Bordrechner mit NVIDIA®-GPU und Bahnzulassung, ideal für KI-Anwendungen.

Foto: INTERAUTOMATION Deutschland GmbH

truktion der DLU war die Kühlung des Grafikkoprocessors, um die Bahnzulassung erhalten zu können. Da es gelang, diese als passive Kühlung auszuführen, hat die DLU alle notwendigen Zertifizierungen für den Einsatz im Bahnbereich (unter anderem EN50155, EN45545, IEC61373) erhalten.

Die DLU kann mit unterschiedlichen Prozessoren der NVIDIA® Jetson™-Architektur sowie Speichergrößen bestückt werden, so

dass die Prozessorleistung und der Festplattenspeicher auf den jeweiligen Anwendungsfall, beispielsweise als hochleistungsfähiger Grafikkoprocessor oder als performanter Zugserver, zugeschnitten werden kann.

[www.interautomation.de](http://www.interautomation.de)  
**Halle B City Cube,**  
**Stand 320**

ANZEIGE

# zedas<sup>®</sup>asset

## Augmented Reality für die smarte Bahnwerkstatt

- ✓ assistenzbasierte Workflows
- ✓ komponentenbezogene Sicherheitshinweise
- ✓ einfacher Wissenstransfer
- ✓ automatisierte ECM-konforme Dokumentation

[www.zedas.com/innotrans2022](http://www.zedas.com/innotrans2022)

InnoTrans

Jetzt Termin vereinbaren

Radsatzwechsel

## krauth technology: Ticketing Software und Geräte aus einer Hand

Die krauth technology GmbH bietet innovative Lösungen zum Fahrgeldmanagement im öffentlichen Nahverkehr. Lassen Sie sich von unseren individuellen Systemlösungen auf Basis unserer über 95-jährigen Erfahrung überzeugen. Gerne präsentieren wir Ihnen unser gesamtes Portfolio.

### Unser Highlight auf der InnoTrans 2022: IMPACT

Auf der InnoTrans präsentieren wir zum ersten Mal Einblicke in unsere neue Hintergrundsoftware IMPACT. In diese Hintergrundsoftware ist unsere langjährige Erfahrung aus unterschiedlichsten Kundenprojekten eingeflossen. IMPACT ermöglicht jederzeit effizientes Arbeiten, da selbst bei großen Datenmengen die hohe Geschwindigkeit der Prozessverarbeitung gewährleistet wird. Außerdem wurde speziell auf die Stabilität des Systems geachtet.

Lassen Sie sich von Dr. Jonas Rinast, Abteilungsleiter Forschung & Entwicklung, durch



Abb. 1: Mobiler Fahrscheinautomat kt 0350. Visualisierung: krauth technology

unsere neue Software führen. Auch das Zusammenspiel der Hintergrundsoftware mit unserem Bordrechner kt 0102 in

Kombination mit dem Einstiegskontrollsystem kt 0114 können wir direkt vor Ort vorführen.

Mit dabei auf der InnoTrans 2022 ist natürlich auch unser mit dem German Design Award 2022 preisgekrönter, mobiler Fahrscheinautomat kt 0350, unser bargeldloser Mini-Ticketautomat SlimTick und der kleine, mobile, bargeldlose Fahrscheinautomat kt 0340.

### Digitale Zutrittskontrollen mit SafeGate®

Unsere SafeGate®-Produktfamilie bietet die Möglichkeit, die Prüfung von Zutrittsberechtigungen exakt auf die Wünsche und Bedürfnisse unserer Kunden zuzuschneiden. Die unterschiedlichen Funktionen der Produkte ermöglichen vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Dabei kann nicht nur die reine Zutrittsberechtigung geprüft werden, sondern diese an weitere Parameter geknüpft und auf Wunsch mit einem Ausweisdokument abgeglichen werden.

[www.krauth-technology.de](http://www.krauth-technology.de)  
Halle 2.1, Stand 430

ANZEIGE

## WERKSTATT-AUSRÜSTUNG VON WINDHOFF

Erfahrung macht den Unterschied

- \_ Hebebockanlagen
- \_ Unterflurhebeanlagen
- \_ Dacharbeitsbühnen
- \_ Drehscheiben und Schiebebühnen
- \_ Drehgestellmessstände
- \_ Drehgestellwechsler
- \_ Zweiwegefahrzeuge
- \_ Rangierfahrzeuge



WINDHOFF Bahn- und Anlagentechnik GmbH  
Hovestraße 10 • 48431 Rheine • +49 5971 58 0 • [www.windhoff.de](http://www.windhoff.de)



## NetModule: Gesamt-Konnektivitätslösungen mit 5G für den ÖPNV – Stationär oder Bahn



Abb. 1: AccessPoint AP3400.

Foto: NetModule

200 Clients ausgestattet. Die beiden Funkmodule ermöglichen den gleichzeitigen Betrieb im 2,4 GHz- und 5 GHz-Band. Darüber hinaus verfügt er über zwei 2,5 Gigabit Ethernet Ports. Der AP3400 kann über PoE+ (Power over Ethernet) über die M12-Steckverbinder mit Strom versorgt werden, die sichere Verbindungen bieten und starken Vibrationen und mechanischen Stößen standhalten können.

Auf der InnoTrans 2022 präsentiert der Kommunikationsspezialist NetModule seine Lösungen und Produkte für die Konnektivität von Zügen bis hin zu stationären Fahrkartenautomaten und Anzeigetafeln – alles aus einem Haus. Mit der Managementplattform Connectivity Suite lassen sich alle im Netzwerk eingebundenen Router und Gateways überwachen, verwalten und warten. Zu den diesjährigen Produkthighlights zählt der AP3400 Access Point für Schienenfahrzeuge. Für die Zukunft

gerüstet sind Betreiber mit den 5G-Lösungen, die NetModule für alle Anwendungsfälle – stationär oder Bahn – anbietet. Damit untermauert NetModule seine Vorreiterstellung im Markt.

Jetzt zur Belden-Gruppe gehörend, erhalten Kunden bei NetModule nun eine Gesamtlösung für Bahnanwendungen, bestehend aus den NetModule Komponenten, der Belden On-board-Solution (für die Konnektivität innerhalb der Züge) und der Belden Tracking-Solu-

tion (für die Konnektivität entlang der Zugstrecke).

### Produkt-Highlight: AP3400 Access Point

Der AP3400 ist ein leistungsfähiger und robuster Access Point, der für den Einsatz in Bahnumgebungen entwickelt wurde. Er entspricht den Eisenbahnvorschriften EN 50155 und EN 45545 und hält starken Vibrationen und extremen Temperaturen (–40°C bis +70°C) stand. Das Gerät ist mit Dual Radio WiFi 6 für mehr als

[www.netmodule.com](http://www.netmodule.com)  
Halle 4.1, Stand 410

ANZEIGE



InnoTrans 2022  
Mobility+  
(Halle 7.1c)

...lieber doch von Tür zu Tür?

Buchungs- und Dispositionssystem für Land und Stadt

- Buchungen sowohl via App als auch telefonisch
- automatische Fahrtwunschbündelung
- sowohl haustür- als auch haltestellenbasiert
- intermodale Buchungsplattform – vollständige Integration von Linienfahrplänen



[www.pps-edv.de](http://www.pps-edv.de)

## Plasser & Theurer: Technologien für die Kapazitätserhöhung der Eisenbahninfrastruktur

Die Bahn ist das umweltfreundlichste Verkehrssystem, ein Faktum, das gerade in Zeiten des Klimawandels nicht genug betont werden kann. Insofern sind heute Technologien umso gefragter, die dieses System noch wirtschaftlicher, effizienter und nachhaltiger machen. Als globaler Technologieführer im Bereich Gleisbau und Gleisinstandhaltung trägt das österreichische Familienunternehmen maßgeblich zu diesen Zielen bei. Rund um die Themen Digitalisierung, Ökologisierung und Automatisierung wird man in Berlin wieder mit Innovationen aufwarten, die neue Wege in die Zukunft eröffnen.

### Größter Einzelauftrag in Firmengeschichte

Schon im Vorfeld der InnoTrans konnte Plasser & Theurer einen Erfolg verbuchen, der aufgrund von Innovationen genau dieser Art möglich wurde. Die ÖBB-Infrastruktur erteilte dem Unternehmen als Abschluss eines zweistufigen EU-weiten Vergabeverfahrens den Auftrag über 56 emissionsfreie Hochleistungs-Instandhaltungsfahrzeuge (21 Plasser MultiCrafter, 29 Plasser CatenaryCrafter für die Oberleitung sowie sechs Plasser TransportUnit) im Wert von fast 250 Mio Euro. Für weitere 46 Fahrzeuge wurde eine Kaufoption vereinbart.

Überzeugen konnte die E<sup>3</sup>-Antriebstechnologie, die einen umweltfreundlichen Elektro-Hybrid-Antrieb ermöglicht. Entscheidend war auch, dass die Fahrzeuge fit für künftige Technologien, wie das Zug Sicherungssystem ETCS, sind.

### ModularCustomizing: kürzere Lieferzeiten und niedrigere Kosten

Nicht zu unterschätzen für den Gewinn dieses größten Einzelauftrags in der Firmengeschichte war das Konzept ModularCustomizing, auf dessen Basis die Fahrzeuge konstruiert und gefertigt werden. Die Entwicklung des Konzepts

begann vor nunmehr rund zehn Jahren mit dem Bau von 48 Instandhaltungsfahrzeugen für die Deutsche Bahn (DB) und wurde seither konsequent weiterverfolgt. Heute können aus Modulen mit 100 Prozent Detaillierungsgrad und exakt definierten Schnittstellen unterschiedliche Maschinen in kürzerer Zeit und zu niedrigeren Kosten gebaut werden.

### Hybride Antriebstechnologie E<sup>3</sup>

Ein Highlight des aktuellen Produktprogramms von Plasser & Theurer wird im Außenbereich der InnoTrans präsentiert: der Unimat 09-4x4/4S Dynamic E<sup>3</sup> mit der E<sup>3</sup>-Hybridtechnologie. Neben dem konventionellen Antrieb verfügt die Maschine über die Möglichkeit des voll elektrischen Betriebs im Fahr- und Arbeitsmodus. Mit dem voll elektrischen Antrieb werden alle rotierenden Bewegungen durchgeführt, lediglich einige lineare Bewegungen bleiben hydraulisch. Die Antriebstechnologie reduziert den Bedarf an Hydrauliköl um 80 Prozent. Überstellfahrten mit CO<sub>2</sub>-neutralem Bahnstrom senken den Dieserverbrauch spürbar. Zusätzlich verringert E<sup>3</sup> signifikant die Lärmemissionen und steigert somit die Akzeptanz bei den Anrainern.

### Speed-up für Ersatz- und Verschleißteile

Enorme Dynamik herrscht in den letzten beiden Jahren im Bereich Customer Services von Plasser & Theurer. Im Fokus ist dabei immer das Streben, die Kunden- und Marktbedürfnisse professionell und nachhaltig zu erfüllen. Als Beispiele sind hier die Themen Life Enhancement, Öko-Retrofit und Used Machines zu nennen.

ANZEIGE

Photo: © iStock

Taking public transport to the next level

InnoTrans  
Besuchen Sie uns:  
Halle 2.1  
Stand 440

Auf der InnoTrans präsentiert INIT ihre Innovationsoffensive „nextGen“. Damit werden unsere Lösungen künftig noch präzisere Informationen liefern, Situationen selbsttätig erkennen und Abläufe automatisieren.

Sehen Sie die ersten Lösungen der nächsten Generation auf unserem Messestand:

- Betriebssteuerung
- Fahrgastinformation
- Bedarfsverkehr
- Personaldisposition
- Fahrzeughardware

Sprechen Sie mit uns.

sales@initse.com  
www.initse.com

in tw x f ig y

**init**  
The Future of Mobility





Abb. 1:  
Der Unimat  
09-4x4/4S  
Dynamic E<sup>3</sup>  
mit E<sup>3</sup>-Hybrid-  
technologie.  
Visualisierung:  
Plasser & Theurer

ture beschäftigt man sich weiter mit digitalen Lösungen zur Instandhaltung der Eisenbahninfrastruktur und komplementären Dienstleistungen.

### Machine, Fleet und Infrastructure bleiben tonangebende Themen

Mit neuen Technologien punktgenaue Antworten auf die aktuellen Marktbedürfnisse zu

geben, ist die erklärte Devise von Plasser & Theurer. Darüber hinaus bleibt man seinen Zielen in den Bereichen Maschine, Fleet und Infrastructure treu. Bei Maschinen steht mit dem Konzept ModularCustomizing

das neue Angebot für eine individuelle Flotte mit hohen Standards bereit. Im Segment Fleet bleibt es die Fokussierung auf Service-Leistungen über den gesamten Lebenszyklus der Maschinen. Und bei Infrastructure

[www.plassertheurer.com](http://www.plassertheurer.com)  
Halle 26, Stand 270

ANZEIGE

InnoTrans, 20. – 23. September 2022  
Halle 27, Stand 271



### EAO Baureihe 57. *Neuer Multi-Ton Warmmelde-Indikator.*

**Kompakt, intuitiv und sicher –  
für mehr Sicherheit im öffentlichen Personenverkehr.**

- Akustische und optische Warnung mit einem Gerät
- Ein Kabel für platz- und kostensparende Montage
- Modernes, zeitloses Design der Baureihe 57
- Lange Lebensdauer und attraktive Gesamtbetriebskosten
- Lichtstarke 180°-Ausleuchtung

[www.eao.com/57-mtwi](http://www.eao.com/57-mtwi)



Your Expert Partner for Human Machine Interfaces

## PSI Transcom: Zukunftsfähige IT-Systeme für den ÖPNV

**Z**ero-Emission-Strategie umsetzen, Verfügbarkeit von Personal und Fahrzeugen sichern, komplexe Prozesse beherrschen: Wie Verkehrsunternehmen diese aktuellen Herausforderungen mit Hilfe von modernen IT-Systemen der PSI Transcom meistern, zeigt der Berliner Lösungsanbieter für den ÖPNV an seinem Messestand.

### Depotmanagement: Zero-Emission-Strategie umsetzen

Der Umstieg auf emissionsfreie Antriebe ist fester Bestandteil der Unternehmensstrategie vieler Verkehrsunternehmen. Mit dem Depot- und Lademanagementsystem PSLebus gelingt die Transformation reibungslos

– im Parallelbetrieb und für alle Antriebsarten. Einen einfachen und schnellen Einstieg in die E-Mobilität in nur wenigen Wochen ermöglicht die neue Lösung eDMS start. Das System ist einfach konfigurierbar und dem Bedarf entsprechend modular erweiterbar.

### Train Management: Komplexität beherrschen

Von der Fahrzeugbereitstellung bis zur Fahrgastinformation im Regel- und Störfall – das Train Management System PSITraffic/TMS integriert die Fahrzeug- und Werkstatt-disposition mit einem Train Control System (TCS) und der Zuglenkung. Es erkennt Konflikte auf Fahrstraßenebene

und kann anhand dieser Informationen Züge vollautomatisch lenken.

### Personaldisposition: Verfügbarkeit sichern

Mit dem Personaldispositionssystem Profahr lässt sich Personalbedarf jetzt und in der Zukunft organisieren und planen. Neu auf der Messe: die Module Urlaubsmanagement, Wunschkostenplanbildung, Dienst- und Urlaubstauschbörse sowie Personalprognose.

### Forschung: Fahrzeugdaten intelligent nutzen

Daten aus Fahrzeugen bieten zahlreiche Möglichkeiten, betriebliche Prozesse zu optimie-

ren. Doch wie kann dies beim Einsatz von Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller gelingen? Wem gehören die Daten? Die Beantwortung von Fragen wie diesen ist Gegenstand des Forschungsprojekts STAPL, in dem unter anderem eine Referenzarchitektur für Fahrzeugdaten-Plattformen entsteht.

[www.psitranscom.de](http://www.psitranscom.de)  
Halle 2.1, Stand 520

ANZEIGE

FAST MOVING TECHNOLOGY

**STÄUBLI**



Als Industriepartner und Hauptlieferant im internationalen Bahnbereich seit **mehr als 30 Jahren** haben wir einen klaren Einblick in Ihre Herausforderungen und Erwartungen, wie z. B. Betriebskontinuität, extreme Wetterbedingungen und mechanische Beanspruchung. Wir bieten eine kompetente Unterstützung mit optimierten Lösungen. **Besuchen Sie uns auf der InnoTrans Berlin, 20.-23. September 2022, Halle 12 Stand 350**

[www.staubli.com](http://www.staubli.com)



## Schunk: Vorantreiben von Digitalisierung auf Straße und Schiene



Abb. 1: Mit Hilfe des OnTrack Monitoring-Systems von Schunk lassen sich unter anderem Defekte an der Oberleitung zuverlässig lokalisieren, quantifizieren und überwachen.  
Visualisierung: Schunk

**A**ccelerate Digitalization on Rail and Road: Unter diesem Motto präsentiert Schunk seine Produktneuheiten für verlässliche Stromübertragung auf der InnoTrans 2022.

Allen voran Schunk OnTrack Monitoring: Mittels Sensorik erfasst das nachrüstbare Messsystem im laufenden Betrieb Unregelmäßigkeiten an Stromabnehmer und Oberleitung, bevor diese zu

Beschädigungen führen. Der Vorteil: weniger ungeplante Reparaturen und deutliche Zeit- und Kostenersparnisse – sowohl für Verkehrs- als auch Infrastrukturbetreiber. Kunden haben die Auswahl aus unterschiedlichen Parametern, die analysiert werden. Die ermittelten Daten bilden die Grundlage für eine vorausschauende Instandhaltung und erhöhte Verfügbarkeit von Fahrzeugflotten und Infrastruktur.

Für erhöhte Verfügbarkeit von Bahnen sorgen auch Schleifleisten mit magnetischem Lichtbogenschutz. Wenn zum Beispiel bei Eisbildung der Kontakt zwischen Stromabnehmer und Oberleitung kurzzeitig abbricht, kann dies zur Entstehung von Lichtbögen führen. Die Folge: Schäden an der Schleifleiste des Stromabnehmers. Für Verkehrsbetriebe bedeutet dies ungeplante Zugstillstände und hohe Kosten. Schleifleisten mit magnetischem Lichtbogenschutz leiten Lichtbögen zuverlässig ab und erhöhen damit die Verfügbarkeit der Fahrzeugflotte selbst unter schwierigsten Bedingungen.

Mit Schunk Smart Charging, dem automatisierten Ladesystem für Elektrobusse und an-

dere elektrisch betriebene Fahrzeuge, ist Schunk Technologie-Partner im Bereich des emissionsreduzierten Nahverkehrs. Der neue Depot Charger SLS 301 ist besonders kompakt und wirtschaftlich und ermöglicht das sekundenschnelle Andocken von E-Bussen im Depot. Der Ladevorgang passiert über Nacht, sodass keine großen Strommengen in kurzer Zeit fließen müssen. Mit dem Stromabnehmer SLS 301 können Elektrofahrzeuge automatisiert und mit sehr hoher Leistung aufgeladen werden.

[www.schunk-transit-systems.com](http://www.schunk-transit-systems.com)  
Halle 9, Stand 345

ANZEIGEN

**ATRON**  
WE SPEAK PUBLIC TRANSPORT

**ATRON CONNECTS**

Ticket & Validation  
Transport & Control  
Fleet & Depot  
Consulting & Services

InnoTrans Stand Nr. 550  
Free Tickets:

[innotrans.atron.com](http://innotrans.atron.com)

**NOSKE KAESER**  
Systems + Service

**WIR SETZEN INSTAND, WAS NICHT MEHR ZU REPARIEREN IST.**

**IHR PARTNER FÜR BAHNKLIMATISIERUNG!**  
[WWW.NK-RAIL.DE](http://WWW.NK-RAIL.DE) [INFO@NK-RAIL.COM](mailto:INFO@NK-RAIL.COM)

## Stäubli Electrical Connectors: Kompakte Verbindungstechnik für die Bahn

**E**in neuer Doppelgabelstecker von Stäubli Electrical Connectors dient der gleichzeitigen Verbindung von zwei Stromschienen. Hauptanwendungen sind Verteiler- und Schaltschränke mit einem Strombedarf von 100 A bis zu mehreren tausend Ampere. Mit dem hohen Ausgleich an Fluchtungsfehlern und einem flexibel auslegbaren Design ermöglicht der Gabelstecker kostengünstige Lösungen und die Anpassung an individuelle Anforderungen. Die Auslegung für bis zu 5000 Steckzyklen reduziert die Wartungs- und Austauschkosten auf ein absolutes Minimum.

Für Stromversorgung, Leistungselektronik oder Speichertechnik, überall wo Stromschienen verbunden werden müssen, sorgt die MULTILAM-Kontakttechnologie von Stäubli für niedrigste Kontaktwiderstände und eine sehr hohe Stromdichte bei gleich-



Abb. 1: Kontaktlösungen für Stromschienen und modulare Steckverbindersysteme von Stäubli für die Bahntechnik. Grafik: Stäubli

zeitig hoher und konstanter Leistung. Die breite Palette an einseitigen und Doppelgabelsteckern für die Bahntechnik ermöglicht die Realisierung kompakter und leistungsfähiger Lösungen für Infrastruktur- und Onboardanwendungen.

Für die elektrische Verbindung innerhalb des Antriebsstrangs und bordeigene Leistungsanwendungen wie Traktionsumrichter- und Batterieausgänge

oder Verbindung zwischen Wagenkasten und Motor wird der Modular Power Connector MPC in unterschiedlichsten Schienenfahrzeugen eingesetzt. Modular und kompakt überträgt er zuverlässig hohe Spannungen und Ströme.

Das modulare Steckverbindersystem CombiTac wird einerseits als leistungsfähige Lösung in Batteriepacks, Batteriemanagementsystemen

oder zur Stromversorgung des Fahrmotors eingesetzt. Durch den hybriden, individuell konfigurierbaren Aufbau bietet CombiTac eine kompakte Lösung sowohl für Steuerungs- und Kommunikationssysteme als auch für Prüfanwendungen.

Kundenspezifische Lösungen, die exakt den räumlichen und technischen Spezifikationen entsprechen, sowie einbaufertige Komplettlösungen inklusive Kabelkonfektionierung vereinfachen die Integration, sparen Montagekosten und verringern den Logistikaufwand.

[www.staubli.com](http://www.staubli.com)  
Halle 12, Stand H 350



### Drei Fragen zur InnoTrans

**DER NAHVERKEHR: Die letzte InnoTrans fand vor vier Jahren statt, eine lange Zeit. Welchen Stellenwert hat die Verkehrsleitmesse für Sie?**

**Thorsten Schmidt:** Die InnoTrans ist als internationale Leitmesse für Verkehrstechnik für unser Unternehmen eine der wichtigsten Branchenveranstaltungen. Deshalb sind wir auch jedes Mal mit einem Messestand dort vertreten. Die InnoTrans bietet uns optimale Möglichkeiten, sowohl mit unseren Kundinnen und Kunden zusammenzukommen als auch Kontakte zu neuen Interessenten zu knüpfen. Darüber hinaus schätzen wir es sehr, dort aktuelle Informationen über Neuigkeiten im öffentlichen Verkehr aus erster Hand zu erfahren.

**Was erwarten Sie von der diesjährigen Messe?**

In diesem Jahr rechnen wir mit besonders vielen interessanten Messekontakten, da es in den vergangenen beiden Jahren sehr wenige Möglichkeiten für persönliche Kontakte zwischen Anbietern und Kunden gab. Dadurch haben sich geplante Investitionen in den Verkehrsunternehmen verschoben und

sollen nun in die Tat umgesetzt werden. Wir werden den Verkehrsbetrieben im DACH-Markt gerne interessante Lösungen anbieten und sie dabei unterstützen, ihre Pläne zu realisieren. Dafür werden wir weiterhin neue Trends und Technologien aufgreifen und innovative Lösungen entwickeln – für unsere Kunden, für einen erfolgreichen ÖPNV und für zufriedene Fahrgäste.

**Das Motto der InnoTrans 2022 lautet: The Future of Mobility in times of climate change. Welche Trends bestimmen Ihrer Meinung nach derzeit die Verkehrsbranche?**

Aktuell lässt sich ein Trend beobachten, dass Maßnahmen gegen den Klimawandel eine höhere Priorität bekommen. Wir bei Trapeze können einiges dazu beitragen, um den ÖPNV noch attraktiver zu machen. Mit unseren Lösungen gelingt es Verkehrsunternehmen unter anderem, ihre Pünktlichkeit sowie die Qualität ihrer Fahrgastinformationen zu verbessern.

Deutlich zeigen sich auch die Herausforderungen der Digitalisierung, die in die Verkehrsbetriebe und ihre Fahrzeu-

ge Einzug gehalten hat. Hier wurden und werden zahlreiche Investitionen getätigt, um die betrieblichen Abläufe noch zuverlässiger zu gestalten.

Ein weiteres großes Thema ist die Elektromobilität. Viele unserer Kunden betreiben bereits erste Elektrofahrzeuge und planen, ihre Flotten komplett umzustellen. Mit unseren Lösungen ermöglichen wir ihnen, den Ladezustand ihrer E-Busse jederzeit zu überwachen.

Gemeinsam mit unseren Kunden leisten wir einen wichtigen Beitrag für die Mobilität der Zukunft und setzen dazu gezielt auf die Möglichkeiten der Digitalisierung. Wir unterstützen mit unseren Lösungen eine nachhaltige Mobilität, die positive Auswirkungen auf unsere Umwelt hat. Mit Trapeze-Lösungen erreichen Fahrgäste ihr Ziel pünktlich, klimafreundlich und stressfrei.

*Thorsten Schmidt, CEO Trapeze DACH, Trapeze Switzerland GmbH*

# Stahl Computertechnik: Breit aufgestellt durch herstellerunabhängige Vernetzung

Die Digitalisierung und Vernetzung schreitet auch im ÖPNV-Betrieb immer weiter voran und benötigt ein zukunftsträchtiges Modell zur sicheren und schnellen Vernetzung und Verwaltung von Routern, Switchen sowie Access Points.

Die digitalen Aspekte in der deutschen Mobilität entwickeln sich kontinuierlich und erfahren einen Fortschritt, welcher sich parallel zur Digitalisierung unserer Gesellschaft entfaltet.

Doch diese Weiterentwicklung bringt neben neuen Funktionalitäten, endlos scheinenden Möglichkeiten und Wegen auch einen stetig steigenden Bedarf an Agilität. So ist es das oberste Ziel der meisten Unternehmen, sich stets an die Modernisierung des ÖPNV anzupassen und die Produkte entsprechend der Anforderungen zu entwickeln, um eine zukunftsweisende Mobilität garantieren zu können.

## Modernisierung birgt Herausforderungen

Um eine reibungslose, modernisierte Anbindung zu forcieren,

benötigt es die richtigen Mittel, um alle technischen Bedürfnisse abdecken zu können. Vom Health Check, über Auswertungen zur Auslastung oder Energieverbrauch bis hin zum Reporting über eine Besetztgradanzeige sind viele Faktoren notwendig, um ungehindert an der Entwicklung zu feilen. Einzelne Hersteller und Softwarelösungen sind dabei nicht immer der schnellste und sicherste Weg. Oftmals erschweren die vorhandenen, verschiedenen Gerätschaften unterschiedlicher Hersteller eine zentrale Anbindung von zusätzlichen Schnittstellen zu Drittanbietern um benötigte Funktionalitäten zu erhalten. Dies ist vor allem der breiten Aufstellung der benötigten Anlaufstellen geschuldet. Nicht nur Fahrzeuge und Haltestellen sind im klassischen Sinne von der Vernetzung betroffen, auch Videoüberwachungen, Ticketautomaten, Ticketentwerfer, Bordrechner und Fahrgastinformationssysteme sollten zentral und übersichtlich verwaltet werden. Unter den einzelnen Einsatzmöglichkeiten werden eine Vielzahl von Netzwerkanschlüssen benötigt, sodass auch Switche neben

den Routern nicht auf eine homogene Lösung zur Vernetzung zurückgreifen können.

## Moderne Mobilität braucht moderne Verwaltung

Stahl Netzmanagement arbeitet hier mithilfe der eigens entwickelten Softwarelösung Netzwerk Management System – kurz NMS – an der Anbindung von möglichst vielen Herstellern und Drittanbietern für den Transportation-, Power- und Building-Bereich. So ermöglicht die Software, trotz dieser Herausforderungen, die Anbindungen zentral und übersichtlich zu verwalten und langfristig sicherzustellen, ob alle angebotenen Systeme erreichbar und funktionsfähig sind.

Grundlegend decken die Funktionen der Software die Bereiche Inventarisierung, Konfigurationserstellung und -verteilung, Verwaltung und Dokumentation, Health Check, IP Adress Management, sowie Audit und Reporting ab. Das Hosting kann hierbei individuell auf den eigenen Servern (on Premise), im Stahl Netzmanagement

Rechenzentrum (Cloud) oder als Hybrid-Variante eingesetzt werden. Alles nach Maßgabe aktuell hoher Sicherheitsanforderungen im KRITIS-Bereich. Standardisierte Prozesse und Abwicklungen sind über NMS als Managed Service unkompliziert definierbar und bieten eine langfristige und transparente Lösung.

## IT-Sicherheit im Fokus

Auch ein erhöhter Bedarf an entsprechenden Sicherheitsanforderungen ist durch die fortschreitende Digitalisierung zu gewährleisten. Eine umfassende IT-Security wird immer relevanter im Hinblick auf Unternehmenswert und zum Schutz vor Cyber-Angriffen jeglicher Art. Die technische Komplexität und wachsende Vernetzung wirft immer häufiger Sicherheitslücken auf, welche Eindringlingen den Weg in die Systeme frei machen. Die notwendige Lösung dieser Problematik liegt demnach mit einem unkomplizierten Rollout-Management auf der Hand. Denn ein System ohne Sicherheitslücken ist in der Masse der heutigen komplexen Anforderungen nicht zu erreichen, durch eine nachhaltige Absicherung mithilfe von regelmäßigen Updates kann das Risiko aber minimiert werden. NMS ermöglicht eine schnelle und vollflächige Lösung, um die benötigten Aktualisierungen effektiv und zentral einzuspielen.

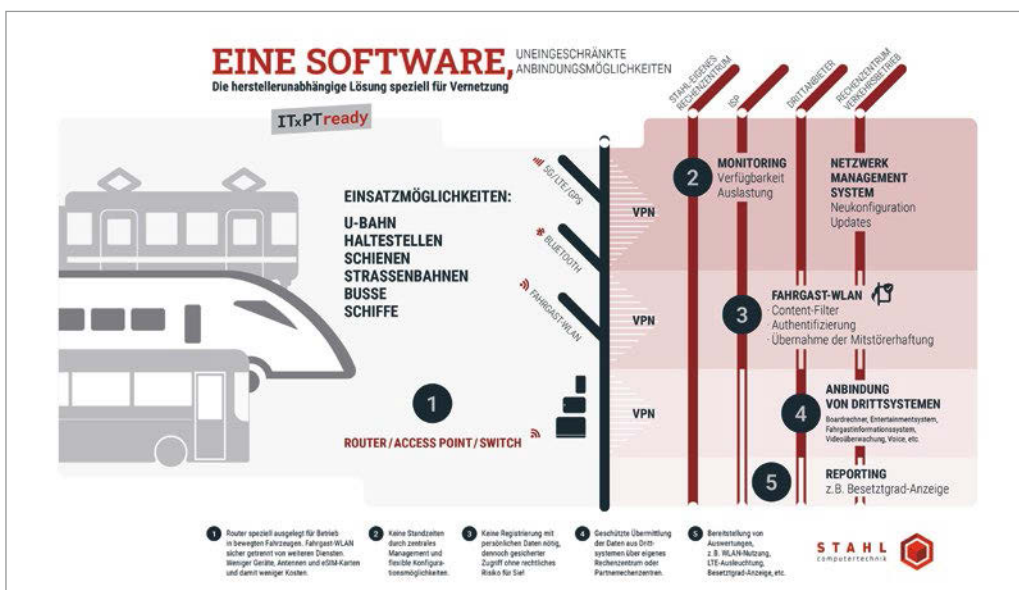


Abb. 1: Softwarelösungen für Vernetzung.

Grafik: Stahl Computertechnik

[www.stahlgmbh.de](http://www.stahlgmbh.de)  
Halle 4.1, Stand 240

## Trapeze: Lösungen für nachhaltige Mobilität



Abb. 1: Mit der zukunftsweisenden Software-Lösung LIO-Volta können Verkehrsunternehmen den Betrieb von Elektrofahrzeugen optimieren. Die Disponenten haben den Ladestatus und die aktuelle Reichweite der einzelnen Fahrzeuge stets im Blick.

Fotos: Trapeze

Die Trapeze Group präsentiert ihre neuesten Lösungen für Planung und Disposition, Mobilität-on-Demand, Betriebsleitsysteme, Elektromobilität, Fahrgastinformation, Fahrzeug-

ausrüstung sowie Mobilitätsassistenten.

### Trapeze-Leitsysteme LIO und LEA

Die neueste Generation des Betriebsleitsystems LIO für große städtische Verkehrsbetriebe und das Leitsystem LEA für kleinere Städte, Regionalverkehr oder in Kombination mit anderen Leitsystemen.

### Komplettlösung zur Integration von Elektrobussen

LIO-Volta für die Überwachung der Elektrobussflotte in Echtzeit, SmartMonitor für die Fahrzeugstatus-Überwachung und SmartCharging für das

Ladestationen- und Lademanagement.

### Multifunktionaler Fahrzeug-Router GPR3 für alle Leitsysteme

Der GPR3 ermöglicht neben der Datenkommunikation auch eine eigenständige Sprachkommunikation, bietet ein sehr hohes Maß an IP-Sicherheit, punktet mit flexiblen Montagemöglichkeiten sowie vielen Anschlüssen und integriert Peripheriegeräten in das Fahrzeugnetzwerk.

### Flexible Fahrgastinformation mit MFD G3i

Die neue Generation der Trapeze-Multifunktions-Displays

ANZEIGE

We unite technology  
For the mobility  
of the **future.**

HÜBNER, HEMSCHEIDT & VSE become the  
**BUSINESS UNIT CHASSIS TECHNOLOGY.**  
Shared knowledge for tomorrow's technology.



**HEMSCHEIDT**  
FAHRWERKTECHNIK

**V | S | E**



**BUSINESS UNIT**  
CHASSIS TECHNOLOGY

VISIT US: IAA COMMERCIAL VEHICLES 2022  
**HALL 26 BOOTH A40**

zeigt sich in einem eleganten Design und ist technisch optimal für die Zukunft gerüstet.

**Barrierefreiheit dank Assistenzsystem**

Das Independent Travelling Orientation System INTROS ermöglicht sehbehinderten und blinden Fahrgästen sowie Personen mit Einschränkungen in ihrer Mobilität eine selbstständige Nutzung des ÖPNV.

**Mobilität-on-Demand**

Mit T.DiMo lassen sich individuelle Bedarfsverkehre realisieren – auch in Kombination mit autonomen Fahrzeugen. Das System ist zukünftig ebenso für unbegleitete Gütertransporte einsetzbar.

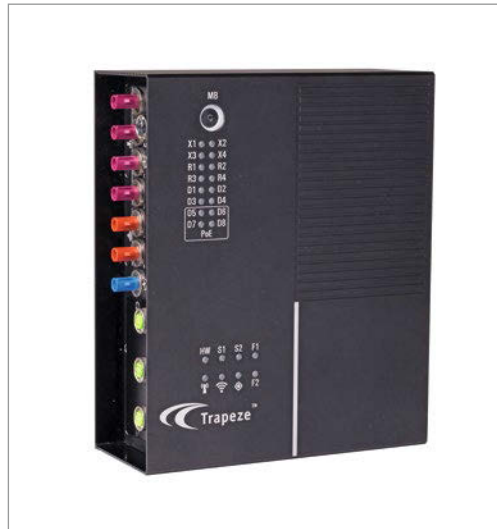


Abb. 2: Der multifunktionale Fahrzeug-Router GPR3 von Trapeze kombiniert Router und Switch in einem Gerät. Dank seiner vielen Anschlüsse und Steckplätze ist er flexibel einsetzbar und kann auf Kundenwunsch erweitert werden.

**Unterstützung für den Bahnverkehr**

Trapeze-EFB ist ein hochverfügbares Leitsystem für Ereignismanagement, Fahrgastinformation und Betriebsüberwachung für Regional- und Privatbahnen. Es sorgt für konsistente Fahrgastinformation.

**Planung und Disposition für Bus und Bahn**

Das Trapeze Planning System und das Trapeze Operations

Management System sorgen für eine höhere Wirtschaftlichkeit und bessere Ergebnisse durch optimierte Planung, Disposition und Kommunikation.

[www.trapezegrup.de/](http://www.trapezegrup.de/)  
Halle 2.1, Stand 460

ANZEIGEN



**BERUFSBEGLEITEND STUDIEREN**

**Master of Science**

**ÖPNV UND MOBILITÄT**

Der berufsbegleitende Master of Science ÖPNV + Mobilität vermittelt Fach- und (angehenden) Führungskräften umfassende Kenntnisse rund um das Management von Verkehrsdienstleistungen.

Steigen Sie jetzt mit uns in Ihre Zukunft ein!

[www.unikims.de/oepev](http://www.unikims.de/oepev)

UNI KASSEL  
VERSITÄT **UNIKIMS**



**BÜRK MOBATIME**

Qualitätsprodukte seit 1855 – Ihr Partner für

**Uhren - Zeitdiensttechnik - Anzeigensysteme für Verkehrsbetriebe**

- Bahnhofsuhren • Analog-Innenuhren • Analog-Außenuhren • Digital-Innenuhren • Digital-Außenuhren
- OEM-Uhrwerke • Computer-Hauptuhren • MOBA Line-Zeitverteilung • Multisportanzeigen • LED-Großanzeigen • Industriedisplays • Alphanumerische Anzeigetafeln • Industrieanzeigen • Zeiterfassung und Zeitwirtschaft • Zutrittskontrolle • Zeit-Services

**Besuchen Sie uns auf der InnoTrans.**  
**20.09. – 23.09.2022 · Halle 2.1 · Stand 850**



**BÜRK MOBATIME GmbH · [www.buerk-mobatime.de](http://www.buerk-mobatime.de)**

## Vossloh: enabling green mobility



Abb. 1: Vossloh präsentiert sich auf der InnoTrans unter dem Unternehmensclaim „enabling green mobility“.

Visualisierung: Vossloh

Auf der InnoTrans 2022 präsentiert sich Vossloh unter dem Unternehmensclaim „enabling green mobility“. In Berlin stehen unter den drei Schwerpunktthemen Advanced infrastructure, Future turnout environment sowie Smart maintenance & Track supply nachhaltige Innovationen im Fokus, die dazu beitragen, die Schieneninfrastruktur insgesamt langlebiger und widerstandsfähiger gegenüber steigenden Anforderungen zu

machen. Angefangen bei den Komponenten der Schienenbefestigungssysteme, die dank neuartiger Materialien und Geometrien robuster auf höhere Kräfte und Bewegungen reagieren. Sie werden heute in einer hochmodernen, vollautomatisierten Leitfabrik produziert, deren Prozesse für eine höhere Wertschöpfung verkettet und vernetzt ablaufen.

Durch intelligente Weichenantriebe sowie sensorbasierte

Mess- und Überwachungstechnologien schafft Vossloh die Grundlage für ein prädiktives Wartungsmanagement von Weichensystemen. Maßgeschneiderte Plattformlösungen unterstützen Betreiber, betriebliche Störungen vorherzusehen, Verschleißentwicklungen besser zu verstehen und ihre Wartungsstrategie auf diese Weise vorausschauender auszurichten. Indem Personal seltener ins Gleis muss, erhöht sich zugleich die Streckenverfügbar-

keit. Letztlich beschleunigt und vereinfacht die digitale Transformation sämtliche Prozesse von der Entwurfsphase über die Fertigung, Logistik und Installation bis hin zur Inbetriebnahme von Weichensystemen.

Auch im Bereich Schienen- und Weicheninstandhaltung gibt Vossloh mit seinen Eigenentwicklungen konkrete Antworten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Planungssicherheit. Mit seinem nachhaltigen Verständnis von Mobilität möchte Vossloh in Verbindung mit dem smarten Angebot das Denken und Handeln heute und in Zukunft positiv verändern. Das gemeinsame Ziel ist die Maximierung der Gleisverfügbarkeit – enabling green mobility.

[www.vossloh-topic-lounge.com](http://www.vossloh-topic-lounge.com)  
Halle 26, Stand 975

ANZEIGE

# Der ÖPNV-Jahreskalender 2023!



**Sichern Sie sich Ihren Werbeauftritt bis zum 30.09.2022**

**Kontakt:**

Andrea Kött | +49 211 505-26536 | [andrea.koett@dvvmedia.com](mailto:andrea.koett@dvvmedia.com)

**NaNa**  
Rahmentexte  
**NaNa-Brief**  
DER NAHVERKEHR



## ZEDAS: KI-gestützte Assistenzsysteme für die smarte Bahnwerkstatt

Im Rahmen eines laufenden Forschungsprojektes arbeitet die ZEDAS GmbH gemeinsam mit der BLG RailTec GmbH und der BTU an einer Augmented-Reality-Anwendung (AR) für die Datenbrille und das Tablet speziell für die Bahnwerkstatt.

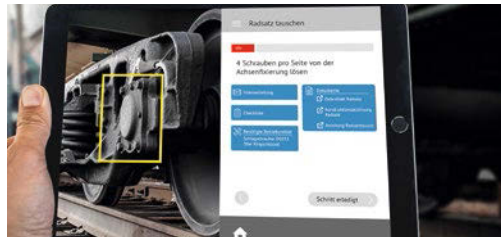


Abb. 1: AR-Anwendung auf dem Tablet zeigt die richtige Position des auszuführenden Arbeitsschrittes.

Foto: ZEDAS GmbH

- Zeit an der richtigen Komponente angezeigt,
- großer Wissensspeicher, auf den neue, langjährige und externe Mitarbeiter zugreifen können,
- automatisierte ECM-konforme Dokumentation.

Mit der AR-Anwendung von zedas®asset ist es möglich, einen Waggon und einen Instandhaltungsauftrag aus dem Asset-Management-System dreidimensional in Bezug zu setzen. Das bedeutet, dass zum Auftrag der dazugehörige Arbeitsbereich am Wagen eingeblendet, Hinweispfeile die richtige Position der nächsten zu bearbeitenden Komponente zeigen und im Kontext dazu

Zeichnungen, Dokumente, Fotos und Videos eingeblendet werden.

Kommt der Wagen in die Werkstatt, übernimmt das auf künstlicher Intelligenz basierende System der Waggonnummernerkennung die eindeutige Identifizierung. Störungen, Aufträge und Kontrollpunkte werden direkt per AR auf dem Wagen eingeblendet.

### Vorteile durch AR-Anwendungen:

- klar definierte Workflows geben dem Instandhalter die genaue Reihenfolge vor, in denen die Arbeitsschritte durchgeführt werden sollen,
- komponentenbezogene Sicherheitshinweise,
- Zusatzinformationen wie Historiendaten oder Schaltpläne werden zur richtigen

Ziel der zedas®-AR-Anwendungen ist es, dem Benutzer Informationen situationsabhängig dort anzuzeigen, wo sie benötigt werden: direkt im Blickfeld und auf dem betreffenden Objekt.

[www.zedas.com](http://www.zedas.com)  
Halle City Cube, Stand 110

ANZEIGE

**Seit 20 Jahren erfolgreich auf die Zukunft ausgerichtet.**  
Sprechen Sie uns an – wir beraten Sie gern!

**VTEC GmbH**  
Heiliger Weg 8-10  
44135 Dortmund  
Fon: +49 (0)231 56 55 99 50  
Mail: [info@vtec-gmbh.com](mailto:info@vtec-gmbh.com)  
Internet: [vtec-gmbh.com](http://vtec-gmbh.com)

Zungenrollvorrichtungen  
**rollTEC**

Gleisabstandshalter  
**gaTEC**

# „IAA Bus Area“: Neues Konzept, neuer Fokus

Messevorberichterstattung zur IAA Transportation in Hannover

Dipl.-Technikjournalistin Barbara Feldmann, Frankfurt am Main

Vom 20. bis zum 25. September 2022 findet mit der IAA Transportation die internationale Leitmesse für Mobilität, Transport und Logistik statt. Auf dem Gelände der Deutschen Messe in Hannover kommen unter dem Motto „People and Goods on the move“ rund 1200 Aussteller aus über 40 Nationen zusammen – es ist der erste Branchentreff dieser Größenordnung seit 2018.



Abb. 1: Als Nachfolgerin der IAA Nutzfahrzeuge findet zum ersten Mal die IAA Transportation auf dem Gelände der Deutschen Messe in Hannover statt. Foto: Deutsche Messe Hannover

Mit der Umbenennung der ehemaligen IAA Nutzfahrzeuge zur IAA Transportation Ende 2021 präsentieren die Veranstalter ein komplett neues Ausstellungskonzept: Erstmals sollen auf der Messe relevante Akteure aus den Bereichen Nutzfahrzeuge, Busse und Logistik mit führenden Tech-Anbietern sowie Zulieferern und Infrastrukturanbietern vernetzt werden. Ziel dieser neuen Ausrichtung sei es, „als erste internationale Plattform im Verkehrsbereich den Fokus verstärkt auf die klimaneutrale und technologische Transformation des gesamten Transports zu richten.“ Mit einer eigenen Themenwelt zur Personenbeförderung, der „IAA Bus Area“, wollen die Messeorganisatoren das gesamte Branchenspektrum abdecken. Besonders interessant für Vertreter

und Aufgabenträger des öffentlichen Personenverkehrs dürfte der Themenschwerpunkt am vierten Veranstaltungstag sein: Unter dem Stichwort „Kommunaler/Municipal Transport“ stehen unter anderem Themen wie alternative Antriebe, Mobility-as-a-Service und digitale Vernetzung auf der Agenda.

## Optimierter Standort, übergreifende Vernetzung

„Die neue IAA Transportation steht somit für das Ende des Silodenkens in der Mobilitätsbranche“, laut VDA-Präsidentin Hildegard Müller spiegelt sich in der sektorenübergreifenden Vernetzung von Transport- und Logistikunternehmen ein Umdenken wider, „das derzeit bei allen Akteuren der Branche stattfindet“. Der Bus soll im Zuge des überarbeiteten Messeformats stärker als vorher im Fokus stehen – die Modernisierung des Ausstellungskonzepts trägt laut IAA-Leiter Jan Heckmann unter anderem dem Umstand Rechnung, dass „die Vernetzung im urbanen Raum insgesamt einen zunehmenden Stellenwert einnimmt.“ In der konkreten Umsetzung bedeutet das: Fahrzeuge, Zulieferer, spezialisierte IT-Dienstleister und Infrastruktur sind nicht nur gemeinsam rund um das Thema Bus angesiedelt, sondern werden dank zentraler Lage auch prominenter auf der Messe platziert sein. Im Zuge der vormaligen IAA Nutzfahrzeuge gab es immer wieder Unmut aus den Reihen der Omnibusbranche, weil Ausstellungsflächen nur durch weite Wege erreichbar gewesen seien und zudem ein kompakter Überblick zu diesem speziellen Verkehrsmittel gefehlt habe. Diesen Kritikpunkten begegnen die Messeorganisatoren nun mit einem neuen Hallenkonzept, das auf Vernetzung, kurze Wege und eine gemeinsame, herausgehobene Halle setzt. „Diesen Standort werden wir außerdem bestmöglich fahraktiv anbinden. Nichts ist besser als die Busse in Ak-

tion zu zeigen, plus den Ladevorgang plus die Betankung“, erläutert Heckmann. Um Innovationen erfahrbar zu machen, sollen Messebesucher schon bei Betreten des Geländes moderne Technologien in Aktion sehen können: Direkt vor dem Portaleingang der „IAA Bus Area“ befindet sich der Haltepunkt für die emissionsfrei fahrenden Messebusse und fahrerlose People Mover in Form von kleineren Shuttle-Fahrzeugen.

## ÖPNV-relevantes Vortragsprogramm

Den 4. Thementag „Kommunaler/Municipal Transport“ am 23. September eröffnen VDA-Präsidentin Hildegard Müller und Ingo Wortmann, Vorstand des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), mit einem einleitenden „Fireside Chat“. Es folgt eine Podiumsdiskussion zum Thema „Zero Emission-Mobilität im öffentlichen Verkehr“, an der sich unter anderem Gerd Schneider, Managing Director von Volvo Buses, Christian Haas, CEO des Software- und Beratungsunternehmens PTV Group, Jan Lütcke, General Manager DACH des digitalen Infrastrukturanbieters VIA sowie Tina Wagner von der Hamburger Behörde für Verkehr und Mobilitätswende beteiligen. Des Weiteren erwarten die Messteilnehmer Keynotes und Gesprächsrunden zu den Themen „Das 9-Euro-Ticket“, „Digitale Vernetzung – Wie hebt die ÖV-Branche das Daten-Gold des 21. Jahrhunderts?“, „Ländliche Gebiete – Marktwachstum durch Klimaschutz“ sowie „Stadtplanung der Zukunft – Neue Verkehrskonzepte in alten Städten“.

## Kein Messeauftritt von Daimler, MAN und Volvo

Trotz der Hervorhebung des Busses als zentralen Mobilitätsträger kündigten die heimischen Branchenschwergewichte Daimler und die VW-Tochter MAN im Früh-

jahr dieses Jahres an, dass sie nicht an der IAA teilnehmen werden. Ebenso wird Volvo Buses nicht in Hannover vertreten sein. Die offizielle Begründung: Unter anderem durch die aktuelle wirtschaftliche Lage verlagere sich das Augenmerk auf andere Kommunikationsformate, so zum Beispiel kleinere Fachmessen oder branchenspezifische Großveranstaltungen der Unternehmen selbst. Auf letzterer seien Kunden und Journalisten laut Daimler Buses besser zu erreichen. Die Budgets müssten aufgrund der immensen Kosten für Messen und Veranstaltungen zielgerichtet eingesetzt werden – so habe sich Volvo Buses nach eigenen Angaben für die Teilnahme an einer anderen einschlägigen Messe entschieden, weil hier der Branchenfokus stärker gegeben sei als auf der IAA. Auch die niederländische VDL Groep und die polnische Solaris Bus & Coach haben in Hannover keine Standfläche gebucht, womit zwei weitere Innovationstreiber von internationalem Rang der IAA Transportation fernbleiben werden – wie schon in den Vorjahren bei der IAA Nutzfahrzeuge.

**Iveco verhalten, Karsan mit größerer Präsenz**

Laut Angaben der Messeveranstalter ist die Hallenfläche trotz einiger Absagen zu 97 Prozent ausgebucht. Wenn auch nicht von den großen deutschen und internationalen Playern besetzt, so ist die Bushalle wohl ebenso gefüllt. Während sich Iveco Brancheninsidern zufolge in der Bus-Area ebenfalls zurückhaltend zeigt und lediglich mit einer schlanken Präsentation des neuen, vollelektrischen Iveco Daily sowie eines Brennstoffzellen-Prototypens des Dailys in Erscheinung treten werde, habe der türkische Busbauer Karsan einen besonders großen Stand gebucht. Weitere Vertreter aus der internationalen Busbranche, die auf der IAA Transportation Produkte und Neuheiten präsentieren werden, sind der spanische Komponentenhersteller Audiobus sowie der polnische Wasserstoffbus-Hersteller NesoBus. Laut IAA Transportation werden zudem innovative E-Busse von TEMSA, Otocar und Webasto zu sehen sein. MAN



**Zur Autorin**

**Barbara Feldmann** ist Dipl.-Technikjournalistin. Sie verfolgt seit vielen Jahren die Entwicklung digitaler Technologien und neuer Mobilitätslösungen. Die Schwerpunkte ihrer publizistischen Tätigkeit liegen in den Bereichen Digitalisierung, öffentlicher Personennahverkehr, Mobility-as-a-Service und Bahnindustrie.

unterhält zwar keinen Messestand, ist dafür aber mit einem hauseigenen E-Bus am Shuttle-Service für die Messebesucher beteiligt. Weitere Hersteller, die im Außenbereich der Messe ihre Produkte präsentieren, sind der Akku-Hersteller BYD und der ungarische Fahrzeugbauer Ikarus.

**Neuerungen bei Motoren und Brennstoffzellen**

In Sachen Antriebstechnologien wird es auf der IAA Transportation einige Premieren geben, die für die Busbranche durchaus interessant sein könnten. So präsentiert der Stuttgarter Automobilzulieferer Mahle mit dem „Superior Continuous Torque“ (SCT) den nach eigenen Angaben ausdauerstärksten E-Motor, der wahlweise ohne den Einsatz seltener Erden auskommt und zudem für Pkw, Nutzfahrzeuge, Baumaschinen und Traktoren geeignet sein soll. Der kanadische Brennstoffzellenanbieter Ballard Power Systems zielt mit seinem 100-kW-Brennstoffzellenmodul „FCmove-HD“ zwar

auf das Segment der mittelschweren Nutzfahrzeuge ab 19 Tonnen ab, die neue Technologie bringt allerdings Vorzüge mit sich, von denen nicht nur Lkw-Bauer profitieren könnten: Das Modul sei 40 Prozent kompakter, über 30 Prozent leichter und bestehe aus der Hälfte der Komponenten der vorherigen Generationen, so Ballard. Dies führe zu einer voraussichtlichen Verbesserung der Gesamtlebenszykluskosten um 40 Prozent und biete gleichzeitig große Betriebsreichweiten.

Wie VDA-Geschäftsführer Jürgen Mindel gegenüber dem NaNa-Brief am 28. Juni am Rande eines IAA-Presseworkshops deutlich machte, gebe man den Anspruch, als IAA auch Leitmesse für den Busverkehr zu bleiben, nicht auf. Die diesjährige Branchenschau mag deshalb eine Gelegenheit sein, nicht nur mit neuen Konzepten, sondern auch mit guten Leistungen zu glänzen – und für die kommende IAA Transportation wieder größere Player aus der Busbranche nach Hannover zu locken.



Abb. 2: Das neuartige Kühlkonzept des SCT von Mahle verhindert Überhitzung – laut Hersteller selbst bei dauerhaftem Abruf von 90 Prozent der Spitzenleistung. Foto: Mahle GmbH



Abb. 3: Ballard Power Systems präsentiert in Hannover das neue, für mittelgroße Nutzfahrzeuge konzipierte Brennstoffzellenmodul „FCmove-HD“. Foto: Ballard Power Systems

**Zusammenfassung/Summary**

**„IAA Bus Area“: Neues Konzept, neuer Fokus**

Vom 20. bis zum 25. September 2022 findet mit der IAA Transportation die internationale Leitmesse für Mobilität, Transport und Logistik statt. Erstmals sollen Unternehmen aus den Bereichen Nutzfahrzeuge, Busse und Logistik mit führenden Tech-Anbietern sowie Zulieferern und Infrastrukturanbietern vernetzt werden. Obwohl sich die großen Akteure der Busbranche zurückhaltend zeigen, soll die IAA Transportation laut Veranstalter auch Leitmesse für den Busverkehr bleiben.

**„IAA Bus Area“: new concept, new focus**

From 20th to 25th of September 2022, the IAA Transportation, leading international trade fair for mobility, transport and logistics, will take place. For the first time, organisations from the commercial vehicle, bus and logistics sector will be brought together with leading tech providers as well as suppliers and infrastructure providers. Although the major players of the bus industry show restraint, the IAA Transportation claims its role as leading trade fair for the bus transport segment.

# Der kundenfreundliche und innovative Bus für Frankfurt am Main

Großes Fahrzeugprojekt zur Ermittlung von Kundenanforderungen an den Bus der Zukunft

Tobias Schreiber, Christina Thomas; Frankfurt am Main

Regelmäßige, repräsentative Kundenbefragungen in Frankfurt am Main belegen, dass Fahrgäste schon heute mit den eingesetzten Bussen zufrieden sind [1]. Um auch zukünftig eine hohe Zufriedenheit zu erzielen, hat die Lokale Nahverkehrsgesellschaft traffiQ zu Beginn des Jahres 2021 das Projekt „Der kundenfreundliche und innovative Bus“ ins Leben gerufen, um mit methodischen Ansätzen wie Design Thinking Kunden besser kennenzulernen und ein Fahrzeug zu entwickeln, das nicht nur für sie, sondern in diesem Sinne auch mit ihnen „gemacht“ ist.

In Zusammenarbeit mit dem Projektpartner Mobility Institute Berlin (mib) wurde das Projekt in vier Arbeitspakete unterteilt. Im Blick behalten wurde dabei immer die Diversität der Fahrgäste und die daraus abgeleiteten unterschiedlichen Bedürfnisse. Diese wurde durch sechs stereotypisierte Nutzergruppen, angelehnt an die durch den VDV definierten Personas, im Projekt repräsentiert [2].

Nach Sammlung der wichtigsten Hintergrundinformationen im ersten Arbeitspaket erwies sich das zweite Arbeitspaket im Kontext der kundenfreundlichen Busgestaltung als wichtiger Baustein. Hier konnten im Zuge der qualitativen wie quantitativen Analysen sowohl Fahrgäste des Frankfurter Nahverkehrs als auch Bürger im Allgemeinen in den Gestaltungsprozess einbezogen werden. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die dabei angewandten Methoden.

Parallel zu den Analysen wurden die jeweiligen Ergebnisse in mehreren internen und externen Workshops aufbereitet, auf User Journeys der stereotypisierten Nutzertypen übertragen und anschließend geschärft.



Abb. 1: Analysemethoden zur Identifizierung der Kundenwünsche an den „Bus der Zukunft“.

Grafik: traffiQ

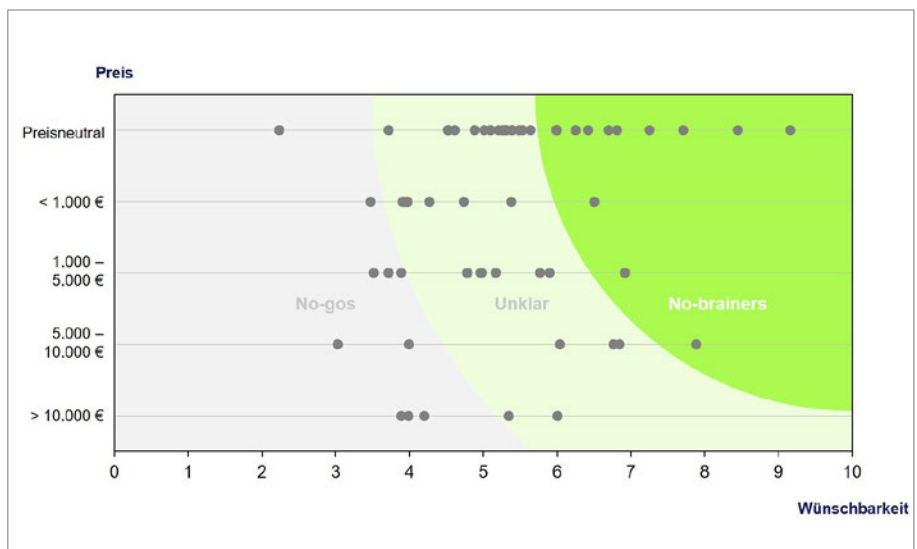


Abb. 2: Preis-Wünschbarkeits-Matrix mit 64 Anforderungen.

Grafik: mib, Projektdokumentation [3]

Mithilfe der User Journeys konnten Ideen und Hypothesen gesammelt und in einem „ungefilterten“ Anforderungskatalog,

der sogenannten „Long List“, zusammengefasst werden. In Vorbereitung auf die daran angeschlossene Online-Umfrage

sowie Fokusgruppengespräche wurde die Anzahl der weiterverfolgten Kundenanforderungen gekürzt und in einer „Short List“ festgehalten. Auf Grundlage der Ergebnisse aus der bundesweiten Online-Umfrage und der Fokusgruppengespräche konnte schließlich ein Wünschbarkeits-score ermittelt werden, der die Priorität der abgefragten Anforderungen aus Kundenperspektive widerspiegelt.

Im weiteren Projektverlauf und somit im Zuge des dritten Arbeitspakets erfolgte ein Perspektivwechsel. Im Dialog mit nationalen und internationalen Fahrzeugherstellern wurden die formulierten Anforderungen überprüft. Im Zentrum standen hierbei drei wesentliche Aspekte:

- **Machbarkeit:** Ist die Kundenanforderung nach aktuellem Stand umsetzbar?
- **Zeitraum Machbarkeit:** Wenn eine Kundenanforderung zum jetzigen Zeitpunkt nicht umsetzbar ist, bis wann ist damit zu rechnen?
- **Preis:** Wie teuer ist die Anforderung ungefähr?

Ausgehend von den Ergebnissen der Kundenanalyse einerseits und den Herstellergesprächen andererseits konnte zur Ermittlung der finalen Anforderungen eine geclusterte Preis-Wünschbarkeits-Matrix mit 64 Anforderungen erstellt werden (Abb. 2). Anforderungen im Bereich der No-Brainers konnten größtenteils direkt positiv beschieden werden, wohingegen besonders die im Mittelfeld lokalisierten Anforderungen Einzelfallentscheidungen erforderten.

## Ergebnisse

Von den ursprünglich einmal erfassten 179 Anforderungen der „Long List“ sind nach Abschluss des Projekts und unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Iterationschritte 29 übriggeblieben, die unmittelbar in die Anlage Fahrzeuge übernommen werden. Rund die Hälfte davon bezieht sich auf das Layout im Fahrzeug, also Sitzanzahl, -anordnung und -abstände, Gestaltung von Freiflächen sowie Gangbreiten. Aus diesen Anforderungen wurden mehrere Layoutvarianten für Solo- und Gelenkbusse entwickelt und diskutiert. Die Ableitung der Varianten gestaltete sich als nicht trivial, da die gesammelten Anforderungen durchaus konträr sein können (Abb. 3).



### Zum Autor

**Tobias Schreiber (34)** ist stellvertretender Bereichsleiter Forschung und Innovation bei traffiQ, der Lokalen Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main. Seit 2018 ist er für alle innovativen Themen verantwortlich wie etwa alternative Antriebsformen, On-Demand-Verkehre, autonomes Fahren und auch die Weiterentwicklung der Frankfurter Busflotte. Im Projekt „Der kundenfreundliche und innovative Bus“ fungierte er als stellvertretender Projektleiter. Nach einem Masterstudium in Management an der Goethe-Universität Frankfurt arbeitete er zunächst als Unternehmensberater unter anderem in der Automobilbranche. Im Anschluss folgte ein weiteres Masterstudium in Verkehrswesen an der TU Darmstadt, bevor er die Tätigkeit bei traffiQ aufnahm.



### Zur Autorin

**Christina Thomas (30)** ist seit 2019 als Mitarbeiterin im Bereich Planung Nahverkehr bei traffiQ tätig, wo sie nach Abschluss ihres Masterstudiums „Umweltmanagement und Stadtplanung in Ballungsräumen“ an der Hochschule RheinMain als Trainee die verschiedenen Unternehmensbereiche durchlief. Seit 2020 ist sie Prozessverantwortliche für das Aufgabengebiet Fahrzeuge, in dem unter anderem die Anforderungen an die Busflotten entwickelt werden. In dieser Position übernahm sie 2021 die Leitung des Projekts „Der innovative und kundenfreundliche Bus“ sowie die des laufenden Folgeprojekts.

Die Vorstellungen der verschiedenen Nutzergruppen können dabei durchaus entgegenlaufen. Die Herausforderung besteht jedoch darin, diese potenziellen Konflikte im Sinne aller Fahrgäste zu lösen. Hier hat das Projekt wichtige Erkenntnisse und Einblicke gewährt, die dann auch in die Layoutvarianten eingeflossen sind.

Nach interner Diskussion und Abstimmung wurde schlussendlich jeweils eine Vorzugsvariante je Fahrzeugtyp identifiziert. Die größten Veränderungen finden sich dabei vor allem im vorderen Fahrzeugteil. So wird die Gangbreite zwischen Tür 1 und Tür 2 deutlich verbreitert, indem auf der rechten Fahrzeugseite zukünftig nur noch Eltern-Kind-Sitze zum Einsatz kommen. Dadurch können zukünftig auch mobili-

tätseingeschränkte Personen mit Rollator an der ersten Tür einsteigen, einen Fahrschein erwerben und von dort aus bequem in das Fahrzeuginnere gelangen. Oberhalb der Radhäuser der ersten Achse werden Gepäckablageflächen geschaffen. Gegenüber von Tür 2 bleibt die große Sondernutzungsfläche (gelbe Markierung) bestehen, jedoch wird im Solobus durch eine zusätzliche Freifläche mehr Flexibilität erreicht (Abb. 4). Diese befindet sich unmittelbar rechts nach dem Einstieg durch Tür 2.

Das Projekt zeigte, dass eine große Anzahl an Fahrgästen es bevorzugt, im Bus zu stehen. Komfortabel geht das bisher nur in der großen Sondernutzungsfläche. Hier kann es jedoch sehr schnell sein, dass man Personen mit Rollstuhl oder Rollator so-

ANZEIGE

# MIX CRM ZUM ZIEL

# MeKIM

DIE CRM-LÖSUNG FÜR DIE MOBILITÄTSBRANCHE



Beratung • Schulung • Software  
praxisorientiert rund um den  
Kundenservice im ÖPNV

Kirstin Schmidt  
0251.396 331 60  
schmidt@kirschkonkret.de  
<https://mekim.de/>

wie Familien mit Kinderwagen im Weg ist. Ebenso sind die Gänge nicht zum dauerhaften Verweilen geeignet. Die zusätzliche Freifläche ist genau für solche Personen gedacht, die es vorziehen zu stehen. Im Bereich dieser Freifläche sind zudem drei seitlich montierte Klappsitze vorgesehen, die so konfiguriert sein sollen, dass sie gleichzeitig als Anlehnlfläche dienen. Bei geringerer Auslastung können die Klappsitze dann natürlich auch zum Sitzen verwendet werden.

Beim Gelenkbus wird voraussichtlich im vorderen Bereich auf eine weitere Freifläche verzichtet, da bereits heute standardmäßig eine zweite Freifläche gegenüber von Tür 3 existiert. Diese wird jedoch noch einmal bis zum Gelenk vergrößert und mit fünf seitlichen Klappsitzen versehen.

Beiden Fahrzeugtypen ist wiederum gemein, dass sich im hinteren Fahrzeugteil bedauerlicherweise nur wenig tut. Während der Projektdurchführung bestand durchaus die Hoffnung, dass hier kreative Ideen wie ein Stehperron oder eine Art Loungebereich mit Sitzbänken umsetzbar wären. Gemeinsam mit den Herstellern musste jedoch festgestellt werden, dass dieser Bereich selbst bei Elektrobussen heute nicht die nötige Flexibilität aufweist. Dies ist auf die Platzierung von Aggregaten und damit verbundenen Podesten zurückzuführen. Es besteht jedoch die Hoffnung, dass bei zukünftigen Fahrzeugkonzepten mehr gestalterische Möglichkeiten für den Heckbereich bestehen. In den nächsten Jahren werden hier jedoch hauptsächlich noch klassische Sitzplätze, so weit wie möglich in Fahrtrichtung, zu finden sein.

Bei den restlichen 16 Anforderungen (Abb. 3) handelt es sich um Ergänzungen wie beispielweise eine große Fahrzielanzeige auf der Rückseite des Busses, kleine Ablageflächen für Handgepäck oder auch USB-Steckdosen. Letztere sind bereits seit einem Jahr eine zwingende Vorgabe für alle neuen Busse in Frankfurt. Zu den Ergänzungen zählen auch möglichst große Fenster. Im Rahmen des Projekts hat sich gezeigt, dass lichtdurchflutete Fahrzeuge positiv aufgenommen werden. Dies hat sich zum Beispiel beim Experience Day gezeigt, an dem die Irizar ie tram eines von drei ausgestellten Fahrzeugen war. Sie verfügt über große Fenster und zudem zusätzliche Glasfronten im unteren Fahrzeugteil im Bereich der Sondernutzungsfläche. Dabei gilt es jedoch zu beachten, dass zusätzliche Glasflächen den Bus teurer machen und gerade bei Unfällen die Instandhaltung erschwert wird.

Ergänzungen	Layout
1. Informationsdisplays am Dach	17. Einzelsitze
2. Warmweißes Licht	18. Extra breite Sitze
3. Direkte und indirekte Belichtung	19. Zweiersitzplätze
4. Gut handhabbare Klapprampe	20. Sitze mit extra Beinfreiheit
5. USB-Steckdosen	21. Sitze nur in Fahrtrichtung
6. Kleine Ablagefläche für Handgepäck	22. Vierer-Sitzgruppen
7. Keine Einstiegspondel	23. 1 Sitz + mittelbreiter Gang + 2 Sitze
8. Sanftes Anfahren	24. 2 Sitze + schmalerer Gang + 2 Sitze
9. Akust. / hapt. Signal bei Halteknöpfen (insb. PRM-Taster)	25. Extra große Freifläche
10. Erhöhte Sitze auf Podesten	26. Große Vielfalt an Sitzplätzen
11. Große Fenster	27. Klappsitze in der Freifläche
12. Klimatisierung nicht am Rollstuhlplatz	28. Komfortable Stehplätze
13. Keine Werbung	29. Sitzplätze direkt neben der Tür
14. Mülleimer im Bus	
15. Große Fahrzielanzeigen am Heck	
16. Transparente Scheibe hinter Fahrerkabine	

Bei den Ergänzungen handelt es sich also um kleinere Maßnahmen, die den Komfort für die Fahrgäste jedoch deutlich erhöhen können. Dies führt letztlich auch zu einem positiveren Erlebnis bei der Nutzung des Busses. Aus diesem Grund wurden sie auch direkt in die Anlage Fahrzeuge übernommen.

Bei den bisher beschriebenen und in die Anlage Fahrzeuge übernommenen Anforderungen handelt es sich vor allem um funktionale Optimierungen. Im Rahmen des Projekts wurden jedoch auch ästhetische Anforderungen gesammelt, analysiert und bewertet. Insgesamt 21 solcher Anforderungen sind am Ende für eine weitere Betrachtung ausgewählt worden. Mit Voranschreiten des Projekts wurde allerdings deutlich, dass die ästhetischen Anforderungen nicht singular betrachtet werden können, da an-

Abb. 3: 29 in die Anlage Fahrzeuge übernommene Anforderungen.

Grafik: verändert nach mib, Projektdokumentation [3]

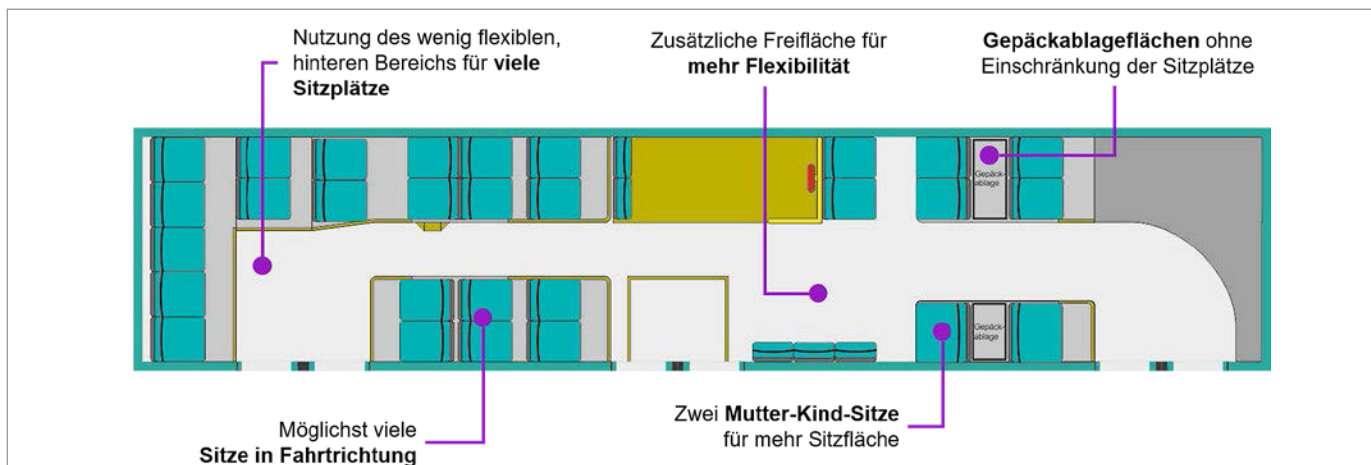


Abb. 4: Layout Solobus.

Grafik: mib, Projektdokumentation [3]

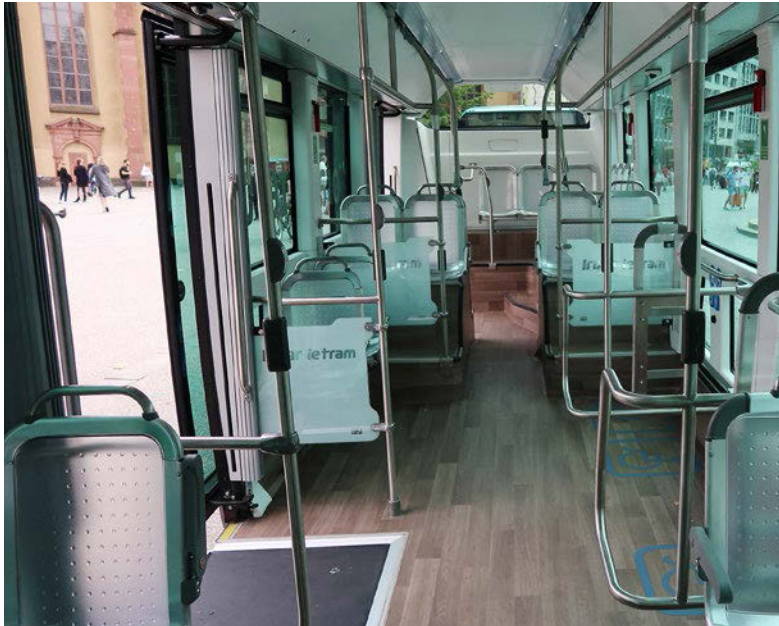


Abb. 5:  
Innenansicht Irizar tram.  
Foto: traffiQ

**Literatur/Anmerkungen**

[1] traffiQ (2019): Eigene Fahrgastbefragungen in Frankfurter Bussen. Frankfurt am Main, traffiQ.

[2] Heidi Krömker, Cindy Mayas, Stephan Hörold, Andreas Wehrmann, Berthold Radermacher (2011): In den Schuhen des Fahrgasts – Entwickler wechseln Perspektive. Das Forschungsprojekt IP-KOM-ÖV analysiert die Anforderungen an standardisierte Fahrgastinformation mit der Persona-Methode. In: DER NAHVERKEHR. Öffentlicher Personennahverkehr in Stadt und Region. Heft 7/8/2011. Hamburg: DVV Media Group. <https://www.vdv.de/ip-kom-oev-pf-artikel-personas-nahverkehr.pdf> (abgerufen am 13.06.2022).

[3] mobility institute berlin (2021): Projektdokumentation "Der innovative und kundenfreundliche Bus", 17.12.2021. Berlin, miB.

sonsten kein stimmiges Gesamtbild entsteht. Deshalb wurden diese Anforderungen nicht unmittelbar in die Anlage Fahrzeuge überführt, sondern werden in einem Folgeprojekt weiter untersucht.

**Ausblick**

Dieses Folgeprojekt startete im Frühjahr 2022 in Zusammenarbeit mit dem Stuttgarter Gestaltungsbüro Panik Ebner Design. Es umfasst drei Arbeitspakete mit mehreren Entwurfsphasen. Innerhalb der Designentwicklung sollen fünf wesentliche Aspekte Berücksichtigung finden:

- Gestaltung im Sinne des Design-Thinking-Ansatzes,
- funktionsgerechte Gestaltung im technischen Sinne,
- herstellungsgerechte Gestaltung,

- materialgerechte (nachhaltige) Gestaltung,
- kostengerechte Gestaltung.

Am Ende dieses Projekts soll ein neues Gestaltungskonzept des Frankfurter Busses stehen, das sowohl die äußere Gestaltung als auch das Innendesign festlegt. Die Ausarbeitung erfolgt in Form eines Designbooks, das die bestehenden Ausschreibungsunterlagen ergänzen wird und für die künftigen Hersteller die Designvorgaben beschreibt. Die finalen Ergebnisse werden in der zweiten Jahreshälfte erwartet. Parallel hierzu sollen mehrere Showbusse mit den Busverkehrsunternehmen in Frankfurt am Main auf die Straße gebracht werden, in denen gänzlich neue, innovative Designansätze und Funktionen über einen längeren Zeitraum getestet werden sollen.

**Zusammenfassung/Summary**

**Der kundenfreundliche und innovative Bus für Frankfurt am Main**

Zur Steigerung der Kundenzufriedenheit im ÖPNV führten traffiQ, die Lokale Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main, und das Mobility Institute Berlin das Projekt „Der kundenfreundliche und innovative Bus“ durch. Unter intensiver Einbindung von Nutzern und Nicht-Nutzern des ÖPNV wurden Kundenanforderungen identifiziert und anschließend über Gespräche mit Fahrzeugherstellern hinsichtlich deren Umsetzbarkeit validiert. Die final in die fahrzeugbezogenen Ausschreibungsunterlagen übernommenen Veränderungen finden sich vor allem im vorderen Fahrzeugteil wieder. So wurde insbesondere für stehende Fahrgäste eine weitere Sondernutzungsfläche ergänzt. Zur Verbesserung der Barrierefreiheit wurde der Gang zwischen Tür 1 und Tür 2 verbreitert. Aber auch der Einsatz möglichst großer Fenster soll zukünftig den Fahrgastkomfort erhöhen. In einem Folgeprojekt werden die designbezogenen Anforderungen konkretisiert und in einem Designbook ausgearbeitet.

**The customer-friendly and innovative bus for Frankfurt am Main**

In order to increase customer satisfaction in public transport, traffiQ and the Mobility Institute Berlin have carried out the project 'The Customer-friendly and Innovative Bus'. By intensely involving users and non-users of public transport, customer requirements have been identified and subsequently validated in discussions with vehicle manufacturers regarding their feasibility. The changes finally incorporated into the vehicle-related tender documents mainly regard the front part of the vehicle. For example, a further special use area has been added, especially for passengers standing. To improve accessibility, the corridor between door 1 and door 2 has been widened. However, the use of the largest possible windows should also increase passenger comfort in the future. In a follow-up project, the design-related requirements will be specified and elaborated in a design book.

# Wie eine Straßenbahn – nur auf Gummirädern

Zukunftsweisendes Lenksystem für High-Capacity-Busse

Dr. Stefanie Böge, Kassel

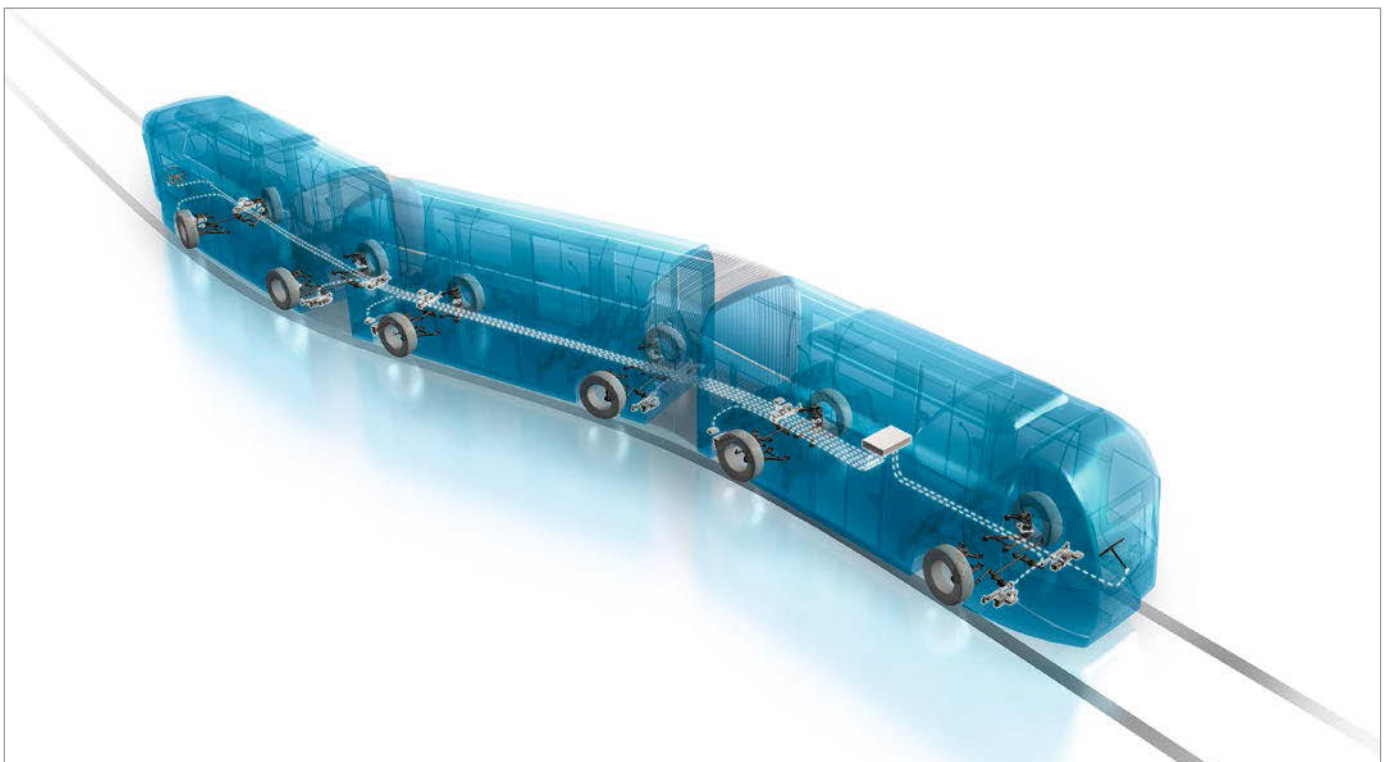


Abb. 1: Für einen optimalen Einsatz müssen High-Capacity-Busse über sechs Achsen sicher und zuverlässig gesteuert werden. Das wird durch eine innovative Lenktechnologie ermöglicht. Grafik: Hübner-Gruppe

Um den öffentlichen Nahverkehr – vor allem im urbanen Raum – weiterzuentwickeln, sind neue Mobilitätslösungen gefragt. Eine Möglichkeit sind sogenannte High-Capacity-Busse – ein Verkehrsmittel, das die Vorteile von Bussen und Straßenbahnen verbindet. Die Herausforderung: Für einen optimalen Einsatz müssen High-Capacity-Busse über sechs Achsen sicher und zuverlässig gesteuert werden. Um das zu ermöglichen, hat die Hübner-Gruppe aus Kassel eine innovative Lenktechnologie entwickelt. Was die Vorteile von High-Capacity-Bussen sind und wie die Lenktechnologie funktioniert, wird in folgendem Beitrag erläutert. Das Lenksystem wird auf der InnoTrans 2022 in Berlin der

Öffentlichkeit als Weltneuheit erstmals im Einsatz vorgestellt.

## Warum sind neue Mobilitätslösungen erforderlich?

Der öffentliche Nahverkehr ist ein zentrales Element, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen weltweit zu reduzieren und die Mobilität nachhaltiger zu gestalten. Doch vor allem im urbanen Raum stößt der öffentliche Nahverkehr immer wieder an seine Kapazitätsgrenzen und kann den hohen Ansprüchen, die an ihn gestellt werden, nicht immer gerecht werden. Beschleunigt wird diese Entwicklung durch eine steigende Nachfrage der Fahrgäste und wachsende

Metropolen, Städte und Kommunen. Die jeweiligen ÖPNV-Betreiber und Mobilitätsanbieter müssen demnach ihr Angebot weiter ausbauen und kontinuierlich erweitern. Zeitgleich sind die Hersteller, aber auch die Hübner-Gruppe als Zulieferer im Bahn- und Busbereich gefordert, bestehende Verkehrsmittel weiterzuentwickeln. Das Ziel: die Beförderung von mehr Personen schnell, komfortabel und sicher ermöglichen.

Eine Möglichkeit ist, die Infrastruktur auszubauen und vor allem das Schienennetz zu stärken, das im urbanen Raum von Straßenbahnen, S-Bahnen und U-Bahnen genutzt wird. In der Regel ist das mit einem sehr großen Genehmigungs- und Pla-



nungsaufwand verbunden, der zusätzlich sehr zeit- und kostenintensiv ist. Die Frage ist: Haben wir diese Zeit?

Eine andere und weniger zeitintensive Möglichkeit ist, das oft unterschätzte, aber sehr flexible Verkehrsmittel Bus weiterzuentwickeln – und weiterzudenken. Der Einsatz von Doppelgelenkbussen in zahlreichen Städten ist hierbei ein erster Schritt. Der nächste Schritt ist die Etablierung von High-Capacity-Bussen. Hierin steckt ein sehr großes Potenzial, den öffentlichen Nahverkehr besser und leistungsfähiger zu machen – vor allem dann, wenn High-Capacity-Busse im Rahmen von „Bus Rapid Transit“ (BRT)-Systemen mit einer eigenen Busspur und hoher Taktfrequenz eingesetzt werden.

### Was sind die Vorteile von High-Capacity-Bussen?

High-Capacity-Busse sind – ganz einfach formuliert – Straßenbahnen auf Gummirädern. Sie bestehen aus drei Wagenteilen mit insgesamt sechs Achsen und zwei Übergängen, haben eine Länge von über 30 Metern und eine Beförderungskapazität für rund 300 Personen. Theoretisch sind sogar noch längere Fahrzeuge mit mehr als 40 Metern und weiteren Wagenteilen sowie Achsen denkbar. High-Capacity-Busse verbinden die Vorteile von Bussen



#### Zur Autorin

**Dr. Stefanie Böge (57)** ist Stadt- und Verkehrsplanerin und verantwortet bei der Hübner-Gruppe seit 2004 die Entwicklungsprojekte im Geschäftsbereich Mobility Road/Bus. Zuvor hat sie im Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie sowie an den Universitäten Bremen und Kassel verschiedene Forschungsprojekte im Bereich Verkehr, Logistik und Stadtplanung geleitet. Sie ist Autorin zahlreicher Publikationen zum Thema Mobilität. Wenn sie nicht auf dem Fahrrad unterwegs ist, fährt sie leidenschaftlich gern mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

mit den Vorteilen von Straßenbahnen und sind für Städte geeignet, die in kurzer Zeit große Transportkapazitäten benötigen. Städte mit Bus-Rapid-Transit-Systemen gibt es vor allem in Südamerika, bekannt ist zudem Istanbul.

Entscheidend ist dabei, dass High-Capacity-Busse nicht zwingend auf eine Infrastruktur mit eigener Trasse wie klassische Straßenbahnen angewiesen sind, sondern von der Flexibilität und Vielseitigkeit eines Busses profitieren – zum Beispiel als Verlängerung bestehender Straßenbahnstrecken oder als komplett neues Verkehrssystem. Zudem sind High-Capacity-Busse – im direkten Vergleich zum Schienennahverkehr – deutlich schneller einsatzbereit und können kurzfristig in die bestehende Straßeninfrastruktur eingebunden werden. Auch bei den Kosten schneiden sie sehr viel besser ab: Sowohl bei der Erstellung der Infra-

struktur als auch bei der Anschaffung sind High-Capacity-Busse kosteneffizienter als klassische Straßenbahnen.

Die Vorteile von Straßenbahnen werden bei High-Capacity-Bussen wiederum beim schlanken Design, dem hohen Komfort und der Sicherheit deutlich erkennbar. Denn entscheidend für den sicheren Betrieb von High-Capacity-Bussen ist ein zuverlässiges Lenksystem, das die sechs Achsen intelligent verbindet, um diese im urbanen Verkehr optimal zu steuern. Um das zu ermöglichen, ist ein intelligentes Lenksystem von Hübner entwickelt worden.

### Wie funktioniert das Lenksystem für High-Capacity-Busse?

Mit der Lenktechnologie werden die sechs Achsen eines High-Capacity-Busses intelli-



Abb. 2: High-Capacity-Busse haben eine Länge von über 30 Metern und eine Beförderungskapazität für rund 300 Personen. Foto: Arturo Rosenow/iStock

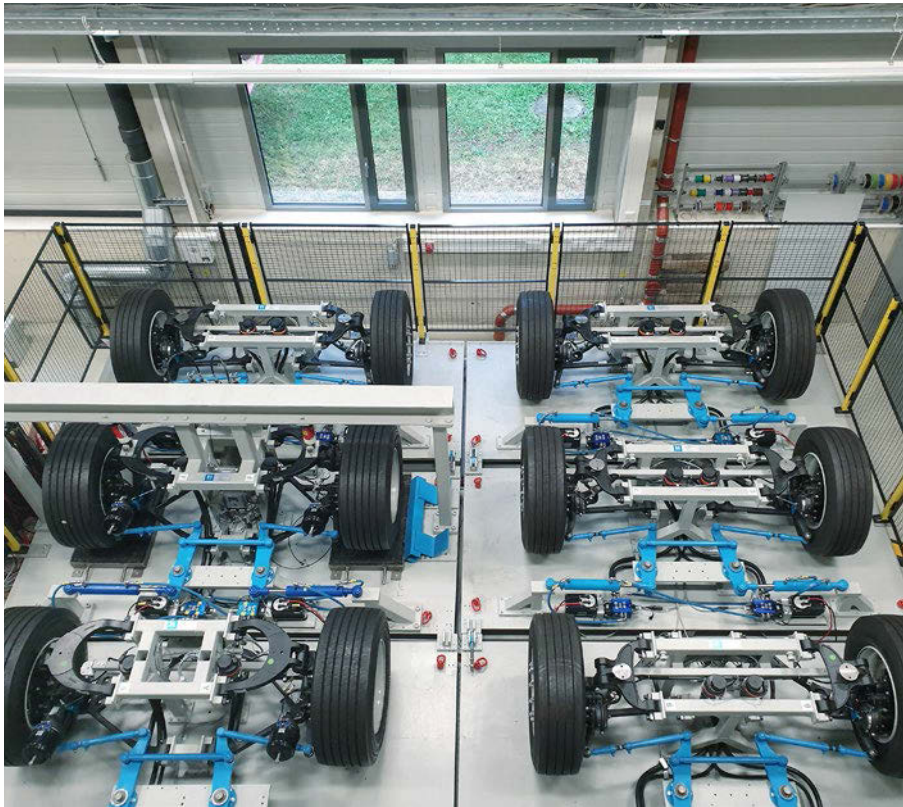


Abb. 3: Das Hübner-Lenkensystem umfasst sechs Achsen.

Foto: Hübner-Gruppe

gesteuert. Das ermöglicht ein sicheres Fahrverhalten und einen hohen Komfort für die Passagiere. Ein weiterer Vorteil: Durch vorentwickelte Systemkomponenten können Fahrzeugkonzepte flexibel in die Infrastruktur von Städten integriert werden. Zudem ist die Nutzung im Zwei-Richtungs-Betrieb und eine Anbindung an Schnittstellen für autonomes Fahren berücksichtigt worden, wodurch das Lenksystem auch künftigen Anforderungen gerecht werden kann.

In der Entwicklung lag der Fokus besonders auf der Sicherheit des Systems. Wie kann sichergestellt werden, dass das Verkehrsmittel auch im Falle einer Störung der Lenkung sicher ist? Um Fahrten zu simulieren sowie die Lenkungen und Achsen auf ihre

Funktionsweise zu überprüfen, hat Hübner mit einem seiner Entwicklungspartner, dem Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme (IVI) in Dresden, einen Versuchsstand aufgebaut. Nach Abschluss der ersten Testphase kann man sagen: Die Lenktechnologie ist so entwickelt, dass bei Störungen keine Gefahr für Fahrgäste und Umfeld entsteht. Hübner hat damit ein Alleinstellungsmerkmal, denn bisher gibt es keine Systeme für Straßenfahrzeuge, die

mehr als zwei Achsen in diesem Umfang und dazu noch sicher steuern.

## Wann sind High-Capacity-Busse mit Lenksystemen von Hübner einsatzbereit?

Hübner is ready to move trams on the road, lautet der Slogan des Unternehmens – also: Das Lenksystem ist bereit für den Einsatz auf der Straße. Gemeinsam mit einem Anwendungspartner kann das System nun Schritt für Schritt zur Serienreife gebracht werden. Es ist standardisiert und wird modular angeboten. So kann es durch Bus- oder Bahnhersteller, die an der Fertigung von High-Capacity-Bussen interessiert sind, individuell eingesetzt werden.

Aktuell hat das Unternehmen interessierte Bushersteller, die als Partner erste Prototypen des High-Capacity-Busses mit einem Hübner-Lenkensystem bauen wollen. Es wird damit gerechnet, dass diese Prototypen Anfang 2024 einsatzbereit sind. Auch Bahnhersteller und kommunale ÖPNV-Anbieter verfolgen diese Entwicklung sehr aufmerksam und haben das Potenzial von Straßenbahnen auf Gummirädern erkannt.

Wann High-Capacity-Busse mit einem Lenksystem aus Kassel im Straßenverkehr unterwegs sein werden und ob der Markthochlauf erfolgreich ist, hängt jetzt auch vom Interesse der Branche ab – vor allem von den Herstellern, die Erfahrung beim Bau von Schienenfahrzeugen und von Bussen haben. Als Partner unterstützt das Unternehmen dieses Vorhaben.

## Die HÜBNER-Gruppe auf der InnoTrans 2022

Die HÜBNER-Gruppe hat auf der InnoTrans 2022 zwei Bereiche. In Halle 1.2, Stand 120 liegt der Fokus auf den Neuheiten für den Schienenfahrzeugmarkt. Auf dem Freigelände, Stand O/220 wird das Lenksystem für High-Capacity-Busse präsentiert.

## Zusammenfassung/Summary

### Wie eine Straßenbahn – nur auf Gummirädern

Die Hübner-Gruppe (Kassel) hat eine nachhaltige Mobilitätsanwendung entwickelt, die die Vorteile von Straßenbahnen und Bussen innovativ und kostengünstig verbindet: ein modulares Lenksystem für über 30 Meter lange High-Capacity-Busse (bis zu 300 Fahrgäste). Dadurch entsteht eine „Straßenbahn auf Gummirädern“ – mit intelligenten Achsen, die ein sicheres Fahrverhalten und einen hohen Komfort ermöglichen. High-Capacity-Busse mit einem Lenksystem sind – im Vergleich zu bisherigen Systemen – deutlich kosteneffizienter und schneller einsatzbereit, da sie auf der Straße fahren und kein Schienennetz benötigen.

### Like a tram – only on rubber wheels

The Hübner Group (Kassel) has developed a sustainable mobility application that combines the advantages of trams and buses in an innovative and cost-effective way: a modular steering system for high-capacity buses over 30 meters long (up to 300 passengers). This creates a “tram on rubber wheels” – with intelligent axles that enable safe road performance and a high level of comfort. Compared to previous systems, high-capacity buses with steering system are significantly more cost-efficient and quicker to deploy, as they drive on the road and do not require a rail network.

# FACHMEDIEN FÜR DIE GESAMTE ÖPNV-BRANCHE

Besuchen Sie uns  
auf der **InnoTrans 2022**  
in **Halle 4.2 | Stand 335**



Entdecken Sie  
attraktive Messeangebote  
an Fachzeitschriften und  
Fachbüchern und  
nehmen Sie an unserem  
Gewinnspiel teil!

[www.busundbahn.de/innotrans22](http://www.busundbahn.de/innotrans22)

# Megatrend urbane Mobilität

Das weltweite Metronetz wächst bis 2030 um 50 Prozent

Dipl.-Volkswirtin Maria Leenen, Dipl.-Volkswirtin Ying Li; Hamburg

Die wichtigsten Triebkräfte für den weltweiten Metromarkt sind die zunehmende Urbanisierung und eine veränderte Einstellung zur Nachhaltigkeit. Immer mehr Stadtbewohner mit höherem Durchschnittseinkommen, die sich ein Auto leisten können, bringen die Verkehrssysteme in vielen Metropolen der Welt an den Rand des Zusammenbruchs. Die Gefahren der Luftverschmutzung in vielen Städten und die ehrgeizigen Klimaziele zahlreicher Länder zwingen die politischen Entscheidungsträger weltweit zum Handeln. Es ist zu erwarten, dass die daraus resultierenden politischen Maßnahmen größtenteils zugunsten des öffentlichen Verkehrs ausfallen werden. Das gesamte Weltmarktvolumen steigt mit einer Rate von etwa 4,5 Prozent pro Jahr bis 2026 auf knapp 20 Mrd Euro an, wie SCI Verkehr in der neuen Studie „Metro Vehicles – Global Market Trends 2022“ zeigt.

Dominanter Hersteller von Metrofahrzeugen ist der chinesische Staatskonzern CRRC, der seine Marktanteile auch außerhalb Chinas ausgebaut hat. Der Markt für Neufahrzeuge wächst von einem hohen Niveau aus in den nächsten fünf Jahren jährlich mit etwa 2,5 Prozent. Nach dem Boom in China gehen die Neubeschaffungen in den kommenden Jahren zum Großteil von Westeuropa und Nordamerika aus und sind überwiegend angetrieben durch notwendige Ersatzbeschaffungen zur Sicherstellung der urbanen Mobilität. Der After-Sales-Markt wächst aufgrund der steigenden Flottengröße und Modernisierungen kräftig mit einer durchschnittlichen Rate von knapp 6 Prozent bis 2026.

Verglichen mit anderen Verkehrssystemen hat die Corona-Pandemie dem Metromarkt nur einen kleinen Dämpfer verpasst. Allerdings wird der Trend zum agilen Arbeiten und alternativen Transportmitteln

wie dem Fahrrad oder Auto bestehen bleiben und sich langfristig auf die Fahrgastzahlen auswirken. In zahlreichen Metropolen Asiens und Lateinamerikas droht der Verkehr allerdings unter der Last steigender Pkw-Zahlen zu kollabieren und macht leistungsfähige unterirdische Verkehrsnetze notwendig.

In Asien, Osteuropa sowie Afrika und dem Nahen Osten werden bis 2030 die Metronetze besonders stark erweitert, während in Westeuropa, Nordamerika und der GUS-Region wenig neue Strecken gebaut werden und Ersatzbeschaffungen dominieren. Im wichtigsten Markt für die Entwicklung der Metrostrecken, China, werden die Streckennetze weiterwachsen, allerdings mit einem geringeren Tempo als die vergangenen fünf Jahren. Die Metropolen wie Peking, Shanghai und Shenzhen haben sich ein effizientes Metronetz bereits in den letzten fünf bis zehn Jahren aufgebaut. Weitere Linien werden diese

Systeme ergänzen und neue Systeme in neuen chinesischen Großstädten werden entstehen. SCI Verkehr erwartet jedoch ein langsames Bautempo gegenüber den vergangenen Jahren.

Asien besitzt bereits heute die größte Metroflotte weltweit, gefolgt von Westeuropa. Der asiatische Markt entwickelte sich sehr dynamisch in den letzten zehn Jahren, mehr als 60 Prozent der Fahrzeugflotte in Asien wurden in den letzten zehn Jahren geliefert. China stellt den größten Treiber da. Allerdings erwartet SCI Verkehr nach der Fertigstellung der wichtigsten Metrolinien in den chinesischen Megacities eine Verlangsamung des Marktes. Während Beschaffungen vor allem für neue Infrastrukturen in Asien für ein hohes Niveau des Marktvolumens sorgt, treiben notwendige Ersatzbeschaffungen für Altfahrzeuge in Nordamerika und Westeuropa das Wachstum der nächsten fünf Jahre an.

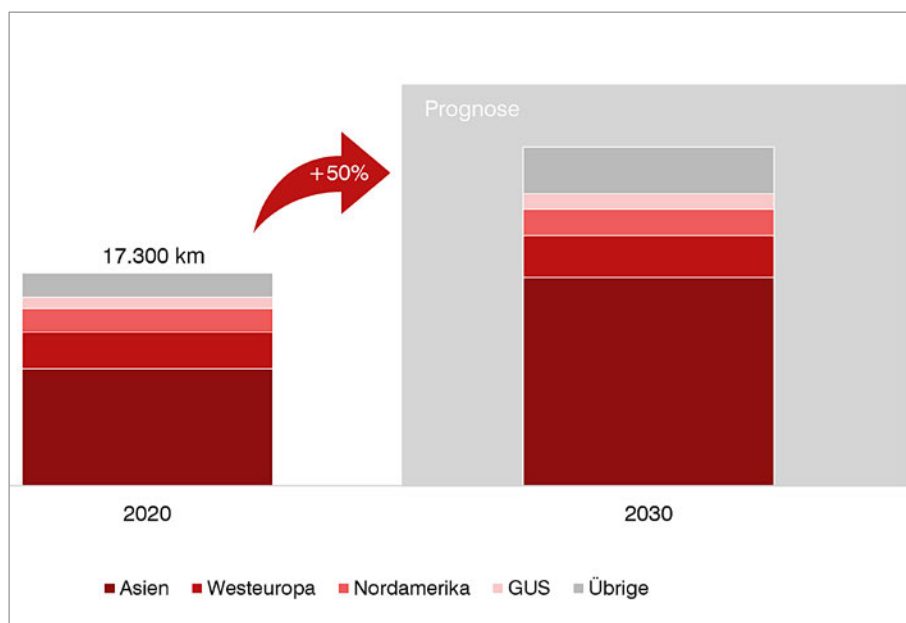


Abb. 1: Metrostreckennetz in Betrieb weltweit.

Grafiken: SCI Verkehr

## Die großen Player im Metromarkt

Im Betrachtungszeitpunkt der Studie von 2017 bis 2021 war CRRC der größte Hersteller im Markt für Metrofahrzeuge. Der chinesische Staatskonzern hat einen Marktanteil von 70 Prozent des globalen Marktes für neue Metrofahrzeuge. In den Top 5 der Hersteller weltweit sind Alstom, Bombardier, Hyundai Rotem und Transmashholding aus Russland, der hauptsächlich den heimischen Markt bedient.

Die China Railway Rolling Stock Corporation (CRRC) bleibt auch nach der Fusion der beiden Bahnunternehmen Bombardier und Alstom unverändert Marktführer. Alstom ist vor allem in Frankreich und Deutschland erfolgreich, hat sich aber in den Emerging Markets Naher Osten, Südamerika und Südostasien gut positioniert. Der Marktanteil von Bombardier in den letzten fünf Jahren resultiert vor allem aus Auslieferungen in die USA. Die regionale Verteilung der beiden Unternehmen ergänzen sich nach der Fusion.

Der große Marktanteil von Hyundai Rotem kommt vor allem durch Auslieferungen in der Türkei sowie Heimatland Südkorea zustande. Siemens will ihren Marktanteil in der mittleren Frist durch den Großauftrag von London Underground stark erhöhen.

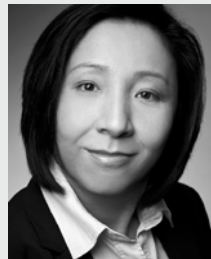
### Literatur/Anmerkungen

[1] Das auf Bahntechnik spezialisierte Beratungsunternehmen SCI Verkehr GmbH analysiert die aktuelle Größe, Struktur und Player der weltweiten Märkte für Metrofahrzeuge und erstellt Prognosen bis 2030. Die komplette Studie „Metro Vehicles – Global Market Trends 2022“ ist unter [www.sci.de/shop](http://www.sci.de/shop) erhältlich.



### Zur Autorin

**Dipl.-Volkswirtin Maria Leenen** ist geschäftsführende Gesellschafterin und Unternehmensgründerin der SCI Verkehr GmbH. Darüber hinaus ist sie vertraute Ansprechpartnerin und langjährige persönliche Beraterin führender Bahn(industrie)unternehmen weltweit.



### Zur Autorin

**Dipl.-Volkswirtin Ying Li** ist als Senior Consultant der SCI Verkehr GmbH tätig. Sie studierte Volkswirtschaftslehre an der Universität Kiel.

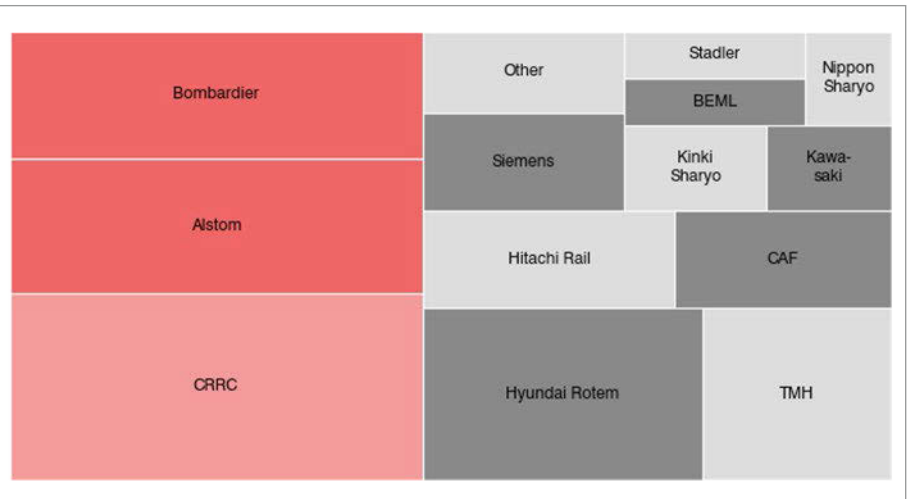


Abb. 2: Weltweite Marktanteile ohne China 2017–2021.



Abb. 3: Flottenverteilung Metrofahrzeuge weltweit.

### Zusammenfassung/Summary

#### Megatrend urbane Mobilität

Trotz knapper Budgets der Kommunen wird der weltweite Markt für Metrofahrzeuge langfristig weiterwachsen, stellt SCI Verkehr in seiner aktuellen Studie fest. Angetrieben wird der Markt von den Faktoren Urbanisierung, Klimawandel und Emissionsreduktion.

#### Mega trend urban mobility

In its latest study, SCI Transport found out that despite short municipal budgets, the global market for metro vehicles will continue to grow in the long term. The market is driven by factors such as urbanization, climate change and emission reduction.

# Ein Vorschlag zur Weiterentwicklung der EN 62290

## Zur Kategorisierung des Automatisierungsgrades

Dipl.-Ing. Martin Guss, Braunschweig

Die Kategorisierung von signaltechnischen Systemen mithilfe des Automatisierungsgrades beziehungsweise „Grade of Automation“, der in EN 62290 [1] definiert wurde, erfreut sich mittlerweile großer Verbreitung. Das ist grundsätzlich zu begrüßen, denn nicht jede Norm erreicht hohe Popularitätswerte.

Allerdings hat dies auch dazu geführt, dass das Konzept des Automatisierungsgrades auch außerhalb des von der Norm vorgegebenen Rahmens benutzt wird, was unbeabsichtigte Konsequenzen zur Folge haben kann. Wie in Abbildung 1 dargestellt, ist die Trennung der Verantwortlichkeiten für einzelne Funktionen der Norm nicht derartig eindeutig, wie es die Kategorisierung suggeriert.

Darüber hinaus kann nicht jede Funktion eines Communication-Based Train Control-Systems (CBTC-Systems) durch den Automatisierungsgrad abgebildet werden. Im Gegenteil, viele Funktionen liegen derzeit außerhalb dieser Betrachtungsweise. Das kann zu Schwierigkeiten führen, wenn die Konformität mit bestimmten Automatisierungsgraden gefordert oder festgestellt wird, sie aber aus Sicht der EN 62290 überhaupt nicht vorgesehen ist.

### Normative Anwendbarkeit

Grundsätzlich ist die in EN 62290 gewählte Bezeichnung „Urban Guided Transport Management and Command/Control System“ (UGMTS-System) als Gegenstand der Standardisierung eine sehr breite Charakterisierung von sicherungstechnischen Systemen für urbane spurgebundene Transportsysteme. Doch bereits in Kapitel I

wird dahingehend eine Konkretisierung vorgenommen:

*Dieser Teil der EN 62290 ist anwendbar für Anwendungen der*

- *kontinuierlichen Datenübertragung,*
- *kontinuierlichen Überwachung der Zugbewegungen durch Sicherheitsprofil,*
- *Ortung von Zügen durch externe streckenseitige Einrichtungen oder meldende Züge.*

Durch diese Definition scheidet die Anwendung auf alle punktförmigen Zugbeeinflussungssysteme definitionsgemäß aus, obwohl sich die Anwendung der Kategorisierung auf derartige Systeme in der Praxis etabliert hat. Korrekt ist sie deshalb aber noch nicht.

Unter dieser Definition könnte man auch Systeme wie die Linienzugbeeinflussung (LZB) als UGMTS-System klassifizieren. Sie weist ganz offensichtlich alle dafür er-

forderlichen Merkmale auf, nämlich die kontinuierliche Datenübertragung über den Linienleiter, die kontinuierliche Überwachung der Zugbewegung mit einem Geschwindigkeitsprofil, die Ortung von Zügen durch die Kreuzungsstellen am Linienleiter und eine Odometrie im Zug. Dennoch wäre die Einstufung der LZB als UGMTS-System eher unüblich.

In Voraussicht solcher möglichen Missverständnisse wird in EN 62290 weiter ausgeführt:

*Diese Norm ist nicht anwendbar für bestehende Zugsicherungssysteme oder Projekte, die sich vor Herausgabe dieser Norm in Ausführung befanden.*

Damit wird die retroaktive Übertragung der Norm auf Bestandssysteme beziehungsweise bereits begonnene Umsetzungen vermieden. Dies entspricht der normativen Schaffung eines Bestandschutzes und auf alle vor Inkraftsetzung der EN 62290 rea-

Grade of Automation	Train Operation	Setting Train in Motion	Driving and Stopping Train	Door Closure	Operation in case of disruption
GoA 1	ATP with Driver	Driver	Driver	Driver	Driver
GoA 2	ATP+ATO with Driver	Driver / Automatic	Automatic	Driver	Driver
GoA 3	Driverless (DTO)	Automatic	Automatic	Attendant / Automatic	Attendant
GoA 4	Unattended (UTO)	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic

Abb. 1: Kategorisierung der Automatisierungsgrade nach EN 62290 für reale Systeme.

Grafiken: Darstellung des Autors

lisierten Anlagen darf die Kategorisierung der Automatisierungsgrade somit weder angewendet, beansprucht oder gefordert werden.

In Bezug auf CBTC-Systeme hat IEEE 1474 [2] einen ähnlichen Weg eingeschlagen und stellt in der Einführung fest:

*Existierende CBTC-Installationen und -Projekte, die bereits vor der Publikation dieser Norm in Ausführung waren, müssen die neuen oder überarbeiteten Anforderungen dieser Norm IEEE Std 1474.1-2004 nicht einhalten, sofern es nicht ausdrücklich von der zuständigen Behörde gefordert wird. [3]*

Die Norm führt weiterhin aus:

*Die primären Eigenschaften eines CBTC-Systems umfasst die folgenden Funktionen:*

- Hochauflösende Bestimmung der Zugposition, die unabhängig von Gleisstromkreisen ist.
- Kontinuierliche und bidirektionale Kommunikation mit hoher Kapazität zwischen Fahrzeug und Strecke.
- Die Fahrzeug- und die Streckeneinrichtung führen sicherheitsrelevante Funktionen aus.

Es ist festzustellen, dass in IEEE 1474 eine vergleichsweise flexible Definition von CBTC-Systemen gegeben wird, wohingegen durch EN 62290 kein Spielraum in der



### Zum Autor

**Dipl.-Ing. Martin Guss** ist seit 2005 bei Alstom in unterschiedlichen Positionen im Geschäftsbereich Signaltechnik tätig und derzeit technischer Leiter für die urbanen Signaltechniksysteme in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Davor war er unter anderem bei Alcatel Alsthom im Bereich Elektronische Stellwerke (heute Thales Austria) sowie im Bereich der Telekommunikation (heute Alcatel-Lucent Austria) tätig.

Anwendung zugelassen wird. Andererseits erfordert IEEE 1474 als verpflichtendes Minimum die Implementierung sicherheitsrelevanter Funktionen im Fahrzeuggerät. Ein UGMS-System mit dem Automatisierungsgrad GoA 0 kann daher formal niemals ein CBTC-System sein, obwohl wir mittlerweile auch Bezeichnungen im Sinne von „CBTC-System mit GoA 0-Anteilen“ angetroffen haben. Diese Terminologie ist sowohl im Zusammenhang mit EN 62290 als auch IEEE 1474 unrichtig.

### Betriebliche Anwendbarkeit

Eine weitere Schwierigkeit und Quelle von Missverständnissen in der Anwendung der Automatisierungsgrade aus Tabelle 1 der EN 62290 liegt in der Abgrenzung auf **Basisfunktionen des Fahrbetriebs**, die durch die Wahl der Terminologie in der deutschen Fassung noch deutlicher ausfällt als im englischen Text. Damit gibt es eine starke Abgrenzung von Funkti-

onen, die nicht primär dem Passagiertransport dienen, aber aus betrieblichen Gründen implementiert werden müssen. Beispielsweise ist die Klassifizierung einer vollautomatischen Abstellanlage als „GoA 4-Abstellanlage“ im Grunde eine Fehlbenutzung der Begrifflichkeiten und wird durch die Norm nicht unterstützt. In dieser Hinsicht gibt es auch viele Grenzfälle, die sich der Einstufung in einen der Automatisierungsgrade entziehen. Die Funktion der automatischen Kehrfahrt (mit oder ohne Fahrpersonal an Bord) kann im Prinzip in keinen der vorgesehenen Automatisierungsgrade eingeordnet werden, da für die Realisierung Elemente aus dem Automatisierungsgrad 2 und dem Automatisierungsgrad 3 realisiert werden müssen, wobei mehrere Elemente aus dem Automatisierungsgrad 3 irrelevant sind (beispielsweise die Überwachung des Passagierwechsels, der bei Kehrfahrten nicht stattfindet). Aus Sicht des Betreibers jedoch ist der Unterschied

ANZEIGE



Mehr Infos unter:  
[www.vdv-akademie.de](http://www.vdv-akademie.de)

**VDV Akademie**

» 3. BME/VDV-Gleisanschluss-Konferenz  
06.-07.10.2022 in Köln

» Jahrestagung EU Kraftfahrer\*innen & Fahrlehrer\*innen-Kongress  
27.-28.10.2022 in Leipzig

» Diversity in Verkehrsunternehmen erkennen und nutzen  
25. 11. und 02.12.2022 online und in Hamburg

VDV-Akademie · Kamekestraße 37-39 · 50672 Köln  
0221 57979-173 · [akademie@vdv.de](mailto:akademie@vdv.de) · [www.vdv-akademie.de](http://www.vdv-akademie.de)

zwischen Systemen mit beziehungsweise ohne Funktionalität der automatisierten Kehrfahrt signifikant.

Zwischenzustände sieht die Norm nicht vor, obwohl mittlerweile informelle Bezeichnungen wie „GoA 1.5“ oder „GoA 2.5“ in Umlauf gekommen sind. Derartige Bezeichnungen tragen eher zu Unklarheiten bei, da der konkrete Inhalt einer derartigen Automatisierungsfunktion herstellerspezifisch sehr unterschiedlich ausfallen kann. Das ist im Sinne der Innovation selbstverständlich wünschenswert, erschwert jedoch die Anwendung der Norm selbst und sollte zumindest in Spezifikationen vermieden werden.

### Automatisierung

Befasst man sich mit den Automatisierungsgraden in Tabelle 1 der EN 62990, stellt man fest, dass obwohl die Bezeichnungen es suggerieren, die Automatisierungsgrade 0 und 1 tatsächlich überhaupt keine Automatisierungselemente enthalten. Der Unterschied liegt lediglich im Hinzukommen von signaltechnischen Sicherheitsfunktionen, es liegt jedoch keine Steigerung des Automatisierungsgrades vor. In diesem Sinne hat die Trennung in diese beiden Automatisierungsgrade nur wenig Daseinsberechtigung. Erst Automatisierungsgrad 2 enthält mit der Funktion *Steuern und Überwachen von Beschleunigen und Bremsen* die erste Automatisierung. In den höheren Automatisierungsgraden kann man in heutigen Systemen auch Teilfunktionen antreffen, die nicht strikt der Kategorisierung entsprechen. Beispielsweise erfordert das Ein- und Aussetzen von Zügen bei Systemen mit unbegleitetem Fahrbetrieb (GoA 4) häufig die Beteiligung des Betriebspersonals und findet nicht ausschließlich automatisch statt. Dies kann in den Automatisierungsgraden derzeit allerdings nicht direkt repräsentiert werden,

was zu Schwierigkeiten bei der Normenerfüllung und kommunikativen Missverständnissen führen kann (Abb. 1).

### Sicherheitsfunktionen

Eine weitere Problematik liegt in der Tatsache, dass Sicherheits- und Automatisierungsfunktionen in einer einzigen Kategorisierung gemeinsam behandelt werden. Zunehmende Automatisierungsgrade enthalten auf diese Weise zusätzliche Sicherheitsfunktionen, ohne dass dies einer zwingenden Logik unterliegt.

Es ist nicht offensichtlich, weshalb zusätzliche Sicherheitsfunktionen zur Erhöhung des Automatisierungsgrads gezählt werden sollten. Während gesteigerte Automatisierung in der Regel zusätzliche Sicherheitsfunktionen erfordert, existiert dennoch keine fixe Korrelation. Ein signaltechnisches System mit einer einfachen Fahrsperrfunktion kann keine der Anforderungen an ein UGMTS-System erfüllen, wird aber dennoch aufgrund der Sicherheitsfunktion häufig als GoA 1 klassifiziert. Dies war unzweifelhaft nicht die Intention der Urhebergemeinschaft der EN 62290.

### Vorschlag zur Weiterentwicklung

Die derzeitige Kategorisierung bringt mehrere Schwierigkeiten mit sich. Doch wer Probleme erkennt, hat auch eine gewisse Verantwortung zur Vorlage eines Verbesserungsvorschlags; dieser wird hier unterbreitet.

Sicherheits- und Automatisierungsfunktionen könnten in zwei getrennte Dimensionen unterteilt und damit die Kategorie des Sicherheitsgrades („Grade of Safety“) zusätzlich eingeführt werden. In dieser

Dimension werden die Sicherheitsfunktionen der EN 62290

- Vermeidung von Entgleisungen und Flankenfahrten [4],
- sichere Abstandshaltung,
- sichere Geschwindigkeit,
- Überwachen des Fahrwegs (Vermeiden eines Zusammenstoßes mit Hindernissen oder Personen im Gleis),
- Sicherstellen der sicheren Anfahrbedingungen,
- Verhindern der Verletzung von Personen zwischen Wagen oder Bahnsteig und Zug,
- Erkennen und Bewältigen von Notfallsituationen

eingruppiert; sie bilden die Sicherheitsgrade 0 bis 7. Auf diese Weise können die Sicherheitsfunktionen völlig losgelöst von den Aspekten der Automatisierung betrachtet werden, die in der zweiten Dimension des Automatisierungsgrades („Grade of Automation“) dem Namen entsprechend kategorisiert werden.

Dabei werden, analog zu den bisherigen Automatisierungsgraden, die folgenden Kategorien definiert:

- GoA 1: Nicht-automatischer Fahrbetrieb (zusammenfallend mit dem bisherigen Automatisierungsgrad 0, Fahren auf Sicht),
- GoA 2: Halbautomatischer Fahrbetrieb (ATO),
- GoA 3: Fahrbetrieb ohne Fahrpersonal,
- GoA 4: Unbegleiteter Fahrbetrieb.

Darüber hinaus wird ein weiterer Automatisierungsgrad hinzugefügt:

- GoA 5: Hochautomatisierter Betrieb.

GoA 5 deckt explizit Automatisierungsfunktionen außerhalb des Passagierbetriebs ab

GoS	Grad der Sicherheit	Sicherheitsfunktionen
0	Lokal	Lokale Weichensteuerung
1	Route	Sicherer Fahrweg
2	Abstandshaltung	Sichere Abstandshaltung von Zügen
3	Geschwindigkeit	Sichere Geschwindigkeit
4	Kollision	Verhindern von Kollisionen mit Hindernissen
5	Personen	Verhindern von Kollisionen mit Personen im Gleisbereich
6	Abfahrt	Sicherstellen der sicheren Anfahrbedingungen (inklusive Verhindern der Verletzung von Personen zwischen Wagen oder Bahnsteig und Zug)
7	Ausnahmesituation	Sicherstellen des Erkennens und der Bewältigung von Notfallsituationen

Abb. 2: Vorgeschlagene Sicherheitsgrade.

GoA	Grade of Automation
1	Nicht-automatischer Fahrbetrieb
2	Halbautomatischer Fahrbetrieb
3	Fahrerloser Fahrbetrieb
4	Unbegleiteter Fahrbetrieb
5	Hochautomatisierter Fahrbetrieb
6	Autonomer Fahrbetrieb

Abb. 3: Vorgeschlagene Automatisierungsgrade.



(zum Beispiel automatisches Waschen von Fahrzeugen, automatisiertes Verbringen zu Werkstatteinrichtungen aufgrund von Diagnoseinformationen, automatisiertes Ein- und Aussetzen von Zügen, automatisiertes Abstellen), im Gegensatz zur derzeit eher impliziten Berücksichtigung.

Es wäre auch die Erweiterung um einen GoA 6 als „Autonomer Betrieb“ denkbar, der zukünftige Funktionen autonomen Betriebs umfassen könnte, die unter Einsatz von Methoden aus dem Spektrum der Künstlichen Intelligenz (KI) realisiert werden und damit Systemeigenschaften implementieren, die nicht notwendigerweise im Systementwurf im Vorhinein statisch definiert wurden, sondern dynamisches Verhalten aufgrund von sensorischen Informationen entwickeln.

Darüber hinaus müssen wir auch für horizontales Wachstum der Automatisierungskategorien offen sein, die sich über die Zeit entwickeln werden, um beispielsweise ATO-Funktionen mit selbstlernender Anpassung an die Zugeigenschaften und andere selbstoptimierende Automatisierungsfunktionen berücksichtigen zu können. Aus vielerlei Gründen übernehmen signaltechnische System neue Technologien wesentlich langsamer als andere Systeme, was sicherlich sinnvoll ist. Dieser Vorschlag ermöglicht es jedoch, auch solche Entwicklungen in den Rahmen der EN 62290 zu stellen, was die Aufmerksamkeit von Anwendern und der Industrie für die künftige Verfügbarkeit derartiger Möglichkeiten steigert.

## Rückwärtskompatibilität

Um mit der bisherigen Nutzung der Kategorien kompatibel zu bleiben, entfällt bei dem Vorschlag der Automatisierungsgrad 0, dessen Automatisierungsfunktionen ohnehin bereits bisher im Automatisierungsgrad 1 enthalten waren (Abb. 3). Es ist klar, dass die Bezeichnung „GoA 0“ für Systeme, die nur minimale Sicher-

heitsfunktionen und keinerlei Automatisierung aufweisen (typischerweise Bestandssysteme höheren Alters), noch über längere Zeit informell verwendet werden wird. Glücklicherweise ist dies mit dem hier dargelegten Ansatz kompatibel.

Die aus den beiden Dimensionen resultierende Matrix von GoS und GoA ist nicht vollständig besetzt, da ein hochautomatisiertes System ohne Sicherheitsfunktionen nicht realistisch vorstellbar ist. In Umkehrung können jedoch signaltechnische Systeme ohne jegliche Automatisierung kategorisiert werden, womit eine sinnvolle Anwendung auf Bestandssysteme möglich wäre, die derzeit außerhalb des Geltungsbereichs der EN 62290 stehen. Im Rahmen dieses Vorschlags könnte die oben bereits erwähnte LZB somit als GoS 3/GoA 2 eingestuft werden. Ein typisches CBTC-System ohne Fahrpersonal erhielte hingegen die Einstufung GoS 6/GoA 4.

## Kritik

Der vorgelegte Erweiterungsvorschlag löst mehrere Schwierigkeiten bei der Anwendung der Kategorisierung nach EN 62290, aber keineswegs alle. Offen bleibt die Lösung für die Darstellung von Teilausrüstungen beziehungsweise Teilfunktionen, die das vorgeschlagene Erweiterungsmodell – so wie die derzeitige Fassung der EN 62290 – nicht leistet. Derartige Abstufungen sind in der Praxis allerdings derart mannigfaltig, dass sie nicht in einem universellen Modell als vereinfachte Darstellung einer komplexen Wirklichkeit vollumfänglich abbildbar sind. Zumindest aber könnte mit dem erweiterten Modell klar ausgedrückt werden, auf welche Funktionsart – Sicherheitsfunktion oder Automatisierungsfunktion – eine Teilausrüstung bezogen wird, was zur Klarheit beitragen sollte.

Zu Kritik Anlass geben könnte auch, dass statt einer einzigen Tabelle deren zwei zur Anwendung kommen sollen. Dieser

scheinbare Nachteil wird aber durch den Gewinn an Kohärenz mehr als aufgewogen. Eine zweidimensionale Matrix von Sicherheitsgrad GoS und Automatisierungsgrad GoA erlaubt eine klarere Differenzierung der Eigenschaften von signaltechnischen Systemen.

Des Weiteren fehlen jegliche Aspekte von Sicherheit im Sinne von Security, insbesondere Cybersecurity. Nachdem eine derartige Dimension bereits in EN 62443 als „Security Level“ definiert wurde, erscheint eine Duplizierung als unnötig.

## Ausblick

Die Kategorisierung nach EN 62290 hat sich als beliebtes Mittel etabliert, um signaltechnische Systeme aller Arten und Altersklassen zu kategorisieren, obwohl dies durch die Norm nicht vorgesehen ist. Weil sich die Klassifizierung von Systemen mit Hilfe des Automatisierungsgrades (GoA) jedoch als nützlich herausgestellt hat, haben wir als Diskussionsbeitrag einen Vorschlag für eine erweiterte Kategorisierung vorgestellt, mit der einige der in der Praxis beobachteten Probleme vermieden werden könnten.

Gegenwärtig dürfte sich keine Neufassung der EN 62290 in Arbeit befinden. Es besteht jedoch naturgemäß ein Interesse, zur Weiterentwicklung dieser Norm beizutragen, da sich die Technologie in einem ständig rascheren Tempo weiterentwickelt.

## Literatur/Anmerkungen

- [1] DIN EN 62290-1:2014, Bahnanwendungen – Betriebsleit- und Zugsicherungssysteme für den städtischen schienengebundenen Personennahverkehr – Teil 1: Systemgrundsätze und grundlegende Konzepte (IEC 62290-1:2014); Deutsche Fassung EN 62290-1:2014.
- [2] IEEE Std 1474.1-2004, IEEE Standard for Communications-Based Train Control (CBTC) – Performance and Functional Requirements, IEEE Vehicular Technology Society.
- [3] Übersetzung des Autors, da für diese Norm keine offizielle deutsche Fassung existiert.
- [4] In EN 62290 wird dieser Punkt als „Sichere Fahrstraße“ bezeichnet. In Moving Block-Systemen verliert das Konzept einer Fahrstraße an Relevanz, deswegen wird der Begriff in diesem Artikel vermieden.

## Zusammenfassung/Summary

### Ein Vorschlag zur Weiterentwicklung der EN 62290

Die Anwendung der „Grade of Automation“-Kategorisierung (GoA) aus EN 62290 hat sich wegen ihrer Sinnfälligkeit als Kurzcharakterisierung von signaltechnischen Systemen stark verbreitet. Die Norm selbst sieht viele dieser Anwendungen jedoch nicht vor, was zu Unklarheiten Anlass geben kann. Gleichzeitig existieren viele Funktionen in heutigen CBTC-Systemen, die von keinem der Automatisierungsgrade erfasst werden. Eine behutsame Weiterentwicklung der Terminologie erscheint daher sinnvoll.

### A proposal for the further development of EN 62290

The application of the Grade of Automation categorization described in IEC 62290 has found widespread adoption as shorthand notation to characterize signalling systems. The standard itself does not endorse many of these extended applications, which can give rise to unclarities. At the same time there are many functions in urban transport systems today, which are not covered by any of the Grades of Automation. A cautious extension of the terminology appears to be advisable.

# Instrumente für Vertragskrisen

Ein komplexes Gebilde

Dr. jur. Felix Berschin, Heidelberg; Jan Glienicke, Kiel

Die Bahnreform hat den Bundesländern die Möglichkeit gegeben, den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) zu gestalten. In Schleswig-Holstein wurden die Potenziale von wettbewerblichen Vergabeverfahren frühzeitig erkannt. Der Wettbewerb führte zu erheblichen Einsparungen, die massive Leistungsausweitungen und Qualitätsverbesserungen ermöglichten. Das bundesweit erste landesweite Wettbewerbskonzept von 2001 wurde mit der Zuschlagserteilung in Netz Mitte bereits 2012 erfolgreich umgesetzt, sodass alle zuvor von der Bundesbahn betriebenen SPNV-Leistungen erfolgreich in den Wettbewerb überführt wurden [1]. Mit dem Flensburg-Express hatte das Land auch als erstes Bundesland eine ehemalige Fernverkehrslinie im Wettbewerb gegeben (siehe Kasten rechts).

Nachdem in den ersten Vergabeverfahren in Schleswig-Holstein die Wettbewerbsbahnen der DB Regio AG nennenswerte Marktanteile abgenommen hatten, ist es der DB gelungen, die Nord-Ostsee-Bahn als größten Konkurrenten vollständig aus dem Markt zu drängen und den eigenen Marktanteil wieder auf 78 Prozent zu steigern. Um den Wettbewerbsmarkt langfristig zu sichern, hatte das Land ein hohes Interesse daran, neue Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) als Bieter zu gewinnen. Diese Bemühungen fielen zeitlich zusammen mit einer Phase von Marktaustritten von Abellio und Keolis (siehe Kasten auf Seite 60). Nachdem im Vergabeverfahren E-Netz Ost nur ein Angebot abgegeben wurde und die DB ihren großen Marktanteil festigen konnte, ist es im Vergabeverfahren Akkunetz gelungen, insgesamt fünf Bieter zu gewinnen. Erst mit den Betriebsaufnahmen der Akkunetz-Verkehrsverträge Ende 2022 beziehungsweise Ende 2023 wird der Marktanteil der Wettbewerbsbahnen schrittweise deutlich ansteigen auf dann circa 45 Prozent.

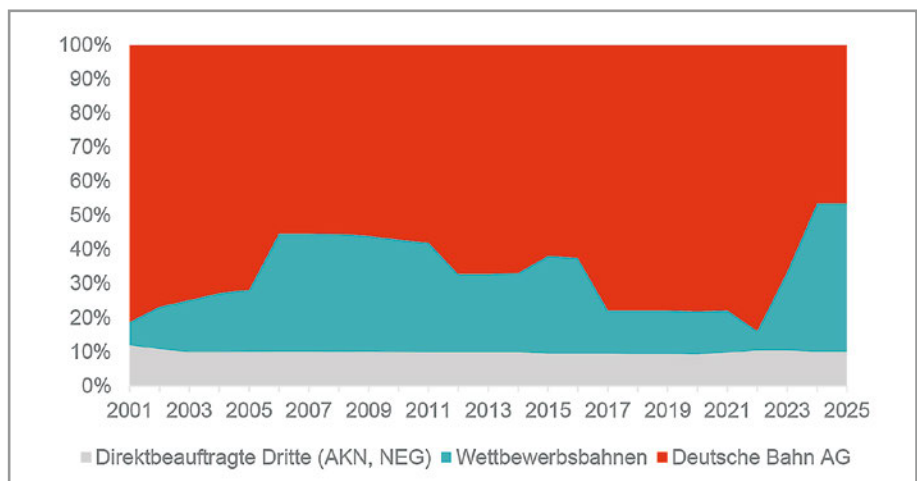


Abb. 1: SPNV-Marktanteile in Schleswig-Holstein.

Grafik: NAH.SH

## Flex – eine erste Insolvenz bereits 2003

Die DB AG stellte um die Jahrtausendwende aus wirtschaftlichen Gründen das Produkt InterRegio ein. Für Dezember 2002 kündigte DB Fernverkehr die Einstellung der IR-Linie 12 (Arhus-)Flensburg–Hamburg–Hannover an. Die damalige DB-Tochter Regionalbahn Schleswig-Holstein wollte oder konnte einen entsprechenden Ersatz nur mit n-Wagen („Silberlingen“) und nur zum landesweiten Durchschnittszuschusssatz anbieten. Da kam das Angebot der bislang nur im Bus- und Güterverkehr tätigen Norddeutschen Nahverkehrs AG gerade recht. Mit angemieteten Elektroloks und gebraucht gekauften TEE-Wagen inklusive Speisewagen aus den 60er Jahren sowie einigen Schnellzugwagen bot sie dem Land ein Fernverkehrersatz in Fernverkehrsqualität zu einem deutlich niedrigeren Preis. Zwischen Auftrag und Betriebsaufnahme im Dezember 2002 vergingen keine fünf Monate. Doch die Privatbahn unterschätzte die Schwierigkeiten im Vertrieb von Fahrausweisen, zumal zum gleichen Zeitpunkt DB Regio bundesweit den Verkauf von Fahrkarten in Zügen einstellte und damit das Konzept des Bordvertriebs nicht aufgehen konnte [2]. Wegen des dadurch eingetretenen Liquiditätsengpasses musste das Tochterunternehmen Flex AG im August 2003 Insolvenz anmelden. Der Betrieb wurde ohne Zugausfall bis Oktober durch den Insolvenzverwalter weitergeführt und zum 1. November übernahm Connex (heute Transdev) den Verkehr, die dazu ihre InterConnex-Zuggarnituren einsetzen konnte, deren Verkehre sie zuvor eingestellt hatte.

Insolvenzabsicherungen waren damals noch ein Fremdwort. Hohe Bürgschaftsleistungen hätten vielleicht einen finanziellen Schaden beim Land abgesichert, aber auch nicht für einen nahtlosen Verkehr gesorgt. Vielmehr war damals entscheidend, dass es findige Unternehmer gab und sicherlich auch die Personalverfügbarkeit besser war. Zur Hilfe kamen auch die kurzfristig verfügbaren Wagen des InterConnex, zumal aufgrund ablaufender Fristen nicht alle zuvor eingesetzten Wagen weiter eingesetzt werden konnten.

Die erfreuliche Wettbewerbsintensität im Vergabeverfahren der Akkunetze darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass es für das Land Schleswig-Holstein eine große Herausforderung ist, Bieter für die Teilnahme an SPNV-Vergabeverfahren zu gewinnen.

Nach den Marktaustritten hat sich die Bieterlandschaft weiter reduziert. Die Aufgabenträger haben entsprechend ein hohes Interesse daran, neue Unternehmen für den Markteintritt zu gewinnen. Allerdings ist dies mit hohen Risiken hinsichtlich der

Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der langfristigen Leistungserbringung verbunden. Es werden folglich Instrumente gesucht, mit denen diese Risiken minimiert werden können.

Des Weiteren benötigen Aufgabenträger wie die NAH.SH weitere Steuerungsinstrumente auch jenseits der üblichen finanziellen Anreizsysteme (näheres dazu im Abschnitt „Qualitätsanreize“, Seite 61). Das übliche Steuerungsinstrument der Vertragsauflösung ist dabei ein stumpfes Schwert, da der lückenlose Weiterbetrieb gesichert sein muss und die Suche nach einem Ersatz mehrere Jahre in Anspruch nehmen kann. Daher ist es für ein glaubwürdiges Szenario der Vertragsbeendigung notwendig, dass die Aufgabenträger Zugriff auf die zentralen Ressourcen Fahrzeuge, Werkstatt, Personal und Informationssysteme erlangen.

Während Fahrzeugfinanzierungsgarantien oder gar Bereitstellungsmodelle (Aufgabenträgerpool) die Fahrzeugthematik und teilweise auch die Werkstattfrage gut lösen, gab es bislang für den Zugriff auf Personal, Informationssysteme und allgemein für die Sicherung eines „eingespielten Betriebs“ keine Lösungen.

## SPNV-Verkehrsverträge und Steuerungsmöglichkeiten

### Entwicklung von SPNV-Verkehrsverträgen

Der Beginn des Ausschreibungswettbewerbs war von einer hohen Dynamik geprägt. Die Regelungstiefe der Verkehrsverträge war vergleichsweise gering und die Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) haben nicht nur große Freiheitsgrade genossen, sondern auch hohe Risiken auf sich genommen. Die Aufgabenträger haben teils nur grobe, funktionale Anforderungen an die Bedienkonzepte und an die Kapazitäten gestellt. Die Erstellung eines Fahrplans oblag genauso den Verkehrsunternehmen wie die Beschaffung und Finanzierung der Fahrzeuge, das Erlösrisiko und die Ausgestaltung des Vertriebs.

Es stellte sich heraus, dass viele Bieter erhebliche Schwierigkeiten mit den immensen finanziellen Risiken hatten. Infolge von Informationsasymmetrien bei der Nachfrage- und Erlösabschätzung, ungleichen Finanzierungsbedingungen bei der Fahrzeugbeschaffung und eines fehlenden Gebrauchtfahrzeugmarktes gab es erhebliche Wettbewerbsverzerrungen



#### Zum Autor

**Dr. jur. Felix Berschin (51)** ist Senior Expert bei Ramboll Deutschland GmbH, nachdem er über 30 Jahre selbständiger Nahverkehrsberater und Partner der Nahverkehrsberatung Südwest war. Er berät sowohl Aufgabenträger, als auch Verkehrsunternehmen im Personen- und Güterverkehr zu organisatorischen, finanziellen und betrieblichen Fragestellungen. Allein bei SPNV-Ausschreibungen hat er inzwischen mehr als 50 Verfahren in allen Bundesländern begleitet.



#### Zum Autor

**Jan Glienicke (43)** ist seit 11 Jahren bei der NAH.SH GmbH (früher LVS) tätig und leitet dort die SPNV-Vergabeverfahren des Landes Schleswig-Holstein. Er entwickelt die Verkehrsverträge des Landes weiter und ist Leiter der AG Qualität des Bundesverbands SchienenNahverkehr e. V. Zuvor hat er bei der DB Netz AG innovative Verfahren zur Steigerung von Kapazität und Qualität des bestehenden Schienennetzes entwickelt und das Projekt Zuglaufregelung (FreeFloat) geleitet.



Abb. 2: Qualitätsmanagement der NAH.SH.

Abb.: NAH.SH

zwischen der Deutschen Bahn AG und ihren Wettbewerbern. Die Aufgabenträger reagierten darauf mit Erlösgarantien beziehungsweise Bruttoverträgen sowie mit Kapitaldienst- und Wiedereinsatzgarantien für Fahrzeuge. Gleichzeitig machten die Aufgabenträger die Erfahrung, dass sehr schlanke Verkehrsverträge ein Einfallstor für ein geringes Qualitätsniveau bieten. Wenn Aufgabenträger nicht feinteilige Vorgaben für Toiletten, Sitzabstände, Mehrzweckbereiche, Fahrzeugalter, Vertriebsinfrastruktur, Ersatzverkehr und Anerkennung von Nahverkehrstarifen in den Verkehrsverträgen verankern, ist der Nahverkehr kaum dazu geeignet, neue Kundengruppen anzusprechen.

Beide Erkenntnisse führten dazu, dass die Verkehrsverträge immer detaillierter wurden. Die Regelungstiefe der Verkehrsverträge nimmt stetig zu und die Freiheitsgrade der EVU nehmen entsprechend ab. Um Risikoaufschläge zu vermeiden, übernehmen Aufgabenträger zunehmend Risiken, die in früheren Verkehrsverträgen durch die EVU getragen wurden. Während anfangs nur Preissteigerungsrisiken auf Grundlage allgemeiner Indices des Statistischen Bundesamtes gedämpft wurden, übernehmen Aufgabenträger neben den Infrastrukturkosten teilweise sogar Mietkosten von Werkstätten, Kosten für Zugabstellungen oder von Unternehmensverbänden, die für die Einnahmenaufteilung

## Marktaustritt von Abellio und Keolis

Im Jahre 27 der Regionalisierung und nach vielen Jahren Wettbewerb ist der Eisenbahnmarkt erwachsener geworden. Zeigen die ersten Erfahrungen noch große Ausschläge, sowohl bei Konzepten als auch bei Preisen, so entsteht ein zunehmender Mainstream, der zu einer entsprechenden Annäherung und auch Nivellierung von Wettbewerbsvorteilen führt und damit notwendigerweise die Margen deutlich enger werden lässt [3]. Die Bundesnetzagentur berichtet [4] von einer Halbierung der Betriebsergebnisse im SPNV von 2015 mit 1,03 Euro/Zug-km auf 53 Ct/Zug-km in 2019 Margen im SPNV, wobei die NE-Bahnen noch nie Geld verdient hatten [5]. Insofern ist es unvermeidlich, dass es zu Marktaustritten nachhaltig unprofitabler Unternehmen kommt.

Den Anfang machte die sächsische Städtebahn am 26.07.2019. Akut scheiterte das rein private Unternehmen, das seine Ursprünge im Schienengüterverkehr hatte, an diversen Schadensregulierungen. Die zugrunde liegende Ursache lag allerdings an Lohnsteigerungen des Zugpersonals, die durch die verkehrsvertraglichen Preisgleitungen nicht hinreichend ausgeglichen wurden. Die Insolvenz führte zur Betriebseinstellung und damit zu mehrwöchigen Ersatzverkehren auf bis zu vier Linien. Wegen Unterhaltsrückständen konnte der Insolvenzverwalter erst nach dreiwöchiger Pause wenigstens auf zwei Linien den Betrieb teilweise wiederaufnehmen. Die anschließende Notvergabe an Transdev konnte zum 01.10.2019 umgesetzt werden, aber auch hier waren noch nicht alle bereitgestellten Fahrzeuge einsatzbereit.

Ebenfalls seit dieser Zeit sind die Schieflagen der Tochtergesellschaften europäischer Staatsbahnen Keolis mit der Marke Eurobahn (Mutter SNCF) und Abellio (Mutter NS) bekannt [6]. In verschiedensten Formen wurden Nachverhandlungen geführt. Diese führten im Falle der Eurobahn zum Ausscheiden des Gesellschafters SNCF und zur Übernahme durch einen Treuhänder bei gleichzeitiger Verlustübernahme durch den Altgesellschafter. Unter dem Stichwort Verkehrsvertrag 2.0 wurden Regelungen für Preisgleitungen bei Personal, Kosten für Schienenersatzverkehr, Restanzkosten bei Baustellen und Pönalen aufgrund von Schlechtleistungen der DB Netz zu Gunsten der EVUs nachgebessert und sollen zukünftig einen auskömmlichen Verkehrsvertrag sicherstellen.

Vergleichbare Verhandlungen mit Abellio waren nur in Niedersachsen und Sachsen-Anhalt/Thüringen erfolgreich. Letztere ermöglichten eine vorzeitige Vertragsbeendigung des Harz-Netzes zu Ende 2024 und somit acht Jahre früher als vorgesehen. In diesem Netz haben die von Abellio beschafften LINT-Triebzüge eine Wiedereinsatzgarantie seitens des Landes. Dagegen wird das etwas auskömmlichere Netz Saale-Thüringen-Südharz vertragsgemäß befahren. Zur Absicherung erteilte die NS ein weiteres Patronat und stellte Sicherheiten. Für die hauptsächlich in Niedersachsen gebundenen Verkehre der Westfalenbahn wurde vor allem die Nachsteuerung des Verkehrsvertrags im Zuge der Generation 2.0 genannt. In Baden-Württemberg wiederum kam relativ schnell eine Einigung zur Übernahme der dortigen Landesgesellschaft für etwas mehr als 5 Mio Euro durch die landeseigene SWEG zustande. Diese führt unter Verwendung der Personale und EDV den Betrieb nahtlos weiter und musste lediglich die Gesellschaft umbenennen. Allerdings werden der SWEG die Kosten vollständig erstattet, so dass die alten Verträge nicht mehr gelten. Die im Ergebnis erfolgreichen Verhandlungen zogen sich teilweise über zwei Jahre hin, vor allem in Sachsen-Anhalt.

Anders in NRW: Hier scheiterten die Verhandlungen mit den Zweckverbänden, so dass Abellio ein Schutzschirmverfahren einleitete und aus diesem heraus dann zur Verkehrseinstellung letztlich zum 31.01.2022 – nach mehreren millionenschweren „Vertragsverlängerungen“ unter der Ägide des Sachwalters – schritt. Die zuständigen Zweckverbände hatten zwar schon parallel zu den Verhandlungen mit Abellio beziehungsweise dem Sachwalter die Notvergabe eingeleitet, konnten aber letztlich nicht verhindern, dass es zu Betriebseinschränkungen für eineinhalb Monate kam. Drei von fünfzehn Linien wurden ganz eingestellt, eine nur teilweise bedient. Zwei Linien wurden mit Ersatzzügen gefahren. Zwar gaben die Aufgabenträger eine uneingeschränkte Beschäftigungsgarantie, gleichwohl mussten die über 1000 Mitarbeiter von ihren neuen Arbeitgebern „eingewiesen“ werden. Auch mussten die rund 120 den Aufgabenträgern beziehungsweise Leasinggesellschaften gehörenden Fahrzeuge in das Instandhaltungssystem der jeweiligen EVU eingepflegt werden. Trotz dieser Einschränkungen konnte der Übergang letztlich recht reibungslos organisiert werden. Allerdings wird allein für zwei Jahre von Mehrkosten in Höhe von 167 Mio Euro berichtet [7]. Daneben hat der VRR die Werkstätten in Hagen und Duisburg sowie weitere Betriebseinrichtungen für 25 Mio Euro abgelöst.

zuständig sind, als durchlaufende Kosten. Heutige Verkehrsverträge enthalten zunehmend Details wie die Gestaltung von Sitzen, Toiletten, Zugsicherungssystemen, Nachnutzungsregelungen von Abstellanlagen, Sicherung der Personalverfügbarkeit, Ausbildungsquoten, Schnittstellen für Echtzeitdaten, Menüführungen der Fahrkartensysteme und den Umfang von Marketingmaßnahmen. Häufig wird auch die Wertschöpfungstiefe der EVUs stark reduziert, indem die Fahrzeugbereitstellung,

die Instandhaltung oder die Vertriebsdienstleistungen separat vergeben werden.

Eine Folge dieser Entwicklung ist, dass die Kalkulationen der EVUs in den Vergabeverfahren häufig eng beieinander liegen. Aus Sicht der Aufgabenträger ist dies auf den ersten Blick zu begrüßen, da eine hohe Transparenz hergestellt wird und unangemessene Gewinnmargen vereitelt werden. Bei näherer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass EVUs kaum noch die Mög-

lichkeit haben, Risiken in einem Bereich durch Risikopuffer in anderen Bereichen abzufedern. Unternehmen können nur dann dauerhaft Gewinne realisieren, wenn sie entsprechende Risiken tragen und Potenziale für alleinstellende Innovationen haben. Infolge der Abwälzung zahlreicher Risiken auf die Aufgabenträger verbleiben jedoch kaum Risikopuffer bei den EVUs, mit denen sie auf unvorhergesehene Ereignisse reagieren können. Hinzu kommt, dass kleinste Fehler in der Kalkulation der langlaufenden Verkehrsverträge dazu führen können, dass der Verkehrsvertrag für das EVU unwirtschaftlich wird (Stichwort: „Winner's Curse“) [8].

## Ansatz der NAH.SH

Die NAH.SH, die im Auftrag des Landes Schleswig-Holstein die SPNV-Verkehrsverträge weiterentwickelt und die Leistungen ausschreibt, hat ein Interesse an leistungsfähigen Verkehrsunternehmen. Daher sollen die EVU als vollwertige Dienstleister aktiv gegenüber den Fahrgästen auftreten und unternehmerisch handeln. In den Verkehrsverträgen werden nach Möglichkeit funktionale Regelungen im Sinne der Output-Orientierung gewählt. Das bedeutet, dass die Aufgabenträger das gewünschte Ergebnis definieren und die Art und Weise der Leistungserbringung den Verkehrsunternehmen überlassen.

Dazu ein Beispiel: Der Verkehrsvertrag enthält keine Vorgaben über die Art und Häufigkeit der Fahrzeugreinigung. Stattdessen wird der gewünschte Zustand („saubere Fahrzeuge“) definiert. Den EVUs wird überlassen, wie sie dieses Ziel am wirtschaftlichsten erreichen. Ein unabhängiger Gutachter ermittelt anhand definierter Bewertungsmaßstäbe die tatsächlich erbrachte Qualität (also die Sauberkeit der Fahrzeuge) und berechnet Bonus- beziehungsweise Maluszahlungen. Mit den Bonus- beziehungsweise Maluszahlungen hat das Verkehrsunternehmen einen finanziellen Anreiz, die gewünschte Qualität zu erbringen.

Wie in Abbildung 2 dargestellt, werden finanzielle Anreize für eine Vielzahl verschiedener Qualitätsaspekte wie Pünktlichkeit, Zuverlässigkeit inklusive Ersatzverkehr sowie für „weiche“ Qualitätskriterien wie beispielsweise die Sauberkeit der Fahrzeuge definiert. Ein weiterer Baustein des Qualitätsmanagements ist der NAH.SH-Kundendialog, der eine direkte Rückkopplung von Qualitätsproblemen sicherstellt.

Abbildung 3 zeigt anhand der durchschnittlichen Erhebungsdaten des Jahres 2021 die Funktionsweise des Qualitätsmanagementsystems der NAH.SH für die „weichen“ Qualitätskriterien. Die Tabelle zeigt für die Qualitätstests („mystery shopping“) sowie für die Fahrgastbefragungen jeweils im SPNV sowie im SEV die zugrunde liegenden Teilkriterien, deren Gewichtung, die Zielwerte, die durchschnittlichen Ergebnisse sowie die unter Anwendung statistischer Signifikanz daraus ermittelten Bonus- beziehungsweise Maluszahlungen [9].

Neben der monetären Bewertung setzt die NAH.SH auch auf ideelle Anreize durch eine regelmäßige detaillierte Veröffentlichung aller relevanten Qualitätskennzahlen. So werden die Bewertungsergebnisse der „weichen“ Qualitätskriterien jedes Quartal und die nach Linien differenzierten Pünktlichkeits- und Zuverlässigkeitsdaten sogar jeden Monat veröffentlicht.

### Typische Kostenstrukturen und Steuerungsmöglichkeiten

Die Steuerungsmöglichkeiten von SPNV-Verkehrsverträgen sind abhängig von den Kostenstrukturen, da Vertragsstrafen und Minderungen stets im Verhältnis zu den Kosten betrachtet werden müssen. Daher werden im Folgenden typische Kostenstrukturen auf Grundlage von Erfahrungswerten der NAH.SH dargestellt.

Mit circa 6,30 Euro/Zug-km machen die Infrastrukturkosten einen erheblichen Anteil an den Gesamtkosten aus. Hinzu kommen Betriebskosten der EVU in Höhe von circa 9,40 Euro/Zug-km. Wie in Abbildung 4 dargestellt sind von den Gesamtkosten die Fahrgelderlöse in Höhe von 7,60 Euro/Zug-km abzuziehen, um die Abgeltung zu ermitteln, also den Zuschussbedarf, den die Aufgabenträger an die Verkehrsunternehmen leisten.

Die Aufgabenträger finanzieren die Abgeltung der SPNV-Leistungen mit Regionalisierungsmitteln des Bundes. Es zeigt sich, dass 77 Prozent der Regionalisierungsmittel pro Zug-km für die Finanzierung der Schieneninfrastrukturkosten verwendet werden. Sie fließen also direkt an die Infrastrukturunternehmen DB Netz und DB Station&Service, die wiederum im Eigentum des Bundes stehen. Der überwiegende Teil der Regionalisierungsmittel des Bundes dient somit in Wirklichkeit der Finanzierung der Infrastrukturunternehmen des Bundes.

### Qualitätsanreize

Verkehrsverträge sind Vertrauen auf Zeit. Letztlich werden Dienstleistungen versprochen, die im Angebot kaum beurteilbar sind. Vielmehr muss der Output durch intelligente Instrumente gelenkt werden, so dass mit hoher Wahrscheinlichkeit das erwünschte Ergebnis erzielt wird. Der Fokus liegt dabei auf der Etablierung entsprechender Prozesse und Vorsorge durch das EVU, die entsprechende Qualitätsergebnisse erwarten lassen.

Obwohl sich die Qualitätsanforderungen der verschiedenen Verkehrsverträge kaum unterscheiden, scheinen je-

# Rechtsverkehr auf Schiene und Straße: Machen wir mit links.

Ihre Ziele sind unser Antrieb. Seit vielen Jahren navigieren wir Akteure im Verkehrssektor durch das Geflecht von Recht und Regulierung. Mit tiefgreifendem Sektorwissen und dem richtigen Gespür für gleichsam nachhaltige wie umsetzbare Konzepte beraten wir Verkehrsunternehmen, Aufgabenträger, Infrastrukturbetreiber und Energieversorger zu allen Aspekten rund um SPNV, ÖPNV, Verkehrswende und Digitalisierung.

Teilkriterium	Gewichtungs-faktor <sup>1)</sup>	Bewertungs-skala	Zielwert	Durchschnitt SH 2021 Istwert	Durchschnitt SH 2021 (Fiktiver) Malus <sup>2)</sup>	Durchschnitt SH 2021 (Fiktiver) Bonus <sup>3)</sup>
<b>1. Qualitätstests SPNV</b>						
<b>1.1 Vertrieb</b>						
Fahrtkartenkauf möglich (entweder Bahnhof oder Zug)	8,10	100% ▶ 0%	0,99	99,13%		
<b>1.2 Fahrzeugzustand innen</b>						
Eingangsbereich - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1) <sup>2)</sup>	0,20	1 ▶ 3	1,44	1,65	2.296 €	
Eingangstüren - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,8 / 0,2)	0,10	1 ▶ 3	1,42	1,59		
Verhältnis von nutzbaren zu nicht-nutzbaren Eingangstüren	0,40	100% ▶ 0%	0,95	98,80%		
Zwischentüren - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1)	0,10	1 ▶ 3	1,48	1,42		
Sitzplätze - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,8 / 0,2)	2,80	1 ▶ 3	1,06	1,11		
Tische bzw. Klappische - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,7 / 0,3)	0,20	1 ▶ 3	1,36	1,15		
Gepäckablagen - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,7 / 0,3)	0,10	1 ▶ 3	1,11	1,27		
Böden, Wände, Decken - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1)	1,30	1 ▶ 3	1,55	1,71		
Fenster - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1)	1,00	1 ▶ 3	1,62	1,66		
Aufnahmefähigkeit Abfallbehälter	0,20	1 ▶ 2	1,05	1,02		
Steckdosen	1,70	100% ▶ 0%	0,98	99,52%		
WLAN	1,70	100% ▶ 0%	0,80	96,28%		
<b>1.3 Zustand Sanitäreinrichtungen</b>						
Verhältnis von nutzbaren zu nicht-nutzbaren Sanitäreinrichtungen	1,70	100% ▶ 0%	90,0%	96,74%		
WC - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1)	1,30	1 ▶ 3	1,51	1,39		
Waschbecken - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,8 / 0,2)	0,20	1 ▶ 3	1,35	1,25		
WC Boden - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1)	0,20	1 ▶ 3	1,52	1,60		
WC Wände - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,7 / 0,3)	0,10	1 ▶ 3	1,41	1,43		
WC Spiegel - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,7 / 0,3)	0,10	1 ▶ 3	1,41	1,28		
Toiletpapier vorhanden	0,50	100% ▶ 0%	96,4%	97,24%		
Papierhandtücher bzw. Handtrockner vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	95,0%	98,48%		
Seife und ggf. Desinfektionsmittel vorhanden	0,20	100% ▶ 0%	95,0%	98,10%		
Wasser vorhanden	0,50	100% ▶ 0%	98,9%	99,33%		
<b>1.4 Informationen im Zug</b>						
Linienetzplan SH im Eingangsbereich vorhanden	0,20	100% ▶ 0%	95,0%	99,91%		
Linienetzplan HVV im Eingangsbereich vorhanden	0,20	100% ▶ 0%	95,0%	95,44%		
Durchsage der nächsten Haltestelle vorhanden und zutreffend	1,00	100% ▶ 0%	95,0%	99,57%		
Elektronische Fahrtzielanzeige bzw. TFT-Monitor vorhanden und zutreffend	0,90	100% ▶ 0%	95,0%	99,02%		
<b>1.5 Fahrzeugzustand außen</b>						
Karosserie - Sauberkeit	1,60	1 ▶ 3	1,46	1,74	51.200 €	
Optische Anzeige des Fahrtziels an jedem Wagen vorhanden und zutreffend	1,00	100% ▶ 0%	95,1%	99,02%		
<b>2. Qualitätstests SEV</b>						
<b>2.1 Informationen und Service</b>						
Information über SEV in der online-Fahrplanauskunft vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	99,0%	99,47%		
Verständliche Information am Bahnhof	0,30	100% ▶ 0%	95,0%	94,15%		
Wegweisung vorhanden (Beschilderung oder Reisendenleker)	0,10	100% ▶ 0%	95,0%	68,09%	8.000 €	
Kennzeichnung der SEV-Haltestelle vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	99,0%	91,49%	8.000 €	
Kennzeichnung als SEV vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	99,0%	96,28%		
Anzeige des Fahrtziels vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	99,0%	85,64%	8.000 €	
NAH.SH-Logo oder HVV-Logo vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	60,0%	79,26%		
Anzeige der Linie vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	60,0%	77,13%		
Fahrtkartenverkauf möglich	0,30	100% ▶ 0%	80,0%	20,67%	24.000 €	
Informationen über die nächste Haltestelle vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	95,0%	54,29%	8.000 €	
Informationen zum direkten Anschluss zug vorhanden	0,10	100% ▶ 0%	70,0%	33,33%	8.000 €	
<b>2.2 Fahrzeugersatz</b>						
Platzangebot ausreichend	0,70	100% ▶ 0%	97,0%	96,01%		
Barrierefreiheit gewährleistet	0,70	100% ▶ 0%	90,0%	81,38%	6.752 €	
<b>2.3 Fahrzeugzustand</b>						
Karosserie - Sauberkeit	0,10	1 ▶ 3	1,46	1,71	2.111 €	
Fenster - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1)	0,10	1 ▶ 3	1,62	1,64		
Sitzplätze - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,8 / 0,2)	0,10	1 ▶ 3	1,06	1,12		
Böden, Wände, Decke - Sauberkeit / Schadensfreiheit (Faktoren 0,9 / 0,1)	0,10	1 ▶ 3	1,55	1,54		
<b>2.4 Pünktlichkeit und Reisekette</b>						
Reisekette Zug - SEV-Fahrzeug gewährleistet	0,50	100% ▶ 0%	95,0%	86,10%	15.815 €	
Reisekette SEV-Fahrzeug - Zug gewährleistet	0,50	100% ▶ 0%	95,0%	97,20%		
Pünktlichkeit	0,40	100% ▶ 0%	90,0%	87,64%		
<b>3. Kundenzufriedenheit SPNV</b>						
<b>3.1 Informationen und Service</b>						
Freundlichkeit und Auftreten der Mitarbeiter/innen	3,20	1 ▶ 5	1,91	1,74	29.481 €	
Hilfsbereitschaft der Mitarbeiter/innen	2,00	1 ▶ 5	1,95	1,77	20.337 €	
Auftreten der Mitarbeiter/innen bei Belastigungen etc.	1,50	1 ▶ 5	2,36	2,10	23.586 €	
Auskünfte der Mitarbeiter/innen zu Tarifen, Anschlussmöglichkeiten etc.	1,50	1 ▶ 5	2,11	1,87	22.964 €	
Verständlichkeit und Richtigkeit von Anzeigen und Durchsagen bei Regelbetrieb	3,00	1 ▶ 5	2,23	1,94	51.031 €	
Verständlichkeit und Richtigkeit von Anzeigen und Durchsagen bei Störungen	2,40	1 ▶ 5	2,58	2,25	48.959 €	
<b>3.2 Zustand des Zuges</b>						
Zustand des Zuges außen	0,80	1 ▶ 5	2,08	2,13		
Zustand des Zuges innen	2,60	1 ▶ 5	2,07	2,17		
Zustand der Sanitäreinrichtungen	1,60	1 ▶ 5	3,08	2,97	1.221 €	
<b>3.3 Ungeplanter Ersatzverkehr</b>						
Vorhandenes Platzangebot	2,10	1 ▶ 5	2,64	2,63		
Verständlichkeit und Richtigkeit von Informationen über Ersatzbeförderung	2,00	1 ▶ 5	2,78	2,79		
Wartzeit auf Ersatzzug-Busse	3,10	1 ▶ 5	2,99	3,03		
<b>4. Kundenzufriedenheit SEV</b>						
<b>4.1 Informationen und Service</b>						
Ankündigung des SEV	0,30	1 ▶ 5	2,50	2,67		
Wegweisung / Ausschilderung der SEV-Haltestelle	0,30	1 ▶ 5	2,00	2,60	11.937 €	
Freundlichkeit der Mitarbeiter	0,30	1 ▶ 5	1,91	1,47	7.057 €	
<b>4.2 Fahrzeug</b>						
Zustand des SEV-Fahrzeugs	0,30	1 ▶ 5	2,00	1,94		
Vorhandenes Platzangebot	0,30	1 ▶ 5	1,50	1,88	5.476 €	
<b>4.3 Übergangszeiten Bahn-Bus / Bus-Bahn</b>						
Übergangszeiten Bahn-Bus / Bus-Bahn	0,30	1 ▶ 5	2,00	2,29	2.644 €	
<b>(Fiktiver) Gesamtmalus und -bonus Durchschnitt Schleswig-Holstein 2021</b>						
				<b>162.031 €</b>	<b>204.237 €</b>	<b>42.206 €</b>

Abb. 3: „Weiche“ Qualitätskriterien der NAH.SH mit durchschnittlichen Ergebnissen 2021.

Grafik: NAH.SH

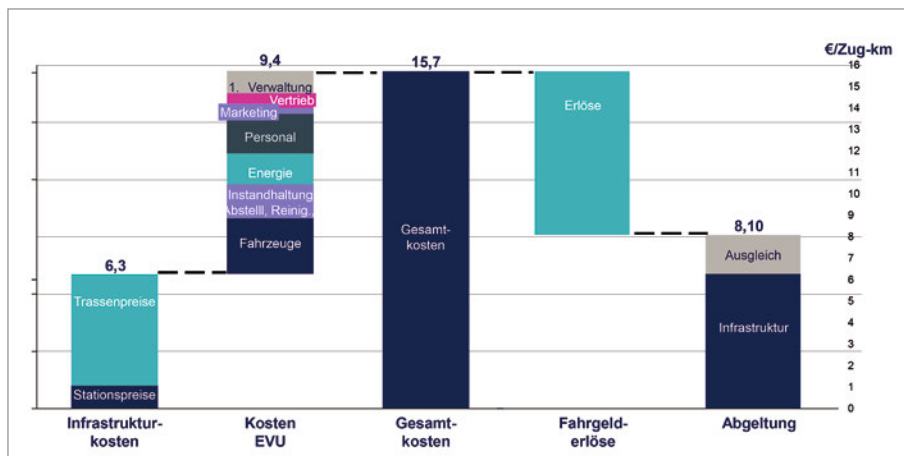


Abb. 4: Durchschnittliche Kostenstruktur der EVU in Schleswig-Holstein Stand 2020.

Grafik: NAH.SH

doch die Motivation und der Einsatz der Verkehrsunternehmen unterschiedlich stark ausgeprägt zu sein. Manchen EVUs gelingt es, mit einer dynamischen Organisationsform und einer hohen Mitarbeitermotivation schnell auf sich abzeichnende Qualitätseinschränkungen zu reagieren und gegenzusteuern. Manche EVUs investieren in qualitätssichernde Maßnahmen, um beispielsweise Fahrzeugausfällen vorzubeugen, und organisieren ihre Instandhaltung derart, dass Fahrzeuge schnell wieder für den Betrieb zur Verfügung stehen. Manchen EVUs gelingt es, bei Streckensperren infolge von Stürmen schnell Ersatzbusse zu organisieren und den Fahrgästen auch bei Störungen zielführende Informationen zu geben. Ihnen gelingt es, ihre Fahrzeuge auch im Winter außen zu reinigen und sie frei von Graffiti zu halten. Bei manchen EVUs identifizieren sich die Kundenbetreuer so mit ihrem Unternehmen, dass sich ihre positive Stimmung auf die Fahrgäste überträgt. Manchen EVUs gelingt es, auch in Zeiten des Fachkräftemangels ausreichend Triebfahrzeugführer auszubilden und kurzfristig einzelne Fahrten mit zusätzlichen Zugteilen zu verstärken, wenn Nachfragespitzen zu erwarten sind. Sie sind auch bei Ersatzverkehr präsent, setzen die Kundenbrille auf und setzen die verkehrsvertraglichen Anforderungen an Beschilderung, Vertrieb und Echtzeitinformationen um.

Bei anderen EVUs ühnt die Qualität eher durchwachsen aus. Fahrzeuge fallen häufiger und vor allem länger aus. Der Ersatzverkehr lässt erahnen, dass Qualitätsmanager selten vor Ort sind und unmotivierte Zugbegleiter halten sich gerne im Triebfahrzeugführerstand oder in der 1. Klasse auf. Obwohl der Verkehrsvertrag explizit eine beheizbare Abtau- und Reinigungshalle vorsieht, baut das EVU die Reinigungsanlage so, dass sie bei Minustemperaturen nicht für die Außenreinigung genutzt werden kann. Fahrzeuge derselben Serie ermöglichen einem EVU trotz geringer Reservequote einen zuverlässigen Betrieb, während sie bei einem anderen EVU häufig und lange ausfallen. Möglicherweise haben kaufmännische Zahlen einen höheren Stellenwert als die Kundenzufriedenheit. Vermutlich tragen auch lange Entscheidungswege und eine große Distanz der Verantwortlichen zum täglichen Betrieb nicht zur Qualitätsverbesserung bei. Auch die Delegation von Verantwortung an Subunternehmer, die kein gesteigertes Eigeninteresse an einer hohen Betriebsqualität haben, ist möglicherweise nicht immer hilfreich.

Die Aufgabenträger begegnen Qualitätsmängeln typischerweise mit Pönalen. Allerdings ist deren maximale Höhe nicht nur rechtlich, sondern vor allem auch wirtschaftlich begrenzt, da die EVU gehalten sind, entsprechende Vorsorge für Risiken zu treffen und diese zu begrenzen. Risiken für eine schlechte Qualitätsbewertung werden folglich eingepreist und verteuern somit die Angebote im Vergabeverfahren. Die EVU sind auch in Anbetracht realisierter Pönalen zunehmend risikoscheu, was zur Folge hat, dass Risiken vergleichsweise teuer eingepreist werden. Die Aufgabenträger zahlen somit einen hohen Preis für ihr Qualitätsanreizsystem. Hinzu kommt, dass der Ausschreibungswettbewerb von einer geringen Anzahl von Bietern geprägt ist. Bei strengen Qualitätsbewertungen oder hohen finanziellen Risiken für die Bieter besteht die Gefahr, nicht ausreichend Bieter für die Vergabeverfahren zu gewinnen.

Die Steuerungswirkung von Pönalen ist folglich begrenzt. Zum einen, weil es sich für manche EVU immer noch lohnt, die begrenzten Pönalen in Kauf zu nehmen anstatt noch intensiver in Qualität zu investieren. Zum anderen, weil sie sich infolge schwergängiger Prozesse, fehlender Verantwortlichkeiten, Subunternehmerschaft, langer Entscheidungswege oder fehlender Motivation der Mitarbeiter selber im Wege stehen.

Wenn Pönalen ihren Anreiz verfehlen, benötigen die Aufgabenträger neue Instrumente für das Qualitätsmanagement. Aber auch aus einem weiteren Grund benötigen Aufgabenträger neue Instrumente: Für anhaltende und massive Qualitätsprobleme sehen die Verkehrsverträge Kündigungsklauseln vor. Diese erweisen sich jedoch in der Praxis häufig als Papiertiger. SPNV-Leistungen sind aus guten Gründen Daseinsvorsorge. Ihren Betrieb für längere Zeit zu unterbrechen oder auch nur ein entspre-

chendes Risiko einzugehen, stellt für die Aufgabenträger sowie für die sie steuernde Politik eine große Hürde dar. Der Zeitraum für eine Neuvergabe der SPNV-Leistungen sowie für die Betriebsvorbereitung des neuen Betreibers ist insbesondere aufgrund der Personalakquise beziehungsweise Triebfahrzeugführerausbildung mit mindestens 24 Monaten sehr lang. Noch länger sind die Vorbereitungszeiten, wenn Aufgabenträger keinen Zugriff auf die Fahrzeuge haben. Wenn Aufgabenträger jedoch im Kündigungsfall Zugriff auf das operativ tätige Personal und die betrieblich erforderlichen Assets hätten, wären geordnete Betriebsübergänge auch im Kündigungsfall leichter realisierbar. Ein realistisches Kündigungsszenario würde den Aufgabenträgern bei ernsthaften Qualitätsproblemen neue Handlungsoptionen und glaubhafte Drohkulissen ermöglichen.

### Neue Instrumente für Vertragskrisen

#### Eskalation in der Vertragskrise

Die klassischen Qualitätsinstrumente setzen auf monetäre Anreize und das wirtschaftliche Eigeninteresse der EVU, um Pönalezahlungen zu minimieren. Bei schwerwiegenden oder langanhaltenden Qualitätsproblemen bieten sie jedoch keine weiteren Eskalationsmöglichkeiten. Im Gegenteil: Durch die Deckelung der jährlichen Pönalezahlungen fehlt bei schwerwiegenden oder langanhaltenden Qualitätsproblemen mitunter jeder weitere Anreiz.

Bei den neuen Instrumenten lag der Fokus hingegen auf einem gestuften Vorgehen. Jede Problemlage ermöglicht eine eigene Krisenstufe und damit auch den Pfad zurück zur vertraglichen Normalität. Wenn Qualitätsprobleme anhalten oder sich verschlechtern, ist aber auch eine weitere Eskalation möglich. Dazu werden für beide Seiten verlässliche und vorhersehbare Spielregeln aufgestellt. Als ultima ratio steht die zeitweilige Verstaatlichung durch das Nutzen einer Call-Option im Raum. Diese vereinfacht auch Betriebsübergänge wie bei der Abellio-Krise in Baden-Württemberg. Gleichzeitig ermöglichen die zusätzlichen Instrumente für Vertragskrisen es den Aufgabenträgern, die klassischen Pönalen restriktiver einzusetzen.

Das Vorbild hierzu sind Erfahrungen aus ÖPP-Projekten. Zunächst wurden dort die Call-Optionen – das Zurückholen von

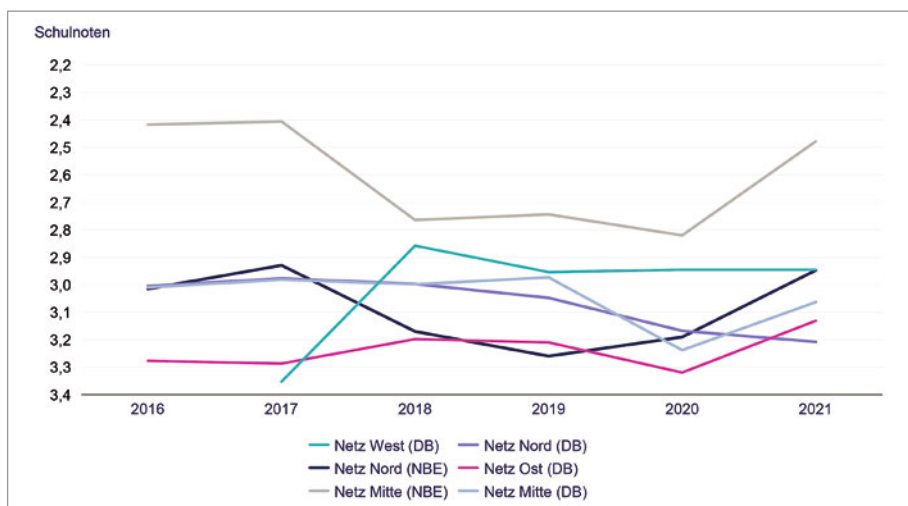


Abb. 5: Zustand Sanitäreinrichtungen im SPNV Schleswig-Holstein.

Grafik: NAH.SH

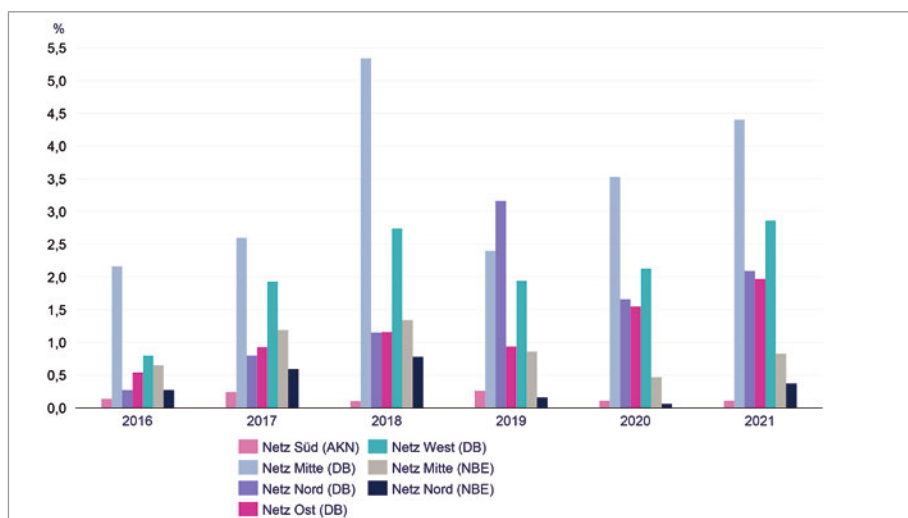


Abb. 6: Anteil ausgefallener Leistungen an der bestellten Leistung, für die kein Ersatzverkehr erbracht wurde.

Grafik: NAH.SH

staatlich/privaten Gemeinschaftsunternehmen an den Staat – vor allem zwecks langfristiger Übernahme von entwickelten Infrastrukturprojekten erfunden, um das im Betrieb gesammelte Wissen zu sichern. Zusätzlich hat sich aber das Instrument auch als Kriseninstrument bewährt, vor allem bei Projekten, die nicht unterbrochen werden können und auf deren Gelingen die öffentliche Hand angewiesen ist. Anstelle eines langen Rechtsstreits mit Stillstand des Projektes ist es hier sinnvoller, einen Gesellschafterwechsel vorzunehmen und den privaten Partner unter Beachtung seiner (nicht) geleisteten Beiträge „auszuzahlen“. Im Vordergrund steht dabei die Handlungsfähigkeit der Projektgesellschaft.

## Stufen der Vertragskrise

Der Verkehrsvertrag sieht insgesamt vier Eskalationsstufen für Vertragskrisen vor, die dem Aufgabenträger unterschiedliche Rechte einräumen. Die Eskalationsstufen werden nacheinander durchlaufen, wobei das Ausrufen einer Stufe von definierten Leistungsdefiziten abhängig ist wie Zugausfälle, Unpünktlichkeit, Minderbehängung und weitere Qualitätsmängel. Werden die Mängel nicht behoben oder halten sie dauerhaft an, ist der Aufgabenträger berechtigt, die nächste Stufe der Vertragskrise auszurufen, die weitere Rechte des Aufgabenträgers beziehungsweise weitere Pflichten des EVUs vorsieht.

In der ersten Stufe werden der kaufmännische und technische Leiter dem Aufgabenträger persönlich berichtspflichtig. Dies soll vor allem einer offenen Kommunikation dienen und helfen, Probleme direkt anzusprechen anstatt sie zu vertuschen. Daneben kann der Aufgabenträger eine unabhängige externe Qualitätsprüfung einleiten. Da sich das EVU nicht auf Geheimnisschutz berufen darf, können damit die Ursachen der Qualitätsprobleme analysiert werden. Zudem wird das EVU verpflichtet, die gutachterlich empfohlenen und zumutbaren Maßnahmen umzusetzen. Bei Bedarf ermöglicht die erste Eskalationsstufe dem Aufgabenträger auch, öffentlich Druck auszuüben, empfohlene Maßnahmen umzusetzen. Schließlich können auch Jahresabschlüsse und Nachweise über die ordnungsgemäße Finanzausstattung angefordert werden.

In der zweiten Stufe werden die Möglichkeiten, öffentlich Druck auszuüben, durch

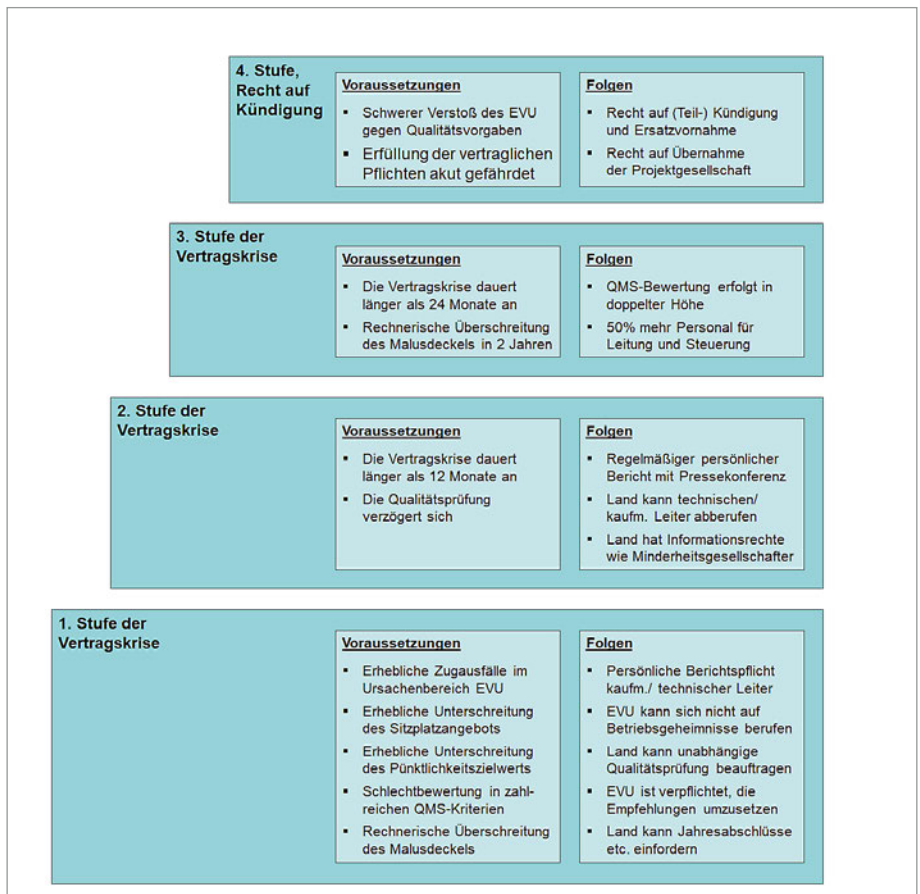


Abb. 7: Eskalationsstufen von Vertragskrisen.

Grafik: NAH.SH

zweiwöchentliche Jours fixes mit anschließenden Pressekonferenzen unter persönlicher Anwesenheit der kaufmännischen und technischen Leiter verschärft. Zudem kann der Aufgabenträger bei mangelnder Qualifikation des technischen oder kaufmännischen Leiters dessen Abberufung einfordern. Schließlich kann der Aufgabenträger die Informationsrechte eines wesentlichen Minderheitengesellschafters aktiv nutzen.

Die dritte Eskalationsstufe sieht eine Verdopplung von Pönalen vor. Zudem kann eine Aufstockung der Leitungskapazitäten um 50 Prozent eingefordert werden.

Die vierte Stufe der Vertragskrise tritt ein, wenn der Aufgabenträger berechtigt ist, den Verkehrsvertrag zu kündigen. Alternativ zur Kündigung hat der Aufgabenträger aber nun das Recht der Selbstvornahme. Dies gilt ausdrücklich auch für Teile der verkehrsvertraglich definierten Leistung, also beispielsweise für die Vorhaltung von Kundenzentren oder für die Anmietung weiterer Fahrzeuge. Daneben ist der Aufgabenträger befugt, das operativ tätige Personal sowie alle betriebswichtigen

Assets des EVUs zu übernehmen beziehungsweise sie auf einen Dritten zu übertragen. Im Gegensatz zur klassischen Kündigung ermöglicht diese Regelung dem Land einen lückenlosen Weiterbetrieb der SPNV-Leistungen. Die Übertragung wird durch eine Call-Option sichergestellt.

## Call-Option der Projektgesellschaft

Das EVU ist verpflichtet, innerhalb von 90 Tagen nach Zuschlagserteilung eine Projektgesellschaft zu gründen und diese mit allen erforderlichen Ressourcen auszustatten, damit diese die verkehrsvertraglichen Leistungen erbringen kann. Insbesondere muss die Projektgesellschaft eigenständige kaufmännische und technische Leiter haben und alle Personale vorhalten, für die grundsätzlich eine Personalübernahmeverpflichtung nach § 131 Abs. 2 GWB besteht, also Triebfahrzeugführer, Zugbegleiter, Personaldisponenten und Betriebsleitung. Die Kapitalausstattung muss die Erfüllung des Verkehrsvertrags gewährleisten und insbesondere Anfangsverluste abdecken. Geschäfte im Konzern müssen wie unter Dritten abgerechnet werden. Schulden dürfen



nur soweit aufgebürdet werden, wie dies zur Erfüllung des Verkehrsvertrags unabdingbar ist. Der Aufgabenträger hat einen Auskunftsanspruch gegen die Projektgesellschaft als wäre er ein wesentlicher Minderheitsgesellschafter. Zudem bleibt die Haftung der Mutter für die Erfüllung des Verkehrsvertrags parallel bestehen.

Bei Ausübung der Call-Option übernimmt der Aufgabenträger alle Geschäftsanteile der Projektgesellschaft zum definierten Nominalwert. Durch das notariell beglaubigte Angebot des EVU zur Übernahme der Gesellschaftsanteile bereits im Rahmen der Zuschlagserteilung zur Übernahme der Gesellschafteranteile kann die Option einseitig durch den Aufgabenträger ausgelöst und gesellschaftsrechtlich bewirkt werden. Dagegen wurde auf eine ebenfalls mögliche Verschärfung der Anforderungen an die Bieter weitgehend verzichtet. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass letztlich auch potente und leistungsfähige Bieter sich den vertraglichen Verpflichtungen entziehen können. Zudem erfolgt die Prüfung der vergaberechtlichen Zulassungskriterien wie Eignung, finanzielle Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit immer nur rückblickend. Dies gibt aber noch keine Gewähr dafür, dass es in Zukunft so bleibt. Bürgschaften selbst verteuern dagegen den Verkehr erheblich und bringen für die Übergangsphase auch keine Lösung. Sie können allenfalls den finanziellen Schaden des Aufgabenträgers ausgleichen.

## Fazit

Die NAH.SH hat sich aus verschiedenen Gründen entschieden, neue Instrumente für Vertragskrisen zu entwickeln. Mit dem Marktaustritt wichtiger Wettbewerbsbahnen ist der Wettbewerb im SPNV in eine schwierige Phase getreten. Aufgabenträger wie die NAH.SH benötigen neue Bieter, um

den Wettbewerb zu sichern. Neue Instrumente für Vertragskrisen sowie erweiterte Sicherungsinstrumente können dazu beitragen, die mit neuen Bietern verbundenen Risiken beherrschbarer zu machen.

Gleichzeitig stoßen klassische Instrumente des Qualitätsmanagements an ihre Grenzen, weil Bonus-Malus-Anreizsysteme wirtschaftlichen und rechtlichen Schranken unterliegen. Neue Instrumente für Vertragskrisen können die Handlungsmöglichkeit der Aufgabenträger ausweiten und effektive Steuerungsmöglichkeiten für schlechte Betriebsqualität bieten.

Insbesondere bei gravierenden Vertragskrisen haben Aufgabenträger bislang kaum effektive Handlungsoptionen, da Vertragskündigungen in der Praxis kaum umsetzbar sind. Die Verhandlungsposition der Aufgabenträger kann mit Instrumenten gestärkt werden, die einen Übergang von einem Betreiber auf den nächsten erleichtern und die in Vertragskrisen angewendet werden können.

Die jüngsten Erfahrungen haben gezeigt, dass die Aufgabenträger ferner gut beraten sind, wenn sie sich für mögliche Marktaustritte von EVUs wappnen und dafür geeignete Instrumente schaffen. Ein neuer Instrumentenkoffer ist für die SPNV-Verkehrsverträge entwickelt worden, der für alle diese Anforderungen die Handlungsspielräume der Aufgabenträger erweitert und gleichzeitig für die Verkehrsunternehmen kalkulierbar ist. Gleichzeitig können die klassischen Pönalregelungen mit Hilfe der neuen Instrumente weniger restriktiv ausgestaltet werden.

Die neuen Instrumente für Vertragskrisen wurden in den jüngsten Verkehrsverträgen der NAH.SH implementiert und im Vergabeverfahren der Akkunetze erfolgreich in den Markt gebracht. Inzwischen sind drei

Verkehrsverträge unterschrieben, in denen diese Instrumente enthalten sind.

Entgegen ersten Erwartungen gab es zu den völlig neuen Regelungen und etwas aufwändigerem Zuschlagsverfahren nur sehr wenig Verständnisfragen und Rügen im Vergabeverfahren. Auch im Zuge der nach der Vergabe durchgeführten Bietergespräche äußerten die EVUs Verständnis für die Regelungen. Die Zuschläge konnten auch mit notarieller Beglaubigung problemlos erteilt werden. Mit der Vergabe der Akkunetze ist Schleswig-Holstein somit nicht nur technologisch und ökologisch, sondern auch hinsichtlich der verkehrsvertraglichen Regelungen gut für die Zukunft im SPNV gerüstet.

## Literatur/Anmerkungen

- [1] Vgl. Der Minister für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Technologie des Landes Schleswig-Holstein, 4. Landesweiter Nahverkehrsplan bis 2017, S. 101.
- [2] Dazu R. Engel, Hintergründe zur FLEX-Insolvenz, Der Fahrgast 4/2003, S. 5–12.
- [3] Dazu Berschin/Böttger, Gestörte Marktordnung zwischen Markt und Staat, DER NAHVERKEHR 11/2019, S. 30–33.
- [4] Bundesnetzagentur, Marktuntersuchung Eisenbahnen 2020, S. 44–46.
- [5] Für das Jahr 2013 weist die Bundesnetzagentur ein Ergebnis von 66 Ct je Zug-km auf, wobei betont wird, dass die NE-Bahnen hier nur eine Umsatzmarge von –0,4 (2012) beziehungsweise 0,2 Prozent (2013) erzielt haben: Bundesnetzagentur, Marktuntersuchung Eisenbahnen 2013, S. 57. Für 2014 wird ein Ergebnis von 1,45 Euro je Zugkm insgesamt im SPNV und 50 Ct je Zug-km der NE-Bahnen berichtet: Bundesnetzagentur, Marktuntersuchung Eisenbahnen 2014, S. 57.
- [6] Siehe hierzu Berschin, Wettbewerbsdämmungen der Staatsbahnen im SPNV, Bahn-Report 1/22, S. 15.
- [7] Abellio Aus kostet bis Ende 2023 rund 167 Mio, Westdeutsche Zeitung 12.01.2022.
- [8] Vgl. Arne Beck, Competition for public transport services, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2012.
- [9] Die Erhebung erfolgt jeweils getrennt nach Sauberkeit und Schadensfreiheit, für die Übersichtlichkeit wurden diese Aspekte in der Tabelle aggregiert. Für die Berechnung der Bonus- beziehungsweise Maluszahlungen wurde ein fiktiver Verkehrsvertrag mit 40 Mio Euro Gesamtkosten p.a. zugrunde gelegt.

## Zusammenfassung/Summary

### Instrumente für Vertragskrisen

Verschiedene Marktaustritte im Schienenpersonennahverkehr zeigen, dass im Wettbewerb gewonnene Verkehrsverträge keine Selbstläufer sind. Die Aufgabenträger als Besteller sind daher gut beraten, auch hierfür entsprechende Instrumente vorzusehen. Die übliche Aussteuerung der Qualität über Boni und Mali ist ihrer Natur nach schon beschränkt. Die Option der Kündigung bei deutlicher Qualitätsunterschreitung ist nur dann realistisch, wenn ein lückenloser Weiterbetrieb gesichert werden kann. In Schleswig-Holstein wurde dies durch das Vorsehen einer Call-Option zu Gunsten des Landes zum ersten Mal umgesetzt. Daher haben die Autoren neue Instrumente für Vertragskrisen entwickelt, die auch eine Call-Option zugunsten des Landes beinhalten. Diese neuen Instrumente wurden in drei neuen Verkehrsverträgen erfolgreich implementiert.

### Instruments for contract crisis

Various market exits in the local passenger transport show that transport contracts gained through competition are not a self-runner. The authorities as purchasers are, for this reason, well advised to prepare appropriate instruments for this purpose as well. The traditional quality control via bonuses and mali is already limited by its nature. The option of contract termination in the event of a clear quality shortfall is only realistic, if a continuation of operation with no gaps is guaranteed. In Schleswig-Holstein this was implemented for the first time by providing for a call-option in favour of the state. For this reason, the authors have developed new instruments for contract crisis which also include a call option in favour of the country. These new instruments were successfully implemented in three new transport contracts.

# Herausfordernde ÖPNV-Finanzierung

Kommunen benötigen Unterstützung bei der Mobilitätswende

Dr. Dorothea Kalleicher, Prof. Dr.-Ing. Tom Reinhold; Frankfurt am Main

Die Zielsetzungen zur Luftreinhaltung und zum Klimaschutz, zur Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse zwischen ländlichen Regionen und Ballungsräumen sowie Mobilität als Daseinsvorsorge für jeden Menschen erfordern mehr bezahlbaren Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) – da sind sich alle einig. Die Bundesregierung hat sich im Koalitionspapier Anfang 2022 zum Ausbau des ÖPNV-Angebots bekannt und verpflichtet [1]. Neben dem regionalen Verkehr wird die Rolle und Bedeutung des lokalen Verkehrs hierin besonders hervorgehoben.

Die Kommunen tragen als Mitfinanziers der Verbünde einerseits und als kommunale Aufgabenträger andererseits Mitverantwortung für den regionalen und lokalen ÖPNV. Sie stehen jedoch vor der Herausforderung, dass die Schere zwischen laufenden Einnahmen und Ausgaben zunehmend größer wird und sie das betriebliche Defizit des ÖPNV kaum noch tragen können. Bereits jetzt leisten die Kommunen erhebliche Beiträge zur Finanzierung des ÖPNV, die in der öffentlichen Debatte häufig nicht hinreichend Berücksichtigung finden, wie zum Beispiel durch:

- Entgelte für bestellte Verkehre oder für Aufwendungen bei Direktvergaben,
- Übernahme der Querverbundverluste der kommunalen Verkehrsunternehmen durch die großen Städte mit Holdingstrukturen,
- unmittelbare Haushaltsmittel zur Kompensation von Durchtarifierungsverlusten und verbundbedingten Aufwendungen,
- Mitfinanzierung der Overheadkosten der Verbundgesellschaften,
- Übernahme sämtlicher Aufwendungen für die Planung, Organisation und Ausschreibung von lokalen Verkehren,
- Auffüllung von sozialverträglichen Fahrpreisen vor Ort,
- Finanzierung freigestellter Schülerverkehre, insbesondere der Landkreise et cetera.

Dieses Finanzierungssystem stößt jetzt an seine Grenzen. Die wenigsten Kommunen sehen sich in der Lage, zusätzliche Mittel für den ÖPNV aufzubringen und müssten beginnen, das Angebot zu reduzieren, was für das Ziel der Verkehrswende kontraproduktiv ist. Die kommunalen Verkehrsunternehmen sowie deren Subunternehmer sind von zahlreichen

Kostensteigerungen betroffen, die sie nicht beeinflussen können. Es gibt im Wesentlichen fünf Treiber, die zu weiteren Belastungen auf kommunaler Ebene führen:

- Der Anstieg bei Personalkosten und Energiekosten liegt deutlich über der Inflationsrate. Die Folgen des Ukraine-Kriegs werden zu einer weiteren Verschärfung dieses Problems führen.
- Durchschnittliche Fahrpreiserhöhungen erfolgen meist unter der Inflationsrate und es gibt politische Wünsche nach Fahrpreissenkungen (zum Beispiel 365-Euro-Tickets, verbundweit gültige Flatrate-Tickets).
- Viele Nahverkehrspläne sehen weitere Angebotsverbesserungen zur Unterstützung der Verkehrswende und zur besseren Bedienung des ländlichen Raums vor, die zusätzliche Mittel erfordern.
- Einnahmehausfälle aufgrund der Corona-Krise werden bis mindestens 2024 anhalten. Zur Rückgewinnung von Kunden sind auch tarifliche Anstrengungen, verbesserte und leichtere Zugangsbedingungen durch digitale Angebote und Ausweitungen der Rei-

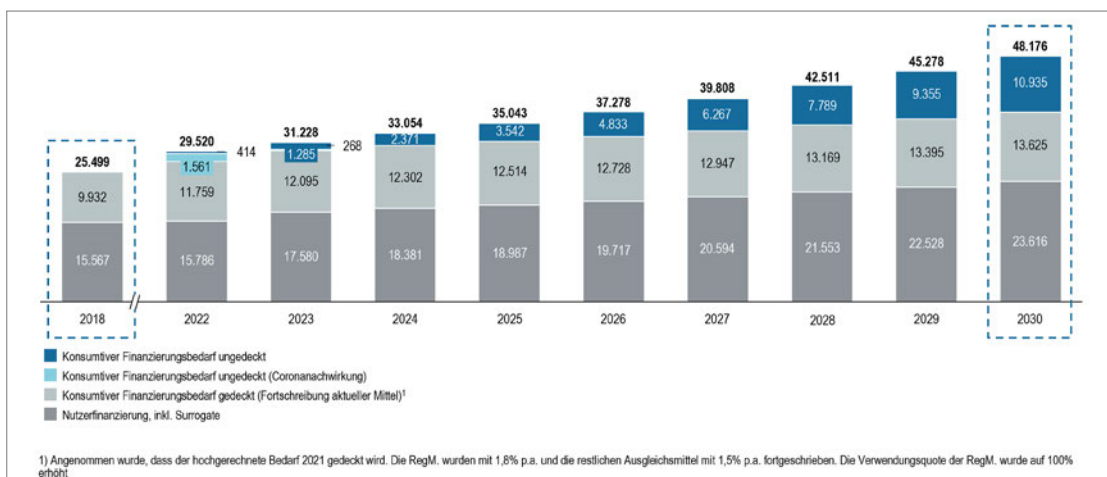


Abb. 1: Prognostizierte Finanzierungslücke von 48 Mio Euro bis 2030 aufgrund der Angebotsoffensive in Betriebs- und Verkehrsleistungen.

Grafik: VDV, Roland Berger [2]

seweiten politisch gewünscht – wie das durch den Bund initiierte 9-Euro-Ticket belegt.

- Der breite Einsatz innovativer On-Demand-Systeme, um für größere Bevölkerungsteile ein vollständiges Mobilitätsangebot ohne eigenen Pkw-Besitz zu ermöglichen, wird zusätzliche Mittel erfordern, so lange kein vollständig autonomer Betrieb ohne Fahrer möglich ist.

Die Verkehrsminister der Länder haben sich in ihren Konferenzen (VMK) seit 2019 – unterstützt durch den Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) und den Gutachter Roland Berger – auf die für die Verkehrswende erforderlichen Verkehrsleistungen und die daraus resultierenden Kosten für den regionalen und lokalen ÖPNV verständigt [3]. Das Leistungskostengutachten weist Mehrkosten von circa 1,5 Mrd Euro zusätzlich jährlich ab 2022 aus. Die hierin genannten Fehlbeträge zur Bestellung der für die Verkehrswende erforderlichen Leistungen summieren sich



### Zur Autorin

**Dr. Dorothea Kalleicher (61)** ist seit 2003 Prokuristin bei traffiQ, der Lokalen Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main, und schwerpunktmäßig für Verbund- und Finanzierungsthemen zuständig. Seit 2010 leitet sie die Geschäftsstelle der Landesarbeitsgemeinschaft ÖPNV Hessen und vertritt die AG Finanzierung im Vorstand. Sie beschäftigte sich wissenschaftlich unter anderem mit der Internalisierung externer Effekte des Individualverkehrs und bezog Stellung zu den Novellen des Regionalisierungsgesetzes zur Finanzierung des ÖPNV. Sie veröffentlichte ein E-Book zu Grundlagen der Finanzierung des ÖPNV.



### Zum Autor

**Prof. Dr.-Ing. Tom Reinhold (54)** ist seit 2018 Alleingeschäftsführer von traffiQ, die als Aufgabenträgerorganisation für die Planung, Vergabe, Qualitätssteuerung und das Einnahmenmanagement des Frankfurter ÖPNV zuständig ist. Er war nach dem Studium der Verkehrsplanung an der TU Berlin und einem Forschungsaufenthalt an der University of California, Berkeley in verschiedenen Managementfunktionen, unter anderem bei BMW, den Berliner Verkehrsbetrieben, der Deutschen Bahn AG, den Österreichischen Bundesbahnen und Veolia transdev sowie als Unternehmensberater tätig und hat einen Lehrauftrag zu Organisation und Finanzierung des Öffentlichen Verkehrs an der Hochschule RheinMain in Wiesbaden.

auf mindestens 48 Mrd Euro insgesamt bis 2030 (Abb. 1). Die aktuellen, drastischen Inflationsraten treiben das Delta noch weiter in die Höhe.

Eine Präzisierung der Defizite für das Gebiet des Rhein-Main-Verkehrsverbundes (RMV) im Auftrag von RMV und der lokalen Nahverkehrsgesellschaft traffiQ durch

ANZEIGE

**HEUTE NEU DENKEN.** Wir elektrifizieren Busse zum Beispiel mit unseren IMC®- (In Motion Charging) und HPC-Systemen (High Power Charging). Mit innovativen und zuverlässigen elektrischen Systemen sind wir Ihr Partner für die sofortige Umsetzung nachhaltiger Verkehrskonzepte. Denn in unseren kompletten elektrischen Ausrüstungen steckt einmalige Systemkompetenz: ELECTRIFIED BY KIEPE ELECTRIC. | [www.kiepe.knorr-bremse.com](http://www.kiepe.knorr-bremse.com) |



**KIEPE ELECTRIC**

Roland Berger zeigt auf, dass die lokalen Defizite sogar noch überproportional ansteigen, da hier die Nachholbedarfe im ÖPNV, besonders in ländlichen Gebieten, besonders hoch sind.

Der Bundesminister fordert von der Branche, dass vor dem Einsatz zusätzlicher Mittel auch erfolgreich Anstrengungen zu einer weiteren Effizienzsteigerung unternommen werden [4]. Dieser Anspruch ist durchaus nachvollziehbar, insbesondere da das Leistungskostengutachten des VDV hierzu keine Aussagen trifft. In der Praxis dürften die Effizienzsteigerungspotenziale jedoch gleichwohl gering sein und die bestehende Finanzierungslücke keinesfalls schließen.

In wettbewerblich vergebenen Verkehren (insbesondere SPNV, regionaler Busverkehr) sind die Renditen auf Unternehmensseite so gering, dass Potenziale nur auf Aufgabenträgerseite bestehen, was schwer zu beziffern ist und von den betroffenen Aufgabenträgern anders gesehen werden dürfte. Ein kontrovers diskutiertes Beispiel ist die Trennung der Wertschöpfungskette (mit Fahrzeugpools, Bereitstellung von Infrastruktur et cetera), mit der zusätzliche Schnittstellen und Risiken für die Unternehmen entstehen können. Auch individuelle Vorgaben zum Fuhrpark können Fahrzeugpreise nach oben treiben und

Wiedereinsatzmöglichkeiten begrenzen. Beide Beispiele führen zu einem höheren Preisniveau bei allen Angeboten, die der Aufgabenträger erhält, ohne dass aber die Mehrkosten aufgrund solcher Vorgaben transparent würden.

Bei nicht-wettbewerblich vergebenen Verkehren (insbesondere kommunalen Inhouse-Vergaben) erscheint zweifelhaft, ob Effizienzgewinne, wie sie bei der Umstellung auf wettbewerbliche Vergaben in der Vergangenheit aufgetreten sind (Erfahrungen von traffiQ weisen auf ein Potenzial im Bereich von 20 Prozent hin), durch Bundesvorgaben gehoben werden könnten – mit erheblichen Widerständen der Betroffenen ist zu rechnen.

Es bleibt damit bei der Feststellung, dass für den ÖPNV weitere zusätzliche öffentliche Mittel vom Bund, den Ländern und Kommunen in erheblichem Umfang erforderlich sind, um den ÖPNV weiter auszubauen und die vorgegebenen Ziele zur Mobilitätswende und dem Klimaschutz zu erreichen. Es ist wünschenswert, wenn bereits bei der Erhöhung der Regionalisierungsmittel ab 2022 festgelegt wird, dass ein gewisser Mindestanteil der Mittel grundsätzlich dem kommunalen Verkehr zugutekommen muss. Durch diesen Weg wird nicht in die originären verfassungsgemäßen Zuständigkeiten von

Bund, Ländern und Kommunen eingegriffen und der zusätzliche administrative Aufwand zur Abrechnung kann geringgehalten werden. Eine schnellstmögliche Weiterleitung von Regionalisierungsmitteln, zum Beispiel aus nicht verbrauchten Mitteln der letzten Jahre oder aus Rückzahlungen nicht zweckentsprechend verwendeter Beträge einzelner Bundesländer [5] auch auf die lokale Ebene, ist aus Sicht der Kommunen dringend angezeigt. Die vom Bundesminister geforderte Transparenz kann unter anderem über die Bestellerentgelte der Kommunen im ÖPNV hergestellt werden.

## Literatur/Anmerkungen

- [1] Protokollerklärung der Bundesregierung zum Siebten Gesetz zur Änderung des Regionalisierungsgesetzes (BR-Drs. 220/22). TOP 47 der 1021. Sitzung des Bundesrats am 20. Mai 2022.
- [2] Alexander Möller/Roland Berger GmbH: Verkehrswende gestalten – Leistungsstark und nachhaltig. Vortrag auf der VDV-Jahrestagung 2022 am 21.6.2022. Folie 5.
- [3] Antrag der Länder Bremen, Mecklenburg-Vorpommern, Saarland zu Punkt 47 der 1021. Sitzung des Bundesrats am 20. Mai 2022. Drucksache 220/1/22 vom 20.05.2022. Siebtes Gesetz zur Änderung des Regionalisierungsgesetzes. Punkt 8.
- [4] Bericht des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr zur Gemeinsamen Konferenz der Verkehrs- und Straßenbauabteilungsleitungen der Länder (GKVS) am 30./31. März 2022 in Bremerhaven und zur Verkehrsministerkonferenz (VMK) am 4./5. Mai 2022 in Bremen. 04.03.2022 TOP 5.4. Klimaschutz durch ÖPNV-Offensive 2030: Aufstockung der Regionalisierungsmittel und Modernisierungspakt des Öffentlichen Personennahverkehrs.
- [5] Bericht des Bundesrechnungshofes nach § 99 BHO über den Einsatz von Bundesmitteln für den Öffentlichen Personennahverkehr vom 08.02.2022, S. 22.

## Zusammenfassung/Summary

### Herausfordernde ÖPNV-Finanzierung

Die Kommunen tragen als Mitfinanziers der Verbände einerseits und als kommunale Aufgabenträger andererseits Mitverantwortung für den regionalen und lokalen ÖPNV. Sie stehen jedoch vor der Herausforderung, dass die Schere zwischen laufenden Einnahmen und Ausgaben zunehmend größer wird und sie das betriebliche Defizit des ÖPNV kaum noch tragen können. Für den zur Erreichung der Mobilitätswende notwendigen Ausbau bedarf es der finanziellen Unterstützung durch den Bund und die Länder. Eine Festschreibung eines bestimmten Mindestanteils höherer Regionalisierungsmittel ab 2022 durch den Gesetzgeber und die Weiterleitung als pauschale Zuwendungen an die lokalen Aufgabenträger wird angeregt.

### Challenging public transport financing

Municipalities, co-financing transport associations and being authorities for public transport at the same time, are among others responsible for regional and local public transport. However, the gap between revenues and expenses is continually growing and municipalities can hardly bear the operational deficits in public transport anymore. In order to move towards mobility transformation and achieve the necessary growth of public transport it is required that the state of Germany and its federal states provide financial support. It is suggested that from 2022 on a minimum share of regionalized funds, which has to be passed to local authorities as a fixed payment, be defined by law.

# Interdisziplinäres Coaching

Den Wandel der Mobilität in Zeiten permanenter Transformation zukunftsweisend gestalten

Dipl.-Päd. Karin Schweighofer, Pinneberg; Dipl.-Verw.wirt (FH) Ralf Willrett, München

In heutigen Zeiten ist nur eines sicher: der Wandel. Wie schnell sich Sicher-geglaubtes und Selbstverständliches ändert, zeigen Corona, Krieg, Inflation, Energiekrise, Klimakrise und vieles mehr. Transformation ist nicht mehr etwas, was hin und wieder notwendig ist, sondern etwas, das permanent geschieht und gelebt werden muss. Auch vormals als krisensicher geltende Bereiche wie der Verkehrssektor oder Behörden sind betroffen. Sie müssen den Wandel proaktiv angehen, in dem sie den Transformationsprozess jeden Tag mitgestalten.

In der so genannten VUCA-Welt kann Transformation nur dann gelingen, wenn sie einem ganzheitlichen Ansatz folgt. Die VUCA-Welt beschreibt eine Welt, die durch die Faktoren Volatilität (englisch: volatility), Unsicherheit (englisch: uncertainty), Komplexität (englisch: complexity) sowie Ambiguität (ambiguity) geprägt ist. In dieser komplexen Welt ist in mehrfacher Hinsicht Begleitung notwendig. Es braucht sowohl fachspezifische Begleitung und vertiefte Branchenkenntnis, als auch eine Begleitung der Menschen mit all ihren Ängsten, Sorgen, Unsicherheiten, aber auch ihrer Motivation, ihren Zielen und ihrem Willen, Gutes für ihr Unternehmen und für sich selbst zu erreichen.

Im Folgenden wird der Ansatz des interdisziplinären Transformations-Coachings dargestellt. Hierbei werden sowohl die Bedarfe der Unternehmen als auch die Bedürfnisse der darin tätigen Menschen in den Mittelpunkt gestellt. Wirtschaftlichkeit, Effizienz, Nachhaltigkeit auf der einen, sowie Sinnhaftigkeit, Verstehbarkeit und Machbarkeit (salutogene [1] Faktoren) auf der anderen Seite sind somit kein Widerspruch, sondern ergänzen und komplettieren einander im beschriebenen Ansatz. Es geht darum, den Wandel der Mobilität zugunsten des Umweltverbunds trotz schwieriger Rah-

menbedingungen mit Mut, Leidenschaft und Kreativität zu gestalten. Dies gelingt aber nur, wenn die Menschen mitgenommen werden, wenn sie spüren, dass sie wahr- und ernstgenommen werden.

Das interdisziplinäre Transformations-Coaching leistet einen wichtigen Beitrag zu einem zielgerichteten und effizienten Wandel und kann für Unternehmen, Behörden und Aufgabenträgerorganisationen so ein entscheidender Erfolgsfaktor sein.

## Ausgangslage

Die praktische Umsetzung von Transformationsprozessen im Verkehrssektor ist für alle Beteiligten eine komplexe Herausforderung. Es mangelt nicht an fachlichen Erkenntnissen, was zu tun ist, um den Anteil des Umweltverbunds an der Gesamtmobilität zu vergrößern und die nationalen Klimaziele im Verkehrssektor zu erreichen [2]. In der Praxis erfolgt die Umsetzung jedoch eher schleppend. Ungünstige Rahmenbedingungen erschweren den Transformationsprozess. Angefangen von ungeklärten Finanzierungsfragen im Mobilitätssektor über den Fachkräftemangel bis hin zu offenen technologischen Fragen bei Digitalisierung und Elektrifizierung (Abb. 1).

Besonders Verkehrsunternehmen stehen stark unter Druck. Der Spagat zwischen

der Aufrechterhaltung des operativen Geschäfts und der Bewältigung der notwendigen Transformationsprozesse erfordert unter den gegebenen Rahmenbedingungen viel Kraft. Neue Lösungsansätze für die Zukunft sind genauso gefragt, wie beispielsweise effiziente Prozesse oder eine noch stärkere Kundenorientierung in der Gegenwart. Unternehmen und Mitarbeitende auf allen Ebenen sind aufgefordert, damit umzugehen, sich kontinuierlich zu verändern.

Gleiches gilt für die (kommunalen) Verwaltungen, die auf ein „geordnetes Verwaltungsverfahren“ mit klar abgrenzbaren Zuständigkeitsbereichen ausgelegt sind und nun auf einmal schnell, kreativ und am besten agil neue Aufgaben interdisziplinär mitgestalten und erledigen müssen. Der gerne mit einem Schmunzeln zu betrachtende behördliche Dreisatz „Das haben wir schon immer so gemacht – Das haben wir noch nie so gemacht – Da könnte ja jeder kommen“ funktioniert in einer sich permanent im Wandel befindlichen Welt nicht mehr. Transformation ist „the new normal.“

Die Vielzahl an Beteiligten, die den Transformationsprozess gemeinsam gestalten, macht die Komplexität des Gesamtsystems deutlich (Abb. 2). Wichtige Fokusbereiche hierbei sind: Kommunikation, Struktur, Prozesse/Abläufe sowie Schnittstellen. Un-



Abb. 1: Ungünstige Rahmenbedingungen erschweren den Transformationsprozess. Grafiken: PKF IVT

verschiedliche Veränderungsbereitschaften, Wissensstände oder Perspektiven der an den Schnittstellen handelnden Personen beeinflussen den Transformationsprozess in großem Maß und verlangsamen ihn bisweilen. Unabhängig davon und zeitgleich erwarten große Teile der Bürger sowie der Politik schnelle Fortschritte bei der „Umsetzung der Mobilitätswende“.

Es wird deutlich, dass Transformationsprozesse komplex sind und vor dem Hintergrund ambivalenter, bisweilen sogar widersprüchlicher Erwartungen verschiedenster Stakeholder erfolgen müssen. Um ein Bild aus dem Sport zu bedienen: Transformation ist eher mit einem Dauerlauf zu vergleichen als mit einem 100-m-Sprint. Dabei gilt es, Unternehmen und Menschen zu unterstützen und zu begleiten, ihre Resilienz zu stärken, ihre Ressourcen herauszuarbeiten und neue Ideen anzugehen und dies mit unterschiedlichsten Formaten und Methoden.

Unser aller Anspruch ist es, dass erste Erfolge schnell sichtbar werden. Die so genannten „Quick Wins“ helfen, die Motivation auf allen Seiten zu stärken, sei es in Bezug auf wirtschaftliche und nachhaltige Faktoren, sei es in Bezug auf die Menschen, die (wieder) Vertrauen gewinnen und der Transformation mit einer Haltung von Neugier und auch Freude begegnen. Denn nicht immer ist Wandel etwas Schlechtes. Im Wandel stecken viele Chancen für die Zukunft. Mit dem Ansatz für ein interdisziplinäres Transformations-Coaching soll diese Haltung vermittelt werden.

## Modell des interdisziplinären Transformations-Coachings (ITC)

### Grundlagen des ITC

Das ITC setzt ein ausgewogenes Verhältnis von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz voraus. Wichtig ist das Verständnis, dass Haltung beziehungsweise Mindset Verhalten prägt. Das ITC grenzt sich hierbei von anderen Ansätzen ab, die klassische Verhaltenstrainings anbieten und damit oft nur kurzfristige Wirkung erzielen. Eine nachhaltige Veränderung von Verhalten gelingt nur dann, wenn der Mensch seine Haltung verändert – zum Beispiel seine Haltung zum eigenen Mobilitätsverhalten: „Fahre ich Auto oder nutze ich öffentliche Verkehrsmittel?“ oder: „Was bedeutet Kundenfreundlichkeit im Sinne meines Unternehmens?“.



### Zur Autorin

**Karin Schweighofer** ist Gründerin und Geschäftsführende Gesellschafterin der syn.energy GmbH. Ihr Unternehmen ist spezialisiert auf Personal- und Organisationsentwicklung für große Konzerne der Mobilitäts- und Energiebranche. Der Diplom-Pädagogin ist wichtig, dass die Menschen in den Unternehmen ihre Potenziale entdecken, entwickeln und nutzen, um die Unternehmensziele zu erreichen – in Übereinstimmung mit eigenen Werten und Bedürfnissen. Sie ist zertifizierte Planspielentwicklerin, Personal- und Führungskräfte-trainerin, systemischer Coach, Mediatorin sowie NLP Master.



### Zum Autor

**Ralf Willrett** ist Geschäftsführer der PKF IVT Consulting GmbH in Hannover und München. Der Volljurist und Diplomverwaltungswirt (FH) begleitet Verkehrsunternehmen, Aufgabenträger und Kommunen bei der praktischen Umsetzung der Mobilitätswende. Zu seinen Tätigkeitsschwerpunkten gehört neben der Strategieberatung auch die Innovationsbegleitung im operativen Geschäft. Er verfügt aus vorangegangenen Tätigkeiten über langjährige Berufserfahrung im ÖPNV, nicht zuletzt auch als Geschäftsführer Bus beziehungsweise Mobilitätsmanagement der Münchner Verkehrsgesellschaft mbH.

## Beteiligte am Transformationsprozess



Abb. 2: Transformationsprozesse sind komplex und haben viele Beteiligte.

Haltungsveränderung braucht einen Raum, in dem Reflexion, Austausch und Ausprobieren möglich sind. Haltung kann nicht verordnet werden. Haltung muss entstehen. Diesen Raum bietet das ITC. Beim ITC begleitet ein interdisziplinär zusammengestelltes Team das Unternehmen, einzelne Abteilungen, Teams und auch Einzelpersonen (zum Beispiel Führungskräfte) in Transformationsprozessen. In der Regel wird das Coachingteam aus zwei Personen bestehen, deren Kompetenzfelder sich überschneiden.

Mit der Kombination aus branchenspezifischem Fachwissen sowie Instrumenten der Personalentwicklung können bestmögliche und nachhaltige Ergebnisse erreicht werden. Dabei werden keine Lösungen vorgegeben. Dafür sind die einzelnen Unternehmen, Bedarfe und die beteiligten Personen zu unterschiedlich. Ziel ist es, Unternehmen und Personen zu befähigen, die unter ihren Rahmenbedingungen und mit den ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen eigene beste Lösungen herauszuarbeiten und in die Umsetzung zu bringen.

Das ITC ist sehr praxisorientiert angelegt. Es knüpft an konkret zu bearbeitenden Themenstellungen oder Projekten an. Es ist immer eingebettet in das operative Geschäft, kein zusätzliches, abstraktes Change-Management-Programm. Das mögliche Themenspektrum ist so vielfältig wie der Transformationsprozess des Verkehrssektors. Überlegungen zu Optimierungen im Betrieb oder an Schnittstellen können genauso Anknüpfungspunkt für ein Coaching sein, wie die Verbesserung der Kundenorientierung oder die Implementierung von neuen Mobilitätslösungen.

### Zielsetzungen

Das ITC soll Führungskräfte und Mitarbeitende darin stärken, den Wandel im Verkehrssektor zugunsten des Umweltverbands mit Mut, Leidenschaft und Kreativität anzugehen und zu leben. Ziel des ITC ist zum einen, den Transformationsprozess ganzheitlich zu gestalten, um so neue Kraft für die täglichen Herausforderungen zu gewinnen. Zum anderen erweitern die am Coachingprozess Beteiligten ihr fachliches, metho-

disches und kommunikatives Repertoire. Dadurch entsteht Raum für neues Denken. So lassen sich neue Lösungen leichter entwickeln und umsetzen. Das ITC soll Unternehmen, Behörden und Aufgabenträgerorganisationen darin stärken und befähigen, Transformationsprozesse anzugehen, umzusetzen und mögliche, dabei auftretende Konflikte frühzeitig zu antizipieren und proaktiv Lösungsansätze zu entwickeln, somit aktives Risikomanagement zu betreiben.

**Methodik**

Basierend auf einem reichhaltigen Erfahrungsschatz in den jeweiligen Branchen (Mobilität, Behörden und andere) sowie der Personal- und Organisationsentwicklung werden zunächst die jeweiligen Bedarfe des Unternehmens ermittelt. Hierzu bietet sich eine IST-Analyse mit unterschiedlichen Instrumentarien an – seien es Befragungen, Analysen der Ablauforganisation und Prozesse, Auswertungen von Statistiken et cetera.

Daran schließt eine Konzepterstellung an, die – immer im Austausch mit dem Unternehmen selbst – die bestmögliche Strategie für den jeweiligen Transformationsprozess verspricht. Dabei wird viel Wert auf die genaue Zielbestimmung gelegt. Der Weg dorthin soll aber agil und flexibel bleiben, falls sich kurzfristig Rahmenbedingungen ändern.

Nach der Konzepterstellung geht es an die Umsetzung. Hier werden die beteiligten Führungskräfte und Mitarbeitende zu aktiven Gestaltern des Transformationsprozesses. Sie reflektieren die aktuellen Herausforderungen – manchmal im eigenen

Bereich, wenn es sehr spezifische Herausforderungen gibt – manchmal abteilungsübergreifend, wenn es gilt, den Blick zu weiten und neue Lösungen zu entwickeln und neue Wege zu gehen. Die Reflexion wird durch Perspektivwechsel geschärft. Durch das „Aufsetzen anderer Brillen“ können Bedürfnisse anderer Personen besser verstanden werden, und es steigert die Motivation, diese zu sehen und zu erfüllen.

Im Rahmen der Umsetzung können verschiedene Formate sinnvoll sein: Workshops, Teamentwicklungsprozesse, Zukunftskonferenzen, Einzel- und Gruppencoachings, Supervisionen, Job-Shadowing (um Ablaufprozesse zu analysieren und zu optimieren), eine Mediation, Konfliktmoderation und viele andere.

Im ITC werden Tools aus der Organisationsentwicklung, der Psychologie, den Kommunikationswissenschaften und auch aus verschiedenen Coaching-Richtungen eingesetzt. Eine gewollte „Nebenwirkung“ des ITC ist die Erweiterung des Kommunikations- und Methodenrepertoires der Führungskräfte und Mitarbeitenden, die es durchlaufen. Schon während der Umsetzungsphase werden die Maßnahmen auf Effektivität, Effizienz und auch Sinnhaftigkeit übergeprüft, und es findet diesbezüglich ein enger Austausch mit dem Auftraggeber statt, so dass dieser zu jeder Zeit über den Status informiert ist.

Sobald ein Coachingprozess abgeschlossen ist, wird das Ergebnis mit dem gesetzten Ziel abgeglichen. Die Erfolgsfaktoren werden herausgearbeitet, so dass diese für kommende Prozesse als „Best-Practice-Ansatz“ genutzt werden können. Ebenso wer-

den die „Learnings“ herausgearbeitet, so dass das, was nicht ganz rund gelaufen ist, beim nächsten Mal vermieden beziehungsweise anders angegangen werden kann [3].

Mit dem ITC wird eine humanistische Grundphilosophie verfolgt. Am Ende können Unternehmen nur dann langfristig erfolgreich sein, wenn die in ihm tätigen Menschen ihrer Arbeit in Übereinstimmung mit ihren Werten und Bedürfnissen nachgehen können. Starke Menschen bringen starke Unternehmen hervor.

**Rollenmodell**

Im ITC gibt es drei wesentliche Rollen:

- **Interdisziplinäres Coachingteam:** Das interdisziplinäre Coachingteam klärt vor Beginn des Coachings die mobilitätsspezifische Fragestellung mit den Coachingnehmern und stimmt die methodische Vorgehensweise darauf ab. Es begleitet die Coaches methodisch, gibt fachliche Impulse und moderiert. Es reflektiert die Vorgehensweise mit ihnen und dient als Katalysator für die Ideen der Coaches, aus denen neue Erkenntnisse, Herangehensweisen und Lösungen entstehen.
- **Coaches:** Die Coaches finden ihre eigenen Lösungen und führen auch die notwendigen Veränderungen zur Umsetzung der gefundenen Lösungen oder Handlungsansätze durch. Diese Vorgehensweise erhöht das „Ownership“ für die Veränderung. Die Coaches kennen die Rahmenbedingungen vor Ort am besten. Gleichwohl gibt das Coaching-Team bei Bedarf fachliche Impulse, die dabei unterstützen, die

ANZEIGE

<p><b>Fahrzeitanalyse mit FadaPlus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahr- und Verlustzeiten</li> <li>• Fahrzeitvorgaben</li> <li>• Pünktlichkeit</li> <li>• Schwachstellenanalyse</li> <li>• Erfolgskontrolle</li> <li>• Planung und Beratung</li> </ul> <p>Alles aus einer Hand!</p> <p><small>Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH</small></p> <p>info@uvt.de https://www.uvt.de</p>	<p><b>Innotrans 2022!</b></p>  <p><b>Halle 2.1 Stand 770</b></p>	<p><b>Fahrgastzählung mit FadaPlus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Zählung</li> <li>• Integration</li> <li>• Hochrechnung</li> <li>• SPNV-Schichtung</li> <li>• Qualifizierte Unterstützung</li> </ul> <p>Alles aus einer Hand!</p> <p><small>Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH</small></p> <p>info@uvt.de https://www.uvt.de</p>
---	--	---

Denkräume und Perspektiven gezielt zu erweitern und die mobilitätsspezifischen Gesamtzusammenhänge im Blick zu behalten. Coaches können Führungskräfte, einzelne Mitarbeitende oder auch ganze Abteilungen oder Teams sein. Das ITC nutzt Interdisziplinarität als Ressource, daher ist gerade die Arbeit mit Personen in Schnittstellenpositionen interessant.

- **Coaching-Anker:** Die Coaches benötigen zur Umsetzung der Veränderungen die Rückendeckung „von oben“, also der Leitungsebene ihrer Organisationseinheit. Betrifft der Veränderungsprozess eine Schnittstelle, so muss die Rückendeckung aus allen Leitungsebenen der betroffenen Organisationseinheiten und manchmal auch der obersten Geschäftsführung gegeben sein. Der Anker ist bei der Umsetzung der Veränderung intern ein wichtiges Bindeglied über die verschiedenen Organisationsebenen hinweg.

## Skalierbarkeit

Das Modell eignet sich sowohl für das Coaching von Einzelpersonen als auch von Gruppen. In größeren Organisationseinheiten ist das Modell auch skalierbar. Beispielsweise lassen sich Coaches oder

Coaching-Teams zu Netzwerken verbinden. Dadurch entsteht ein lernendes Netzwerk.

## Flexibilität

Sollte sich der fachliche mobilitätsspezifische Schwerpunkt im Laufe des Coachings ändern, sollte die Zusammensetzung des Coachingteams entsprechend angepasst werden. Die Intensität des Coachings ist variabel. Grundsätzlich sollte es darauf ausgelegt sein, sich im Hinblick auf die jeweilige Thematik mit der Zeit schrittweise selbst überflüssig zu machen.

## Nachhaltigkeit

Die Nachhaltigkeit des ITC kann durch eine Dokumentation erfolgreicher oder auch nicht erfolgreicher Vorgehensweisen verstärkt werden. Ein solcher Ansatz bietet sich insbesondere bei größeren Organisationseinheiten an. Dadurch entsteht ein Methodenkoffer oder Praxisleitfaden, der auch neuen Mitarbeitenden zur Verfügung steht.

## Fazit

Die Umsetzung der Mobilitätswende ist für alle Beteiligten eine komplexe und permanente Herausforderung. Es braucht einen

bewussten und sinnhaften Einsatz der zur Verfügung stehenden (knappen) Ressourcen sowie eine individuelle Strategie zur Erarbeitung von Lösungen, die für das jeweilige Unternehmen, aber auch für die in ihm wirkenden Mitarbeitenden am erfolgversprechendsten ist. Basis hierfür bildet der reichhaltige Erfahrungs- und Kenntnis-schatz des Coachingteams in den jeweiligen Branchen sowie in der Personal- und Organisationsentwicklung.

Fehlerkultur ist wichtig, funktionierende Lösungen können als Best Practices genutzt und ausgebaut werden. Das Interdisziplinäre Transformations-Coaching bietet hierfür eine umfassende und ganzheitliche Herangehensweise, die den Menschen in den Mittelpunkt stellt und gleichzeitig einen Beitrag leistet, die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen zu sichern.

## Literatur / Anmerkungen

- [1] gesundheitsfördernd, gesundheitserhaltend
- [2] Vgl. zum Beispiel Umweltbundesamt (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/klimaschutz-im-verkehr#-bausteine>); Leistungskostengutachten VDV (<https://www.vdv.de/verkehrswende-gestalten-gutachten-zur-finanzierung-der-leistungskosten-der-oeffentlichen-mobilitaet.aspx>);
- [3] Vgl. dazu auch Ziffer 2.7 Nachhaltigkeit.

## Zusammenfassung / Summary

### Interdisziplinäres Coaching

In heutigen Zeiten ist nur eines sicher: der Wandel. Den Wandel der Mobilität zu gestalten ist für alle Beteiligten eine komplexe Herausforderung. Schwierige Rahmenbedingungen, viele Beteiligte, unterschiedliche Wissensstände oder Veränderungsbereitschaften und vieles mehr beeinflussen den Transformationsprozess und verlangsamen ihn bisweilen. Das Interdisziplinäre Transformations-Coaching bietet hierfür eine umfassende und ganzheitliche Herangehensweise, welche den Menschen in den Mittelpunkt stellt und gleichzeitig einen Beitrag leistet, die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen zu sichern.

### Interdisciplinary Coaching

In today's times, only one thing is certain: change. Shaping the change in mobility is a complex challenge for all those involved. Difficult framework conditions, many participants, different levels of knowledge or readiness for change and much more influence the transformation process and sometimes slow it down. Interdisciplinary transformation coaching offers a comprehensive and holistic approach that puts people at the centre and at the same time contributes to securing the future viability of companies.



# Nachfrage und Zeitbedarf im Öffentlichen Verkehr

Wie kann der ÖV kurzfristig auf höhere Beförderungszeiten reagieren?

Dipl.-Ing. Andreas Schmidt, Mainz

Die Bewältigung der Klimakrise rückt immer stärker in den Fokus. Der Verkehrssektor hat die Ziele bei der Reduzierung der Treibhausgas-Emissionen wiederholt verfehlt, zuletzt im Jahr 2021 [1]. Während das in früheren Jahren weitgehend folgenlos blieb, hat sich die Verbindlichkeit der Reduktionsziele durch das Urteil des Bundesverfassungsgerichts [2] und die angepasste Gesetzgebung [3] erhöht. Die Treibhausgas-Neutralität soll bereits 2045 erreicht werden. Nicht erreichte Zwischenziele müssen nachgeholt werden. Mangelnde Konsequenz wird „radikalere“ Schritte zur Folge haben.

Der Öffentliche Verkehr (ÖV) ist Teil der Lösung bei der Erreichung der Klimaziele. Das wurde unter anderem im Programm [4] der gegenwärtigen Bundesregierung bestätigt. Der ÖV hat die Aufgabe, durch die Steigerung der Leistungsfähigkeit zur Sicherstellung der Mobilität der Bevölkerung unter den sich ändernden Rahmenbedingungen beizutragen. Daraus ergeben sich die Ziele für das Jahr 2030, die Nachfrage im Schienenverkehr zu verdoppeln [5] beziehungsweise den Anteil am Modal-Split um ein Drittel zu steigern [6].

Höhere Fahrgastzahlen bringen eine Vielzahl an planerischen und betrieblichen Herausforderungen mit sich. Die Infrastruktur ist auszubauen. Zusätzliche Schienenverkehre werden benötigt. Liniennetze, Takte und Anschlusskonzepte sind anzupassen. Die Erhöhung der Nachfrage ist als ein Prozess zu erwarten, soweit nicht radikale Eingriffe in das Verkehrssystem erfolgen. Die Nachfrage wird schrittweise zunehmen. Die Steigerung ist zunächst mit dem aktuellen Angebot zu bewältigen.

Der weitere Beitrag befasst sich mit den Auswirkungen der Erhöhung der Fahrgastzahlen auf den Zeitbedarf sowie Möglich-

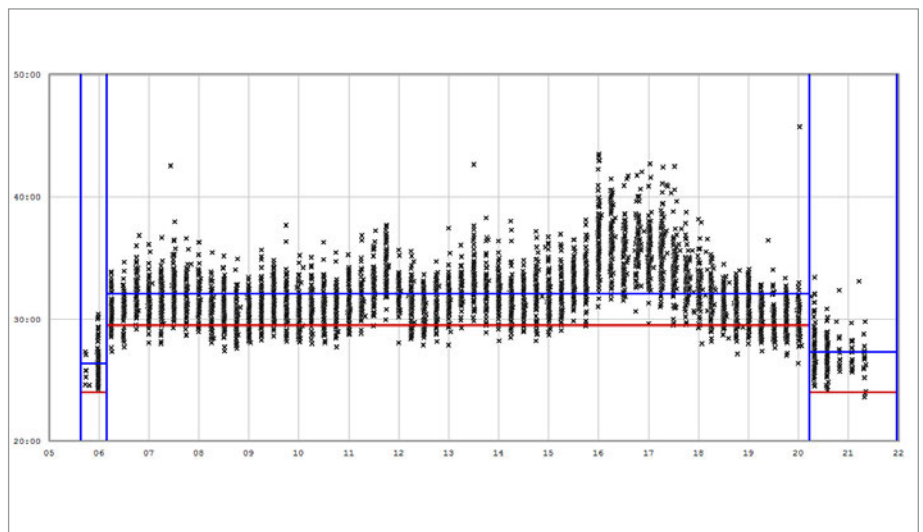


Abb. 1: Beispiel für den Tagesgang der Beförderungszeiten mit den Fahrzeitvorgaben (rot) und den Mittelwerten der Beförderungszeit (blau).  
Grafiken: UVT GmbH

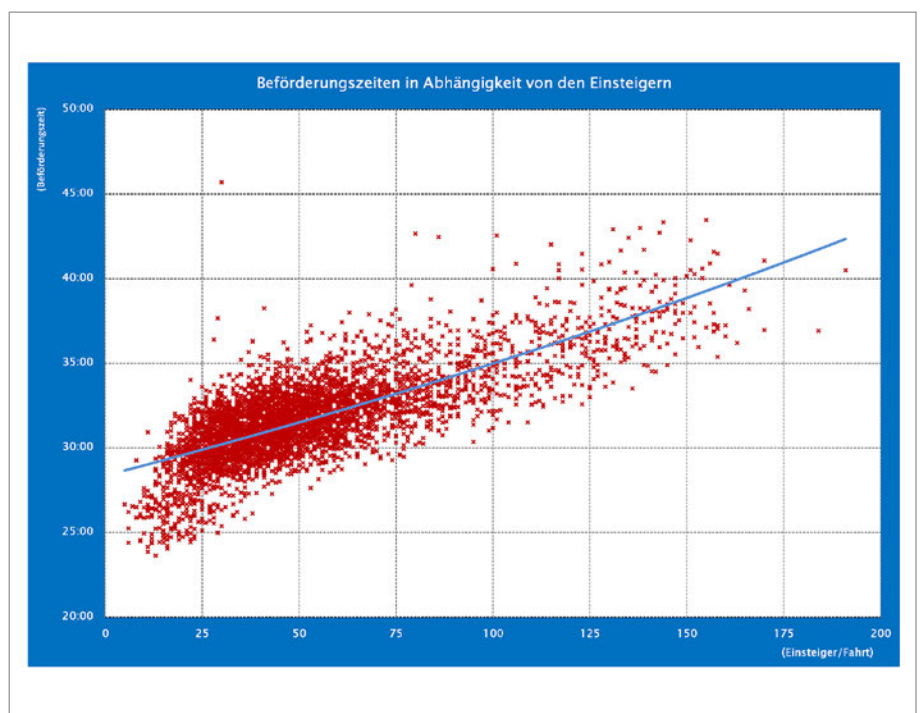


Abb. 2: Beispiel für die Abhängigkeit der Beförderungszeiten von der Anzahl der Einsteiger mit Trendlinie (Fahrten einer Linie auf einer Strecke, Tagesart Montag bis Freitag).

keiten, sich bereits heute darauf vorzubereiten. Die Beispieldaten beziehen sich auf den städtischen ÖV mit Bussen. Der Ansatz ist auf andere Angebote übertragbar.

## Zeitbedarf im ÖV

Die Sichtweisen von Fahrgästen und Betreibern sind zu unterscheiden. Der Beitrag orientiert sich auf die planerisch-betriebliche Sicht der Unternehmen. Dem Zeitbedarf (Beförderungszeiten) stehen die Fahrzeitvorgaben gegenüber. Diese machen das ÖV-Angebot „berechenbar“. Die Fahrgäste können ihre Reisen planen. Die Unternehmen bestimmen Fahrzeug- und Fahrerbedarf. Verbindungen mit gezielten Anschlüssen werden konzipiert. Unter Beachtung der tageszeitabhängigen Unterschiede und der Streuung (Abb. 1) sollen die Fahrzeitvorgaben den Zeitbedarf bestmöglich abbilden, um einen pünktlichen und zuverlässigen Betrieb zu ermöglichen. Das ist eine Voraussetzung dafür, die Kunden vom ÖV zu überzeugen.

Die Beförderungszeit setzt sich aus verschiedenen Anteilen zusammen [7]. Über die Fahrgastwechselzeiten gibt es einen Einfluss der Nachfrage (Abb. 2). Mit den Fahrgastzahlen erhöhen sich die Beförderungszeiten. Bei einem unveränderten Angebot wird der Druck zunehmen, die Fahrzeitvorgaben anzupassen. Das ist mit Konsequenzen verbunden:

- Höhere Fahrzeitvorgaben machen den ÖV langsamer und wirken sich nachteilig auf das Reisezeitverhältnis zum Individualverkehr (IV) aus.



### Zum Autor

**Dipl.-Ing. Andreas Schmidt (59)** ist seit 1998 Geschäftsführer der UVT Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH. Nach der Ausbildung an der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List“ in Dresden war er bei der Erfurter Verkehrsbetriebe AG tätig. 1991 trat er in die UVT ein. Seine Tätigkeitsschwerpunkte sind Projekte zur Einführung des Systems FadaPlus sowie Beratungs- und Planungsarbeiten, unter anderem in den Bereichen Fahrplan sowie Vorbereitung, Durchführung und Nachkontrolle von Beschleunigungsmaßnahmen im Öffentlichen Verkehr. Er ist Mitglied im Arbeitsausschuss 1.6 (Öffentlicher Verkehr) und Leiter des Arbeitskreises 1.6.6 (Verlässlicher ÖV) in der FGSV.

- Ab einem bestimmten Umfang führen erhöhte Fahrzeitvorgaben zu einem Mehrbedarf an Fahrzeugen und Fahrern (ohne mehr Angebot). Oft sind Reserven, die in den Umläufen vorhanden sein können, bereits gering oder nicht vorhanden.
- Die Fahrzeitvorgaben wirken auf weitere Planungen, zum Beispiel die Vertaktung des Angebots in gemeinsamen Abschnitten, den Betriebsablauf an stark belasteten Haltestellen und Anschlussbeziehungen.

Wird nicht auf den steigenden Zeitbedarf reagiert, sind Unpünktlichkeit und Unzuverlässigkeit die Folgen. Betriebsabläufe können so gestört werden, dass es zu Einschränkungen der Leistungsfähigkeit kommt. Linien, Takte und Fahrzeugtypen werden in der Regel erst angepasst, wenn die angebotene Kapazität nicht mehr ausreichend ist.

Es lohnt sich daher, die Entwicklung des Zeitbedarfs genauer zu betrachten. Was ist zu erwarten? Welche Risiken bestehen? Gibt es Möglichkeiten, die Zunahme des

Zeitbedarfs zu bremsen und Zeit für die Vorbereitung grundsätzlicher Veränderungen zu gewinnen?

## Beförderungszeit und Nachfrage

Abbildung 2 zeigt die Abhängigkeit der Beförderungszeit von der Nachfrage. Für circa 4700 vergleichbare Fahrten sind die Beförderungszeiten in Abhängigkeit von den Einsteigern dargestellt. Die Nachfrage weist eine hohe Dichte zwischen 15 und 75 Einsteigern pro Fahrt auf. In diesem Bereich steigen die Beförderungszeiten von etwa 29:00 auf 33:00 Minuten an. Fahrten mit höherer Nachfrage bis in den Bereich von 160 bis 170 Einsteigern benötigen im Mittel bis zu 39:00 Minuten. Aus Abbildung 1 ist zu ersehen, dass die Spitze im Zeitbedarf am Nachmittag besteht. Ohne eine weitere Prüfung der Daten kann man annehmen, dass in dieser Zeit auch die höchste Nachfrage besteht. Zugleich können höhere Verlustzeiten einen Einfluss haben.

Abbildung 2 ermöglicht die pauschale Schätzung der Veränderung der Beförde-

**Tabelle 1: Mittelwerte für die Ist- und die Ziel-Situation.**

Uhrzeitbereich	Ist-Situation		Ziel-Situation (Nachfrage +30 %)	
	Einsteiger (Fahrt)	Beförderungszeit	Einsteiger (Fahrt)	Beförderungszeit
14:00 bis 15:00	46,5	31:51 Min	ca. 61	ca. 32:30 Min
16:00 bis 17:00	119,6	36:09 Min	ca. 156	ca. 39:15 Min

**Tabelle 2: Netto-Fahrgastwechselzeit für die Ist- und die Ziel-Situation.**

Zeitbereich	Ist-Situation	Ziel-Situation (Nachfrage +30 %)	
	Netto-Fahrgastwechselzeit (3-türiger Gelenkbus)	Netto-Fahrgastwechselzeit (3-türiger Gelenkbus)	Netto-Fahrgastwechselzeit (4-türiger Gelenkbus)
14:00 bis 15:00	ca. 101 s	ca. 128 s	ca. 125 s
16:00 bis 17:00	ca. 227 s	ca. 277 s	ca. 259 s

rungszeiten, wobei eine Erhöhung der Anzahl der Einsteiger um 30 Prozent angenommen wird. Betrachtet werden zwei Zeitbereiche. Die Beförderungszeiten von 14:00 bis 15:00 Uhr stehen repräsentativ für den Tagesverkehr ohne die Spitze am Nachmittag, welche mit der Stunde von 16:00 bis 17:00 Uhr als zweiter Zeitbereich betrachtet wird. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Außerhalb der Spitze des Zeitbedarfs liegt die Zunahme der Beförderungszeit in einer moderaten Größenordnung. Dabei sollte im konkreten Fall nicht übersehen werden, dass sich die mittlere Verspätung auf circa 03:30 Minuten erhöht. Während der Nachmittagsspitze wirkt sich die höhere Nachfrage stärker aus. Die zu erwartende mittlere Verspätung steigt auf über 10:00 Minuten an.

Die Qualität der beiden Prognosen ist unterschiedlich. Während für den ersten Zeitbereich eine sehr große Anzahl an Fahrten aus der Ist-Situation vorliegt,

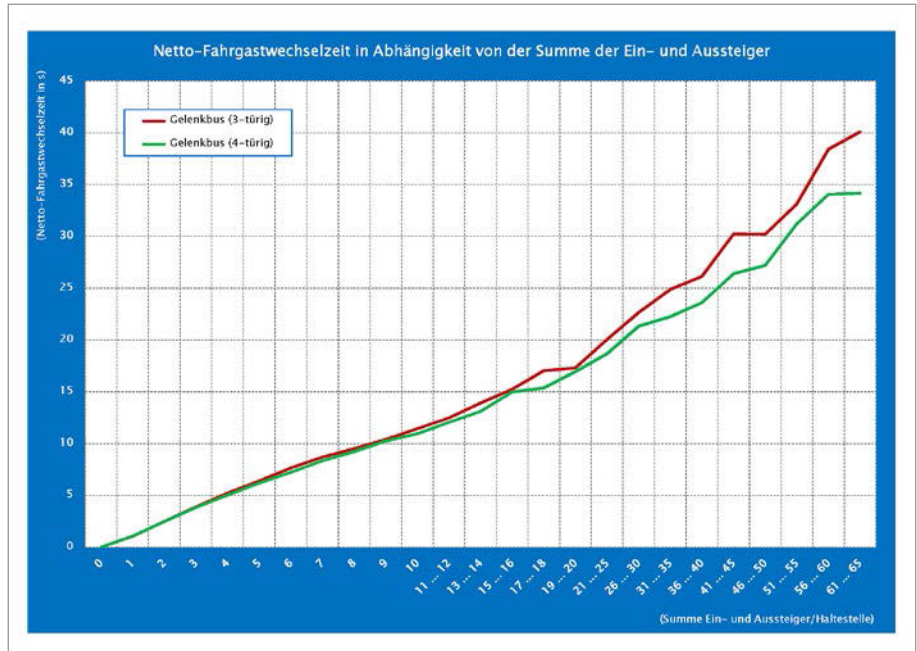


Abb. 3: Beispiel für die Abhängigkeit der Netto-Fahrgastwechselzeiten von der Summe der Ein- und Aussteiger für Gelenkbusse, differenziert nach der Anzahl Türen (circa 128.500 haltestellenbezogene Vorgänge). Die Klassenbreite wurde in Abhängigkeit von der Größe der Stichprobe variiert.

ANZEIGE

# ÖPNV-REPORT DEUTSCHLAND 2022/2023



Jedes Jahr nutzen rund 10 Mrd. Kunden die Angebote des ÖPNV. Die Bedeutung des ÖPNV für die Umwelt-, Stadt- und Regionalentwicklung wird sich in Zukunft noch erhöhen. Die 7. Auflage erscheint im Dezember.

- Praxisnah: Momentaufnahmen des ÖPNV in Deutschland**
- Top aktuell Entwicklungen und Trends in der Branche**
- Übergreifend: Reportagen, Anwenderberichte, Analysen**
- 3.000 Exemplare und Download [www.busundbahn.de](http://www.busundbahn.de)**

Nutzen Sie die Möglichkeit mit Ihrer Anzeige oder einem Firmenporträt. Stellen Sie Ihre ganz individuellen Leistungen und Angebote für einen erfolgreichen und attraktiven ÖPNV in Deutschland heraus.

**JETZT  
PORTRÄT/  
ANZEIGE  
SICHERN!**

**Kontakt: Andrea Kött**  
 Telefon: +49 211 505 26536  
 E-Mail: [andrea.koett@dvwmedia.com](mailto:andrea.koett@dvwmedia.com)

**VERÖFFENTLICHUNG**  
**9. DEZEMBER 2022**

**ANZEIGENSCHLUSS**  
**9. NOVEMBER 2022 (ANZEIGEN)**  
**26. OKTOBER 2022 (PORTRÄTS)**

**DRUCKUNTERLAGENSCHLUSS**  
**14. NOVEMBER 2022 (ANZEIGEN)**  
**26. OKTOBER 2022 (PORTRÄTS)**

trifft das auf den zweiten Zeitbereich nicht zu. Die Schätzung unterliegt einer größeren Unsicherheit. Es ist durchaus möglich, dass die Nachfrage zukünftig ein Niveau erreicht, das mit dem gegebenen Fahrzeugtyp beziehungsweise Fahrtenangebot nicht bewältigt werden kann oder zu erheblichen Einschränkungen der Qualität führt.

Die Beförderungszeiten werden auch von Behinderungen an den Lichtsignalanlagen und in den gemeinsamen Querschnitten mit dem IV beeinflusst. Im Tagesverlauf sind große Unterschiede möglich. Diese Anteile sollten bei einer Schätzung herausgerechnet werden, wenn die Spitzen der Nachfrage und der Behinderungen in die gleichen Zeitbereiche fallen. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Erhöhung der Fahrgastwechselzeiten die Anpassung der Beeinflussung der Lichtsignalanlagen erfordern kann (Haltestelle im Anmeldeabschnitt).

Aus dem Beispiel kann für die Situation mit einem unveränderten Angebot (Fahrten/Fahrzeugtyp) das folgende Zwischenfazit gezogen werden:

- Die angestrebte Steigerung der Nachfrage wird zu einem höheren Zeitbedarf führen. Die Steigerung wird in den Zeitbereichen moderat ausfallen, in denen die Fahrzeuge noch Kapazitäts-Reserven aufweisen (geringe bis mittlere Nachfrage). Anpassungen der Fahrzeitvorgaben können erforderlich werden, wenn zu hohe Verspätungen auftreten.
- In den Zeiten mit bereits hoher Nachfrage ist eine überproportionale Steigerung des Zeitbedarfs zu erwarten. Anpassungen der Fahrzeitvorgaben werden mit hoher Wahrscheinlichkeit erforderlich. Eventuell werden die Grenzen der Leistungsfähigkeit erreicht oder überschritten.
- Die Unterschiede im Zeitbedarf über den Tag werden zunehmen, wenn die Nachfrage nicht relativ konstant ist. Eine stärkere tageszeitabhängige Differenzierung der Fahrzeitvorgaben wäre die Folge.

## Einfluss von Fahrzeugmerkmalen

Die Dauer des Fahrgastwechsels hängt auch vom Fahrzeugtyp, der Anzahl Türen und der Gestaltung der Einstiegsbereiche ab. Bestehen hier Möglichkeiten, die Erhöhung der Beförderungszeiten zu beeinflussen?

Abbildung 3 stellt die Netto-Fahrgastwechselzeiten von dreitürigen und viertürigen Gelenkbussen gegenüber. Die Mittelwerte pro Summe der Ein- und Aussteiger wurden aus einer großen Anzahl haltestellenbezogenen Datensätzen gewonnen. Weil die Stichproben mit der Zunahme der Ein- und Aussteiger stark abnehmen, wurden Zusammenfassungen vorgenommen. Für die Summen der Ein- und Aussteiger von 1 bis 10 wurden die Mittelwerte pro Wert berechnet, für die Werte 11 bis 20 wurden die Paare 11/12, 13/14 et cetera betrachtet und ab 21 wurden für jeweils fünf aufeinanderfolgende Werte die Mittelwerte der Netto-Fahrgastwechselzeit berechnet (21–25, 26–30 et cetera). Trotzdem reduziert sich die Variabilität der Werte je höher die Summe der Ein- und Aussteiger ist. Die Ausweitung der Stichprobe könnte eine weitere Detaillierung ermöglichen.

Für die Betrachtung wurden die Netto-Fahrgastwechselzeiten verwendet, weil diese weitgehend unabhängig von den Nebenzeiten der Türöffnung sind, insbesondere des Anteils beim Schließen (Türautomatik, Fahrer). Die Dauer zwischen dem ersten und dem letzten Fahrgast ist für die Übertragbarkeit zwischen Fahrzeugen und bei verschiedenen Türtechniken besser geeignet als die Dauer der Türöffnung.

Zwei Beispiele:

- Bei einer Summe von zehn Ein- und Aussteigern ist für einen dreitürigen Gelenkbus eine Netto-Fahrgastwechselzeit von 11,4 s zu erwarten. Beim viertürigen Gelenkbus liegt der Wert bei 10,9 s.
- Bei einer Summe zwischen 35 und 40 Ein- und Aussteigern ist für einen dreitürigen Gelenkbus eine Netto-Fahrgastwechselzeit von 26,1 s zu erwarten. Beim viertürigen Gelenkbus liegt der Wert bei 23,6 s.

Die Anwendung der Abbildung 3 auf das zuvor eingeführte Beispiel führt zu den in der Tabelle 2 enthaltenen Ergebnissen.

Im Tagesverkehr außerhalb der Spitze (durch die Stunde 14:00 bis 15:00 Uhr repräsentiert) ist bei einem unveränderten Fahrzeug (dreitüriger Gelenkbus) eine Erhöhung der Netto-Fahrgastwechselzeit um 27 s zu erwarten. Das entspricht knapp 70 Prozent der Schätzung in Tabelle 1, die anhand der Beförderungszeit erfolgte und dabei zusätzliche Halte aufgrund der höheren Nachfrage berücksichtigt. Der Wechsel auf einen viertürigen Gelenkbus ergibt in diesem Zeitbereich einen Vorteil von lediglich 3 s.

Die Erhöhung der Anzahl der Ein- und Aussteiger um 30 Prozent lässt die Netto-

## Begrifflichkeiten

### Beförderungszeit

Summe aller Zeiteile des Fahrens und Stehens im Linienverlauf. An Haltestellen erfolgt die abschnittsbezogene Abgrenzung anhand des Türschließens oder, wenn keine Türöffnung erfolgt war, anhand des Abfahrens nach einem Halt beziehungsweise des Überfahrens der Haltelinie ohne Halt.

### Fahrgastwechselzeit

Zeit mit geöffneten Türen an einer Haltestelle.

### Netto-Fahrgastwechselzeit

Zeit vom ersten Fahrgast bis zum letzten Fahrgast an einer Haltestelle. Die Fahrgäste können Aussteiger oder Einsteiger sein.

### Verlustzeit

Zeitanteile, die für die Beförderung der Fahrgäste nicht benötigt werden. Dazu gehören Halte an Lichtsignalanlagen, Halte an Knoten und sonstigen Punkten im Linienverlauf, Halte an Haltestellen mit geschlossenen Türen, Halte auf der Strecke und reduzierte Geschwindigkeiten.

## Verwendete Daten

Die im Beispiel verwendeten Daten wurden mit dem System FadaPlus erfasst, verarbeitet und ausgewertet. FadaPlus ist eine Komplettlösung für die Erfassung der Ein- und Aussteiger sowie der Fahr- und Verlustzeiten im Öffentlichen Verkehr. Für die Auswertungen einschließlich der Hochrechnung der Fahrgastzahlen stehen umfangreiche Funktionen zur Verfügung. Die hohe Detaillierung der Daten ermöglicht die Bearbeitung von spezifischen technischen, betrieblichen und planerischen Fragestellungen. FadaPlus wird von zahlreichen Verkehrsunternehmen genutzt und von der UVT zur Datenermittlung in Planungs- und Beratungsprojekten eingesetzt.

Fahrgastwechselzeit beim unveränderten Einsatz eines dreitürigen Gelenkbusses in der Spitzenzeit um 50 s steigen. Diese Zunahme ist erheblich geringer als die Zunahme der Beförderungszeit (Tab. 1). Grund dafür können weniger Durchfahrten an Haltestellen und im Tagesverlauf unterschiedlich hohe Verlustzeiten sein. Der Wechsel auf einen viertürigen Gelenkbus würde einen Vorteil von 18 s bedeuten, das heißt, es ist im Mittel kein hoher Effekt zu erwarten. Die Wirkung ist jedoch für Fahrten beziehungsweise Haltestellen mit einer sehr hohen Anzahl an Ein- und Aussteigern größer. Diese weisen die größten Risiken für die Störung betrieblicher Abläufe auf.

In Bezug auf die Fahrzeuge kann dieses Zwischenfazit gezogen werden:

- Der Fahrzeugtyp und die Anzahl der Türen beeinflussen den Zeitbedarf. Soweit aufgrund der Ausgangslage und der Rahmenbedingungen möglich, können Änderungen bei hoher Nachfrage eine teilweise Kompensation des steigenden Zeitbedarfs ermöglichen.
- Für Fahrten mit einer sehr hohen Anzahl an Ein- und Aussteigern ergibt sich ein überproportionaler Effekt. Die Zunahme der Streuung der Beförderungszeiten kann begrenzt werden. Das Risiko von Störungen der Betriebsabläufe wird verringert.

Flotten-Anpassungen werden über die Fahrzeugbeschaffung realisiert. Bei einer Nutzungsdauer von mindestens zehn Jahren wird heute entschieden, welche Merk-

male die 2030 eingesetzten Fahrzeuge haben werden. Der Typ, die Anzahl der Türen und die Gestaltung der Einstiegsbereiche können in Summe dazu beitragen, die nachfragebedingte Zunahme des Zeitbedarfs zu verringern und Zeit für die Vorbereitung grundsätzlicher Anpassungsmaßnahmen zu gewinnen.

## Weitere Aspekte des zusätzlichen Zeitbedarfs

Die steigende Nachfrage wird sich zusätzlich über die Häufigkeit der Halte an den Haltestellen auf den Zeitbedarf auswirken. In den Zeiten beziehungsweise Abschnitten mit einer geringeren Nachfrage halten nicht alle Fahrten an allen Haltestellen. Das Durchfahren von Haltestellen ist in den Fahrzeitvorgaben berücksichtigt. Bei einer fahrbaren Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ohne Steigung ist bei einem zusätzlichen Halt mit minimaler Fahrgastwechselzeit von einem zusätzlichen Zeitaufwand von 20 s auszugehen. Motorisierung, Fahrzeug-Besetzung, Topografie und zulässige Höchstgeschwindigkeit können zu deutlich anderen Werten führen.

Weiterhin kann erwartet werden, dass ein kontrollierter Einstieg an der Tür 1 den zusätzlichen Zeitbedarf und die Streuung weiter erhöht. Die tageszeitabhängigen Unterschiede nehmen zu und die Aufrechterhaltung von Taktverkehren wird erschwert.

Vielerorts besteht ein großes Kompensationspotenzial. Die konsequente Umsetzung von Beschleunigungs- und

Bevorrechtigungsmaßnahmen in den gemeinsamen Querschnitten mit dem IV und an den Lichtsignalanlagen kann den zeitlichen Mehraufwand durch höhere Fahrgastzahlen ausgleichen. Neben der höheren Nachfrage machen weitere absehbare Veränderungen von Rahmenbedingungen die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse für den ÖV dringend erforderlich (Verknappung von Verkehrsflächen, Reduzierung der Geschwindigkeit, Aufwertung des Fuß- und Fahrradverkehrs).

## Literatur / Anmerkungen

- [1] BMDV legt Sofortprogramm zur Einhaltung der Klimaziele im Verkehrssektor vor, 13.07.2022, <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2022/051-wissing-sofortprogramm-zur-einhaltung-der-klimaziele-im-verkehrssektor.html>
- [2] Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich, Pressemitteilung Nr. 31/2021 vom 29. April 2021, <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>
- [3] Generationenvertrag für das Klima, <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>
- [4] MEHR FORTSCHRITT WAGEN, KOALITIONSVERTRAG 2021-2025, [https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag\\_2021-2025.pdf](https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf)
- [5] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2020), Masterplan Schienenverkehr, [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/masterplan-schienerverkehr.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/masterplan-schienerverkehr.pdf?__blob=publicationFile)
- [6] VDV (2018), Deutschland mobil 2030: Szenarien für die Umsetzung der Verkehrswende in Deutschland, <https://www.vdv.de/vdv-broschue-re-doppelseiten-deutschland-mobil-2030.pdf>
- [7] A. Schmidt: Fahrzeiten im Regionalverkehr – (kein) Problem?, in DER NAHVERKEHR 12/2010.

## Zusammenfassung / Summary

### Nachfrage und Zeitbedarf im Öffentlichen Verkehr

Für die Erreichung der Klimaziele im Verkehr steht der Öffentliche Verkehr vor der Herausforderung, die Fahrgastzahlen deutlich zu steigern. Zusätzliche Fahrgäste führen zu einem zusätzlichen Zeitbedarf. Für das bestehende Angebot ist mit einem wachsenden Druck auf die Fahrzeitvorgaben zu rechnen. Einschränkungen der Pünktlichkeit und der Verlässlichkeit behindern die Gewinnung neuer Fahrgäste. An einem Beispiel wird gezeigt, dass Veränderungen des Zeitbedarfs geschätzt werden können. Die Erhöhung des Zeitbedarfs kann durch verschiedene Maßnahmen begrenzt werden. Anpassungen der Busse bezüglich Typ, Anzahl Türen und Gestaltung der Einstiegsbereiche sind eine mögliche Maßnahme, die im Rahmen der regelmäßigen Beschaffung kurzfristig begonnen werden kann. Darüber hinaus ist die Reduzierung der Verlustzeiten durch die (wirksame) Bevorrechtigung des Öffentlichen Verkehrs gegenüber dem Individualverkehr ein starkes Mittel bei der Vermeidung oder zumindest Begrenzung steigender Beförderungszeiten.

### Number of passengers and travel times in public transport

In order to achieve the climate goals in transport, public transport faces the challenge of significantly increasing passenger numbers. Additional passengers result in additional time requirements. For existing services, increasing pressure on journey times is to be expected. Restrictions on punctuality and reliability hinder the acquisition of new passengers. An example shows that changes in the time requirement can be estimated. The increase in travel times can be limited by various measures. Adaptations of buses in terms of type, number of doors and design of the boarding areas are one possible measure. This can be started at short notice as part of the regular procurement of new vehicles. In addition, reducing lost time by giving (effective) priority to public transport over individual transport is a powerful means of avoiding or at least limiting increasing travel times.

# Mobilität in ländlichen Räumen verändern

Erste Erkenntnisse aus der Fördermaßnahme „LandMobil – unterwegs in ländlichen Räumen“

Dr.-Ing. Melanie Herget, Kassel; Dr. Jürgen Gies, Berlin; Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer, Kassel

In ländlichen Räumen dominiert der private Pkw die Verkehrsmittelwahl. Wer über einen Pkw verfügt, kann seine Ziele hier schnell und flexibel erreichen. Es gibt fast überall ein gut ausgebautes Straßennetz, nur selten Staus und ausreichend viele und zumeist kostenlose Parkplätze. Dagegen haben Menschen ohne eigenen Pkw auf dem Land oft große Schwierigkeiten, mobil zu sein, weil der ÖPNV Lücken aufweist und Alternativen wie ein Radwegenetz oder Sharing-Angebote häufig fehlen. Vor diesem Hintergrund hat sich die Kommission „Gleichwertige Lebensverhältnisse“ auch mit der Mobilität in ländlichen Räumen befasst und fordert ein umweltfreundliches, flächendeckendes, leistungsfähiges, bezahlbares und nutzerorientiertes Verkehrsangebot [1].

## Die Fördermaßnahme LandMobil

Für die Attraktivität ländlicher Kommunen für Menschen und Unternehmen ist Mobilität ein wesentlicher Faktor – auch ohne dass hierzu ein eigener Pkw immer zur Verfügung steht. Ohne Angebote für die Mobilität sind weder Arbeitsplatz noch Ärztin oder Arzt, Nahversorgung und Kultur-, Bildungs- und Freizeitangebote erreichbar. Im Rahmen des Bundesprogramms Ländliche Entwicklung (BULE) hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) Ende 2018 daher die Fördermaßnahme *LandMobil – unterwegs in ländlichen Räumen* aufgelegt. Gefördert werden modellhafte Projekte auf regionaler oder lokaler Ebene, die die Mobilität von Menschen in ländlichen Räumen verbessern und damit einen Beitrag zur Sicherung von Teilhabe und Daseinsvorsorge leisten können. In den Projekten werden vernetzte und übertragbare Lösungen entwickelt und erprobt, die auch für andere ländliche Regionen als Vorbild dienen können. Insgesamt starteten ab Ende 2019 rund

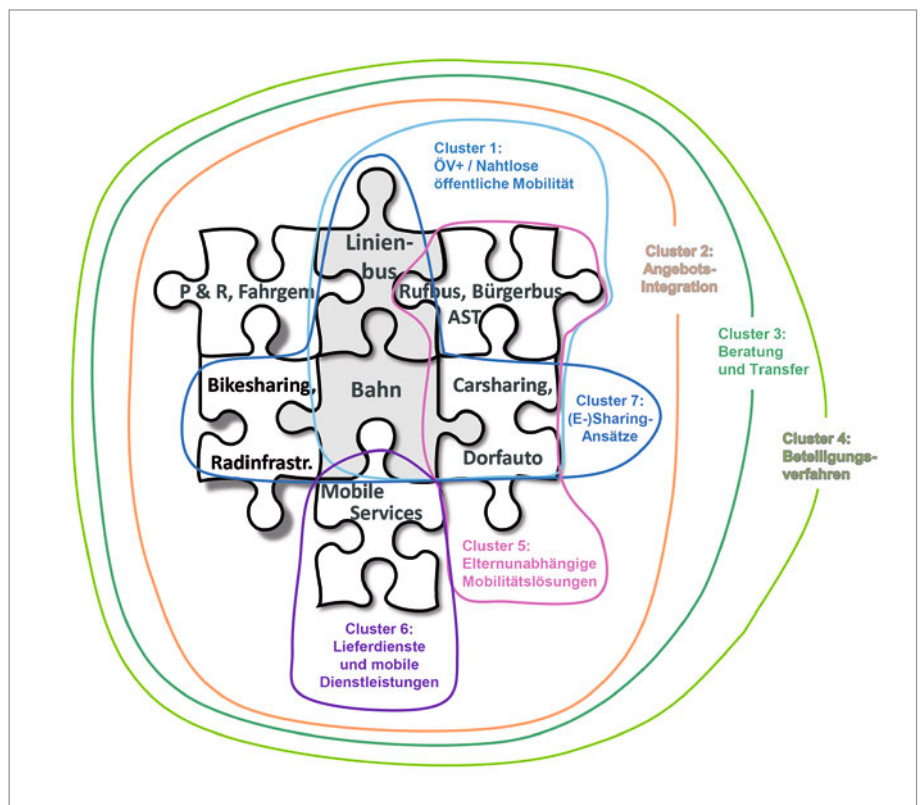


Abb. 1: Die Projekte der sieben LandMobil-Cluster ergänzen den regulären ÖPNV und verbessern die Schnittstellen zwischen den Angeboten und den Zielgruppen. Grafik: Darstellung der Autoren

40 Modell- und Demonstrationsvorhaben im Rahmen von *LandMobil*. Derzeit sind es noch 37 Vorhaben, die bis spätestens Mitte 2023 abgeschlossen sein werden. Die wissenschaftliche Begleitung und Evaluation von *LandMobil* erfolgt durch das Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme der Universität Kassel gemeinsam mit dem Deutschen Institut für Urbanistik (Difu).

Die Offenheit der Fördermaßnahme *LandMobil* führte zu einer erfreulich großen Vielfalt bei den bewilligten Vorhaben. Diese Vielfalt erstreckt sich nicht nur auf die Maßnahmen, die erprobt werden, sondern auch auf die Akteurskonstellationen, die Größe und An-

zahl der Erprobungsorte und die jeweiligen Zielgruppen. Für die Evaluation wurde daher zunächst in Abstimmung mit den Projekten eine Clusterung entwickelt, um einander ähnliche Vorhaben zu identifizieren und dazu passende Wirkungsindikatoren sowie Leitfragen für die Empirie auszuwählen. Da die Projekte zum Teil mehrere Maßnahmen umsetzen, erfolgt diese Clusterung so, dass die Zuordnung dem jeweiligen „Wesenskern“ der Projekte entspricht. Insgesamt sieben Cluster wurden gebildet, die jeweils verschiedene „Puzzlestücke“ eines ländlichen Verkehrsangebots in den Fokus nehmen beziehungsweise im Fall der Cluster 2–4 maßnahmenübergreifende Aspekte wie möglichst komfortable

Verkehrsmittelwechsel und eine partizipative Angebots(weiter)entwicklung adressieren (Abb. 1).

## Experimente zur Ergänzung und Stärkung des ÖPNV

Damit Bus und Bahn in ländlichen Räumen eine ernsthafte Alternative zum Privat-Pkw bieten können, müssen sie zum einen in guter Taktung, mit möglichst kurzen Reisezeiten, zu einfachen und preiswerten Tarifen sowie über administrative Grenzen hinweg verlaufen. Sie brauchen zum anderen aber auch gut aufeinander abgestimmte, ergänzende „Puzzlestücke“ – so, wie sie nun in LandMobil erprobt werden.

Carsharing beispielsweise kann auch in ländlichen Räumen eine preiswerte Alternative zum Privatauto darstellen, wenn die Jahreskilometerleistung unter 10.000 km liegt [2]. Allerdings darf auch der Weg bis zum Carsharing-Fahrzeug nicht zu weit sein. Daher positioniert das Projekt *Küstenstromer* die E-Carsharing-Fahrzeuge direkt am Festlands-Fährhafen, wo die Inselbewohnenden und Gäste der autofreien Insel Spiekeroog starten und ankommen [3]. Und das Projekt *GeschärtMobil* erprobt ein sogenanntes „pulsierendes Carsharing“, bei dem durch geschickte Kombination mehrerer typischer Nutzungsanlässe auch One-Way-Fahrten möglich werden [4].

Zwar gibt es schon einige Sharing- und Rufbusangebote in ländlichen Räumen, doch die LandMobil-Projekte *MüMo* im Landkreis Mühlendorf [5] und *ÖPNV-Taxi* im Landkreis Vechta erproben nun auch beispielsweise, wie Sharing-Angebote Teil eines ÖPNV-Gesamtkonzepts und wie Taxi- und Mietwagenverkehre in den ÖPNV integriert werden können. Projekte wie *mobil@leine* und *AzubiShuttle* [6] nehmen dabei die Jugendlichen und Auszubildenden in Leinebergland und Rhön in den Fokus und entwickeln neue, elternunabhängige On-Demand-Angebote für deren Ausbildungs- und Freizeitwege.

Das Fahrrad wird in ländlichen Räumen zurzeit deutlich weniger genutzt als in Metropolen. Mit dem Boom von Pedelecs und E-Lastenfahrrädern kann sich das ändern – vorausgesetzt, es gibt flexible sowie unkomplizierte Leihangebote und das Radwegenetz wird als sicher empfunden und durch gute Abstellmöglichkeiten ergänzt. Hier setzen zum Beispiel die Projekte *LandRadl* und *E-Harz* sowie die Fahrradtestflotte für Betriebe von *BMM-Land* an [7].



### Zur Autorin

**Dr.-Ing. Melanie Herget (46)** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme der Universität Kassel sowie geschäftsführende Gesellschafterin der MultiMOBIL GmbH in Kassel. Sie studierte Umweltwissenschaften in Lüneburg und promovierte an der TU Berlin in der Integrierten Verkehrsplanung über Mobilitätsstrategien von Familien in ländlichen Räumen. Zuvor war sie unter anderem für das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, die Volkswagen AG Zukunftsforschung, das Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel und das Thünen-Institut für Ländliche Räume tätig.



### Zum Autor

**Dr. Jürgen Gies (51)** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsbereich Mobilität beim Deutschen Institut für Urbanistik in Berlin. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen in den Bereichen ÖPNV und Zukunftsfragen der Mobilität. Er hat in Heidelberg Geographie, Öffentliches Recht und Volkswirtschaftslehre studiert; in seiner Dissertation hat er sich mit der Bahnreform und der Regionalisierung befasst.



### Zum Autor

**Prof. Dr.-Ing. Carsten Sommer (49)** leitet seit 2010 das Fachgebiet Verkehrsplanung und Verkehrssysteme der Universität Kassel. Er hat an der TU Braunschweig und der Carnegie Mellon University in Pittsburgh (USA) Bauingenieurwesen studiert. Als akademischer Leiter der Masterstudiengänge „ÖPNV und Mobilität“ und „Mobilität, Verkehr und Infrastruktur“ ist er für die Entwicklung dieser Studiengänge verantwortlich. Aktuell beteiligt er sich als Mitglied des Gründungsdirektoriums am Aufbau und der Gestaltung des „Kassel Institute for Sustainability“. Sommer leitet den FGSV-Arbeitsausschuss 1.6 „Öffentlicher Verkehr“ sowie die Bearbeitungsgruppe ÖPNV im FGSV-Arbeitsausschuss 3.13 „Qualität des Verkehrsablaufes“.

In ländlichen Räumen müssen oft weite Distanzen überwunden werden, um am gesellschaftlichen Leben teilhaben zu können. Dann kann es auch effizient sein, umgekehrt die Versorgungsangebote zu den Menschen zu bringen. Solche mobilen Services entwickeln zurzeit unter anderem die Projekte *VHSMobil* im Bildungs- und Freizeitbereich sowie *MobilSorglos* im Bereich der Nahversorgung und Telemedizin [8].

## Wissenschaftliche Begleitung und Evaluation

Im Rahmen der Wirkungsevaluation geht es um die Frage, ob die Ergebnisprodukte und ihre Wirkungen zu Projektende den eingangs formulierten Zielen entsprechen. Die grundsätzlich erfreuliche Breite und Heterogenität der Projekte erschwert allerdings inhaltliche Vergleiche – diese sind am ehesten innerhalb der einzelnen Cluster interessant. Da der Förderfokus auf einer praktischen Erprobung liegt und die geförderten Projekte keine eigenen Datenerhebungen vornehmen müssen, sind hier vor allem qualitative Erkenntnisse zu erwarten.

Im Rahmen der Prozessevaluation geht es darum, möglichst umfassend und de-

tailliert zu ermitteln, was den Projektfortschritt jeweils fördert beziehungsweise ihn hemmt: Inwiefern beeinflussen die verfügbaren Ressourcen, der jeweilige politisch-gesellschaftliche Kontext, die rechtlichen Rahmenbedingungen und insbesondere die konkreten Aktivitäten und die beteiligten Akteure vor Ort die Qualität der Ergebnisse? In diesem Rahmen werden die Zwischen- und Abschlussberichte der einzelnen Projekte ausgewertet sowie Mid-Term-Gespräche, Abschlussinterviews und Vor-Ort-Bereisungen durchgeführt. Auch der konkrete Erfahrungsaustausch auf den Vernetzungstreffen unterstützt die gezielte Reflexion der eigenen Aktivitäten in den Projekten und schließlich die Ableitung von Empfehlungen für Bund, Länder, Kommunen und Anregungen für Unternehmen, Vereine, Initiativen.

## Herausforderung Covid-19-Pandemie

Die Covid-19-Pandemie führte bei vielen Projekten dazu, dass gleich zu Projektstart der Kontakt zur Zielgruppe schwierig bis unmöglich wurde, insbesondere, wenn die geplanten Arbeitsschritte auf einer engen Zusammenarbeit mit älteren Menschen



Abb. 2: E-Carsharing für Insulaner und Feriengäste – das Projekt Küstenstromer der Insel Spiekeroog. Foto: BMEL/Photothek/Heini

Werden Projekte durch bürgerschaftliches Engagement initiiert, sollte der Kontakt zur kommunalen Politik und Verwaltung gesucht werden. Wenn Ortsgemeinden ein Projekt voranbringen möchten, kann der Kontakt zum Landkreis entscheidend sein. Besonders deutlich wird dies bei Angeboten, die als Ergänzung zum ÖPNV konzipiert sind. Umgekehrt ist bei der Projektinitiative eines Landkreises wichtig, den Kontakt zu den Gemeinden herzustellen, weil beispielsweise für Sharing-Fahrzeuge geeignete Standorte in den Gemeinden gefunden werden müssen – die lokale Identifikation mit dem Angebot ist ein entscheidender Faktor für die Akzeptanz und Nutzung.

basierten oder Beteiligungsformate an Schulen geplant waren. Ein wichtiger Faktor war auch, dass Fahrgemeinschaften oder die gemeinschaftliche Nutzung von Fahrzeugen über einen längeren Zeitraum nicht vorstellbar waren. Das Ausweichen auf Online-Formate war nur für einige der Projektansätze wirklich zielführend. Gerade zu Beginn der Covid-19-Pandemie, als eine Reihe von Projekten ihre Beteiligungsprozesse durchführen wollten, waren weder die technischen Voraussetzungen noch die Kompetenzen für Videokonferenzen ausreichend vorhanden. Aufgrund des pandemiebedingt stark veränderten Mobilitätsverhaltens (insbesondere das Meiden von kollektiven Verkehrsmitteln und der Wegfall vieler Wege zu Arbeit, Ausbildung und Schule) mussten zudem die von einigen Projekten vorgesehenen Stichtagsbefragungen entfallen, da ihre Aussagekraft als Basis für eine zukünftige Angebots(um)gestaltung nun ungewiss war.

zu einer noch größeren Heterogenität der Projektverläufe, so dass sich nun auch die Befragungen und Bereisungen durch das Evaluationsteam über längere Zeiträume strecken müssen.

## Fördernde und hemmende Faktoren

Als förderlich erweist sich, wenn Modellprojekte auf inhaltlich passenden Vorarbeiten und etablierten Netzwerken aufbauen können. Damit werden sie vor Ort als Teil einer schlüssigen Gesamtstrategie wahrgenommen. Ausschlaggebend für den Erfolg vor Ort sind oft konkrete Einzelpersonen, die für personelle Konstanz, kontinuierliche Netzwerkpfege und Kompetenzzuwachs sorgen, auch in der Organisation einer Anschlussfinanzierung.

Der straßengebundene ÖPNV liegt in der Regel in der Zuständigkeit der Landkreise. Wenn Gemeinden die Mobilität ihrer Bevölkerung verbessern möchten, bestehen Abstimmungsbedarfe und gegebenenfalls auch Konflikte mit dem jeweiligen ÖPNV-Aufgabenträger. Abstimmungsbedarfe ergeben sich etwa, wenn Parallelverkehre von ehrenamtlich unterstützten und beauftragten Verkehrsangeboten befürchtet werden und wenn die Angebote in die ÖPNV-Auskunftssysteme integriert werden sollen.

Bei Carsharing- und Bikesharing-Angeboten liegt eine wesentliche Herausforderung darin, eine Grundauslastung für die Fahrzeuge zu erreichen, um das Angebot ohne zu großen Zuschussbedarf aufrechterhalten zu können. Hier ist es entscheidend,

Entsprechend gravierend waren auch die weiteren Folgen der Pandemie: Durch die gesundheitspolitischen Zusatzaufgaben war insbesondere in den Kommunalverwaltungen deutlich weniger Kapazität für die Projektaufgaben vorhanden. Zudem gab es anhaltende Lieferschwierigkeiten bei mikrochipbasierten Öffnungssystemen für zum Beispiel Paket- und Fahrradboxen und bei bestimmten Baumaterialien, beim Leasing von Pkw und bei der Beschaffung von Elektro- und Lastenfahrrädern. Um die pandemiebedingten Verzögerungen in der Projektumsetzung aufzufangen, wurde die Laufzeit kostenneutral verlängert, um so die ursprünglich gesetzten Ziele größtenteils erreichen zu können. Probleme gab es bei Projekten mit befristeten und freiberuflichen Projektpartnern. Zudem führen die unterschiedlich großen Verschiebungen und Verlängerungen nun



Abb. 3: Die rotierende Fahrradtestflotte des Projekts BMM-Land, hier in der Stadtverwaltung Uelzen.

Foto: Universität Kassel



eine kooperative Grundhaltung sowohl in der Kommune als auch bei den Unternehmen zu kultivieren, damit die Suche nach Verstärkungsmöglichkeiten möglichst kompromissbereit erfolgt, zum Beispiel in Richtung Public-Private-Partnership.

Als hemmender Faktor werden rechtliche Schwierigkeiten genannt: Diese betreffen vor allem das Vergaberecht, das Personenbeförderungsgesetz (PBefG) und in Teilen auch das jeweilige Landes-ÖPNV-Gesetz. Insbesondere die Projekte des Clusters 1 (ÖV+/Nahtlose öffentliche Mobilität) berichteten mehrheitlich von rechtlichen Schwierigkeiten. Sie unterschätzten die Anforderungen des Personenbeförderungsgesetzes sowie den Zeitaufwand für die Abstimmungen mit der Genehmigungsbehörde, dem zuständigen ÖPNV-Aufgabenträger und bereits konzessionierten Verkehrsunternehmen. Hingegen gaben Projekte der Cluster 6 (Lieferdienste und mobile Dienstleistungen) sowie Cluster 7 ((E-)Sharing-Ansätze) auffallend selten rechtliche Schwierigkeiten an.

## Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse

Menschen in ländlichen Räumen, die auf Alternativen zum Privat-Pkw angewiesen sind, profitieren besonders stark von den in *LandMobil* entwickelten oder optimierten Fahrdiensten, den Lieferdiensten und mobilen Dienstleistungen, den Verleihsystemen sowie den Beteiligungsverfahren, in denen ihre Probleme und Bedürfnisse explizit Gehör finden. Wenn die zurzeit erprobten Angebote dauerhaft angeboten werden, können sie einen wichtigen Beitrag zu gleichwertigen Lebensverhältnissen leisten – nicht zuletzt, weil sie räumliche, zeitliche und zielgruppenspezifische Lücken in bestehenden ÖPNV-Angeboten erfolgreich schließen.

Unter den Engagierten vor Ort kommt immer wieder die Frage auf: Wie erreichen wir ein verlässliches Grundangebot, das durch Landkreise und Gemeinden mit einer für diese Aufgabe ausreichenden finanziellen Ausstattung zu sichern ist? Hier könnte die Ermöglichung einer Nutznießerfinanzierung auf kommunaler Ebene sowie die stärkere Internalisierung der externen Umwelt- und Gesundheitskosten im Verkehrsbereich hilfreich sein [9, 10]. Es stellt sich aber auch die Frage: Wie honorieren wir ein „Angebot on top“, das auf bürgerschaftlichem Engagement, freiwilligem Sponsoring oder freiwilligen Leistungen einer Kommune basiert? Diese Frage stellt sich auch vor dem Hintergrund anderer Daseinsvorsorgebereiche, in denen das Engagement der Bürger benötigt und umworben wird – zum Beispiel für die Freiwillige Feuerwehr oder für Dorfläden. Hier setzt die 2020 gegründete Deutsche Stiftung für Engagement und Ehrenamt (DSEE) an, die die vorhandenen Strukturen des Engagements und Ehrenamts stärken und verlässliche Leitplanken für Vernetzung, Beratung und Qualifizierung schaffen möchte [11].

Im aktuellen Koalitionsvertrag der Bundesregierung heißt es, dass die Erschließungs- und Qualitätsstandards für ein alltagstaugliches Verkehrsangebot als möglichst vollwertige Alternative zum motorisierten Individualverkehr im Jahr 2022 zwischen Bund, Ländern und Kommunen definiert werden sollen. Die Bahn soll zum Rückgrat der Mobilität auch im ländlichen Raum werden. Individual- und Kollektivverkehre sollen besser miteinander verknüpft und durch neue flexible Angebote, auch privater Anbieter, ergänzt werden. Unterstützt werden sollen Initiativen zur Schaffung von besonderen Orten im ländlichen Raum, die Angebote bündeln – zum Beispiel für Nahversorgung, Kultur, Bildung und Gesundheitsdienstleistungen [12]. Die Förder-

maßnahme LandMobil ist als Bestandteil beziehungsweise Vorstufe dieser Ansätze zu sehen.

*Dieser Artikel entstand im Rahmen der begleitenden fachlichen Auswertung und Evaluation der Fördermaßnahme „LandMobil“, die aus Mitteln des Bundesprogramms Ländliche Entwicklung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft finanziert wird.*

## Literatur/Anmerkungen

- [1] Vgl. <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/topthemen/DE/topthema-kommission-gleichwertige-lebensverhaeltnisse/kom-gl-artikel.html>, 08.07.2022.
- [2] Vgl. <https://carsharing.de/zu-fahrleistung-10000-kilometern-ist-carsharing-auf-jeden-fall-guenstiger>, 08.07.2022.
- [3] Siehe <https://www.spiekeroog.de/carsharing/>, 08.07.2022.
- [4] Siehe <https://www.mobilikon.de/praxisbeispiel/pulsierendescarsharing-und-um-homburg-efze>, 08.07.2022.
- [5] Siehe <https://www.muemo.bayern/>, 08.07.2022.
- [6] Siehe <https://mobil-leine.de/> und <https://www.youtube.com/watch?v=hUCe492FuqI>, 08.07.2022.
- [7] Siehe <https://www.merkwatt.de/regionale-entwicklung/landrad> und <https://suedharzmobil.de/e-harz/> sowie <https://www.baumev.de/LandMobil>, 08.07.2022.
- [8] Siehe <https://www.mobilsorglos.de/> und <https://www.youtube.com/watch?v=QhDhArvwyA>, 08.07.2022.
- [9] FGSV (2020): Hinweise zur Einführung und Anwendung neuer Finanzierungsinstrumente im ÖPNV. FGSV Verlag: Köln.
- [10] Sommer, C. (2021): Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur des Deutschen Bundestages zum Thema „Künftige Modelle zur Finanzierung und Organisation des ÖPNV“, <https://www.bundestag.de/resource/blob/816350/a0ccc3ffdc87a8f8c6b2731b5bb30f7d/19-15-442-B-data.pdf>, 08.07.2022.
- [11] <https://www.deutsche-stiftung-engagement-und-ehrenamt.de/stiftung/>, 08.07.2022.
- [12] <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/974430/1990812/04221173eef9a6720059cc353d759a2b/2021-12-10-koav2021-data.pdf?download=1>, 08.07.2022.

## Zusammenfassung/Summary

### Mobilität in ländlichen Räumen verändern

Für die Attraktivität ländlicher Kommunen für Menschen und Unternehmen ist Mobilität ein wesentlicher Faktor. Ab Ende 2019 starteten bundesweit rund 40 Modell- und Demonstrationsvorhaben im Rahmen der Fördermaßnahme „LandMobil“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Diese Projekte erproben eine große Vielfalt an Ansätzen, um räumliche, zeitliche und zielgruppenspezifische Lücken im ländlichen ÖPNV-Angebot zu schließen. Ihre Pionierarbeit wurde durch die Covid-19-Pandemie stark beeinflusst und verzögert. Dennoch können hier bereits erste Erkenntnisse und Empfehlungen aus den noch laufenden Realexperimenten vorgestellt werden.

### Changing mobility in rural areas

Mobility is an important factor for the attractiveness of rural communities for people and companies. At the end of 2019, around 40 demonstration projects started nationwide as part of the funding measure „LandMobil“ of the Federal Ministry of Food and Agriculture. These projects test a wide variety of approaches to close spatial, temporal and target group-specific gaps in rural public transport. Their pioneering work was strongly affected and delayed by the Covid-19 pandemic. Nevertheless, initial findings and recommendations from the still ongoing experiments can already be presented here.

# Mobility Data Stories

Anschauliche Geschichten für ein besseres Verständnis von Mobilitätsdaten

Tobias Steinert, Ulrike Große, Prof. Dr. Heidi Krömker, Jun.-Prof. Dr. Matthias Hirth; Ilmenau

Die Entwicklung einer nachhaltigen Mobilität erfordert eine Einsicht in ganzheitliche datenbasierte Zusammenhänge. In verschiedenen Erhebungen [1] wurde deutlich, dass das Interesse an Datenzugängen und innovativen Technologien zur Datenerfassung seitens der Stakeholder groß ist, jedoch häufig das konkrete Umsetzungswissen fehlt. Dies gilt besonders für kleine und mittlere Städte, die im Gegensatz zu großen Städten nur über sehr kleine Planungs- und IT-Abteilungen verfügen und daher nur schwer die erforderlichen Kompetenzen aufbauen können. Eine ganzheitliche und gemeinsame Datengrundlage für alle Beteiligten ist daher unerlässlich für alle Planungen im öffentlichen Verkehr.

## Herausforderungen aus Sicht der Stakeholder

Zu den zahlreichen Stakeholdern im Planungsprozess gehören Mobilitätsplaner, Bürgerinitiativen, politische Entscheider, Verkehrsunternehmen, Mobilitätsdienstleister und -berater. Durch Bürgerentscheide und Referenda werden auch Mobilitätsnutzer und Bürger in den Entscheidungsprozess eingebunden. Abbildung 1 gibt einen Überblick über alle Stakeholder, die kommunizieren und an Entscheidungen beteiligt sind.

Oft muss jedoch auf eine reduzierte Datengrundlage zurückgegriffen werden. Dies liegt maßgeblich an der mangelnden Zugänglichkeit vorhandener Datensätze, an zeitlichen Restriktionen sowie am fehlenden Know-how, komplexe Daten problemorientiert zu visualisieren. Die Herausforderung besteht also darin, heterogene Informationen und Daten problemorientiert und zugleich zielgruppenspezifisch aufzubereiten. Hier können Mobility Data Stories einen Mehrwert liefern und eine gemeinsame Kommunikationsgrundlage schaffen.

## Methoden des Storytellings und der Mobility Data Stories

Mobility Data Stories basieren grundlegend auf dem Prinzip des Storytellings. Thomas

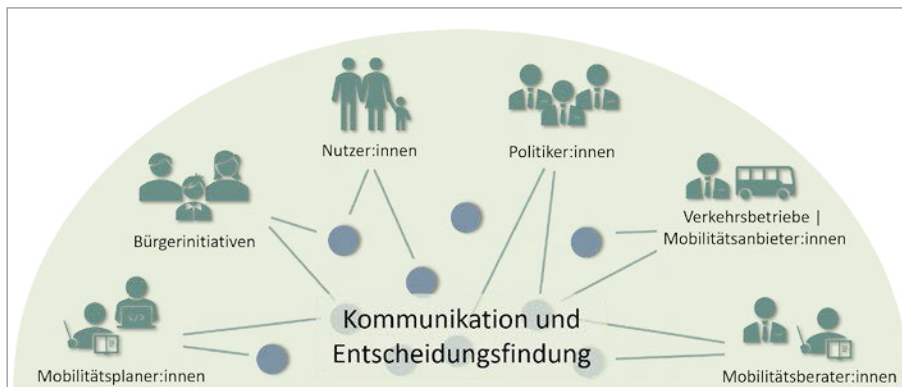


Abb. 1: Beteiligte Akteure und Stakeholder am Mobilitätsplanungsprozess.

Grafik: Darstellung der Autoren

Neifer et al. bezeichnen das Data Storytelling in der Veröffentlichung *Data Storytelling als kritischer Erfolgsfaktor von Data Science* als „Prozess der Informationsaufbereitung und -darstellung von Ergebnissen einer Datenanalyse zur Motivation einer Entscheidung oder Handlung in einer der Zielgruppe entsprechenden Sprache und Visualisierung“ [2]. Das Storytelling ist also eine Methode zur direkten Vermittlung von Botschaften, Wissen, Daten und Erkenntnissen anhand einer anschaulichen Geschichte. Hierdurch können Emotionen und Gefühle hervorgerufen werden, wodurch die Geschichte und damit einhergehend die enthaltenen Informationen besser vertieft werden.

Mobility Data Stories sind in der Schnittmenge der Schlüsselkomponenten **Daten**, **Visualisierungen** und **Story** anzusiedeln, wie Abbildung 2 zeigt. Dabei ist ein ausgewogenes Verhältnis der drei Schlüsselkomponenten erforderlich. Die Ausprägung einer Mobility Data Story kann stark variieren. Das Spektrum reicht von einfachen Plakaten bis hin zu interaktiven, digitalen Darstellungen. Der Unterschied zu klassischen Infografiken liegt im Erzählen einer Geschichte, deren Erzählfluss einen in ihren Bann zieht.

Der inhaltliche Aufbau kann sich am Prinzip des *3-Akt-Systems* von Syd Field [3] oder am *klassischen Pyramidenmodell des Dramas* von Gustav Freytag [4] orientieren. Zunächst werden gegenwärtige Zustände oder Randbedingungen umschrieben.

Auf diese Weise kann eine vergleichbare Ausgangslage hinsichtlich des Vorwissens beziehungsweise der Vorabinformation geschaffen werden. Folgend wird eine Konfrontation, ein Problem oder eine Idee eingeführt. Es entsteht ein Spannungsbogen, der die Kernaussage transportiert und die Zielgruppe hierfür sensibilisiert. Klare Ergebnisse, Alternativen, Lösungsideen oder Handlungserfordernisse schließen die Mobility Data Story ab [3, 4].

Ein wichtiger Baustein im Zusammenhang mit dem Storytelling und der Erarbeitung von Mobility Data Stories ist die Reduktion der Komplexität. Komplexe Geschichten gilt es ebenso zu vermeiden, wie multidimensionale Diagramme oder unübersicht-

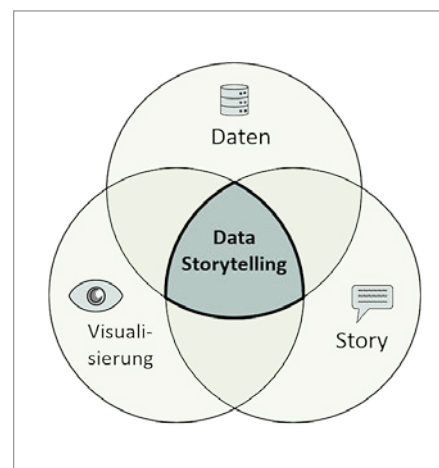


Abb. 2: Struktureller Ansatz des Data Storytellings in Anlehnung an Pyczak.

Grafik: [5]

liche Darstellungen. Hierbei muss die spätere Zielgruppe der Mobility Data Story im Auge behalten werden. Die Komplexität von Diagrammen kann beispielsweise auf ein Minimum reduziert werden, ohne dass die Aussagekraft der Darstellung leidet. Durch den geschickten Einsatz von Farben, Icons und Markierungen kann zudem der Fokus auf die Kernaussage des Diagrammes oder der Mobility Data Story gelegt werden. Beispielhaft sei auf Abbildung 3 verwiesen.

Die üblichen Datenerhebungen und -auswertungen können zwar bezogen auf die Kernaussage Sinn ergeben, jedoch nicht für die genannten Stakeholder erfassbar sein. Die Story muss sich daher am Kenntnis- und Wissensstand der Zielgruppe orientieren. Dies beinhaltet auch die Wortwahl und die Formulierungen. So werden Fachbegriffe beispielsweise von themenfremden Zielgruppen nicht zwingend verstanden.

Ferner sollten auch Daten und Informationen integriert werden, die den Problemraum aus unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchten und so zu unterschiedlichen Schlüssen bei der Beantwortung der Kernfragestellung führen können. Nur eine transparente und verlässliche Mobility Data Story kann eine demokratische Meinungsbildung unterstützen. So müssen auch eventuell unliebsame Fakten genannt werden. Typische Beispiele hierfür sind die Kosten oder auch negative Einflüsse einer geplanten Infrastrukturmaßnahme auf das persönliche Umfeld. Zwar erscheint oft der Verzicht auf unliebsame Informationen sinnvoll, doch dies geht zu Lasten der Vertrauenswürdigkeit.

### Mobility Data Stories im Praxistest

Um das Potential für die Verkehrsunternehmen einschätzen zu können, wurden



#### Zum Autor

**M. Sc. Tobias Steinert (36)** arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Ilmenau im Fachgebiet Medienproduktion und im Fachgebiet Nutzerzentrierte Analyse von Multimediadaten. Nach seinem Studium in der Fachrichtung Verkehrs- und Transportwesen lag seine Hauptverantwortung zunächst in der Betreuung des Forschungsprojektes „Digitalisierte Mobilität – die offene Mobilitätsplattform (DiMo OMP)“. Im Anschluss übernahm er die Hauptverantwortung für das durch mFUND geförderte Forschungsprojekt Mobility Data Stories (MobiDaS). Im Rahmen seiner Arbeit beschäftigt sich Steinert mit den Methoden des Usability Engineerings und der Erstellung einer nutzerfreundlichen Mensch-Maschine-Schnittstelle.



#### Zur Autorin

**M. Sc. Ulrike Große (31)** ist seit 2016 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Medienproduktion der Technischen Universität Ilmenau. Nach ihrem Studium der Medientechnologie hat sie in verschiedenen nationalen und internationalen Forschungsprojekten im Anwendungsfeld Mobilität gearbeitet. Dabei lag ihr Fokus vor allem auf einem nutzerorientierten Entwicklungsprozess, der die systematische Integration der Anforderungsanalyse sowie der iterativen Konzeption und Evaluation unter Anwendung von Methoden des Usability Engineerings umfasst.



#### Zur Autorin

**Prof. Dr. phil. Heidi Krömker (66)** hatte bis 2021 eine Professur für die „Mensch-Technik-Interaktion“ an der Technischen Universität Ilmenau mit den Forschungsschwerpunkt „Nutzerzentrierte Mobilitätsinformation“ inne. Nach ihrem Studium der Soziologie leitete sie verschiedene Projekte in der Corporate Technology von Siemens, wie „Usability im Softwareentwicklungsprozess“; die Entwicklung von „Regeln zur Gestaltung von User Interfaces“ sowie die „Einführung des Usability Konzepts im Siemens Konzern“. Krömker leitete das internationale User Interface Design Center der Corporate Technology von Siemens in Princeton, Beijing und München von 1995 bis 2001.



#### Zum Autor

**Jun.-Prof. Dr. Matthias Hirth (38)** ist seit 2019 Leiter des Fachgebiets „Nutzerzentrierte Analyse von Multimediadaten“ an der Technischen Universität Ilmenau. Vorher studierte er Technische Informatik an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, wo er anschließend am Lehrstuhl für Kommunikationsnetze promovierte und als Post-Doc tätig war. Hirth forscht vor allem im Bereich der großflächigen Erfassung von Nutzerwahrnehmung und der nutzerzentrierten Optimierung von Systemen. Aktuell ist er im Mobilitätskontext mit Kollegen der Technischen Universität Ilmenau an den Projekten NetÖV (BMBF Förderung) und ÖV-LeitmotiF-KI (BMDV Förderung) beteiligt.

im Rahmen des mFUND geförderten Forschungsprojektes Mobility Data Stories (MobiDaS) [6] verschiedene Mobility Data Stories erarbeitet und mit repräsentativen

Stakeholdern evaluiert. Im Folgenden wird ein Beispiel für eine Mobility Data Story und deren Evaluationsergebnisse erläutert. Zielsetzung der Mobility Data Story

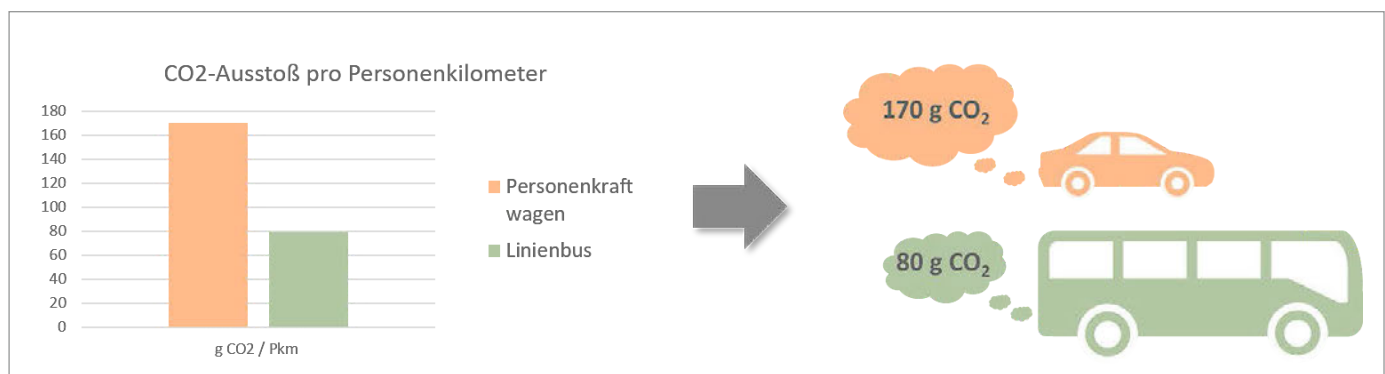


Abb. 3: Beispiel für die Reduktion der Komplexität.

Grafik: [7]

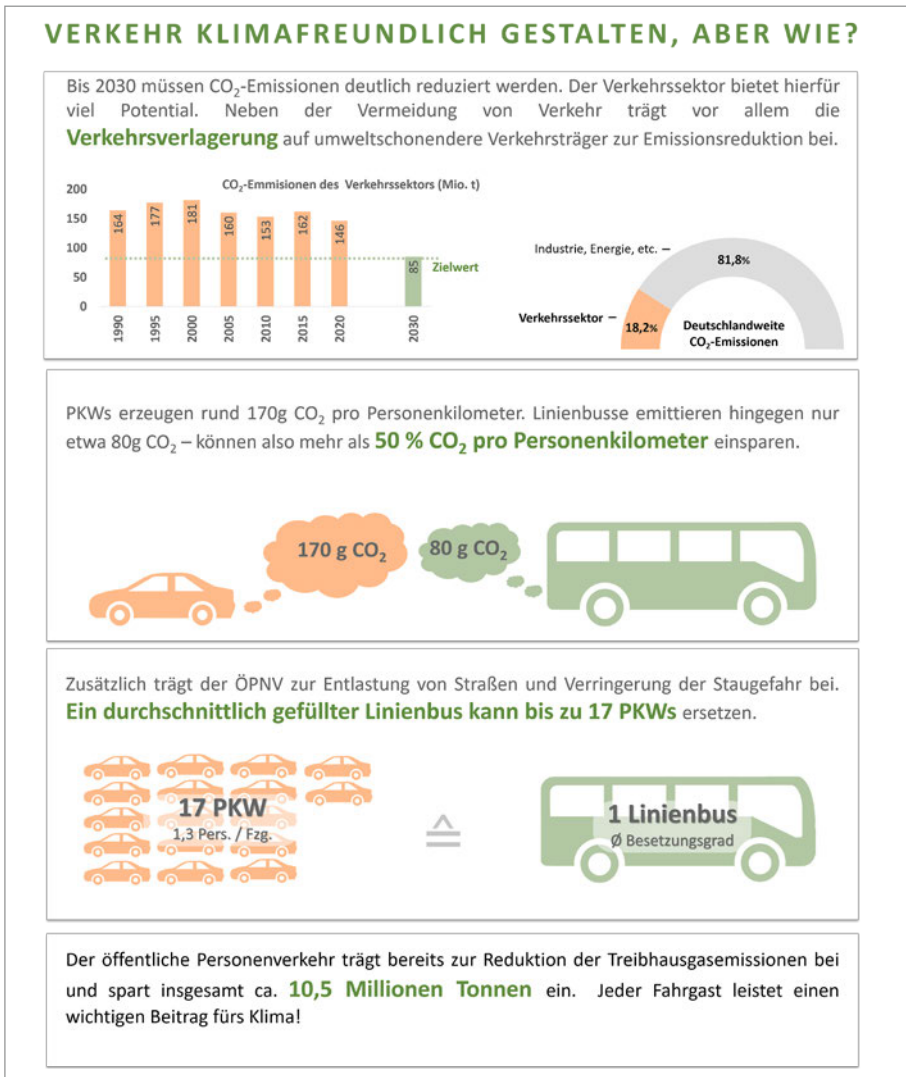


Abb. 4: Entwicklungsstand der Mobility Data Story „Verkehr klimafreundlich gestalten, aber wie?“

Grafik: [8]

Musterlösung. Diese zielte darauf ab, die Usability und User Experience hinsichtlich ihrer Vollständigkeit, Verständlichkeit, Attraktivität, Durchschaubarkeit und Stimulation sicherzustellen. Sieben Testpersonen, die repräsentativ für die genannten Stakeholder sind, wurden hierzu befragt. Ihr Alter lag zwischen 18 und 49 Jahren. Aufgrund der Einschränkungen durch die COVID-19-Pandemie wurde die Evaluation remote durchgeführt. Hierfür wurde eine Kombination aus einem Webmeeting und einem begleitenden Online-Fragebogen gewählt.

Im Rahmen der Evaluation erfolgte die Bewertung der Mobility Data Story nach den Kriterien *Auswahl der Daten*, *Gestaltung der Mobility Data Story* und *Inhalt der Mobility Data Story* sowie den User Experience Questionnaire-Kategorien *Attraktivität*, *Durchschaubarkeit* und *Stimulation*. Insgesamt wurde die Mobility Data Story durchgehend positiv bewertet. Alle Informationen und Daten konnten auch von themenfremden Testpersonen gut erfasst werden. Die Auswahl der Daten wurde mit durchschnittlich 4,57 von maximal 5,00 Punkten bewertet. Auch das Design der Mobility Data Story wurde von den Probanden positiv wahrgenommen, sodass hier eine Punktzahl von 4,40 von möglichen 5,00 Punkten erzielt wurde. Der themenbezogene Inhalt wurde von den Evaluationsteilnehmern mit durchschnittlich 4,08 von möglichen 5,00 Punkten bewertet. Die einzelnen Kategorien und Bewertungen sind in Tabelle 1 enthalten.

(Abbildung 4) war es, das Potential des konventionellen öffentlichen Busverkehrs gegenüber dem motorisierten Individualverkehr zu verdeutlichen. Zunächst wird die Ausgangslage beschrieben sowie die künftigen Klimaziele in Deutschland dargestellt [8]. Auf diese Weise entsteht ein Spannungsbogen, welcher aufzeigt, dass neben einer Vermeidung von Verkehr auch eine Verlagerung auf umweltschonendere Verkehrsträger zur Reduktion der Emissionen beitragen kann. Hierfür werden im darauffolgenden Abschnitt die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Personenkilometer von konventionellen Personenkraftwagen denen eines Linienbusses gegenübergestellt. Ein dieselbetriebener Linienbus kann mehr als 50 Prozent CO<sub>2</sub> pro Personenkilometer einsparen.

Im Anschluss an den Entwicklungsprozess erfolgte die Evaluation der entwickelten

**Tabelle 1: Evaluationsergebnisse der Mobility Data Story „Verkehr klimafreundlich gestalten, aber wie?“**

Auswahl der Daten	Ø 4,57 / 5,00
Die Daten wirken glaubhaft	Ø 4,40 / 5,00
Die Daten konnten schnell erfasst werden	Ø 4,70 / 5,00
Der Zusammenhang zwischen den Daten ist erkennbar	Ø 4,60 / 5,00
Gestaltung der Data Story	Ø 4,40 / 5,00
Die Gestaltung der Data Story ist ansprechend	Ø 4,30 / 5,00
Die Gestaltung der Data Story ist übersichtlich	Ø 4,30 / 5,00
Die Daten wurden in geeigneter Form dargestellt	Ø 4,60 / 5,00
Inhalt der Data Story	Ø 4,08 / 5,00
Es wird kein Vorwissen benötigt, um die Geschichte nachvollziehen zu können	Ø 4,30 / 5,00
Die Geschichte hat einen klaren Spannungsbogen	Ø 3,40 / 5,00
Ich konnte alle relevanten Informationen aus der Data Story entnehmen	Ø 4,00 / 5,00
Die Kernaussage ist für mich klargeworden	Ø 4,60 / 5,00

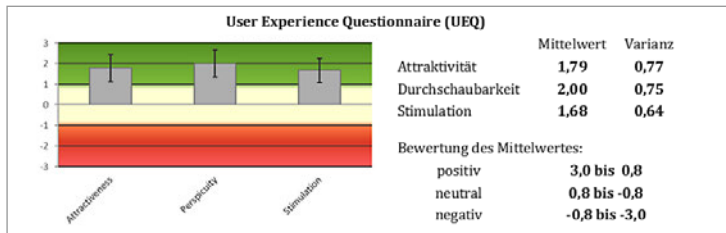


Abb. 5: Ergebnisse des User Experience Questionnaire der Mobility Data Story. Grafik: Darstellung der Autoren

die sich ändernden Nachfragen oder Besetzungsgrade von Fahrzeugen im ÖPNV als Mobility Data Story zur Verfügung gestellt werden.

Auch innerhalb des User Experience Questionnaire (UEQ) konnten positive Ergebnisse erzielt werden. So wurde die Attraktivität mit durchschnittlich 1,79 von maximal 3,00 Punkten bewertet. In der Kategorie Durchschaubarkeit konnte das beste Ergebnis mit 2,00 von 3,00 Punkten erreicht werden. Die Kategorie Stimulation erreichte eine durchschnittliche Wertung von 1,68 von 3,00 Punkten.

Sowohl die Übersichtlichkeit als auch die Verständlichkeit der Informationen wurden positiv wahrgenommen. Mehrfach wurde die Unterteilung der Mobility Data Story gelobt. Auch die hervorgehobene Visualisierung der Kernaussagen und Kernzahlen wurde positiv wahrgenommen. Verbesserungspotential bestand im Detailgrad der Diagramme und bei der Verwendung von Fachtermini wie „durchschnittlicher Besetzungsgrad“. Diese beispielhaften Evaluationsergebnisse sollen zeigen, wie feingranular eine Evaluation dann auch in der Praxis erfolgen muss, um sicherzustellen, dass die Botschaft der Mobility Data Story die Stakeholder auch erreicht.

### Chancen und Herausforderungen für die Einführung in die Praxis

Mobility Data Stories können als gemeinsame Kommunikationsgrundlage für alle Stakeholder die Entscheidungen im Mobilitätsbereich unterstützen. Die umfassenden

vorhandenen Mobilitätsdaten können so entscheidungsrelevant aufbereitet werden. Je nach Umfang und Komplexität der Kernfrage sind Datenanalysten, Designer, Redakteure und weitere Fachexperten an der Entwicklung einer Mobility Data Story beteiligt. Vor allem kleineren Unternehmen, Gemeinden und Planungsgremien fehlen dazu jedoch die Ressourcen. Es ist daher die Haupt-herausforderung, den Aufwand für das Erstellen von Mobility Data Stories zu reduzieren. Ein Ansatz dazu sind generische Mobility Data Stories, die Musterlösungen für typische Kernfragestellungen zur Verfügung stellen. Typische Kernfragestellungen in der Mobilität sind zum Beispiel Nutzungsfreundlichkeit von Rad- und Fußweginfrastrukturen, Parkraumauslastung oder auch die Erschließung des ländlichen Raums. Diese können dann im Hinblick auf individuelle Fragestellungen jederzeit vertieft werden. Ein vergleichbares Vorgehen wurde zu Versuchszwecken im Rahmen des Forschungsprojektes *MobiDaS* getestet. Hier bedarf es allerdings weiterer Forschungsarbeit.

Darüber hinaus sollte das interaktive Potential von digitalen Mobility Data Stories mehr genutzt werden. Klickfähige, wandlungsfähige oder durch den Nutzer anpassbare Mobility Data Stories sind denkbar. In Kombination mit automatisierter Datenanalyse wären auch Mobility Data Stories möglich, die ihre Daten selbständig aktualisieren. So könnten auch dynamische Daten, wie beispielsweise

### Literatur / Anmerkungen

- [1] EU-Projekt „Supporting Urban Integrated Transport Systems: Transferable tools for Local Authorities“ (SUITS).
- [2] Vergl.: Neifer, T., et al.: Data Storytelling als kritischer Erfolgsfaktor von Data Science. Springer, Heidelberg (2020); <https://link.springer.com/content/pdf/10.1365/s40702-020-00662-3.pdf>, letzter Abruf am 2022/08/18.
- [3] Vergl.: Duarte, N.: Data Story – Explain data and inspire action through story. 2. Auflage: IdeaPress Publishing, Canada (2019).
- [4] Vergl.: Kinatader, B.: Klassische Erzählformen: <https://www.br-online.de/jugend/izi/deutsch/publikation/televizion/25-2012-2/Kinatader-Klassische-Erzaelformen.pdf>, letzter Abruf am 2022/08/18.
- [5] In Anlehnung an: Pyczak, T.: Tell me! Wie Sie mit Storytelling überzeugen. 1. Auflage: Rheinwerk Computing Bonn (2017).
- [6] Siehe: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/mobidas.html>, letzter Abruf am 2022/08/18.
- [7] Auf Basis von: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) e.V.; Daten & Fakten zum ÖPNV und zum Schienengüterverkehr; <https://www.vdv.de/daten-fakten.aspx>, letzter Abruf am 2022/08/18.
- [8] Die innerhalb der Mobility Data Story dargestellten Informationen und Daten basiert maßgebend auf den folgenden Quellen:
  - Europäisches Parlament; CO<sub>2</sub>-Emissionen von Autos: Zahlen und Fakten; <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissionen-von-autos-zahlen-und-fakten-infografik>, letzter Abruf am 2022/08/18.
  - Statista GmbH; Höhe der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2020; <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/76558/umfrage/entwicklung-der-treibhausgas-emissionen-in-deutschland/>, letzter Abruf am 2022/08/18.
  - Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; Treibhausgas-Emissionen in Deutschland; verfügbar: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland#emissionsentwicklung>, letzter Abruf 2022/08/18.
  - Norddeutscher Rundfunk (NDR); Deutschland stößt zu viel CO<sub>2</sub> aus; <https://www.ndr.de/ratgeber/klimawandel/CO2-Ausstoss-in-Deutschland-Sektoren,kohlendioxid,46.html>, letzter Abruf am 2022/08/18.
  - Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) e.V.; Daten & Fakten zum ÖPNV und zum Schienengüterverkehr; <https://www.vdv.de/daten-fakten.aspx>, letzter Abruf am 2022/08/18.

### Zusammenfassung / Summary

#### Mobility Data Stories

Am Mobilitätsplanungsprozess sind zahlreiche Stakeholder beteiligt. Zu diesen gehören beispielsweise Bürgerinitiativen, politische Entscheidungsträger und Mobilitätsplaner. Daten sowie deren Verknüpfungen bilden in diesem Planungsprozess einen wichtigen Baustein der Entscheidungsfindung. Die heterogenen Datenquellen für die unterschiedlichen Stakeholder problemorientiert aufzubereiten, stellt hierbei jedoch eine besondere Herausforderung dar. Der vorliegende Artikel beschäftigt sich daher mit der Frage, wie entscheidungsrelevante Zusammenhänge mittels Mobility Data Stories verständlich und nutzerorientiert aufbereitet werden können.

#### Mobility Data Stories

Numerous stakeholders are involved in the mobility planning process. These include, for example, citizens' initiatives, political decision-makers and mobility planners. Data and their links form an essential building block for decision-making in this planning process. However, preparing the heterogeneous data sources for the different stakeholders in a problem-oriented way is a particular challenge. Therefore, this article focuses on how decision-relevant contexts can be prepared in a comprehensible and user-oriented manner utilizing mobility data stories.

## Erste Cable Car World in Essen – Seilbahnen für den ÖPNV



Abb. 1: V. l.: Gotthard Schöpf, Head of Marketing der Leitner AG; Jürgen Pichler, Head of Group Marketing der Doppelmayr Seilbahnen, und Daniel Fässer, Head of Sales West & Marketing von Bartholet, stellten sich auf der Cable Car World Fragen zu urbanen Seilbahnsystemen.

Foto: Luise Weithaler

Am 21. und 22. Juni ging in Essen die erste Kongressmesse Cable Car World über die Bühne. Umfassende Informationen, Gespräche und Praxisbeispiele zeigten die Möglichkeiten für Seilbahnen im urbanen Raum.

Beispiele für urbane Seilbahnen und deren Nutzen für den städtischen Raum kennt man vor allem aus Südamerika, in Europa sind sie noch die Ausnahme. Das soll sich in den nächsten Jahren ändern. Interesse ist vorhanden, der dazugehörige Wille zur Neuorientierung und zum Denken „out of the box“ auch. Das haben die vielen Gespräche und Diskussionen im Rahmen der Cable Car World deutlich gezeigt.

Immerhin haben sich zur ersten Kongressmesse rund 500 Teilnehmer aus 14 Nationen in Essen eingefunden. 30 Aussteller nutzten die Gelegenheit, um auf ihr Know-how aufmerksam zu machen, 20 nationale und internationale Experten gaben Einblick in ihr Fachwissen über die Grundlagen für technische, rechtliche und planerische Rahmenbedingungen.

### Umfassende Informationen

Zum Auftakt thematisierte Professor Dr. Harry Wagner, TH Ingolstadt, im Rahmen seines Vortrags „Mobilität 4.0“ die Herausforderungen, denen sich die Mobilität von morgen zu stellen hat. Dann wurden Details zum urbanen Einsatz von Seilbahnen in 4 Sektoren hinterfragt:

- Bedarf und Ansätze,
- Akzeptanz und Adaptierung,
- Gesetze und Verordnungen,
- Projekte und Perspektiven.

Neben den vielen unterschiedlichen Facetten, die auf diese Weise in den Blickpunkt gerückt wurden, waren es natürlich die Praxisbeispiele, die große Aufmerksamkeit auf sich zogen. In Lateinamerika etwa sind Seilbahnen seit mehr als zehn Jahren für den ÖPNV erfolgreich im Einsatz, auch in der Hauptstadt von Simbabwe, Harare, kann man auf gute Erfahrungen verweisen. Als jüngstes Beispiel einer urbanen Seilbahn wurde schließlich noch die 3S-Bahn in Toulouse/FR vorgestellt, die erst Mitte Mai in Betrieb gegangen ist und sich trotz-

dem schon zum Besuchermagnet entwickelt hat.

Abgerundet wurde das Programm durch das Mobility Lab mit den vier Themenbereichen Society, Sustainability, Technology und Profitability, in dem das Gespräch mit den Experten gesucht werden konnte, und die Science Wall, auf der aktuelle Projekte und Forschungsvorhaben von elf renommierten Hochschulen aus Deutschland und Österreich vorgestellt wurden.

Gäste und Aussteller zeigten sich nach der ersten Cable Car World zufrieden über einen gelungenen Auftakt. So bezeichnete Daniel Fässer, Head of Sales West & Marketing, Bartholet, die Cable Car World als „die beste Gelegenheit für die Seilbahnbranche, sich auf urbane Lösungen zu konzentrieren“ und Jürgen Pichler, Head of Group Marketing Doppelmayr Seilbahnen, brachte die Intentionen der Seilbahnhersteller auf den Punkt, die sich „als Zukunftsgestalter im Zeichen der Mobilitätswende“ sehen und „die Seilbahn in den großen Metropolen in Europa fix verankern“ wollen. Gotthard Schöpf, Head of Marketing Leitner AG, freute sich darüber, „dass Teilnehmer, Experten und Aussteller mit gleicher Leidenschaft ein gemeinsames Ziel verfolgen, nämlich die Seilbahn als attraktive Ergänzung für den ÖPNV zu positionieren“.

Vor diesem Hintergrund darf man mit Spannung auf die kommende Entwicklung sehen und sich auf die zweite Auflage der Cable Car World vom 4. bis 5. Juni 2024 freuen. Bis dahin haben Interessierte die Möglichkeit, sich im Rahmen des geplanten „Cable Car Networks“ zu informieren und selbst Akzente zu setzen.



Dr. Luise Weithaler,  
Chefredakteurin des  
Magazins  
„public cable trans“,  
Salzburg

### Info

Das Magazin „public cable trans 2022“ liegt dem Heft 9/2022 DER NAHVERKEHR bei. Hier finden Sie Beiträge und Informationen rund um das Thema der urbanen Seilbahnen im Öffentlichen Nahverkehr.

## Mobility for the Future

---

Seilbahnen sind eine sinnvolle Ergänzung im multimodalen Mobilitätsmix fortschrittlicher urbaner Verkehrssysteme. Sie nutzen den unabhängigen Luftraum, benötigen sie viel weniger Fläche als bodengebundene Verkehrsträger und gewährleisten verlässlich die benötigte Transportleistung, ohne von etwaigen Staus und Störungen des terrestrischen Verkehrs beeinflusst zu werden. Sie sind außerordentlich betriebssicher und dabei durch ihren elektrischen Antrieb annähernd klimaneutral.

Welche weiteren Potentiale und Perspektiven Mobilitätslösungen mit Seilbahnen haben, erfahren Sie auf der InnoTrans 2022 in Berlin. Besuchen Sie uns von 20. bis 23. September am Doppelmayr-Stand Halle 2.2/450. Wir freuen uns auf einen spannenden Austausch.

[doppelmayr.com](https://www.doppelmayr.com)



## 22 Verbundpartner betreiben 2288 Bus- und Bahnhaltstellen und transportieren rund 50 Millionen Fahrgäste p.a.

### Gestalten Sie diesen Erfolg weiter!

Unser Mandant **koordiniert und vermarktet ÖPNV-Leistungen** im Auftrag seiner Gesellschafter und seiner kooperierenden Verkehrsunternehmen. Die Kernaufgaben sind die **Schaffung und Weiterentwicklung eines Gemeinschaftstarifs** für alle Busse und Bahnen in der Region und ein **gemeinsames Marketing**. Mit Internetauftritt, Newsletter, Kundenmagazin, Fahrplänen, Tarifbroschüren, Apps und vielem mehr bietet dieser schon heute wichtige Kundeninformationen. Mit den Kombi-Ticket-Partnern und **touristischen Einrichtungen** schafft er Anreize fürs Fahren mit Bus, Bahn und Stadtbahn. Mit dem JobTicket gibt er einen wichtigen Baustein für **betriebliches Mobilitätsmanagement** und steht Fahrgästen, Verbänden, Firmen, Organisationen sowie den Städten & Gemeinden im Verbund als Ansprechpartner zur Verfügung.

Haben Sie Interesse, die **Gesamtverantwortung** dafür zu übernehmen? Im Zuge der Nachfolgeregelung für den langjährigen Geschäftsführer suchen wir für den **Standort Heilbronn** zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen unternehmerisch denkenden

## Geschäftsführer (m/w/d)

### Das dürfen Sie erwarten:

- Einen abwechslungsreichen Arbeitsplatz mit vielseitigen und anspruchsvollen Aufgaben im kommunalen Umfeld
- Hoher Innovationsgrad, hohe Eigenverantwortung
- Ein menschliches und familiäres Arbeitsumfeld
- Die nachhaltige Steuerung des Mobilitätsbedürfnisses der Bevölkerung und Erbringung eines wertvollen Beitrags zur Erreichung der Klimaziele

### Ihre Aufgaben:

In dieser verantwortungsvollen Position arbeiten Sie Hand in Hand mit dem Aufsichtsrat, dem Sie direkt unterstellt sind. **Ziel** Ihrer Aufgaben ist die **Gesamtleitung** der Gesellschaft in sämtlichen fachlichen und kaufmännischen Belangen. Dafür steht Ihnen ein motiviertes und qualifiziertes zehnköpfiges Team zur Seite. Konkret bedeutet dies:

- Gesamtverantwortliche Steuerung des operativen Geschäftes
- Finanzielle Verantwortung, d.h. Wirtschaftsplan, Buchhaltung, Jahresabschluss und Geschäftsbericht
- Strategische und strukturelle Verantwortung, d.h. Tarife, Vertrieb, Geschäftsfelder und Einnahmenaufteilung
- Weiterentwicklung der digitalen Transformation
- Repräsentanz des Unternehmens gegenüber Kunden, Öffentlichkeit, Medien und Aufgabenträgern sowie Teilnahme in politischen Gremien und Verbandsgremien
- Sicherstellung einer transparenten und entscheidungsorientierten Gremienarbeit sowie Moderation von komplexen Entscheidungsprozessen
- Führungsverantwortung für die Mitarbeitenden im Unternehmen

### Ihr Profil:

- Hochschulabschluss, idealerweise mit verkehrswissenschaftlichem, betriebswirtschaftlichem Schwerpunkt oder vergleichbare Qualifikation
- Mehrjährige Berufs- und Führungserfahrung, idealerweise im ÖPNV in verantwortlicher Position. Eine hohe Affinität zum ÖPNV setzen wir voraus
- Verständnis für kommunalpolitische und -wirtschaftliche Zusammenhänge, wie z.B. der Interessenausgleich zwischen Aufgabenträger, Verkehrsunternehmen und Fahrgästen
- Erfahrung im Projektmanagement sowie eine hohe Affinität im Bereich Digitalisierung sind von Vorteil
- Motivierender und teamfördernder Führungsstil

### Ihre Persönlichkeit:

- Sie sind eine dynamische und zielorientierte Persönlichkeit mit analytischer Kompetenz und strategischem Weitblick
- Ihr kommunikatives Geschick und Durchsetzungsstärke setzen Sie für herausfordernde Problemlösungen ein
- Sie sind ein verhandlungsstarker Repräsentant des Unternehmens

Wir können Ihr Interesse mit dieser Herausforderung wecken? Dann freuen wir uns möglichst bis zum 30. September 2022 auf die Übermittlung aussagekräftiger Bewerbungsunterlagen mit Angabe Ihrer Gehaltsvorstellung und Kündigungsfrist sowie Nennung der Referenznummer 3498 an [bewerbung@expertalis.de](mailto:bewerbung@expertalis.de).

Sollten Sie Fragen haben, rufen Sie uns gerne an. Ihr Ansprechpartner, Herr Markus Lorch, steht Ihnen telefonisch zur Verfügung: 07 11. 34 24 37-0.

Selbstverständlich sichern wir Ihnen unsere äußerste Diskretion sowie das Einhalten von Sperrvermerken zu.

**Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!**

expertalis GmbH, Standort Baden-Württemberg, Schaflandstraße 6, 70736 Fellbach, Tel.: 07 11.34 24 37-0  
 expertalis GmbH, Standort Nordrhein-Westfalen, Königsallee 14, 40212 Düsseldorf, Tel.: 02 11.1 38 66 37-0

**DER NAHVERKEHR**  
 Öffentlicher Personennahverkehr in Stadt und Region



## Wir nutzen das „PLUS“ für unsere Stellenmarktanzeigen:

Unsere gebuchte Print-Anzeige wird zusätzlich und kostenlos für 30 Tage auf der Karriereseite unter [www.busundbahn.de](http://www.busundbahn.de) veröffentlicht.

**Kontakt: Andrea Kött**

Tel: 0211/505-26 536 | [andrea.koett@dvvmedia.com](mailto:andrea.koett@dvvmedia.com)



## INSERENTENVERZEICHNIS

### Inserenten

	Seite
Amcon Software GmbH, Cloppenburg	17
Atron electronic GmbH, Markt Schwaben	35
Bartholet Maschinenbau AG, Flums	11
Beka GmbH, Köln	13
Bürk Mobatime GmbH, Villingen-Schwenningen	39
CN-Consult GmbH, Mittenaar	24
Doppelmayr Seilbahnen GmbH, Wolfurt	87
DVV Media Group GmbH, Hamburg	40, 51, 75
EAO GmbH, Essen	33
Expertalis GmbH, Fellbach	88
Feig Electronic GmbH, Weilburg	19
Hemscheidt Fahrwerktechnik GmbH & Co., Haan	38
highQ Computerlösungen GmbH, Freiburg	22
hotspots GmbH, Berlin	25
Init GmbH, Karlsruhe	32
Kiepe Electric GmbH, Düsseldorf	67
Kirsch Konkret e. K., Münster	45
Kraiburg STRAIL GmbH & Co. KG, Tittmoning	7
KWM Weisshaar, Mosbach	35
Lubricant Consult GmbH, Maintal	27
Mentz GmbH, München	17
Moveo Software GmbH, Potsdam, PSI Transcom GmbH, Berlin	U3
Orth Kluth Rechtsanwälte, Düsseldorf	61
PPS/EDV GmbH, Braunschweig	31
Solaris Bus & Coach S.A., Owinska	U4
Stadler Rail Management AG, Bussnang	15
Stäubli Electrical Connectors GmbH, Weil am Rhein	34
Stahl Computertechnik GmbH, Pfaffenhofen	23
Technotrans SE, Sassenberg	9
UNIKIMS GmbH, Kassel	39
UVT Unternehmensberatung für Verkehr und Technik GmbH, Mainz	71
VDV-Akademie GmbH, Köln	55
Vianova Technologies GmbH, Kaufbeuren	U2
VTEC GmbH, Dortmund	41
Windhoff Bahn- und Anlagentechnik GmbH, Rheine	21
Windhoff Bahn- und Anlagentechnik GmbH, Rheine	30
Zedas GmbH, Senftenberg	29

**Das Inserentenverzeichnis dient nur zur Orientierung der Leser. Es ist kein Bestandteil des Insertionsauftrages. DER NAHVERKEHR übernimmt keine Gewähr für die Richtig- und Vollständigkeit.**

# DER NAHVERKEHR

Öffentlicher Personenverkehr in Stadt und Region

## VORSCHAU 10/2022

Schwerpunkthemen:

**ELEKTROMOBILITÄT  
INSTANDHALTUNG  
VERKEHRSPLANUNG**



- **Intelligente Ladeinfrastruktur: Elektrifizierung von Busdepots**
- **Reichweitenprognose für reibungslosen E-Bus-Betrieb**
- **Ökonomische Einführung von alternativen Antrieben**
- **Wasserstoff: hochexplosiv und trotzdem eingesetzt**
- **Schieneinstandhaltung: Smart Maintenance ‚on the fly‘**
- **Mit der Stadt-Regio-Tram ins Wiener Umland**
- **Pilotprojekt: Mit Smart Data Marktpotenziale erschließen**
- **Notvergabe der Abellio-Linien aus Sicht des Betreibers NX**

**ERSCHEINUNGSTERMIN:**

**06.10.2022**

**ANZEIGENSCHLUSS:**

**08.09.2022**

**Ansprechpartnerin:**

Andrea Kött  
andrea.koett@dvvmedia.com  
+49-211-505-265-36

# DER NAHVERKEHR

Öffentlicher Personenverkehr in Stadt und Region

Offizielles Organ des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV)

## Verlag

DVV Media Group GmbH  
Heidenkampsweg 73-79, D-20097 Hamburg  
Postfach 101609, D-20010 Hamburg

## Geschäftsführer

Martin Weber, Hamburg

## Verlagsleitung

Manuel Bosch  
+49 40 23714-155 | manuel.bosch@dvvmedia.com

## Redaktion

**Redaktionsleitung ÖPNV**  
Markus Bülles, Düsseldorf  
+49 211 505-26533 | markus.buelles@dvvmedia.com

## Redaktion DER NAHVERKEHR

Kirsten Rohloff (verantw. Redakteurin), Düsseldorf  
+49 211 505-26564 | kirsten.rohloff@dvvmedia.com  
Mechthild Seiler (Red. Ass.)  
Maren Raillon-Fiest (Red. Ass.)

## Anzeigen

### Anzeigenleitung ÖPNV

Silke Härtel, Hamburg  
+ 49 40 23714-227 | silke.haertel@dvvmedia.com

### Anzeigenverkauf DER NAHVERKEHR

Andrea Kött (verantw.), Düsseldorf  
+ 49 211 505-26536 | andrea.koett@dvvmedia.com

### Anzeigentechnik

Cornelia Bär, Hamburg  
+49 40 23714-120 | cornelia.baer@dvvmedia.com  
Gültig ist die Anzeigenpreisliste Nr. 37 vom 1. Januar 2022.

## Vertrieb

### Leiter Marketing & Vertrieb DVV

Markus Kukuk, Hamburg  
+49 40 23714-291 | markus.kukuk@dvvmedia.com

### Unternehmenslizenzen Digital/Print

lizenzen@dvvmedia.com  
**Leser- und Abonnentenservice**  
Tel. +49 40 23714-260 | Fax +49 40 23714-243 |  
kundenservice@dvvmedia.com

## Bezugsgebühren

### Abonnement

Abonnement-Paket Inland: EUR 176,00 zzgl. MwSt.  
Abonnement-Paket Ausland: EUR 196,00

### Einzelheft

Einzelheft: EUR 37,50 (inkl. MwSt.)  
Das Abonnement-Paket enthält die jeweiligen Ausgaben als Print, Digital und E-Paper sowie den Zugang zum Gesamtarchiv der Zeitschrift

## Bezugsbedingungen:

Die Bestellung des Abonnements gilt zunächst für die Dauer des vereinbarten Zeitraumes (Vertragsdauer). Eine Kündigung des Abonnementvertrages ist zum Ende des Berechnungszeitraumes schriftlich möglich. Erfolgt die Kündigung nicht rechtzeitig, verlängert sich der Vertrag und kann dann zum Ende des neuen Berechnungszeitraumes schriftlich gekündigt werden.

Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlages, bei Arbeitskämpfen oder in Fällen höherer Gewalt besteht kein Entschädigungsanspruch. Zustellmängel sind dem Verlag unverzüglich zu melden.

Es ist ausdrücklich untersagt, die Inhalte digital zu vervielfältigen oder an Dritte (auch Mitarbeiter, sofern ohne personenbezogene Nutzerlizenzierung) weiterzugeben

## Layout

Ines Erdmann, Hamburg  
+49 40 23714-247 | ines.erdmann@dvvmedia.com

## Druck

Silber Druck oHG, Lohfelden | www.silberdruck.de

## Copyright

Vervielfältigungen durch Druck und Schrift sowie auf elektronischem Wege, auch auszugsweise, sind verboten und bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung des Verlages. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.

ISSN 0722-8287

Mitglied/Member

Eine Publikation der  
DVV Media Group



## FACHBEIRAT



**Dipl.-Ing. Ingo Wortmann**  
(Vors. Geschäftsführer MVG –  
Münchener Verkehrsgesellschaft mbH;  
Präsident VDV)  
(Vorsitzender des Beirats)



**Kay Uwe Arnecke**  
(Vors. Geschäftsführung S-Bahn  
Hamburg GmbH)



**Dr. Marcel Frank**  
(Geschäftsführer Regionalverkehr  
Köln GmbH)



**Prof. Dr.-Ing. Felix Huber**  
(Lehr- und Forschungsgebiet  
Umweltverträgliche Infrastruktur-  
planung, Stadtbauwesen,  
Bergische Universität Wuppertal)



**Dr. Florian Krummheuer**  
(Inhaber und Berater pluto.M)



**RA Christiane Leonard**  
(Hauptgeschäftsführerin BDO)



**Till Oberwörder**  
(Leiter Daimler Buses,  
Vors. Geschäftsleitung  
EvoBus GmbH)



**RA Martin Schäfer**  
(Fbl. Personenbeförderungsrecht,  
VDV)



**Axel Schuppe**  
(Geschäftsführer Verband der Bahnindustrie  
in Deutschland (VDB) e.V.)



**Dipl.-Ing. Jörn Schwarze**  
(Techn. Vorstand,  
Kölnener Verkehrs-Betriebe AG)



**Dir. Dipl.-Ing. Günter Steinbauer**  
(Geschäftsführer Wiener Linien)



**Ueli Stückelberger**  
(Direktor VÖV, Schweiz)



**Detlev K. Suchanek**  
(Geschäftsführender Gesellschafter,  
PMC Media House)

## TERMINE + VERANSTALTUNGEN

20.09.2022 bis 07.10.2022

**20. bis 23. September**  
Berlin

### InnoTrans

Internationale Fachmesse für Verkehrstechnik  
www.innotrans.de

**20. bis 25. September**  
Hannover

### IAA Transportation

https://iaa-transportation.com/de

**27. September**  
Berlin

### Kongress „Erfolgreiche Reaktivierung von Schienenstrecken“

www.vdv-akademie.de

**28. und 29. September**  
Berlin

### Urbane Mobilitätskonzepte – Mobilitätsstationen

Mobility as a Service  
www.vdv-akademie.de

**29. September**  
Stuttgart

### Mobilitätskongress 2022

„Mobilität braucht Vernetzung: Ländliche Räume im  
Fokus der Verkehrswende“  
www.zukunftsnetzwerk-oepnv.de

**05. bis 07. Oktober**  
Prag, CZ

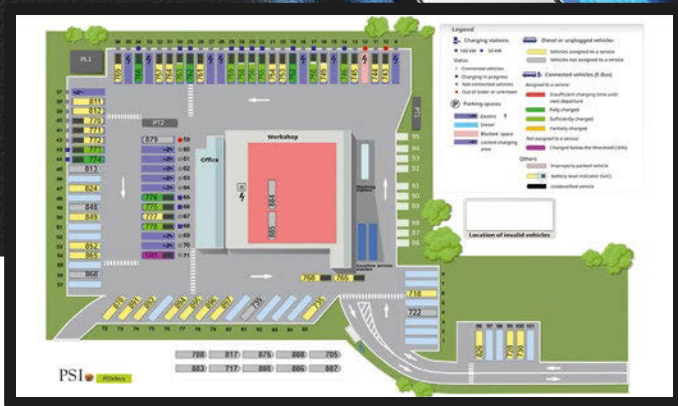
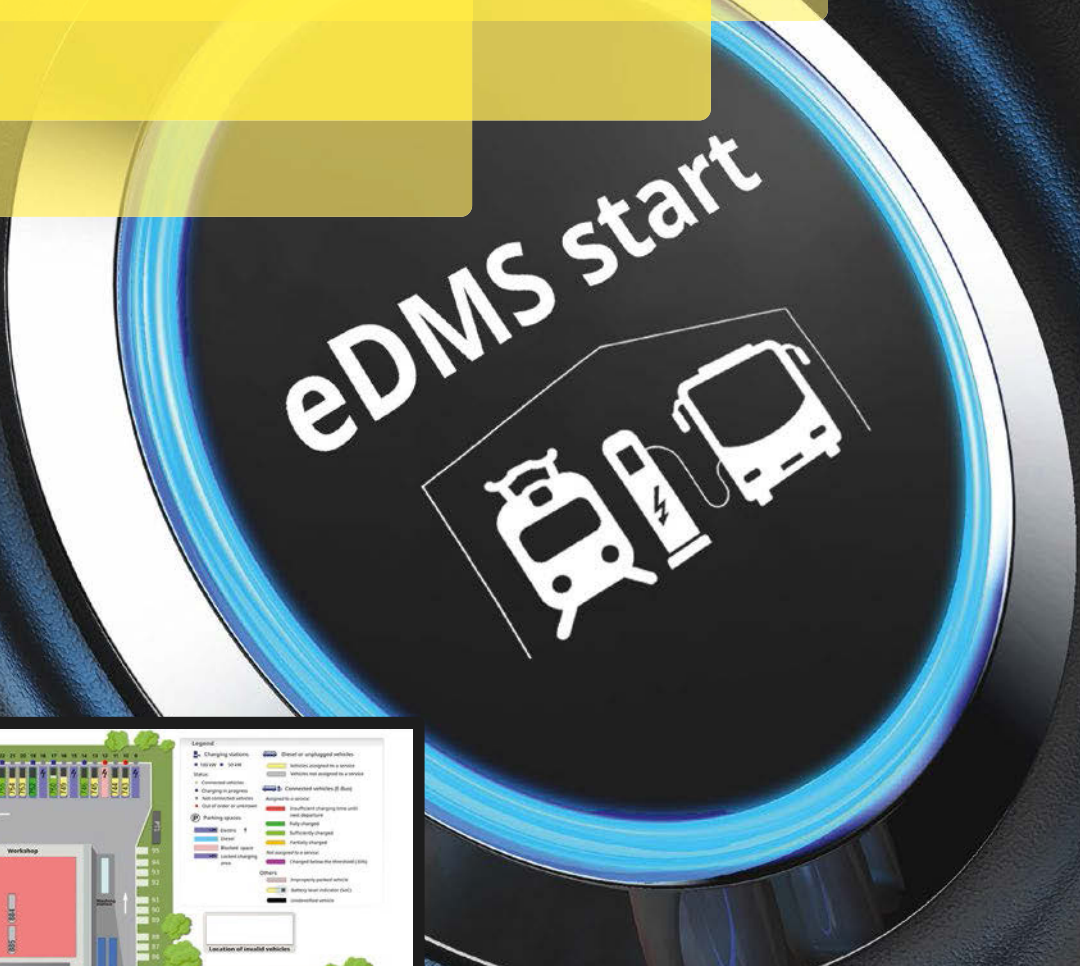
### International Rail Forum & Conference

https://irfc.eu/en/

Weitere Veranstaltungen finden Sie unter [www.busundbahn.de/termine](http://www.busundbahn.de/termine)

Bitte beachten Sie, dass es zur Zeit wegen des Corona-Virus zu Absagen von Veranstaltungen kommen kann.

Let's get e-started  
**In drei Schritten zum  
digitalen Depot**



[www.psitrans.de/innotrans](http://www.psitrans.de/innotrans)



Halle 2.1  
Stand 520

**Software für die Mobilität von morgen**





**SOLARIS**

A CAF GROUP COMPANY

World Premiere  
**Solaris Urbino  
18 hydrogen**

12:00 CET

---

#SolarisTalks  
**E-mobility  
conference**

9:00 CET

---

**14 / 09 / 22**

Watch it online at [solarisbus.com](https://solarisbus.com)

**CAF** | GROUP

Lassen Sie sich  
unverbindlich  
beraten!

# DER NAHVERKEHR DIGITALE SONDER | DRUCKE

Onlinemarketing mit Ihrem DER NAHVERKEHR-Fachartikel  
zur Nutzung in Ihren digitalen Kanälen

Werben Sie mit Ihrem maßgeschneiderten  
digitalen Sonderdruck!

Wir finden mit Ihnen die beste Ergänzung  
zu Ihrem Onlinemarketingmix, sodass Sie  
Ihre digitale Reichweite optimal ausnutzen  
können.



## IHRE VORTEILE IM ÜBERBLICK:

- › Kostengünstige und individuelle Content Marketing Inhalte
- › Zielgruppenspezifisches Werben durch einen nachhaltigen Kommunikationsverstärker
- › Unterstützung Ihrer digitalen Kanäle durch hochwertige Fachbeiträge
- › Für Online-Kongresse, Messen oder Symposien
- › Individuelle Erweiterung durch zusätzliche Inhalte

Für mehr Informationen besuchen Sie [www.busundbahn.de/dnv-digitale-sonderdrucke](http://www.busundbahn.de/dnv-digitale-sonderdrucke)

Interesse? Ihre Ansprechpartnerin: **Martina Seemann**

@ lizenzen@dvvmedia.com | ☎ 040 237 14 139

✉ DVV Media Group GmbH, Heidenkampsweg 73–79, 20097 Hamburg