

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

erstens kommt es anders und zweitens als man denkt, so das leicht abgewandelte Zitat von Wilhelm Busch, was - für das sich zu Ende neigende Jahr 2025 - sicherlich seine Gültigkeit haben dürfte. Nicht jeder von uns wird die Ereignisse des Jahres prophetisch so vorhergesehen haben, wie sie zum Teil überraschend stattgefunden haben.

Das Thema „Nachhaltigkeit“ ist in seiner Bedeutung für Transport & Logistik weitaus weniger wichtig als noch zu Jahresbeginn, die Zahlungs- bzw. Investitionsbereitschaft ist auf dem niedrigsten Wert, der im Stimmungsbarometer Transport & Logistik je gemessen wurde. Im Kontext Bahn & BahnTechnik bestätigt unser neu aufgesetztes „Interview des Monats“ diesen Trend. Die aktuellen wirtschaftlichen, wie arbeitsmarktlichen Herausforderungen verschieben den Fokus vieler Unternehmen.

Das Thema „Digitalisierung“ bzw. konkret die stattfindende digitale Vernetzung erfährt vor diesem Hintergrund eine Aufwertung in seiner Bedeutung. 74 Prozent der Experten sehen Digitalisierung als die zentrale Basis-Technologie für Innovation in den kommenden fünf bzw. zehn Jahren. Hierin wird aktuell in Bahntechnik, Transport und Logistik die Chance gesehen, einerseits ökonomische Nachhaltigkeit sicherzustellen und andererseits ökologische Nachhaltigkeit zu ermöglichen. Die Inhalte unserer Congresses und Veranstaltungen haben gezeigt, dass wir gemeinsam mit Esprit und Unternehmergeist die Mobilität der Zukunft gestalten können. Einen kleinen Auszug hieraus finden Sie in der aktuellen H.O.R.I.Z.O.N.T.E.

Wir wünschen Ihnen als CNA e.V., Cluster BahnTechnik und Logistik Initiative Bayern kurzweilige Lektüre und würden uns freuen, wenn Sie den ein oder anderen Gedanken bzw. Idee für sich mitnehmen können. Ideen und Innovationen machen Zukunft möglich!
Es grüßt Sie herzlichst

Ihr



Dr. Rudolf Aunkofer | Geschäftsführer CNA e.V.

Emissionsfreie Mobilität im Fokus des CNA | InnovationsPreis 2024

Emissionsfreie Antriebe werden zukünftig eine immer wichtigere Rolle spielen. Die diesjährigen Preisträger des CNA | InnovationsPreis 2024 Trailer Dynamics GmbH, Technische Hochschule Nürnberg und Stadtwerke Pfaffenhofen an der Ilm zeigen mit ihren Projekten, wie diese effizienter, leistungsfähiger und mehr eingesetzt werden können.

Für die Transport- und Logistikbranche wird in Bayern bei der E-Mobilität allein im kommenden Jahr mit einem Wachstum von sieben Prozent gerechnet. Damit dies auch für schwere Nutzfahrzeuge

wie Lkw oder Busse möglich ist, liefern die Preisträger des diesjährigen CNA | InnovationsPreis 2024 Technologie: Der eTrailer der Trailer Dynamics GmbH bietet elektrische Unterstützung für die Zugmaschine, während das Projekt „KI-Power“ der Technischen Hochschule Nürnberg dank intelligenter Echtzeit-Steuerung für die Leistungselektronik von E-Antrieben Einsparungspotentiale schafft. Mit dem Projekt „Bitte Wenden!“ der Stadtwerke Pfaffenhofen a.d. Ilm wurde schließlich eine Initiative ausgezeichnet, die Bürgerinnen und Bürger zur Nutzung emissionsfreier Mobilität sowie des ÖPNV motiviert.



Die drei Preisträger Trailer Dynamics | TH Nürnberg | Stadtwerke Pfaffenhofen a.d. Ilm freuen sich gemeinsam mit den 21 Finalistinnen und Finalisten über die Auszeichnung aus der Hand von Staatsminister Christian Bernreiter | Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr |
Quelle: CNA

Seit 22 Jahren zeichnet der CNA e.V. mit dem Cluster BahnTechnik Bayern und der Logistik Initiative Bayern mit seinem Preis Unternehmen wie Projekte aus, die mit ihren innovativen Technologien und Konzepten schon heute einen ökologischeren, sozialeren und effizienteren Transport ermöglichen. Aus den 25 Finalistinnen und Finalisten wählte ein hochkarätiges Gutachter-Gremium aus Wirtschaft und Wissenschaft die drei Preisträger in den Kategorien „Innovation“, „Science“ und „Sustainability“ aus.

Die Preisverleihung auf dem LogistikCongress | Bayern 2024, dem größten Branchen-Kongress in Süddeutschland, übernahm Staatsminister Christian Bernreiter | Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr.

„Innovationen sind der Schlüssel zu mehr Umweltschutz, Wohlstand und zu sicheren Arbeitsplätzen in Bayern.“, betonte Bernreiter in seiner Laudatio. „Besonders im Verkehrsbereich helfen Innovationen, das Verkehrsaufkommen effizient zu bewältigen. Der Preis des CNA zeigt das Innovationspotenzial des Wirtschaftsstandorts Bayern im Bereich Mobilität.“

Einreichungen für den CNA | InnovationsPreis 2025 können bereits jetzt beim CNA e.V. eingereicht werden | award@cna-ev.de | <https://www.cna-ev.de/innopreis>.

Weitere Informationen zu den diesjährigen Preisträgern finden Sie auf den folgenden Seiten.

Trailer Dynamics | Auf dem Weg hin zum Go-To-Market

Preisträger | IP2024 | INNOVATION

Die Trailer Dynamics eTrailer Technologie bietet Möglichkeiten für eine nachhaltigere Zukunft des Güterverkehrs:

Neue Innovationen rund um den eTrailer

Der Technologie-Innovator Trailer Dynamics bietet ein umfassendes und bisher einzigartiges Lösungskonzept für die Dekarbonisierung und Effizienzsteigerungen des Langstrecken-Schwerlast-Güterverkehrs durch die Einrichtung eines zusätzlichen batterieelektrischen Antriebsstrangs im Trailer. Der eTrailer wird herstellerunabhängig in Echtzeit-Steuerung mit der Sattelzugmaschine synchronisiert und unterstützt den Primärtrieb der Diesel-Sattelzugmaschine.

Trailer Dynamics zeigte auf der IAA Transportation 2024 Weiterentwicklungen dieser zukunftsweisenden eTrailer-Technologie, die den Kraftstoffverbrauch und damit die CO2 Emissionen herkömmlicher Sattelzugmaschinen signifikant um durchschnittlich 40% senkt, sowie die Reichweite batterieelektrischer Sattelzugmaschinen deutlich auf über 700 km erhöht.



Ganz in orange: Der Auftritt von Trailer Dynamics auf der IAA 2024 stellte als Weltpremiere einen eTrailer mit Batteriewechselsystem aus | Quelle: Trailer Dynamics

Weltpremiere zum Thema Ladeinfrastruktur

Als bahnbrechende Innovation im Bereich der Ladeinfrastruktur wurde erstmals der Prototyp eines eTrailers mit einem Batteriewechselsystem auf der IAA vorgestellt.

Die Trailer Dynamics GmbH, die Schenker Europe GmbH und die Contemporary Amperex Technology Co., Limited | CATL gaben den Projektstart einer Initiative bekannt, die darauf abzielt, die Batteriewechseltechnologie für elektrische Trailer in Europa zu implementieren.

Die drei Partner beabsichtigen, gemeinsam eine Machbarkeitsstudie für die Einrichtung und Umsetzung von Batteriewechselstationen durchzuführen, die den zukünftigen Bedarf an elektrifizierten Trailern und potenziell elektrifizierten Lastwagen in ganz Europa decken können. Diese Initiative stellt einen bedeutenden Schritt zur Steigerung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Batterieladens im

Schwerlastverkehr dar. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklung von Systemen, die einen schnellen und effizienten Austausch von Batterien ermöglichen und so die Reichweite und Betriebs- und Einsatzzeit von Elektrofahrzeugen im europäischen Transportsektor erhöhen. Batteriewechselsysteme sind besonders geeignet, um den einzigartigen und sich dynamisch ändernden Anforderungen der eTrailer-Nutzer gerecht zu werden. Dies wird zu einer höheren Fahrzeugverfügbarkeit aufgrund kürzerer Ladezeiten, einer verbesserten Betriebseffizienz und einer geringeren Abhängigkeit von der konventionellen Ladeinfrastruktur führen. Die Technologie der Wechselbatterie verbessert die Effizienz und Verfügbarkeit von Ladeoptionen für elektrische Nutzfahrzeuge erheblich, indem die Ladezeit auf fünf Minuten verkürzt wird, die Qualität und der Ladezustand der Batterien immer optimal vorliegt sowie die Anschaffungskosten der Batterien initial entfallen und in ein Pay-Per-Use-Modell gewandelt werden.

Mit diesem Projekt unterstreicht Trailer Dynamics erneut seine Vorreiterrolle im Bereich des eTrailer-Ökosystems.

Digitales Simulation Performance Tool

Ein neues digitales Tool ermöglicht es, das Potenzial, die Verbrauchswerte, die Verbrauchsreduktion und die Reichweiten von eTrailern genau zu analysieren, die geeigneten Strecken zu selektieren und die Realität exakt zu spiegeln. Kunden können so eine fundierte Entscheidung darüber treffen, wie die Technologie in ihren Logistikprozessen zur Optimierung der Performance eingesetzt werden kann. Das Performance Tool wurde um die Erstellung eines zertifizierten CO2-Footprint-Dokuments der individuellen analysierten Strecke erweitert.

360° eConsulting

Trailer Dynamics bietet ein umfassendes Beratungsangebot für Kunden, die den Schritt zur Elektrifizierung ihrer Nutzfahrzeugflotten wagen wollen. Hierbei wird ein ganzheitlicher Ansatz zur Integration von elektrischen Fahrzeugen in den Logistik-Prozess angeboten. Die Beratung umfasst Themen wie Ladeinfrastruktur, Fördermöglichkeiten, Fleet-Management der eTrailer, Regularien, eTrailer-Typ-Wahl oder Bestimmung der geeigneten Batteriekapazität des eTrailer.

Michael W. Nimtsch

Geschäftsführer | Trailer Dynamics

KI-Power | Leistungselektronische Regelung von E-Antriebstechnik

Preisträger | IP2024 | SCIENCE

Für den Wirtschaftsstandort Deutschland sind die Zukunftsfelder Elektromobilität (Traktionsantrieb, Schnellladen, induktives Laden), elektrisches Fliegen und erneuerbare Energien von strategischer Relevanz. Diese Zukunftsfelder sind von dem zunehmenden Einsatz von Multi-Level Umrichtern, mehrsträngigen Antrieben sowie SiC- & GaN-basierten Leistungshalbleitern geprägt. Auch die Optimierung von Energieeffizienz und Systemdynamik durch komplexe Regelungsverfahren wie modellprädiktiven Regelung | MPC oder KI-basierte Methoden ist allgegenwärtig. Deswegen steigen die

Anforderungen an die Regelungsplattform leistungselektronischer Systeme kontinuierlich an.

Aus diesem Grund wird das Forschungsprojekt KI-Power vom Bundesministerium für Bildung und Forschung | BMBF im Rahmen der Bekanntmachung „Zukunftsfähige Spezialprozessoren und Entwicklungsplattformen (ZUSE)“ gefördert. Ziel des Forschungsprojektes ist die Erforschung einer flexiblen, modularen und hochperformanten Plattform („UltraZohm“) für die Forschung und Entwicklung neuartiger Ansteuer- und Regelungskonzepte im Bereich leistungselektronischer Systeme. Mit dem Projekt soll zum einen die Innovationsgeschwindigkeit, Vertrauenswürdigkeit und Technologiesouveränität in den Zukunftsfeldern erhöht werden. Zum anderen wird die Integration der Konzepte in den Maschinenbau und die industrielle Antriebstechnik ermöglicht, indem eine Plattform für die effiziente und schnelle Implementierung moderner, bzw. KI-basierter Regelungsalgorithmen in der Industrie bereitgestellt wird. Darüber hinaus kann die Plattform dazu beitragen, die Energieeffizienz elektrischer Antriebssysteme durch den Einsatz moderner Regelungsalgorithmen zu steigern.

Besonders innovativ ist, dass die gesamte Entwicklung und die Rechenplattform selbst als Open-Source-Projekt konzipiert sind und somit keine proprietäre Entwicklung darstellen. Dies fördert die Vernetzung von Forschungseinrichtungen mit der Industrie und die kontinuierliche Weiterentwicklung der Technologie, da sich Anwender unkompliziert und ohne Einschränkungen an der Entwicklung der Plattform beteiligen können. Dadurch wird eine breitere Anwendung von KI-Technologien in Forschung und Industrie unterstützt und Know-how aufgebaut, was langfristig zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft in den Zukunftsfeldern führt.



Im Rahmen des Projekts „KI-Power“ wurde die Steuerungsplattform „UltraZohm“ für die Forschung und Entwicklung neuartiger Ansteuer- und Regelungskonzepte im Bereich leistungselektronischer Systeme entwickelt | Quelle: TH Nürnberg

In der ersten Förderphase wurde die Open-Source-Plattform UltraZohm erforscht, entwickelt und erfolgreich getestet. Diese basiert auf einem modernen System-on-a-Chip (Zynq UltraScale+ MPSoC), der mehrere Prozessoren sowie ein Field-Programmable Gate Array | FPGA in einem Chip vereint und die notwendige Rechenleistung für KI und MPC bereitstellt.

Für den modularen Aufbau der Plattform wurden ebenso verschiedene Adapterkarten entwickelt. Diese umfassen z.B. Hochleistungs-ADCs, Frequenzumrichter sowie Schnittstellen für optische

Signalübertragung. Die Leistungsfähigkeit der Entwicklungsplattform hinsichtlich der Ausführung komplexer Regelungsalgorithmen, insbesondere Reinforcement Learning und MPC, wurde experimentell verifiziert und die Ergebnisse auf mehreren wissenschaftlichen Konferenzen veröffentlicht. Durch den Open-Source-Ansatz hat sich bereits eine lebendige und stetig wachsende Community von Nutzern aufgebaut. Mehr als 80 Anwender arbeiten bereits mit dem UltraZohm-System | im akademischen Umfeld wird es nicht nur in Deutschland, sondern bspw. auch in Finnland, Italien und Chile eingesetzt. Um den Vertrieb und die Weiterentwicklung der Regelungsplattform vom Forschungsprojekt zu entkoppeln, wurde die Firma ZohmControl GmbH ausgegründet. Sie ist eigenständiger Partner in der zweiten Förderphase des Forschungsprojektes.

Praxistest mit Industriepartnern

In der zweiten Förderphase von KI-Power sollen die Verstärkung der Projektergebnisse sowie die Verwertungsmöglichkeiten entscheidend verbessert werden. Eine Kerninnovation besteht in der Ausweitung des bisher auf Prüfstands- und Laboraufbauten beschränkten Rapid-Control-Prototyping | RCP auf die Erprobung der Verfahren unter realen Einsatzbedingungen. Dazu wird eine Miniaturisierung der bestehenden Plattform mit identischen Hardwarekomponenten entwickelt werden. Das Konzept sieht die Verwendung identischer Software auf dem flexiblen UltraZohm und der miniaturisierten Variante vor, wodurch der aufwändige und fehleranfällige Wechsel der Rechenplattform während der Entwicklungsphasen entfällt. Die Plattform beschleunigt somit den gesamten Forschungs- und Entwicklungsprozess, indem neuartige Regelungsverfahren vom Prüfstandsaufbau über den integrierten Antriebsstrang am Prüfstand bis hin zum Versuchsträger evaluiert werden können.

Ein weiterer Fokus liegt auf der Breitenwirkung und der Steigerung der Bekanntheit der Plattform. Um dies zu erreichen und die Bildung einer aktiven Nutzer-Community der Open-Source Entwicklungsplattform zu fördern, wird ein Innovationswettbewerb veranstaltet. Die Open Innovation Challenge soll die UltraZohm-Community weiter vergrößern: Unterstützt wird diese Initiative vom European Center for Power Electronics | ECPE, das von Anfang an als assoziierter Partner das Projekt begleitet. Der Wettbewerb dreht sich rund um elektrische Maschinen und Leistungselektronik im Embedded-Systems-Kontext. Für die Gewinner werden Preise von den Industriepartnern des Forschungsprojektes bereitgestellt.

Weitere Informationen können auf der ECPE-Website (<https://www.ecpe.org/ki-power/>) nachgelesen werden.

Das Institut für leistungselektronische Systeme | ELSYS der Technischen Hochschule Nürnberg ist für die Gesamtprojektleitung des Verbundprojektes verantwortlich. Weitere Projektpartner sind die Technische Universität München, die ZF Friedrichshafen AG, die Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft, das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB, die Trenz Electronic GmbH, die ZohmControl GmbH, die MACCON GmbH & Co. KG und die KARING GmbH.

Dennis Hufnagel

Wissenschaftlicher Mitarbeiter | ELSYS
TH Nürnberg Georg-Simon-Ohm

GEFÖRDERT VOM



Bitte Wenden! | Neue Mobilitätsstationen – weniger Individualverkehr

Preisträger | IP2024 | SUSTAINABILITY

Die Stadtwerke Pfaffenhofen setzen sich seit Jahren aktiv für Klimaschutz und nachhaltige Mobilität ein. Mit dem Projekt „Bitte Wenden!“ wurde ein innovatives Mobilitätskonzept geschaffen, das Sharing-Angebote mit dem kostenlosen On-Demand-Verkehr verknüpft und individuelle Mobilitätsbedürfnisse berücksichtigt. Durch regelmäßige Zusammenarbeit mit den Anwohnenden soll das Angebot stetig angepasst und die Mobilitätswende vor Ort aktiv gestaltet werden.

Im Jahr 2021 wurde das „Integrierte Klimaschutzkonzept 2.0“ der Stadt Pfaffenhofen verabschiedet, welches fünf Kernziele in unterschiedlichen Bereichen hat. Das Ziel im Bereich Mobilität sieht die Reduktion der Treibhausgas-Emissionen um 100 % und die Verringerung des Anteils des motorisierten Individualverkehrs (MIV) in der Stadt Pfaffenhofen bis zum Jahr 2030 vor.



Teilnehmende der Aktion „Auto abgeben“ im Ecoquartier |
Quelle: Stadtwerke Pfaffenhofen

Eine Maßnahme zur Erreichung dieses Ziels ist das Projekt „Bitte Wenden!“. Aus der Feder der Stadtwerke stammend, soll das Mitmachprojekt ein agiles und bedarfsorientiertes Mobilitätskonzept für Pfaffenhofen schaffen. Der Grundstein für dieses Vorhaben liegt dabei im Mobilitätsangebot des Kommunalunternehmens. Als Sharing-Anbieter stellen die Stadtwerke die benötigten Alternativen zum eigenen Pkw bereit. Ergänzend dazu füllt das Tochterunternehmen Stadtbus GmbH die Lücke an ÖPNV-Mittel – On-Demand-Verkehr inklusive und kostenlos obendrein. Diesen kostenlosen ÖPNV verknüpft „Bitte Wenden!“ mit dem Sharing-Angebot in sogenannten Mobilitätsstationen innerhalb des Stadtgebiets. Das Ziel: ein klimaverträgliches, ganzheitliches Mobilitätsangebot und das möglichst bedarfsorientiert. Die Idee: Wünsche und Bedürfnisse der Anwohnenden ab Planungsbeginn in die Stationen einfließen lassen. Das Resultat: Individuelle, auf die Viertel zugeschnittene Maßnahmen, durch die sich nicht nur die Nutzung der Angebote erhöht, sondern auch die Akzeptanz gegenüber Alternativen zum eigenen Auto steigt.

Getestet wurde dieses Konzept erstmals 2023. In einer für einen bestimmten Zeitraum installierten Station, stellte das Team verschiedene Fortbewegungsmittel wie Auto oder Rad zur Verfügung. Die Bedarfe der Anwohnenden wurden im Vorfeld sowie während des Testzeitraums über verschiedene Vor-Ort-Veranstaltungen, Sprechstunden oder digitale Umfragen abgefragt. Daneben sollten Aktionen wie „Auto abgeben“ die verschiedenen Möglichkeiten und Chancen neuer Mobilitätsstationen aufzeigen. Via „Auto abgeben“ bekamen Anwohnende die Möglichkeit, das private Auto oder den Zweitwagen für eine Testphase von vier Wochen abzugeben. Stattdessen sollte mithilfe eines Mobilitätsbudgets (mit Maximalbetrag von 250 Euro) die angebotenen Alternativen der Stadtwerke und des Umweltverbundes getestet werden. Die Teilnehmenden konnten so feststellen, ob sie den eigenen Pkw durch ein nachhaltigeres und oftmals auch kostengünstigeres Mobilitätsangebot ersetzen können, ohne Lebensqualität oder Bequemlichkeit missen zu müssen.

Während der viermonatigen Laufzeit konnten durch die Rückmeldung der Nutzenden Anpassungen bei der Station selbst, sowie bei der Auswahl der Fahrzeuge vorgenommen werden. Der Hub wurde optimiert, Fehler behoben und die Bedürfnisse der Anwohnenden in das Angebot miteinbezogen. Insgesamt erreichten die Projektverantwortlichen die gesteckten Ziele zur Auslastung – auch im Vergleich zu anderen Sharing-Fahrzeugen. Alle Fahrzeuge (E-Autos, E-Bikes und E-Lastenfahräder) wurden mehrmals täglich gebucht und genutzt – die Leihdauer variierte dabei von kurzen Fahrten unter einer Stunde bis zu langen Fahrten mit mehreren Tagen. Außerdem verdeutlichten die regelmäßigen Marketingmaßnahmen und Umfragen, dass die Bevölkerung für das Thema der Mobilitätswende sensibilisiert wurde und mehr Menschen zu einem Hinterfragen ihres eigenen (oft sehr autozentrierten) Mobilitätsverhaltens angeregt wurden.



Die erste Mobilitätsstation von „Bitte Wenden!“ im Ecoquartier |
Quelle: Stadtwerke Pfaffenhofen

Dieses Konzept haben die Stadtwerke nun in einem weiteren Wohnviertel wiederholt. Auf Basis der Erkenntnisse aus dem Vorjahr errichtete das Team im Sommer 2024 eine zweite Station. Ein ausgiebiger Test über zwölf Monate soll nun zeigen, ob der Standort innerhalb des Wohnviertels angenommen wird oder ob die mobile Station – getreu ihres Namens – nochmals umplatziert werden muss.

Für die weiteren Standorte sind kleinere, autarke Stationen geplant, damit die Standortsuche erleichtert wird und mehr

Menschen von dem Angebot der Mobilitätsalternativen profitieren. Die Stationen werden künftig so umgestaltet, dass sie platzmäßig nur noch die Größe eines Parkplatzes belegen und Platz für maximal zwei Lastenräder bieten. Durch die Installation von PV-Modulen auf den Flachdächern der Stationen können die Räder ohne externen Stromanschluss geladen werden. Diese Weiterentwicklung sorgt dafür, dass die Stationen zukünftig leichter umplatziert und mehrere kleine Stationen in einem Viertel aufgestellt werden können. Die zurückzulegenden Wege verkürzen sich dadurch und das Angebot wird für mehr Bürgerinnen und Bürger leichter zugänglich.

Deutschlandtakt | Rechtliche Herausforderungen bei der Umsetzung

Warum braucht es den Deutschlandtakt?

Die Probleme des Eisenbahnsystems

Eines der vielen Probleme der heutigen Eisenbahn ist die Verschuldung der Betreiber, weil die Erbringung der Leistungen oft und gerade bei der Infrastruktur nicht kostendeckend möglich ist. Die Eisenbahn wurde vom Staat als ihrem Haupteigentümer und insgesamt von der Politik über Jahrzehnte vernachlässigt und damit gleichsam an den Rand gedrängt. Es kam zu einem Rückzug der Eisenbahn (etwa aus der so genannten „Fläche“). Nach einer gewissen Renaissance ist das System heute anfällig für Störungen; die Züge sind oft verspätet, verdreckt oder gar kaputt. „Die Eisenbahn“ wird als unzuverlässig und unflexibel erlebt. Das System leidet unter massiven Kapazitätsproblemen – vor allem fehlen nutzbare Trassen im Personen- und Güterverkehr. Der Aus- und Neubau von Infrastruktur dauert quälend lange. Innovationen und neue Techniken, wie z. B. die Digitale Automatische Kupplung im Güterverkehr lassen häufig lange auf sich warten, und Neufahrzeuge „kränkeln“. Wie soll da die wegen des Klimawandels dringend gebotene Verkehrswende gelingen?



Mit dem Deutschlandtakt soll der Infrastrukturausbau stärker am Bedarf orientiert werden | Quelle: unsplash

Bisherige Lösungsversuche

Angesichts dieser Probleme hatte die Politik im Jahr 1994 eine große „Bahnreform“ mit einer Öffnung des Schienenmarktes für den Wettbewerb angestoßen, wobei das Europarecht, das sich die Liberalisierung des Binnenmarktes auf die Fahnen geschrieben

hat, als zusätzlicher „Treiber“ wirkte. Bei auftretenden Problemen gab und gibt es immer mehr staatliche Regulierung. Heute muss man insoweit allerdings fragen: Wer blickt da noch durch? Hier könnte man in der komplexen Rechtslage sogar ein Wettbewerbshindernis sehen.

Viele Probleme wurden und werden (vermeintlich) auch durch „mehr Geld im System“ gelöst, aber viele Ineffizienzen und Kostentreiber bleiben. Ein anschauliches Beispiel dafür sind die so genannten Regionalisierungsmittel des Bundes für den Schienenpersonennahverkehr, die zu einem großen Teil an den bundeseigenen Infrastrukturbetreiber durchgereicht und letztlich mit viel Aufwand regulatorisch „nachverfolgt“ werden. Auch der Bau von Infrastruktur soll durch viele neue Planungsbeschleunigungsgesetze und Finanzierungstöpfe, mit zum Teil allerdings fragwürdigen oder gar kontraproduktiven Ergebnissen, erleichtert werden. Alle diese „Rezepte“ haben die bestehenden Probleme aber kaum oder gar nicht gelöst bzw. sogar neue Probleme geschaffen.

Der Deutschlandtakt: Was ist das überhaupt?

Der Systemwechsel durch die Einführung des Deutschlandtaktes

Mit dem Deutschlandtakt gibt es eine Verknüpfung der Infrastrukturplanung mit der Trassenvergabe. Das Ziel ist eine möglichst effiziente Nutzung der Kapazität auf der Schiene. Die von der Politik zentral entwickelte Vision des „Wunschverkehrs“ auf der Schiene – es wäre hier sogar eine verkehrsträgerübergreifende Planung denkbar – wird künftig als „Anleitung“ für den dazu nötigen Infrastrukturausbau herangezogen. Es gilt dann: Der Fahrplan bestimmt das Netz und dessen Ausbau. Dem Markt werden dafür vorkonstruierte (statt bisher auf Bestellung individuell entwickelte) Systemtrassen auf einem sukzessive immer weiter optimierten und ausgebauten Schienennetz angeboten, wobei dennoch „freie Slots“ für Sonderverkehre vorgehalten werden. Vorbild ist dabei wie so oft bei der Eisenbahn die Schweiz, wenn ihre Lösung auch nur zum Teil übertragbar ist (strittig ist u.a. ihre europarechtliche Kompatibilität).

Bislang gilt das Motto: Das Netz bestimmt den Fahrplan. Der Impuls, welche Verkehre auf der Schiene gefahren werden, geht zunächst allein von den Eisenbahnverkehrsunternehmen | EVU bzw. den Bestellern der (dann meist subventionierten) Verkehre aus. Die Infrastrukturplanung erfolgt quasi „ins Blaue hinein“. Mit der kompletten Etablierung des Deutschlandtaktes ist nach Schätzungen im Verkehrsministerium allerdings wohl erst 2070 zu rechnen. Grund dafür sind ein schleppender Infrastrukturausbau und die Finanzen.

Neue Ansätze bei Infrastrukturausbau und -finanzierung

Das leitet zum nächsten Punkt über: Bislang erfolgte die Infrastrukturplanung vornehmlich anhand der Entscheidung über ihre Finanzierung, insbesondere im Bundesschienenwegeausbaugesetz | BSchWAG | für den Neu- und Ausbau und in der Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung | LuFV | für die Instandhaltung und den Ersatz im Bestand. Die Idee des Deutschlandtaktes sieht nun eben vor, die Fahrplanentwicklung, Infrastrukturplanung, ihre Finanzierung sowie die Bedingungen des Netzzuganges als Ganzes zu denken und aufeinander abzustimmen. Die Infrastrukturmaßnahmen werden hinsichtlich ihres „Ob“ und „Wie“ so ausgewählt, dass ein bestimmter (Ziel-)Fahrplan realisiert werden kann. Die Finanzierung wird begleitend dazu passgenau sichergestellt. Dazu muss ein Entscheidungsfindungsprozess mit Priorisierungskriterien rechtlich etabliert werden, welche die fahrplanseitigen

Konsequenzen der Vorhaben abbilden (Beispiele sind die umstrittenen Neubaustrecken Hannover – Hamburg und Bielefeld – Hannover). Denkbar sind hier volkswirtschaftliche Kriterien, die Planfeststellungsbedürftigkeit und die kapazitätsschonende Realisierung als weitere Kriterien. Die so entwickelten und priorisierten Infrastrukturvorhaben werden in „Ausbauschritte“ zusammengefasst, die in Etappen zu realisieren sind und sich dann jeweils im Fahrplan „abbilden“. Die Planung erfolgt damit Jahre, wenn nicht sogar ein bis eineinhalb Jahrzehnte im Voraus. Für den Fall ihrer Nicht- oder nur mangelhaften Umsetzung durch den bzw. die Infrastrukturbetreiber müssen empfindliche Sanktionen rechtlich vorgesehen werden, damit auch tatsächlich gebaut und der „Fünffjahresplan“ (Ausbauschritt) eingehalten wird. Präventiv bzw. flankierend dazu wird der Bund als Eigentümer oder gesellschafts- oder öffentlich-rechtlich entsprechend auf die heutige DB InfraGO AG (ehemals DB Netz AG) einwirken (vgl. dazu auch seine Verantwortung laut Art. 87e Abs. 4 Grundgesetz).

Woran ist beim Deutschlandtakt noch zu denken?

Es gibt Schnittstellen zum Regulierungsrecht, das den Zugang zum Netz der einzelnen Nutzer und die dafür zu zahlenden Entgelte regelt. Insoweit ist eine Verknüpfung mit dem oben geschilderten Infrastrukturausbau sinnvoll. Dazu wurde (u. a. vom Verfasser) der Entwurf eines „Bundesmobilitätsgesetzes“ erstellt. Darin werden die infrastrukturellen Ausbauschritte mit infrastrukturseitigen, organischen Entwicklungsstufen verknüpft. Die Umsetzung erfolgt in planerischer Hinsicht in mehreren rollierenden und „revolvierenden“ Stufen in Bezug auf die Eisenbahn (auch hier stand das in der Schweiz etablierte System durchaus gezielt Pate):

- An der Spitze steht der *Zielfahrplan* als Teil des in Gesetzesform beschlossenen Bundesmobilitätsplanes (auch mit den Aus- und Neubauprojekten bei der Infrastruktur).
- Darauf baut das *Netznutzungskonzept* für fünf Jahre mit einer klaren Zuweisung der Trassenkontingente (= Anteile an verfügbarer Kapazität) auf, das vom für Verkehr zuständigen Bundesministerium erstellt wird.
- Der jährliche *Netznutzungsplan* bringt die ständige Konkretisierung und Aktualisierung der Festsetzungen des Netznutzungskonzeptes. Er wird von den Betreibern der Schienenwege im Auftrag des für Verkehr zuständigen Bundesministeriums erstellt.
- Der *Jahresfahrplan* (das „Kursbuch“ mit allen befahrenen Strecken und Serviceeinrichtungen) wird als unterste und konkreteste Stufe vom jeweiligen Betreiber der Schienenwege auf der Basis des aktuellen Netznutzungsplanes erstellt.

Die Trassen der einzelnen Züge werden dann, wie schon angedeutet, nicht mehr nach den Bestellungen (händisch) „konstruiert“, sondern es gibt vorgefertigte Systemtrassen für die verschiedenen Zugarten. Das dient der besseren Kapazitätsausnutzung im Netz. Denn dadurch gibt es weniger große Lücken im so genannten Zeit-Wege-Diagramm. In einem Planungssystem werden dazu vorab für die verschiedenen Verkehrsarten „Trassenkontingente“ festgelegt. Außerdem gibt es verschiedene „Arten“ von Systemtrassen:

- für den Schienenpersonennah- und -fernverkehr,
- für den Schienengüterverkehr und zuletzt
- als so genannte Multifunktionstrassen für den übrigen Verkehr („Reste“).

Daneben werden Kapazitätsreserven für die Instandhaltung und als „Resilienzreserven“ freigehalten. Die Systemtrassen unterliegen einer abgestuften „Systemtrassenbindung“, die erst kurz vor dem Nutzungszeitpunkt bei ihrer Nichtbestellung entfällt. Dann werden diese Trassen zu Multifunktionstrassen und stehen für alle Nutzungsarten zur Verfügung. Auch besondere Nutzungsarten, die keine Systemtrasse (vollständig) ausfüllen (wie z. B. die Bedienung nur einer Teilstrecke, die Fahrt mit anderen Geschwindigkeiten), werden, ggf. nachrangig, berücksichtigt und möglicherweise auch besonders bepreist. Insgesamt wird mehr Transparenz über freie Kapazitäten hergestellt. Unterstützt werden soll dieses Vorhaben etwa durch ein digitales Kapazitätsmanagementsystem. Die Vergabe der Systemtrassen berücksichtigt unter anderem die Verkehrsarten, Taktsysteme und Verkehrsverträge in gerechter Form. Ein Grundprinzip des Regulierungsrechts ist und bleibt die Gewährung von freiem Netzzugang. Für das künftige deutsche Eisenbahnrecht muss demnach auch gelten:

- Der diskriminierungsfreie Netzzugang bleibt gewahrt. Deswegen gibt es beispielsweise auch Kapazitäten für spontane und „taktfreie“ Verkehre im Personen- und Güterverkehr.
- Es erfolgt die prioritäre Vergabe der Systemtrassen für ihre jeweiligen „Nutzungszwecke“.
- Es gibt genügend Kapazitäten nicht nur für den regelmäßigen Schienenpersonen- und -güterverkehr, sondern auch für den „Gelegenheitsverkehr“ und für die Resilienz sowie für die Instandhaltung.
- Die Vergabe erfolgt nach gesetzlich festgelegten Prioritätskriterien und schützt dabei den Taktverkehr sowie Investitionen; auch – nach deren zwischenzeitlicher Abschaffung wieder – über länger als ein Fahrplanjahr wirkende so genannte „Kapazitätsrahmenverträge“.

Der Systemwechsel: Chancen und Risiken

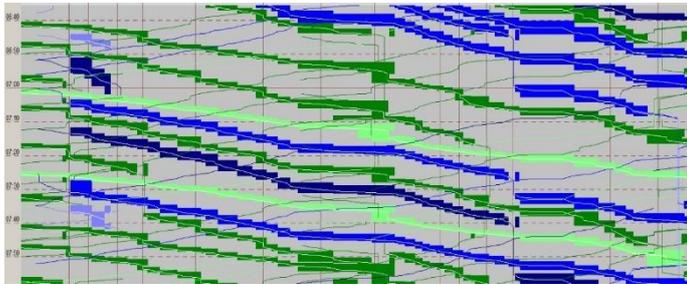
Zur Umsetzung des Deutschlandtaktes ist es sowohl denkbar, das bestehende Recht, im Idealfall „minimalinvasiv“, zu ändern, als auch, eine gänzlich neue gesetzliche Grundlage zu schaffen.

Potenziale, die bei einer größeren (Eisenbahnrechts-)Reform genutzt werden könnten, sind die Etablierung einer verkehrsträgerübergreifenden Infrastrukturplanung, etwa in Form eines (oben skizzierten) „Bundesmobilitätsgesetzes“ sowie eine umfassende Reform und „Entschlackung“ der Entgeltregulierung. Hier gilt heute noch das Prinzip der Vollkostendeckung mit Aufschlägen und Nachlässen, inklusive aller „politischen Interventionen“ (etwa zur Trassenpreissenkung im Schienengüterverkehr oder zur „Trassenpreisbremse“ im Schienenpersonennahverkehr), die zu Verzerrungen bei der sachgerechten Kostenanlastung führen. Stattdessen könnte man ein System wählen, durch welches bloße Grenzkosten (im Fachjargon die „unmittelbaren Kosten des Zugbetriebes“) mit „lenkenden Aufschlägen“ für Lärm etc. respektive Nachlässen, inklusive eines Anreizsystems für einen möglichst störungsfreien Betrieb festlegen. Diese Änderungen wären in Etappen mit einer gleitenden Übergangsregelung gut zu realisieren.

Hürden bei der rechtlichen Umsetzung des Deutschlandtaktes

Als – je nach Sicht kaum oder leicht – zu überwindende Hürde für den Deutschlandtakt wird häufig der europarechtliche Rahmen angeführt.

Die insoweit für den freien Netzzugang maßgebliche europäische Richtlinie 2012/34 (in der Fassung des „Recast“) ist allerdings gerade nicht vollharmonisierend. Das bedeutet, sie gibt lediglich Mindeststandards vor, von denen die Mitgliedstaaten im Sinne einer strengeren Regelung abweichen können. Daher verursacht ein Deutschlandtakt mit den oben skizzierten Vorgaben auch von vornherein keine Widersprüche mit den maßgeblichen Regulierungsrechtsnormen des Europarechts. Dasselbe gilt für die Regelungen zu den Güterverkehrskorridoren in der Verordnung (EU) 913/2010. Mit der Vorkonstruktion von Systemtrassen erfolgt gerade keine explizite Absage an die Vereinbarkeit des Gedankens eines open access für alle. Die gewollte unternehmerische Freiheit der Eisenbahnen bleibt gewahrt. Stattdessen wird im Interesse aller Netznutzenden eine bessere Ausnutzung der knappen Kapazitäten und damit mehr Verkehr auf der Schiene erreicht, was auch ein gewichtiges Ziel des Europarechts ist. Das europäische Recht steht Systemtrassen und auch dem Konzept des Deutschlandtaktes insgesamt (so die These) also nicht entgegen.



Symbolbild eines Zeit-Wege-Diagrammes auf überlasteten Strecken | Quelle: Universität Passau

Fazit und Ausblick

Der Deutschlandtakt als Allheilmittel?

Aus der Sicht der EVU wird es mit dem Deutschlandtakt keine sehr gravierende Änderung bei der Trassenzuweisung geben, solange der Infrastrukturausbau nicht massiv vorangetrieben und verbessert wird: Schon heute ist die Auswahl der zur Verfügung stehenden Trassen auf Grund der starken Be- und Überlastung der attraktiven Strecken faktisch von vornherein deutlich beschränkt.

Kommt der Europatakt dem Deutschlandtakt zuvor?

Der im Moment auf europäischer Ebene diskutierte Entwurf einer so genannten Kapazitätsverordnung 2023/0271 | COD sieht die unionsweite Vereinheitlichung der Regulierung des Zuganges zur Eisenbahninfrastruktur vor. Danach wären Systemtrassen explizit erlaubt bzw. sogar vorgeschrieben. Ein unionsrechtliches Regulierungsregime, an das für die Etablierung des Europataktes angeknüpft werden könnte, wäre damit installiert. Zudem wurde mit dem Timetable-Redesign-Projekt (unter anderem von den Netzbetreibern) eine erste unionsweite Initiative gestartet, welche die optimale(-re) Nutzung von Eisenbahninfrastruktur im Sinne eines Europataktes zum Thema hat. Deutschland ist mit dem Bestreben nach einem Deutschlandtakt ein Vorreiter und Vorbild für weitere europäische Länder und für die Europäische Union als solche.

Prof. Dr. Urs Kramer

Institut für Rechtsdidaktik | Universität Passau

Wie künstliche Intelligenz die Logistik verändert | Herausforderungen und Aussichten

Preisträger | Technology for Future Award | Logistics 2024

Die Logistikbranche befindet sich an einem Wendepunkt. Durch die immer komplexer werdenden Lieferketten reichen traditionelle Arbeitsweisen nicht mehr aus und eine Umstellung auf digitale Systeme und die Einführung von KI wird unumgänglich. Als Senior Operations Manager bei Amazon konnte ich tiefe Einblicke in den Einsatz neuer Technologien in der Logistik gewinnen. Nun beschäftige ich mich als Mitgründer von Northbound ausschließlich mit diesem Thema. Grundsätzlich ist die Logistikindustrie aufgrund der großen Datenmengen und der hohen Komplexität hervorragend für den Einsatz von KI geeignet. Allerdings gibt es noch einige unge löste Themen.

Fehlende Datengrundlage verhindert das volle Potenzial von KI

KI wird in der Logistik bereits erfolgreich eingesetzt, z.B. in der automatisierten Lagerverwaltung, der Routenoptimierung und der Bedarfsprognose. Trotz Fortschritten fehlt der große Durchbruch und die Entwicklung verläuft langsamer als erwartet. Woran liegt das?

Es fehlt an verknüpften Daten. Die fragmentierte Datenlandschaft und der Mangel an miteinander kommunizierenden Systemen hindern das volle Potenzial von KI. Insbesondere in Bereichen, in denen Daten aus mehreren Quellen für eine Entscheidung benötigt werden, wie z.B. bei der Containersteuerung, wo der Containerinhalt (Ladung) mit Ankunftsdaten, Kapazitäten, und Kundenbedarfen verknüpft werden muss.

Generative KI macht vorher unzugängliche Daten nutzbar

Generative KI (Gen AI) ermöglicht es nun, unstrukturierte Daten in strukturierte Daten umzuwandeln und Informationen aus Millionen von Dokumenten nutzbar zu machen. Daten aus Frachtpapieren, Rechnungen und anderen Dokumenten werden nicht nur ausgelesen, sondern direkt interpretiert. Dies spart Stunden manueller Arbeit, erhöht die Genauigkeit und macht riesige Datenmengen, die bisher für traditionelle Systeme unzugänglich waren, nutzbar.

Northbound | neue Ära der Effizienz in der Containersteuerung

Bei Northbound setzen wir KI-Systeme ein, um Container-Strafgebühren für Standzeiten im Hafen oder im Lager (Demurrage & Detention | D&D) für internationale Importeure und Exporteure in Echtzeit zu reduzieren. Bei der Optimierung der Containerflüsse berücksichtigen wir mehrere Ziele, wie z.B. die Minimierung von D&D-Gebühren, die korrekte Priorisierung von Frachten und die Einhaltung von Kundenversprechen. Ein weiteres Merkmal unserer Lösung ist die automatische Überprüfung von D&D-Rechnungen.

Unsere KI liest die Rechnungen und vergleicht sie mit den erwarteten D&D-Kosten. Abweichungen werden hervorgehoben und können angefochten werden, was zu erheblichen Einsparungen führt.

Ein großer deutscher Sportartikelhersteller kämpfte mit außer Kontrolle geratenen D&D-Kosten in Millionenhöhe. Dringende Container wurden verspätet prozessiert, während nicht dringende Container sofort bearbeitet wurden. Unser System ermöglichte eine

effizientere Steuerung der Containerbewegungen, eine signifikante Reduzierung der D&D-Kosten und eine Erhöhung der Liefergenauigkeit.

Entscheidungsgrundlage

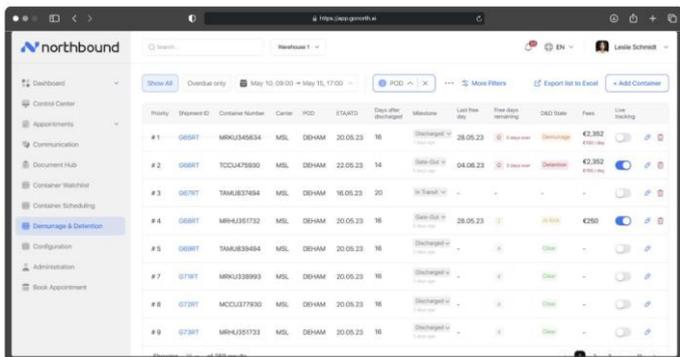
Optimale Sequenz



Mit dem KI-System von Northbound sollen Container-Strafgebühren an Häfen vermieden werden | Quelle: Northbound

Zusammenarbeit von Mensch und KI für automatisierte Entscheidungen

Operative Entscheidungen werden heute weitgehend von Menschen getroffen. Diese stoßen dabei häufig an ihre Grenzen und verfügen nur selten über eine umfassende Entscheidungsgrundlage. In Zukunft werden intelligente Systeme die operative Entscheidungsfindung automatisiert übernehmen. Diese autonomen Agenten werden in Echtzeit reagieren und operative Abläufe steuern. Zunächst in Zusammenarbeit mit menschlichen Teams, doch irgendwann könnten diese Prozesse komplett autonom ablaufen.



Über ein Dashboard lässt sich der Status von Containern jederzeit einsehen | Quelle: Northbound

KI wird die Logistik revolutionieren. Doch zunächst müssen relevante Daten zusammengeführt werden. Generative KI kann dabei helfen, unstrukturierte Daten für herkömmliche Systeme zugänglich zu machen. Northbound nutzt diese Technologie bereits, um die Effizienz und Genauigkeit operativer Entscheidungen in der Lieferkette zu verbessern. So können internationale Importeure ihre Containerflüsse optimieren und die Kosten für Demurrage & Detention reduzieren. Besuchen Sie uns auf www.getnorthbound.ai und erfahren Sie mehr darüber, wie wir die Zukunft der Logistik gestalten.

Andreas Canel
CEO | Northbound

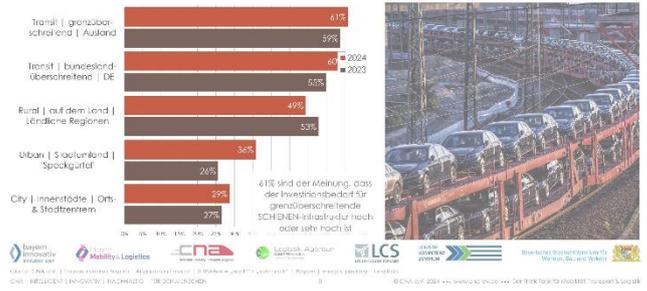
Transport- und Logistikbranche erwartet Investitionen in Infrastruktur

Das Logistik Barometer Bayern erhebt monatlich Daten zu Geschäftslage und -erwartung sowie das Meinungsbild der Branche zu aktuellen Innovationsthemen. Die Expertenbefragung richtet sich an verladende Industrie, Transport- & Logistik-Unternehmen, Wissenschaft & Technologie-Zulieferer der Branche. Es bildet damit auf breiter Basis das Geschäftsklima der bayerischen Logistik ab.

Nach der „Sommerpause“ verbesserte sich die Geschäftslage zwar deutlich und übertrifft damit die Oktober-Lage der beiden Vorjahre. Die Geschäftserwartungen für das nächste Quartal bleiben jedoch verhalten.

Im Oktober 2024 wurden die Expertinnen und Experten auch zum Thema „Infrastruktur-Investitionen“ befragt. Hierbei zeigte sich wie bereits im Vorjahr, dass vor allem für den grenzüberschreitenden Transit Geld in die Hand genommen werden muss, wobei der Bedarf bei der Schiene deutlicher gesehen wird als auf der Straße.

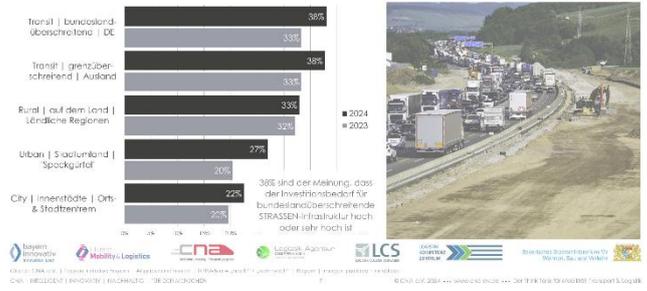
Schiene | Transit mit erheblichem Invest-Bedarf



Erwartungsgemäß wird für die Schiene v.a. im Fernverkehr Investitionsbedarf gesehen | Quelle: LBB 11/2024

Auch bei den Straßen steigt jedoch der Druck: In allen Bereichen sahen die Befragten im Vergleich zum Vorjahr deutlicheren Investitionsbedarf, wobei auch hier die Fernstraßen an der Spitze stehen:

Straße | steigender Investitionsbedarf



V.a. für Autobahnen und Bundesstraßen sollte der nächste Verkehrsminister nach Meinung der Branche investieren. | Quelle: LBB 10/2024

Geben Sie selbst Ihre Einschätzung ab und erhalten Sie die monatlichen Ergebnisberichte kostenfrei unter <https://de.research.net/r/iscm-lib-logistik/>



Impressionen | LogistikCongress Bayern 2024





LogistikCongress | Bayern 2024 zeigt Chancen für Transport + Logistik auf

Über 350 Expertinnen und Experten aus Transport und Logistik trafen sich zum Jahresabschluss auf Süddeutschlands größtem Branchenkongress in Nürnberg. Im Fokus standen Chancen für den Transport der Zukunft durch den Einsatz neuer Technologien vom Lkw-Antrieb bis zum autonomen Materialfluss sowie die optimale Vernetzung der Verkehrsträger.

Die Transport- und Logistikbranche kommt nicht zur Ruhe: Der ökonomische und demographische Wandel erfordert immer effizientere Prozesse. Die geopolitische und ökologische Situation verlangt zugleich mehr Resilienz in logistischen Systemen. Welche Chancen sich in dieser Situation des Wandels bieten, zeigte der LogistikCongress | Bayern 2024 im Kongresszentrum der Nürnberger Meistersingerhalle auf. Bei der Suche nach Parkplätzen, dem Zusammenspiel von Mensch und Robotik wie auch beim optimalen Einsatz von Verkehrsträgern erwies sich den über 350 Teilnehmenden dabei vor allem die Integration von Daten, Menschen und Systemen als gewinnbringende Perspektive.



Bayerns Verkehrsminister Christian Bernreiter eröffnete den Congress | Quelle: CNA

„Damit die bayerische Wirtschaft weiter wachsen und Arbeitsplätze sichern kann, benötigt sie eine leistungsstarke Logistik. Dafür müssen jetzt die Weichen richtig gestellt werden.“, betonte Staatsminister Christian Bernreiter | Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr | in seinem Eröffnungsvortrag. „Die Logistik Initiative Bayern mit dem CNA e.V. als größtes Netzwerk für Transport und Logistik in Bayern bietet eine Plattform für die gesamte Branche, um Dialog zu ermöglichen, innovative Lösungen vorzustellen, neu zu denken, weiterzuentwickeln und gemeinsam die Zukunft für Bayern zu gestalten. Die Chancen, die sich daraus ergeben, zeigt der LogistikCongress | Bayern 2024 eindrucksvoll mit seiner Fachaussstellung und vielfältigen Inhalten wie z.B. dem CNA InnovationsPreis. Damit diese Innovationen möglichst schnell ihren Weg in die Praxis finden, sind wir als Ministerium über die Logistik Initiative Bayern in engem Kontakt mit allen relevanten Akteuren der Branche, um Rahmenbedingungen gezielt weiterzuentwickeln und vielversprechende Projekte zu fördern. Gemeinsam sorgen wir dafür, dass Bayern nachhaltig und resilient in die weltweiten Lieferketten eingebunden ist. Gemeinsam sichern wir Wohlstand für unsere Bürgerinnen und Bürger.“

Die Notwendigkeit grenzüberschreitender Kooperation betonte auch Markus Löttsch | Hauptgeschäftsführer IHK Nürnberg für Mittelfranken im Namen des Bayerischen Industrie- und Handelskammertags e.V. |: „Bayern lebt von internationaler Arbeitsteilung. Dazu braucht es eine starke Transport- und Logistikbranche. Verkehr braucht einen Träger – Straßen, Schienen, Wasserwege. Für eine funktionierende grenzüberschreitende Infrastruktur braucht es konstruktive Zusammenarbeit über Landesgrenzen hinweg.“

Nachhaltige Integration von Verkehrsträgern

Den aktuellen Stand bei emissionsfreien Lkw-Antrieben zeigten Vorträge von MAN Truck & Bus SE, Hyundai Hydrogen Mobility sowie dem Anwender Kaufland auf: Dominik Renner | Head of Product Strategy & Management Battery/Hydrogen, MAN Truck & Bus | wies darauf hin, dass man bis 2030 mit einem Wachstum batterieelektrischer Trucks um 50% rechnet, wobei neben der Ladeinfrastruktur v.a. das Fehlen grüner Energie für die Deckung des erwarteten Bedarfs von ca. 36 Terrawattstunden für den europäischen Transportsektor sowie die hohen Anschaffungskosten der Fahrzeuge Herausforderungen blieben.

Somit ist neben der notwendigen Transformation im Lkw-Transport eine sinnvolle Integration der Verkehrsträger Schiene, Straße und Wasserstraße sinnvoll, wie der Track „InterModalUnlocked“ verdeutlichte: In einer gemeinsam mit dem Deutschen Wasserstraßen- und Schifffahrtsverein Rhein-Main Donau e.V. organisierten Podiumsdiskussion wurde etwa deutlich, dass bei Streckensperrungen die einzelnen Verkehrsträger häufig isoliert betrachtet würden. So wüssten angesichts der Bahn-Generalsanierung in Bayern ab 2026 viele Verlagerer und Transportdienstleister nicht, dass bspw. zwischen Nürnberg und Regensburg neben den bis zu 320 km längeren Umfahrungsmöglichkeiten auf der Schiene das Binnenschiff über freie Kapazitäten verfüge, um Ladungen über den Main-Donau-Kanal zuverlässig und pünktlich zu transportieren.

„Sowohl der bayernhafen Nürnberg wie auch der Verkehrsträger Binnenwasserstraße haben genügend Kapazitäten, um Ersatzverkehre während der Korridorsanierung anzubieten. Dies ist auch eine Leistungsschau für die Wasserstraße.“, fasste Ingmar Schellhas | Geschäftsführer Hafen Nürnberg-Roth GmbH | die Chancen zusammen, die Streckensperrung im Gütertransport zu bewältigen.



Andreas Canel | CEO & Founder Northbound | durfte sich als Sieger der Pitch Session über den Technology for Future Award | Logistics 2024 freuen | Quelle: CNA

Smarte Integration von Daten

Chancen für einen effizienteren Transport bietet außerdem die unternehmens- wie verkehrsträgerübergreifende Integration von Daten. Auch der Preisträger des diesjährigen Technology for Future Award | Logistics 2024 überzeugte das Publikum mit einem datengetriebenen Tool: Andreas Canel | Founder & CEO Northbound | entschied mit seiner Plattform die Pitch Session für sich. Mit Hilfe seines Transparenz-Tools zur Zwischenlagerung von Containern lassen sich Demurrage & Detention-Kosten sichtbar machen bzw. vermeiden.

Am Beispiel der Suche von Lkw-Parkplätzen entlang der Autobahnen machte Anton Brucker | Head of Sales, Map and Route, eine Marke von IT2media GmbH & Co. KG | auch deutlich, wie sich vorhandene Daten aus verschiedenen Quellen sinnvoll integrieren lassen. So machte die Plattform „Happy Trucker“ Parkmöglichkeiten sichtbar und buchbar und erspare jedem Lkw-Fahrer täglich durchschnittlich 60 Minuten Suchverkehre und damit Kosten wie Emissionen.

Weitere Panels widmeten sich dem Einsatz von Cargobikes auf der Letzten Meile, der Gewinnung von Fachkräften sowie der Steuerung von Lieferketten und der Planung von Logistikstandorten. In den Pausen hatten die Teilnehmenden außerdem Gelegenheit, sich bei 23 Fachausstellern persönlich über Innovationstrends und neue Produkte zu informieren.

„Integration – das Überwinden von Grenzen – ist der Schlüssel für eine effizientere wie nachhaltigere Transport- und Logistikbranche.“, fasste Dr. Rudolf Aunkofer | Geschäftsführer | CNA e.V. | die Ergebnisse des Congresses abschließend zusammen. „Wenn wir lernen, alle Verkehrsträger optimal einzusetzen, wenn wir Silodenken überwinden und neue Fachkräfte-Potentiale für Transport und Logistik heben, hat die Branche die Möglichkeit, zu einem Impulsgeber für die gesamte bayerische Wirtschaft zu werden. Als Logistik Initiative Bayern begleiten wir Sie auf diesem Weg.“

Im kommenden Jahr findet der LogistikCongress | Bayern am 20. November 2025 in Nürnberg statt.

DB Schenker | Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Logistik

Die Welt braucht die Logistik – sie ist das Rückgrat unserer Wirtschaft. Doch auch wir müssen unsere Branche gemeinsam mit unseren Partnern und Kunden nachhaltiger gestalten. Dazu gehört in erster Linie das Ziel, Transporte mit einer höheren Ressourceneffizienz abzuwickeln. Dabei definieren wir bei DB Schenker „Nachhaltigkeit“ über Emissionen hinaus: nachhaltige Unternehmensführung, Chancengleichheit für unsere Mitarbeitenden und faire Partnerschaften mit unseren Kunden und Lieferanten.

Um diese Ziele zu erreichen, orientiert sich DB Schenker an den Leitlinien Environment, Social und Governance – kurz: ESG. Diese stellen die drei nachhaltigkeitsbezogenen Verantwortungsbereiche dar, an denen sich Unternehmen orientieren. DB Schenker will mit seinen ESG-Ansätzen einen positiven Mehrwert für Planet, People und Partner leisten.

Mit Ausweitung der CSRD-Berichtspflichten (Corporate Sustainability Reporting Directive) werden bis zu 50.000 Unternehmen in der EU berichtspflichtig werden. Dies wird den Druck, sich mit dem Thema Nachhaltigkeit zu beschäftigen, weiter erhöhen. Dazu gehören ebenso die vor- und nachgelagerten Transportemissionen, die Unternehmen, durch den Einsatz eines dritten Transportdienstleisters erzeugen (Scope 3).

Wie unterstützt DB Schenker seine Kunden bei der Abwicklung nachhaltiger Transporte?

Um unseren Kunden nachhaltigen Transport anbieten zu können, sind wir als DB Schenker im Bereich Landverkehr dabei unseren Fuhrpark kontinuierlich um alternative Antriebe zu erweitern. Dabei setzt DB Schenker bereits seit 2018 BEV-Trucks (Batterie Electric Vehicle) ein. Besonders auf der „Last-Mile“, also von unseren Logistik-HUBs zur Verteilung der Ware in städtische Gebiete, ist der batterieelektrische Lkw eine gute Option.

2022 wurde die Flotte mit dem ersten eActros 300 in der Geschäftsstelle Leipzig erweitert. Im Jahr 2023 wurden bei DB Schenker in Deutschland Volvo FL für den Nahverkehr und Volvo FM Sattelzugmaschinen eingeflottet. DB Schenker ist mit den großen OEM in weiteren Gesprächen zu BEV-Trucks für den Schwerlastverkehr. Die Herausforderung, die sich besonders bei schweren BEV-Trucks stellt, ist die Ladeinfrastruktur. Es muss genügend Energie vorhanden sein, um die Lkw schnell wieder auf die Straße zu bringen. Dabei setzt DB Schenker auf den Ausbau seiner eigenen Ladeinfrastruktur. An unserem Standort in Neufahrn zum Beispiel, betreiben wir mit der Kombination aus Solaranlage, Batteriespeicher, Schnellladesäulen und einem Energiemanagementsystem eines der modernsten und nachhaltigsten Ladesystemen.

Eine andere Option, die besonders für den Schwerlastverkehr interessant ist, ist der Wasserstoff-Lkw, sei es als H₂-Brennstoffzelle oder als H₂-Verbrennungsmotor. Seit 2023 setzt DB Schenker in Deutschland FCEVs (Fuel Cell Electric Vehicle) ein, unter anderem in Kooperation mit dem Partner Hylane, die im täglichen Einsatz überzeugen. In der DB Schenker Geschäftsstelle Passau wird ein Brennstoffzellenfahrzeug vom regionalen Hersteller, der Firma Paul Nutzfahrzeuge, eingesetzt.

Wasserstoff ist in Deutschland an rund 90 öffentlichen Tankstellen verfügbar und wird neben weiteren alternativen Antrieben eine wesentliche Rolle bei der Dekarbonisierung des Straßengüterverkehrs spielen.

Seit Anpassung der Bundesimmissionsschutzverordnung im Frühling 2024 ist auch der Verkauf von synthetischen Kraftstoffen, darunter HVO100, erlaubt. Davor war der Einsatz des Kraftstoffes nur in einem geschlossenen Kreislauf möglich, den wir für die Werksversorgung eines Automobilkunden bereits seit 2023 einsetzen. HVO100 ist kompatibel mit modernen Dieselmotoren und reduziert die Emissionen in der Lebenszyklusbetrachtung um bis zu 90%. Der Kraftstoff wird zum Teil aus biogenen Rest- und Abfallstoffen produziert, entspricht den rechtlichen Anforderungen und ist eine gute Alternative zum herkömmlichen Diesel.

Neben den verschiedenen alternativen Antriebsarten für Nutzfahrzeuge setzt DB Schenker für die Last-Mile Transporte auch Cargo-Bikes ein. Diese eignen sich besonders für die Zustellung von

kleineren Sendungen in Stadtzentren, die besonders verkehrsbeschränkt sind. Ein Cargo-Bike wird zum Beispiel für das Zentrum von Coburg verwendet, zwei weitere in Hamburg.



U.a. in Coburg setzt Schenker in der urbanen Logistik auch CargoBikes ein | Quelle: DB Schenker

Neben diesen Lösungen für Transporte im Landverkehr bietet DB Schenker seinen Kunden Sustainable Aviation Fuel | SAF und Marine Bio Fuel zur Reduktion von Emissionen bei Luft- und Seefracht an. Diese können individuell für den Kunden angepasst und als Insetting-Lösung gebucht werden.

DB Schenker ist technologieoffen und sammelt Erfahrungen bei den verschiedenen Antriebsarten und -technologien, um emissionsarme Transporte zu ermöglichen und die besten Lösungen für die Kunden zu finden. Um die Logistikbranche nachhaltig zu gestalten, kontinuierlich Emissionen zu reduzieren und Ressourcen effizient einzusetzen, ist eine gute Zusammenarbeit mit unseren Partnern entscheidend.

Gemeinsam auf dem Weg zu einer nachhaltigen Logistik | für Planet, People & Partners.

Armin Humer
Sustainability Manager | DB Schenker

Das Binnenschiff als Alternative zum Güterzug | Liefertreue dank Transporten auf Wasserstraße

Die Deutsche Bahn engagiert sich stark in der Ertüchtigung ihrer Infrastruktur | auch in Bayern werden demnächst große Anstrengungen unternommen werden. Mit den damit einhergehenden temporären Unterbrechungen des Schienenverkehrs beginnt die Verladersuche nach verlässlichen Alternativen. Das Binnenschiff kann für Terminals mit Wasseranschluss im Freistaat Transporte effizient und ressourcenschonend übernehmen.



Das Binnenschiff kann als Verkehrsträger noch Kapazitäten aufnehmen | Quelle: HGK Shipping

Ein Gedankenexperiment zu Beginn: Immer wieder sind Auto- und Lkw-Fahrer mit Staus auf bayerischen Straßen konfrontiert. Das gilt auch für die bedeutende Relation Nürnberg–Regensburg. Aufgrund der für Anfang 2026 geplanten Verbesserung von rund 80 Gleiskilometern zwischen beiden Städten stehen etablierte Güterzugverbindungen für ein knappes halbes Jahr nicht zur Verfügung. Sehen wir die dann nicht mehr per Schiene transportierten Güter auf den bereits stark belasteten Straßen am besten aufgehoben?

Um ehrgeizige Klimaziele zu erreichen, aber für eine leistungsfähige Wirtschaft auch die Güterversorgung zu sichern, muss sich der Blick bei der Verkehrsträgerwahl weiten. Die gut ausgebaute Binnenwasserstraßeninfrastruktur in Bayern offeriert hier leistungsfähige Alternativen. Die schiffbare Donau oder der Main-Donau-Kanal, der die Verbindung von zwei bedeutenden Wasserstraßen zwischen Bamberg und Kelheim schafft, können für Massengüter, Container und viele andere Ladungsarten den Warentransport – auch im Großraum- und Schwerlastsegment – abseits von Straße und Schiene übernehmen.

Der Problemlöser: Nachhaltige Transportoption ohne Staufahrt

Um den oben erwähnten Gedanken wieder aufzugreifen: Wann haben Sie zuletzt einen Stau von Binnenschiffen gesehen? Die Binnenwasserstraßen und Logistikdienstleister wie HGK Shipping bieten für Verlagerer die zuverlässige Beförderung ihrer Waren für das produzierende Gewerbe oder den Endkunden an – und dies mit dem pro Tonnenkilometer geringsten Ausstoß an klimaschädlichen Treibhausgasen.

Dank eines hohen Grads an Planungs- und Systemsicherheit bei gleichzeitiger Kosteneffizienz stellt die Binnenschifffahrt ein wichtiges Element im Verkehrsträgermix dar. Das gilt neben regelmäßigen Verkehren auch für die Anforderungen im Projektgeschäft. Nicht nur als vorübergehende Ersatzmöglichkeit für den Güterzug – und damit dezidiert als Problemlöser bei notwendigen Streckenunterbrechungen –, sondern auch im logistischen Alltag agiert das Binnenschiff als Entlastung für eine an oder über der Belastungsgrenze agierende Infrastruktur auf Schiene und Straße. Schub- bzw. Koppelverbände erhöhen die Beförderungskapazitäten für bestimmte Gütergruppen zusätzlich.

Innovative Schiffsdesigns in Einsatz oder Entwicklung

Stichwort Gütergruppen: Niemand kann hundertprozentig absehen, in welche Richtung sich der logistische Bedarf von Industrie

und Handel en détail bewegen wird. Flexibilität bleibt in der Logistik oberstes Gebot zur Erfüllung der Kundenwünsche. Angesichts der Anstrengungen für die Energiewende, dem damit eng verbundenen Kampf gegen den Klimawandel sowie sich ändernden Warenströmen aufgrund weltpolitischer, sozioökonomischer, ökologischer und technologischer Entwicklungen dienen uns aber Prognosen für die weitsichtige Anpassung unserer Services sowie der benötigte Flotte.

Die One-Size-Fits-All-Lösung wird es auch künftig im Schiffsdesign nicht geben, da die Anforderungen von Schütt- oder Sauggütern andere sind als jene von Containern oder Projektladung mit Sonderabmessungen. HGK Shipping konzipiert und baut für unterschiedliche Gütergruppen leistungsfähige Modelltypen und stellte Neubauten in seinem aus rund 350 Schiffen bestehenden Flottenverband bereits in Dienst. Hier möchte ich beispielweise an das Trockengüterschiff „Helios“ erinnern, das in diesem Jahr seinen Einsatz für einen großen Nahrungsmittel- und Agrarkonzern begann. Die ressourcenschonende Bauweise brachte der „Helios“ den Solarpaneele-Weltrekord für Gütermotorschiffe. Zu den HGK-Shipping-Standards zählen bereits die Niedrigwasseroptimierung, um auch bei ungünstigen Wetterlagen einsatzfähig zu bleiben, und ein Diesel-elektrischer Antrieb, der eine „Future-Fuel-Ready“-Tauglichkeit beinhaltet, um die nachhaltigste Form der Betankung wählen zu können. Die Projektierung von Schiffen, die die Anforderungen einer stärker wasserstoffbasierten Wirtschaft und ebenso der Entsorgung von CO₂ aus den Produktionsprozessen zur weiteren Dekarbonisierung erfüllen, seien hier nur kurz angerissen.

Veränderungen in gewohnten Abläufen bedürfen einer hohen Flexibilität, aber sie bieten auch Chancen. So sehen wir die Unterbrechung von Bahnverkehren zwischen Nürnberg und Regensburg als eine Möglichkeit, den Verkehrsträger Binnenschiff in Bayern mit seinen Vorteilen bei den Verladern stärker zu verankern. Daran arbeiten wir als Branche im Allgemeinen und bei HGK Shipping im Besonderen Tag für Tag sehr engagiert.

Sebastian Hasselmanns

Senior Specialist Sales | HGK Dry Shipping

Bayern gemeinsam bewegen | Das Familienevent im Olympiapark

Ohne Transport & Logistik steht Bayern still: Erst der Lkw bringt die Waren in den Supermarkt, der Bus die Menschen in die Stadt und das Müllauto die Überreste von der Straße. Doch es fehlen Fahrer und die spannenden Berufe der Branche fliegen vielfach „unter dem Radar“.

Mit dem Event „Bayern gemeinsam bewegen | Transport + Logistik live erleben“ wollten die bayerischen Transport- und Logistikverbände und Institutionen gemeinsam mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr das ändern: Am 19. Oktober luden sie in den Olympiapark München, um Berufe und Tätigkeiten im Güter- und Personentransport sichtbar zu machen und Interesse bei Nachwuchskräften zu wecken.



Busse, LKW und Informationsstände luden zum Kennenlernen der Branche ein | Quelle: CNA

Besucher hatten die Gelegenheit, einmal „auf dem Bock“ Platz zu nehmen, eine „Schnupper-Fahrstunde“ am Simulator oder in einem echten Bus bzw. Lkw zu machen und sich über Berufsbilder und Ausbildungsmöglichkeiten zu informieren. Ergänzend gab es ein buntes Rahmenprogramm mit Musik.

Neben interessierten Schülerinnen und Schülern sowie Unternehmen aus der Region nahmen auch Staatsminister Christian Bernreiter und Wirtschaftsreferent der Landeshauptstadt München Clemens Baumgärtner teil.

„Ohne Busfahrerinnen und Busfahrer kommen Schülerinnen und Schüler nicht in die Schule, Auszubildende und Studierende nicht zu ihren Bildungsstätten und Pendler nicht zu ihren Arbeitsplätzen. Ohne LKW-Fahrerinnen und Fahrer bleiben die Einkaufsregale leer, erreichen Pakete nicht ihr Ziel und Produktionsstätten bleiben stehen. Ohne Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die Fahrzeuge warten, pflegen, beladen, disponieren, würde kein Fahrzeug zur richtigen Zeit am richtigen Ort ankommen. Ohne die Entsorgungsbranche würde unsere Gesellschaft und unsere Wirtschaft nicht funktionieren“, verdeutlichte Bernreiter die Wichtigkeit der Branche.



Staatsminister Christian Bernreiter | StMB | und Münchens Wirtschaftsreferent Clemens Baumgärtner begrüßten die Gäste im Olympiapark | Quelle: LBS e.V.

Impressionen | Bavaria Night of Logistics 2024





Preisverleihung „Logistik ist weiblich“ macht Chancen für alle sichtbar

Die Preisverleihung „Logistik | ist weiblich“ auf der Bavaria | Night of Logistik ging am 1. Juli 2024 in Nürnberg in die dritte Ausgabe. Bayerns Verkehrsminister Christian Bernreiter zeichnete drei Logistikerinnen und ein Unternehmen in den Kategorien inspiration | strategie | courage | karriere aus. Damit konnte die Initiative des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr und der Logistik Initiative Bayern wieder aufzeigen, welche Chancen die Transport- und Logistikbranche für Frauen bereits heute bietet.

23% der bayerischen Logistikerinnen und Logistiker nehmen Transport und Logistik als Branche wahr, die aktiv Chancengleichheit fördert. Dazu trägt auch die 2022 gegründete Initiative „Logistik ist weiblich“ bei, in deren Rahmen das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr gemeinsam mit der Logistik Initiative Bayern und dem CNA e.V. Persönlichkeiten und Unternehmen auszeichnete, die sich in diesem Kontext engagieren.

So durften sich 2024 Katrin Eissler | Spedition Neuner GmbH & Co. KG, VCA Logistik + Services GmbH & Co. KG | Großostheim, Birgit Ach | Niedermaier Spedition GmbH und Ann-Katrin Gleinig | Amm GmbH & Co. KG Spedition über die Preise freuen, die Staatsminister Christian Bernreiter bei der „mobilen Preisverleihung“ im Rahmen der „Bavaria | Night of Logistics“ in Nürnberg überreichte.

Im dritten Jahr der Initiative waren dem CNA e.V. als Koordinierungsstelle von „Logistik | ist weiblich“ sowie der Logistik Initiative Bayern wieder zahlreiche Logistikerinnen und Unternehmen vorgeschlagen worden, aus denen achtzehn Personen und sechs Unternehmen nominiert werden konnten. Die Wahl für das Gutachter-Gremium aus Logistik-Manager:innen und Wissenschaftler:innen war somit nicht leicht.



Die Preisträgerinnen 2024 gemeinsam mit Staatsminister Christian Bernreiter | Quelle: CNA

Katrin Eissler | Geschäftsführerin der Spedition Neuner GmbH & Co. KG | durfte sich über den Preis „inspiration | ist weiblich“ freuen. Er würdigt Frauen, die sich durch besonderes Engagement für gendersensible Themen einsetzen, die durch einen besonderen Werdegang, durch ein inspirierendes Engagement oder durch mutiges Agieren ein Beispiel geben können und zur Nachahmung anregen

wie z.B. die Vereinbarkeit von Karriere und Familie wirklich gelebt werden kann und dadurch zum Vorbild werden.

Den Preis „strategie | ist weiblich“ erhielt die VCA Logistik + Services GmbH & Co. KG aus dem unterfränkischen Großostheim. Mit dem Preis werden Unternehmen gewürdigt, die sich durch vorbildhaften Einsatz für gendersensible Themen in besonderer Weise auszeichnen. Er macht auf Unternehmen, Organisationen wie Institutionen aufmerksam, die ein positives Beispiel für die Branche geben, zur Nachahmung anregen oder selbst Beispiele für zukunftsweisende Entscheidungen, Maßnahmen oder Strategien sind.

In der Kategorie „courage | ist weiblich“ ging der Preis in diesem Jahr an Ann-Katrin Gleinig | Amm GmbH & Co. KG Spedition. Der Preis würdigt Personen, Unternehmen, Institutionen oder Organisationen, die sich in besonderer Weise in der Thematik „Gendersensibilität“ durch u.a. Aktivitäten oder Projekte engagieren. Es soll damit auf ihr besonderes Engagement und ihre Leistungen aufmerksam gemacht und Handlungsoptionen für couragiertes Handeln zur Gleichstellung von Frau und Mann aufgezeigt werden.

Birgit Ach | Geschäftsführerin der Niedermaier Spedition GmbH | durfte den Preis „karriere | ist weiblich“ entgegennehmen. Mit dem Preis werden Personen, Unternehmen, Institutionen oder Organisationen gewürdigt, die sich in besonderem Maße für die Chancengleichheit in Qualifizierung, Aus- und Weiterbildung verdient gemacht haben. Die Preisträgerinnen und Preisträger haben neue Maßstäbe gesetzt, die inspirierend sind und dadurch dem Fachkräftemangel aktiv entgegenwirken bzw. engagieren sich für ausgeglichene Genderquoten.

Knapp hundert geladene Gäste konnten mit den Preisträgerinnen und Staatsminister Bernreiter im Historischen Straßenbahndepot der Verkehrs-Aktiengesellschaft Nürnberg feiern. Für die Preisverleihung selbst ging es wieder mit einer hochmodernen Avenio-Niederflurstraßenbahn auf Stadtrundfahrt. „Mit Ihrem Einsatz machen Sie die vermeintliche ‚Männerwelt Logistik‘ weiblicher und vielfältiger und setzen sich für Gleichberechtigung und Chancengleichheit ein. Das ist ein wichtiger Beitrag für die Zukunft der Logistik- und Transportbranche und für unsere Gesellschaft.“, lobte Bernreiter die Preisträgerinnen in seiner Laudatio.

Befinden sich die Entwicklungen zum vollautomatisierten Fahren in einer Sackgasse?

In einer Welt, die sich immer schneller zu höherer technologischer Komplexität bewegt, steht das vollautomatisierte Fahren als eine der Schlüsselinnovationen unserer Zeit im Rampenlicht. Die Vision von Fahrzeugen, die sich ohne menschliches Zutun durch unsere Städte und über Landstraßen bewegen, beflügelt seit Jahren die Fantasien von Ingenieuren und Endverbrauchern gleichermaßen. Doch trotz beeindruckender Fortschritte in der Fahrzeugtechnologie und Softwareentwicklung, stößt der Traum vom autonomen Fahren immer wieder auf harte Realitätsgrenzen.

Ein fundamentales Problem in der aktuellen Entwicklung autonomer Fahrzeuge ist die begrenzte Reichweite und Wahrnehmungsfähigkeit der Fahrzeugsensoren. Diese Sensoren, die die Augen des Fahrzeugs darstellen, sind zwar in der Lage, ihre unmittelbare Umgebung mit erstaunlicher Präzision zu erfassen, doch ihre Fähigkeit, „um die Ecke“ zu blicken, ist technisch begrenzt. Diese sensorische Begrenzung kann die Sicherheit autonomer Fahrzeuge unter bestimmten Bedingungen erheblich beeinträchtigen, insbesondere in komplexen städtischen Umgebungen oder bei plötzlich auftretenden Hindernissen auf der Straße, die außerhalb des direkten Sichtfeldes liegen.



Herkömmliche Fahrzeugsensorik kann nicht um die Kurve schauen | Quelle: DiMOS

Die Herausforderungen beschränken sich nicht nur auf die physikalischen Limitationen der Sensortechnologie. Externe Faktoren wie Störungen der Satellitennavigation, die durch natürliche Phänomene oder künstliche Interferenzen verursacht werden können, stellen eine zusätzliche Unsicherheit dar. Diese Unsicherheiten in der Positionsbestimmung können in kritischen Momenten zu Fehlentscheidungen der Fahrzeugsteuerungssysteme führen.

Angesichts dieser Probleme wird zunehmend klar, dass ein Umdenken erforderlich ist. Die gängige Praxis, das autonome Fahren vorwiegend durch Fahrzeugzentrierte Technologien voranzutreiben, stößt an ihre Grenzen. Was benötigt wird, ist ein ganzheitlicherer Ansatz, der über die individuelle Fahrzeugtechnik hinausgeht und die Betriebsbereichs-Infrastruktur mit einbezieht.

In diesem Kontext gewinnt das Konzept des „Managed Automated Driving“ an Bedeutung. Dieser Ansatz erweitert die traditionelle Fahrzeugautonomie durch die Integration von infrastrukturbasier-ten Technologien in den Betriebsbereichen, z.B. auf Autobahnen für vollautomatisierte Lkw, die die Umgebung weit über das hinaus überwachen können, was einzelne Fahrzeugsensoren zu leisten vermögen. Durch den Aufbau von intelligenten Systemen, die nicht nur die direkte Umgebung des Fahrzeugs, sondern auch weiter entfernte Ereignisse erfassen können, wird eine neue Ebene der Sicherheit und Effizienz ermöglicht.

In der Praxis bedeutet dies die Errichtung von Überwachungseinrichtungen entlang der Straßen, die mit Sensoren und Kommunikationstechnologien ausgestattet sind, um Daten über den Verkehrsfluss, Wetterbedingungen und potenzielle Gefahren in Echtzeit zu erfassen. Diese Daten werden dann mittels fortschrittlicher

Datenverarbeitung analysiert, um den autonomen Fahrzeugen präzise Umfeldinformationen zur zusätzlichen Absicherung ihrer Fahrfunktionen zur Verfügung zu stellen – und dies mit Verfügbarkeits- und Integritätsgarantie.



Lösung: Managed Automated Driving mit haftbaren und sicheren Daten aus einer Road Side Infrastruktur | Quelle: DiMOS

Hier kommt die Expertise von DiMOS Operations GmbH, einem Space Tech Spin-off des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, ins Spiel. DiMOS hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Lücke zwischen Fahrzeugtechnologie und infrastruktureller Unterstützung zu schließen. Mit einem tiefen Verständnis für die Anforderungen an eine sichere und zuverlässige Navigation unter Einbeziehung von Künstlicher Intelligenz und Satellitentechnologie trägt DiMOS dazu bei, die Sicherheitsstandards für das automatisierte Fahren neu zu definieren.

Durch die Entwicklung und Implementierung ihrer fortschrittlichen Überwachungs- und Kontrollsysteme bietet DiMOS nicht nur Lösungen für die aktuellen Herausforderungen, sondern öffnet auch die Tür für zukünftige Entwicklungen in der autonomen Mobilität. Diese Technologien versprechen, die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Akzeptanz vollautomatisierter Fahrzeuge signifikant zu erhöhen, und markieren einen entscheidenden Schritt vorwärts auf dem Weg zu einer sichereren und effizienteren Zukunft der Mobilität.

Prof. Christian Arbinger

Co-Founder & CEO | DiMOS Operations GmbH

IABG Tram-Simulator | Nutzerzentriertes Prototyping von Fahrerassistenzsystemen für Straßenbahnen

Die angestrebte Verkehrswende in Deutschland erfordert neue Mobilitätsstrategien. Der hochautomatisierte Betrieb des Schienenverkehrs wird dazu beitragen, die Taktfrequenzen für die Fahrgastbeförderung zu erhöhen und der Personalknappheit im Bahnsektor entgegenzuwirken. Straßenbahnen bieten großes Potenzial für Automatisierung, wobei eine fundierte Nachweisführung und Zulassung erforderlich sind, um den sicheren Tram-Betrieb zu

gewährleisten. Assistenzsysteme können bereits heute die Sicherheit in Straßenbahnen verbessern und Unfälle reduzieren.

In modernen Straßenbahnen sind fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme bisher nur begrenzt und in begrenzter Vielfalt im Einsatz. Studien belegen jedoch, dass die teilweise Automatisierung von Fahrzeugen im Straßenverkehr die Häufigkeit und Schwere von Unfällen signifikant reduzieren kann, was letztendlich Menschenleben retten kann. Ein weiterer Vorteil ist die Entlastung der Straßenbahnfahrer in komplexen städtischen Fahrsituationen sowie bei der Erfüllung der Betriebsaufgaben gemäß der Dienstanweisung für den Fahrdienst mit Straßenbahnen | DFStrab. Bei der Beschaffung der nächsten Generation von Straßenbahnen sollten Betreibergesellschaften daher geeignete Assistenzsysteme von den Bahnherstellern einfordern, um auch zukünftig wettbewerbsfähig im städtischen Nahverkehr zu bleiben und eine attraktive Arbeitsumgebung für Straßenbahnfahrer zu schaffen.



Der Tram-Simulator gibt die Möglichkeit, verschiedenste Systeme zu abzubilden | Quelle: IABG

Lösungsansatz Tram-Simulator

Die IABG unterstützt Straßenbahnbetreiber bei der Beschaffung ihrer nächsten Straßenbahngeneration mit einem innovativen „Tram-Simulator ATO“. Dieser Simulator ist eine flexible und herstellerunabhängige Plattform, die speziell zur Entwicklung individueller Automatisierungslösungen konzipiert wurde. Basierend auf einem modernen Fahrerarbeitsplatz einer Straßenbahn mit gängigen Bahnkomponenten, ermöglichen virtuelle Simulationen ein interaktives Erleben im betreiberspezifischen Gleisnetz. Der Fokus des Tram-Simulators liegt dabei auf der Ermittlung einer optimierten Anforderungslage von benötigten Assistenzsystemen. Hierbei steht der Straßenbahnfahrer im Mittelpunkt, um nutzerzentrierte Automatisierungslösungen zu untersuchen. Neben einer Entlastung für den Fahrer trägt dies vor allem zur Sicherheit im Verkehrsgeschehen bei und steigert die Energie-Effizienz und Fahrplanreue.

Einsatzgebiete

- Virtuelle Nachbildung eines betreiberspezifischen Streckenabschnittes
- Modellierung des gewünschten Straßenbahntyps und gewünschter Assistenzsysteme
- Durchführung von Nutzertests mit Straßenbahnfahrern
Art und Zeitpunkt relevanter Informationen | visuell, akustisch, Head-Up-Display

- Analyse der Usability und kognitiven Belastung | Workload
- Individuelles Prototyping von Assistenzsystemen und Ad-Hoc Software-Entwicklung
- Flexible Gestaltung und Optimierung von Assistenzsystemen
Variable Sichtperspektiven und Bedienelemente | GUI
- Ableitung technischer Anforderungen für ATO und Untersuchung der Machbarkeit
- Durchgängiges Anforderungs- und Konfigurationsmanagement zum Aufzeigen von Abhängigkeiten und Konsequenzen
- Ergänzung des betreiberspezifischen Lastenheftes um ATO-Aspekte



Staatsminister Christian Bernreiter testete den Tram-Simulator bei seinem Besuch auf der InnoTrans | Quelle: IABG

Daraus resultierende Möglichkeiten

- Hersteller- und produktunabhängige Beratung
- Ergonomische Betreuung zur Steigerung der Akzeptanz bei Straßenbahnfahrern
- Belastbare und verifizierte Anforderungsspezifikation für benötigte Assistenzsysteme
- Fundierte Ausschreibungen der nächsten Tram-Generation
- Monetäre und prozessuale Folgeabschätzung hinsichtlich Betrieb und Instandsetzung in Werkstatt | Systemtest, Kalibrierung
- Risikominimierung und Einsparung von Kosten durch Vermeidung von Fehlbestellungen oder nachträgliche Änderungen

Christian Dörfler

Projektleiter Automatisiertes Fahren | IABG

SAVVY® Smart Bogie | Mehr Sicherheit im Schienenverkehr durch Komponentenüberwachung in Echtzeit

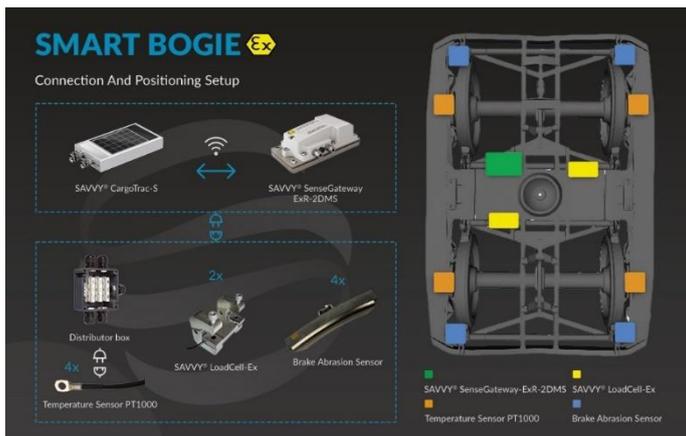
Im Jahr 2022 wurden im Güterverkehr auf dem Deutschen Schienennetz Transportleistungen von insgesamt 144,3 Milliarden Tonnenkilometern erbracht. Dies entspricht einem Anteil von 22% der totalen Transportleistungen auf Straße und Schiene. Die Tendenz ist steigend. So nicht verwunderlich, dass Schienen und Räder hohen Abnutzungserscheinungen ausgesetzt sind. Die physikalische Beanspruchung steigt durch Zunahme von Frequenz sowie oftmals

Geschwindigkeit und Gewicht der Züge stetig. Deformierte Gleise, Flachstellen und Risse an Radsätzen von Güterwagen und damit potenzielle Heißläufer vergrößern das Risiko für Entgleisungen und müssen strengstens kontrolliert und überwacht werden. Die Gefahr einer Entgleisung ist dabei allgegenwärtig, die Folgen teilweise verheerend. Jüngste Beispiele wie die Entgleisung im Gotthardtunnel (CH) im August 2023 oder in Ohio (US) im Februar 2023 belegen dies.

Die Kosten und Auswirkungen können bei Entgleisungen von geringfügigen Schäden bis hin zu erheblichen finanziellen und sozio-ökologischen Belastungen reichen – je nachdem, wie schwerwiegend der Unfall war und welche Art von Fahrzeugen oder Gütern betroffen sind. Die sichere Überwachung im Schienenverkehr ist nicht allein durch wartungstechnischen Aufwand zu gewährleisten. So wurden stationäre und mobile Ortungsanlagen (Heißläuferortungsanlagen sowie Festbremsortungsanlagen) an den Schienen konstruiert, die Radsätze und Bremsen gleichzeitig überwachen können. Um jedoch in Echtzeit reagieren zu können, stellen mobile, direkt an den Güterwagen befestigte Messsensoren eine sicherere Überwachung dar.

Der „SAVVY® Smart Bogie“ und seine Bestandteile

SAVVY® hat sich dieser Problemstellung angenommen und einen innovativen Lösungsansatz entwickelt. Der intelligente, digitale Informant „SAVVY® Smart Bogie“ sorgt im Schienenverkehr für mehr Sicherheit. Direkt am Drehgestell des Güterwagens angebracht, sammelt die Technologie über verschiedene Messsensoren aussagekräftige Informationen und ermöglicht so eine Echtzeitüberwachung auffälliger Anomalien. Diese Daten werden mithilfe diverser Algorithmen intelligent und zentral ausgewertet. Bei Bedarf leitet das integrierte System von SAVVY® Handlungsempfehlungen ab, sodass Defekte am Wagen behoben und folgenschwere Unfälle wie Zugentgleisungen verhindert werden können.



Platzierung am Drehgestell und Komponenten des SAVVY® Smart Bogie | Quelle: SAVVY® Telematic Systems AG

SAVVY®s Lösungsansatz kombiniert die ganzheitliche Überwachung der einzelnen Komponenten des Schienengüterwaggons für eine zeitnahe Reaktion im Ernstfall und den vorausschauenden Blick in Richtung Instandhaltung. Der SAVVY® Smart Bogie vereint innovative Sensorik und Highend-Telematik direkt am Drehgestell. Der Vorteil und die Innovation für den Nutzer liegen in der für den Schienenverkehr einzigartigen Kombination. Dabei werden die gesammelten Daten (teilweise weit über 500 Mio. Datenpunkte p.a.)

der sicherheitsrelevanten Komponenten so verknüpft, dass aussagekräftige Informationen und Handlungsempfehlungen sofort abgeleitet werden können und dem Nutzer anwendungsorientiert im SAVVY® Synergy Enterprise System bereitgestellt werden. Der Smart Bogie ist modular aufgebaut und besteht aus SAVVY® CargoTrac-S, SAVVY® SenseGateway-ExR-2DMS, SAVVY® Loadcell-Ex, Achslager temperatursensoren und Bremsabriebsensoren.

Die Innovation hinter den Komponenten

Das SAVVY® CargoTrac-S ist eine solarbetriebene Telematik-Einheit zur Verarbeitung von Sensorsignalen mit einzigartigen Funktionen. Es erfüllt die Temperaturklasse T6 für den Einsatz in anspruchsvollen Gefahrenzonen und unterstützt zahlreiche kabel- und funkgebundene Industrie-Sensoren sowie die ITSS IF2-Funktionalität. Es wird kabellos mit dem am Drehgestell installierten SAVVY® SenseGateway ExR-2DMS verbunden, das als intelligenter Sensor-Hub zur Erfassung aller angebotenen Sensoren fungiert und über einen Algorithmus zur Früherkennung von Flachstellen verfügt. Der SAVVY® LoadCell-Ex Verwiegungssensor liefert alle gewichtsrelevanten Informationen wie Lastverschiebungen bzw. Voll/Leer-Erkennung und ist erstmalig und nur mit SAVVY® durch einfaches Klemmen möglich. Der Achslager temperatursensor misst und überwacht die Achslager temperatur, um potenzielle Heißläufer frühzeitig zu erkennen. Der Bremsabriebsensor überwacht den Bremsverschleiß und unterstützt die vorausschauende Instandhaltungsplanung.

Der Nutzen für den Markt

Durch die frühzeitige Erkennung von Flachstellen und Heißläufern – und damit potenziellen Entgleisungen – wird die Sicherheit im täglichen Verkehr erhöht, sodass der defekte Zug sofort abgestellt werden kann. Zudem führt die Erfassung von Lastverschiebungen, Überladungen sowie die Detektion von Voll- und Leergut zu einer weiteren Steigerung der Sicherheit und zur Optimierung der operativen Prozesse. Die frühzeitige Schadensbehebung ermöglicht eine Optimierung der Wartungsprozesse und zusätzliche Kosteneinsparungen. Schließlich gewährleistet die einfache und wirtschaftlich sinnvolle Installation direkt am Drehgestell einen sofortigen Einsatz.

Thomas Schlecht

Support and quality assurance | SAVVY® Telematics

Was ist das Landesverkehrsmodell Bayern?

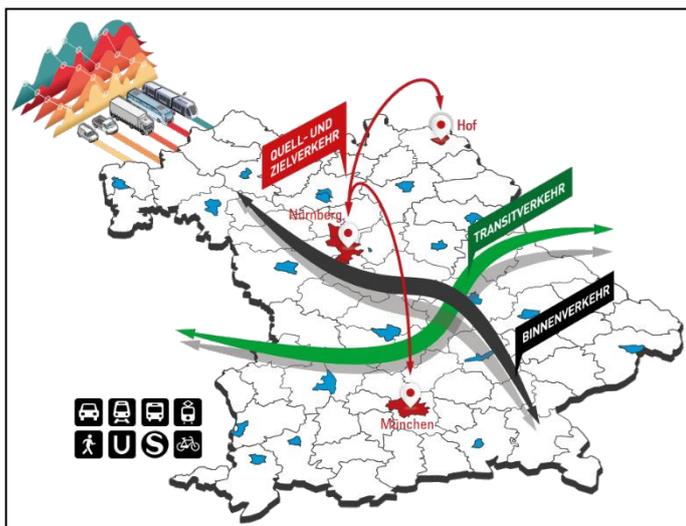
Mobilität entwickelt sich rasant weiter und stellt Länder, Städte und Gemeinden bereits heute vor große Herausforderungen. Um den Bedürfnissen aller Verkehrsteilnehmer im öffentlichen Raum gerecht zu werden, brauchen wir gut durchdachte leistungsfähige Straßen und ÖPNV-Systeme. Verkehrsmodelle unterstützen Planer dabei, die komplexen Wechselwirkungen, die auf den Lebensraum der Menschen einwirken, zu analysieren und zu prognostizieren.

Der Freistaat Bayern hat mit dem multimodalen Landesverkehrsmodell | LVM-By ein digitales Abbild des Mobilitätsgeschehens in Bayern entwickelt. Die Bayerische Straßenbauverwaltung verfügt hiermit über ein einheitliches leistungsstarkes Planungsinstrument,

mit dem das Verkehrsgeschehen auf dem bayerischen Straßennetz bauamtsübergreifend abgebildet werden kann. Seit 2018 wird es als Basis für alle Verkehrsuntersuchungen des Freistaats verwendet.

Das LVM-By ist ein sogenanntes makroskopisches Verkehrsnachfragemodell. Die Ergebnisse sind Verkehrsströme, bestehend aus Fahrzeug- oder Personenmengen z.B. auf Straßen oder in Zügen – sog. Belastungen –, die mit einem summierten Zahlenwert wiedergegeben werden. Das Modell wird im Gegensatz zu mikroskopischen Verkehrsmodellen für die Bewertung des Verkehrs in großräumigen Netzen verwendet.

Das abgebildete Gebiet des LVM-By besteht aus drei Raumkategorien: dem Planungsraum (Bundesland Bayern), dem erweiterten Planungsraum (umliegende Landkreise in Tschechien, Österreich, Baden-Württemberg, Hessen, Thüringen und Sachsen) und dem Außenraum (Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr aus dem restlichen Europa). Bayern selbst wird dabei in 5445 Verkehrsbezirke eingeteilt. Damit stehen detaillierte Daten zur Nutzung des Modells bis auf Gemeindeebene zur Verfügung.



Das Landesverkehrsmodell Bayern beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit drei Arten des Verkehrs. | Quelle: Landesbaudirektion Bayern

Was kann das Landesverkehrsmodell Bayern?

In das LVM-By fließen umfangreiche offizielle amtliche Daten zu Einwohnern, Arbeitsplätzen, Orten mit Attraktionen und Attraktionspotenzialen ein. Alle Entscheidungsprozesse, die für die Mobilität der Menschen relevant sind und zu Ortsveränderungen führen, können abgebildet werden. Dabei erfolgt eine Einteilung in verhaltenshomogene Gruppen. Durch die Berechnung des aktuellen oder zukünftigen Mobilitätsgeschehens werden entscheidende Erkenntnisse über die Auswirkungen geplanter (Bau-)maßnahmen an der Infrastruktur gewonnen.

Ziel der Bereitstellung des LVM-By ist es, eine Grundlage für die Erstellung von Verkehrsgutachten, als Bestandteil der vorbereiteten Grundlagenermittlung in der Vorplanung zu Infrastrukturprojekten, zur Verfügung zu stellen. Dazu wurden Versionsdateien des Verkehrsmodells – Analysemodell (2019) und Prognosemodell

(2037) – erstellt. Somit können die verkehrlichen Wirkungen verschiedener Varianten bzw. Planfälle mit deutlich verminderten Aufwänden untersucht und verglichen werden. Ein Verkehrsgutachten, das auf Grundlage des LVM-By erstellt wird, ist jedoch nicht an die vorgegebenen Jahre gebunden. Durch eine Anpassung der Versionsdateien können Untersuchungen für die gewünschten Analyse- und Prognosejahre durchgeführt werden.

Es gibt typische Anwendungsfälle bzw. Fragestellungen, bei denen das LVM-By zum Einsatz kommt. Sehr häufig wird mit dem LVM-By analysiert, wie sich der Verkehr durch den Neubau einer neuen Straße, etwa einer Ortsumgehung, verlagern würde oder welche Verkehrsmengen im Prognosejahr 2037 auf der Strecke zu erwarten sind. Bei der Planung von Baustellen und anderen Maßnahmen, die die Kapazität der jeweiligen Strecke erhöhen oder beeinträchtigen, werden Verkehrsmodelle verwendet, um die Verlagerung von Verkehrsströmen zu bewerten und um ausreichende Kapazitäten und einen reibungslosen Betrieb auf den Ausweichstrecken zu gewährleisten. Darüber hinaus können induzierte Verkehre durch neue Gewerbe- oder Wohngebiete im Voraus simuliert werden.

Neben der reinen Betrachtung des Individualverkehrs sind mit dem LVM-By jedoch auch Untersuchungen für die Bereiche Schienen- und Radverkehr möglich. Auch lässt sich die zu erwartende Entlastung einer vielbefahrenen Straße durch die Verlagerung von Verkehrsteilnehmern von der Straße auf die Schiene durch den Neubau einer Straße bzw. Bahnlinie errechnen und so Kosten und Nutzen der Maßnahme gegenüberstellen.

Viele Verkehrsplanungsprojekte haben zum Ziel, die negativen Auswirkungen (z.B. CO₂-Emissionen und andere Schadstoffe) des Straßenverkehrs zu verringern. Mit dem LVM-By lässt sich das dadurch entstehende Verkehrsaufkommen und die positiven wie negativen Effekte solcher Maßnahmen berechnen.

Das errechnete Verkehrsaufkommen kann auch in Lärmemissionsmodelle einfließen. Hierauf aufbauend können die Planer die Lärmbelastung und mögliche Lärminderungen mit speziellen Instrumenten bewerten. Zudem können auch Auswirkungen von verkehrspolitischen Maßnahmen auf die zukünftigen Verkehrsverlagerungen mit dem LVM Bayern untersucht werden.

Das LVM-By ist ein starkes, vielseitiges Instrument, mit dem der Freistaat Bayern seiner Pflicht zu einer vorausschauenden, umweltgerechten und standortsichernden Verkehrsplanung nachkommt. Es hilft Fehlplanungen und -investitionen zu vermeiden und ermöglicht den Planern einen Blick in die Zukunft.

Das LVM-By wird durch die Zentralstelle für Verkehrsmanagement an der Landesbaudirektion Bayern regelmäßig aktualisiert, fortgeschrieben und gepflegt. Es steht neben der bayerischen Staatsbauverwaltung auch Kommunen, Landkreisen und privaten Akteuren kostenlos zur Verfügung.

Dr. Marius Bayer

Zentralstelle Verkehrsmanagement (ZVM) | Landesbaudirektion Bayern

Streckenschäden präzise detektieren

Ob Risse, Riffelbildung, Brüche oder Ausbröckelungen: Selbst augenscheinlich kleine Mängel am Gleis können ernste Folgen haben. Bahnbetreiber müssen ihr Streckennetz daher fortwährend in Stand halten. Zu wissen, wo und wann Wartungsarbeiten notwendig sind, ist für einen reibungslosen Betrieb daher unerlässlich. Hier unterstützt ZF mit der neuen Track-Monitoring-Funktion von connect@rail, der digitalen Plattform für Zustandsüberwachung. Track Monitoring unterstützt Verkehrsverbünde und Bahnunternehmen in der präzisen Ortung potenzieller Gleisschäden und erhöht so die Sicherheit sowie den Fahrkomfort.



Streckenschäden können dank Monitoring vorzeitig erkannt und behoben werden | Quelle ZF Group

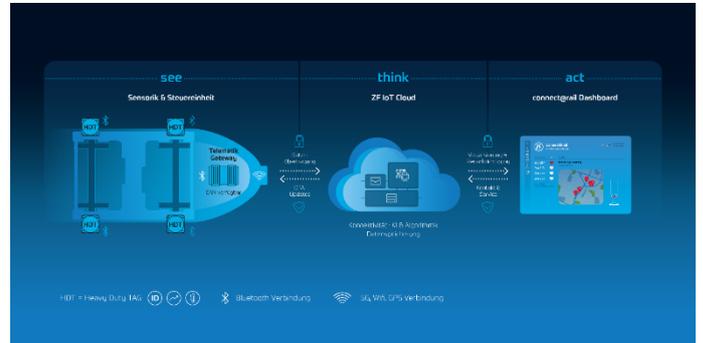
Streckenschäden | kleine Mängel, große Wirkung

Die Schiene muss viel aushalten. Schon jetzt gelten rund 3.500 Streckenkilometer – und damit rund 10 Prozent – des deutschen Bahnnetzes als hochbelastet. Auf diesen Abschnitten allein kommen pro Jahr rund 235 Millionen Zugkilometer zusammen. Tendenz stark steigend. Umso wichtiger ist es daher, diese Infrastruktur bestens in Schutz zu halten. Ein durchschnittlicher Regionalzug bringt rund 120 Tonnen auf die Waage und oft bis zu 160 Stundenkilometer auf den Tacho. Bei dieser Belastung können Brüche, Riffelbildung, Abbröckelungen oder Kantenrisse enorme Konsequenzen haben. Solche und weitere Mängel sind in der Hälfte der Fälle die Ursache für Entgleisungen. Aber auch wenn es nicht zum Extremfall kommt, leiden Fahrgäste unter schlechter Streckenwartung. Denn Schienendefekte führen nicht nur zu störendem Lärm und Vibrationen im Wagon, was den Fahrkomfort schmälert, sondern auch zu Verspätungen, Umleitungen oder gar Schienenersatzverkehr. Bisherige Lösungen zur Inspektion sind zeit- und kostenintensiv. Hier bietet ZF mit dem Track-Monitoring-Feature von connect@rail eine vergleichsweise einfache, und trotzdem präzise Lösung an. Dank frühzeitigen Wartungsempfehlungen und ortsgenauen Monitoring kann eine Verminderung der Wartungsaufwände und eine bessere und automatisierte Planbarkeit der Wartungen erreicht werden.

Die Heatmap | Farben machen Schäden sichtbar

Track Monitoring basiert auf dem existierenden Zustandsüberwachungssystem connect@rail von ZF, das sich bereits seit Jahren erfolgreich bewährt hat. Die Funktionalität setzt sich aus drei Kernkomponenten zusammen: Bluetooth-basierte Sensoren und Telematik-Gateways, Cloud-Konnektivität inklusive Datenvisualisierung

in einem userfreundlichen Dashboard sowie die intelligente Datenanalyse und Auswertung mittels selbstlernender Algorithmen und Künstlicher Intelligenz | KI.



See-think-act ist das Grundprinzip hinter der Vernetzung von Soft- und Hardware bei ZF | Quelle: ZF Group

Je zwei Heavy Duty TAGs – ein Sensor pro Rad – werden auf dem Drehgestell nahe der Achse platziert. Dort erfassen sie in Echtzeit Beschleunigungsdaten, die in den VCU Pro Onboard Unit Gateways gesammelt und an die ZF-Cloud gesendet werden. In dieser wiederum agieren mehrere Algorithmen, die aus minimalen Abweichungen und Muster in den Daten mögliche Gleisschäden herauslesen und dank GPS-Funktion der Sensoren präzise im Schienennetz verorten kann. Die gesammelten Daten werden im Anschluss als Heatmap über das kundenspezifische Dashboard visualisiert. Der Streckenbetreiber erkennt an den jeweiligen Farben, welche Teile des Gleisnetzes potenziell betroffen sind. Dadurch erhalten Kunden punktuelle, spezifische und frühzeitige Wartungsinfos, was die Instandhaltung des Gleises enorm vereinfacht und wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt – vom Komfort und der Sicherheit für die Passagiere ganz zu schweigen. In der nächsten Generation sollen nicht nur Schadenspositionen, sondern auch -typen erkannt werden. Für diese Fähigkeit sammelt und labelt ZF derzeit große Datenmengen, um anschließend den Algorithmus entsprechend sensibilisieren zu können. Ein weiterer Bonus: connect@rail ist auch als Nachrüstlösung erhältlich. So können Betreiber von der digitalen ZF-Lösungen profitieren, ohne ihre Flotte erneuern zu müssen. Die komplette Überwachung erfolgt im regulären Betrieb der eingesetzten Flotte. Teure Messzüge sind nicht erforderlich, um ein kontinuierliches Bild des Streckenzustandes zu erhalten.

Eva Weiß

Marketing & Kommunikation | ZF group

Nachhaltigkeit im Lager | Warum Sie unverzichtbar ist!

War Nachhaltigkeit in meiner beruflichen Karriere oft nur ein nerviger Beifang, so hat das Thema berechtigterweise immer mehr an Bedeutung gewonnen. War eine gute Lkw-Auslastung in der Spedition der 1990er Jahren noch „auch gut für die Umwelt“, sind wir ab den Nuller Jahren im schwedischen Konzern das Thema strukturiert angegangen. Die Nachhaltigkeitsberichte und -strategie des Konzerns sorgten für konkrete Anforderungen an Umweltstandards, ein funktionierendes Berichtswesen, z.B. in Transportausschreibungen, und erste Solaranlagen kamen auf die Dächer der

Lagerhallen. Diese Entwicklung setzt sich bis heute fort. Im Management vieler Unternehmen beobachten wir in Folge der Diskussionen um die Klimaveränderungen ein Umdenken. Dies wird weiter forciert durch die anstehende europäische Cooperate Sustainability Reporting Directive | CSRD, die viele Unternehmen dazu verpflichtet, aktiv zu werden.

Was bedeutet dies nun genau? Zum einen müssen wir grundsätzlich darüber nachdenken, wie wir leben, konsumieren, wirtschaftlich handeln. In der Diskussion um Nachhaltigkeit im Lager, bekam ich von einem Logistik-Professor unserer regionalen Hochschule eine ziemlich barsche Abfuhr: „Nachhaltigkeit in der Logistik sei vor allem Augenwischerei, da logistischer Aufwand die abhängige, nicht die unabhängige Variable darstellt. Wenn Zeuchs bestellt wird, müssen wir halt Zeuch lagern durch die Gegend fahren (und die Retoure auch nochmal). Wie wir das tun, ist nicht so bedeutend, wie dass wir das tun!“ Eine fast schon radikal stringente Aussage, die ich allerdings nur eingeschränkt teile und sicherlich das dickere Brett zu Bohren darstellt. Die aktuelle Wachstumsdelle und die Diskussion darüber lassen grüßen. Unabhängig davon, ob wir unser Kaufverhalten verändern oder die Beschaffungswege anpassen, ist es entscheidend, wie wir dies tun.

Wie soll das gehen? Auch wenn der Verkehr seine Ziele auf dem Weg zur Klimaneutralität immer wieder reißt, liegt hier sicherlich der größte Verursacher und damit Hebel. Antriebstechnologien bei allen Verkehrsträgern stehen hier immer mehr im Fokus, die Software-Lösungen zur Messung und KI-basierten Optimierung werden durch die Einbindung von Transport Management und Echtzeit-basierten Telematik-Systemen immer besser und erlauben eine ganzheitliche Sicht und strategische Optimierung.

Leicht vergessen werden dabei die Lager, die für ca. 40% der Emissionen in der Logistik verantwortlich sind. Auf Veränderungen der Anforderungen reagiert die Logistik oft mit dem Neubau, der für die neuen Anforderungen geeignet erscheint und geographisch vermeintlich optimal gelegen ist. Im Zuge des aufkommenden eCommerce haben wir alle diese Veränderungen an unseren Autobahnkreuzen und in Gewerbeparks mit bedingt schönen 12 m hohen Lagern wahrgenommen. Erkennbar ist, dass immer öfter Solaranlagen auf den Hallen zu finden sind und dass multimodale Standorte wieder in den Fokus rücken.

Was fehlt, ist allerdings das Thema Nachhaltigkeit in der Intralogistik. Die meisten Hallen werden von Dienstleistern und oft noch konventionell oder mit einem geringen Automatisierungsgrad betrieben. Dass dieser Trend rückläufig sein kann bzw. sich bereits verändert, ist bereits erkennbar. In immer mehr Regionen ist die Bereitschaft, Gewerbeflächen für die Logistik zur Verfügung zu stellen, rückläufig bis gar nicht mehr vorhanden. Im Rahmen der Re-regionalisierungen in der industriellen Beschaffung ist auch von neuen Anforderungen an die Logistik-Immobilien auszugehen.

Eine zentrale Herausforderung bei der Planung der Lagerlogistik ist die rein betriebswirtschaftliche Betrachtung der Projekte. Das Thema Nachhaltigkeit findet dabei, wenn überhaupt, am Rande und wenn, oft als Einzelmaßnahmen statt. Ganzheitliche Betrachtungsweisen und Tools, die eine solche Betrachtung erlauben, gibt es nicht. Es werden Solaranlagen auf den Dächern verbaut und Bienenwiesen angelegt. Das macht sich sicherlich gut in den

Nachhaltigkeitsberichten, hat aber nicht mit der Nachhaltigkeitsbilanz einer Immobilie als solches zu tun. Wie viel Fläche wurde versiegelt? Welchen Footprint hat die Immobilie als solches? Wie ist die Energieversorgung gestaltet? Welchen Footprint hat die Technik in der Halle? Wie sieht es mit der Müllentsorgung aus? Wie viele Menschen braucht es, um eine logistische Wertschöpfung zu erzielen? Wir bewegen uns heute vor allem im Bereich der Einzelmaßnahmen und eine ganzheitliche Betrachtung analog der betriebswirtschaftlichen Investitionsrechnung gibt es fast nie. Wir kennen zwar den Energiebedarf einzelner Technologien – dies ist aber oft nur für die TGA-Planungen als Teil der Bauplanung relevant. Dabei sind heutige Technologien signifikant effizienter geworden – AutoStore wirbt z.B. damit, dass zehn Roboter genauso viel Energie benötigen wie ein Staubsauger. Das Problem ist bloß, das fast nie eine integrierte Sicht auch nur für die ganze Immobilie vorliegt.



AutoStore wirbt bereits mit energieeffizienten Robotern für die Intralogistik | Quelle: AutoStore

Aus diesem Grund wollen wir uns zusammen mit dem Bereich Supply Chain Services des Fraunhofer Instituts für Integrierte Schaltung IIS diesem Thema zuwenden. Wir wollen gemeinsam mit Unternehmen aus dem Bereich Logistikdienstleistung, Industrie, Handel und Technologieanbietern (Soft- und Hardware) ein Tool zur Nachhaltigkeitsbewertung von Lagern erstellen. Wir wollen z.B. wissen, wie sich ein automatisiertes Lager mit stark reduzierten Flächen und Personalbedarf im Verhältnis zu konventionellem Lager schlägt. Dabei soll untersucht werden, welchen Einfluss bestimmte Faktoren | z.B. Mitarbeiter, Energieversorgung, Automatisierungsgrad | haben. Im Ergebnis wollen wir belastbar verschiedene Optionen objektiv vergleichen.

Klarheit über ihren Nachhaltigkeits-Footprint in der Intralogistik	Erfahrungsaustausch zu Nachhaltigkeitsmaßnahmen	Ideengenerierung
Wissenschaftlich fundierte Ergebnisse und Datenanalysen	Neutrale Moderation	geringere Kosten durch kollegiale statt kommerzieller Beratung
Möglichkeit der Nutzung der Ergebnisse der Arbeitsgruppe	Möglichkeit der Imagepflege	Möglichkeit die Arbeitskreisergebnisse in die Forschung zu überführen

Nutzen für die teilnehmenden Unternehmen am Arbeitskreis „Nachhaltigkeit in der Intralogistik“ | Quelle: Fraunhofer IIS

Aktuell sind wir dabei einen Arbeitskreis zusammenzustellen. Bitte melden sie sich gerne bei konkretem Interesse. Wir freuen uns auf Sie!

Axel Bagszas
CEO | Bagszas Logtech

Audi plant optimale Verpackungen für Bauteile mithilfe von KI

Für den Bau eines Audi-Modells sind mitunter über 5.000 Einzelteile notwendig. Diese legen teilweise mehrere Hundert Kilometer vom Lieferanten zu den Fertigungswerken über Wasser, Schiene und Straße zurück. Dabei werden täglich über 150.000 Behälter zu und von den weltweiten Standorten transportiert. Mit der 360factory-Strategie für Produktion und Logistik hat sich Audi unter anderem das Ziel gesetzt, den CO₂-Ausstoß weiter zu reduzieren und gleichzeitig noch wirtschaftlicher zu arbeiten. Eine durchgehende Digitalisierung und die Unterstützung durch Künstliche Intelligenz ermöglichen es bereits früh im Entstehungsprozess der neuen Modellgenerationen, die enormen Datenmengen beherrschbar zu machen.

Hand in Hand mit der KI

In der Vergangenheit konnten viele Verpackungen erst optimiert werden, wenn die Teile physisch für einen Packversuch vorlagen. Heute können die Experten mithilfe spezieller Software und darin hinterlegten 3D-Geometrien die besten Verpackungsvorschläge bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt automatisiert ermitteln. Ein KI-gestützter Algorithmus hilft dabei, die Teilegeometrien auf verschiedene Weisen in die vielfältige Palette der VDA/VW-Standardbehälter zu „puzzeln“. So wird sichergestellt, dass für jedes Bauteil der Behälter gefunden werden kann, bei dem das Volumen bestmöglich ausgenutzt wird. Dank dieser Vorschläge können die Audi-Experten dann im nächsten Schritt Anforderungen bewerten, die der Algorithmus heute noch nicht abdecken kann. Hierzu gehören insbesondere Ergonomie, Anwendbarkeit und Bauteilschutz. Beispielsweise wie viel Platz am Verbauport noch zur Verfügung steht, um einen Behälter unterzubringen. Ebenso berücksichtigt der Algorithmus nicht, wie Bauteile entnommen werden können oder ob zusätzliche Maßnahmen zum Bauteilschutz erforderlich sind.

Audi setzt somit auf die Kombination aus menschlicher Expertise und KI. Dieser Ansatz nennt sich „Augmented Intelligence“:

Ein User Interface sorgt für die einfache Darstellung von bis zu 800 Verpackungsvorschlägen pro Einzelteil und macht die zahlreichen Optionen für die Audi-Experten filterbar und bewertbar. Bei Audi ist die Lösung in das bereits bestehende, intern entwickelte Logistikplanungssystem LOGSTER integriert, um eine nahtlose Verwendung sicherzustellen.

Schlussendlich wählen Mitarbeitende die aus prozessualer und wirtschaftlicher Sicht beste Lösung aus. Mensch und Maschine arbeiten Hand in Hand, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.

Erfolge

Audi hat dank diesem innovativen Verpackungsplanungsprozess bereits für tausende Einzelteile insgesamt mehrere Millionen Verpackungsvorschläge erzeugt und so die Behälterplanung auf vielfältige Art und Weise verbessert.

- **Zeitliche Optimierung:** Durch die Automatisierung und den Einsatz von KI konnten die Planungszeiten erheblich verkürzt werden. Was früher Tage oder sogar Wochen in Anspruch nahm, kann nun in wenigen Stunden erledigt werden. Dies ermöglicht eine schnellere Reaktion auf Änderungen und eine effizientere Prozessplanung.
- **Kostenreduktion:** Die präzise Berechnung der optimalen Verpackungslösungen führt zu einer besseren Ausnutzung des verfügbaren Raums in den Behältern. Mit höherer Teiledichte werden weniger Behälter benötigt, was die Transport- und Lagerkosten senkt. Zudem reduziert sich der Bedarf an Verpackungsmaterialien, was weitere Kosten- und Ressourceneinsparungen mit sich bringt.

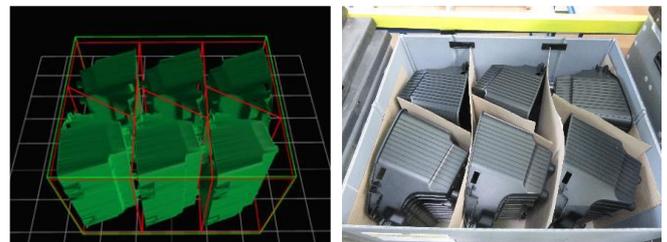


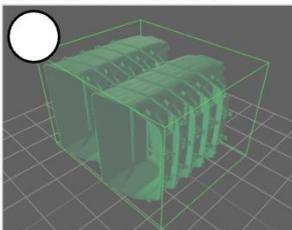
Abbildung 2: Von der Theorie zur Praxis. Ein Verpackungsvorschlag als realer Packversuch | Quelle: AUDI AG

- **Reduzierung des CO₂-Footprints:** Durch die effizientere Nutzung der Transportkapazitäten und die Reduktion der Anzahl benötigter Behälter wird der CO₂-Ausstoß erheblich gesenkt. Weniger Transporte bedeuten weniger Emissionen, was einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitszielen bei Audi leistet. Zusammengefasst: Augmented Intelligence ist der Enabler, um schnell und nachhaltig an die optimale Verpackung zu kommen - und das trotz komplexer Fahrzeugstücklisten mit einer Vielzahl an Bauteilen und Fahrzeugmodellen.

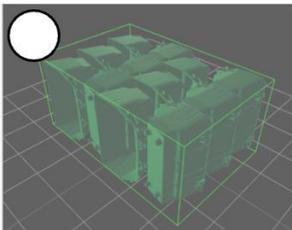
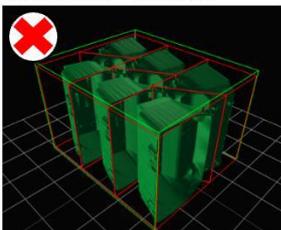
Hinrich Baade

Supply Chain Planung Prozesse | AUDI AG

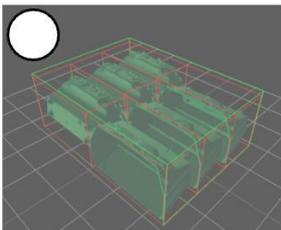
Behälter A – 10 Stück



Behälter A – 6 Stück



Behälter B – 12 Stück



Behälter C – 6 Stück

Abbildung 1: Automatisch generierte Verpackungsvorschläge für ein Bauteil in verschiedenen Behältern | Quelle: AUDI AG

Cyber Security Platform | Automatisierung und Integration

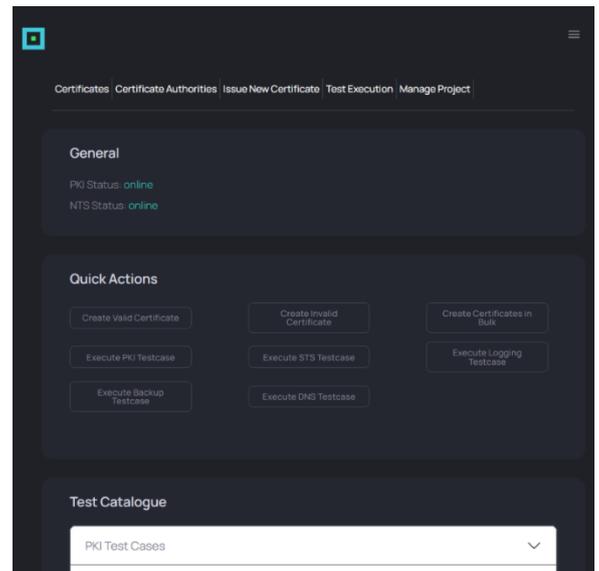
Im Bereich der CyberSecurity stellen komplexe Anforderungen eine ständige Herausforderung dar. Unternehmen müssen nicht nur mit der zunehmenden Vielfalt und Raffinesse von Cyberangriffen umgehen, sondern auch sicherstellen, dass ihre Sicherheitsmaßnahmen den ständig wechselnden regulatorischen Anforderungen und technologischen Entwicklungen entsprechen. Dies erfordert eine Kombination aus fortschrittlichen Technologien, kontinuierlicher Überwachung und regelmäßigen Schulungen für Mitarbeiter. Zudem müssen Unternehmen in der Lage sein, schnell auf neue Bedrohungen zu reagieren und ihre Sicherheitsstrategien entsprechend anzupassen, um die Integrität und Vertraulichkeit ihrer Daten zu gewährleisten. Eine weitere wichtige Säule der Security ist das regelmäßige Testen des Systems. Dazu müssen die einzelnen Komponenten und das integrierte System getestet werden. Dazu zählen neben funktionalen Tests und Penetrationstests auch standardisierte Positiv- und Negativtests der Security-Schnittstellen.

Im Bereich der Operational Technology | OT existieren viele individuelle und maßgeschneiderte Systeme sowie proprietäre Protokolle, die sich von klassischen IT-Lösungen unterscheiden. Für diese sind auch individuelle Tests der Security-Schnittstellen unabdingbar. OT-Security Tests müssen auch die spezifischen Betriebsabläufe und die Sicherheitsanforderungen dieser Systeme berücksichtigen. Dies umfasst die Simulation von realen Betriebsbedingungen, die Identifizierung von Schwachstellen in industriellen Steuerungssystemen und die Überprüfung der Widerstandsfähigkeit gegen OT-spezifische Cyberangriffe.

Jedoch werden OT-Systeme zunehmend standardisiert. Beispiele für die fortschreitende Standardisierung der Architektur von Eisenbahnsystemen sind EULYNX und System Pillar. Dabei werden nicht nur die funktionalen Schnittstellen, sondern auch die Security-Schnittstellen standardisiert. Kommende Bahnsysteme, die nach diesen Standards entwickelt wurden, werden auch standardisierte und open-source Protokolle an den verwendet. Beispielsweise wird standardmäßig CMP für das Management von Zertifikaten mittels einer PKI oder Syslog-over-TLS zum Versenden von Security-Logs verwendet.

Durch diese Entwicklung werden auch standardisierte Security-Tests möglich. Standardisierte Tests können zum Testen von Komponenten und Systemen verschiedener Hersteller und Integratoren verwendet werden. Durch eine zusätzliche Automatisierung der Tests und des Reportings, kann eine kontinuierliche Analyse und Bewertung von Sicherheitsprotokollen durchgeführt werden, was die Reaktionszeit auf neue Bedrohungen erheblich verkürzt. Standardisierte und automatisierte Tests erlauben es Betreibern, Integratoren und Herstellern eine einheitliche und interoperable Security-Landschaft bereitzustellen.

Durch die Standardisierung der Architekturen und Tests sowie die Testautomatisierung bringen auch Ersparnisse bei der Entwicklung und Betreiben der Systeme und entlastet das Security-Personal.



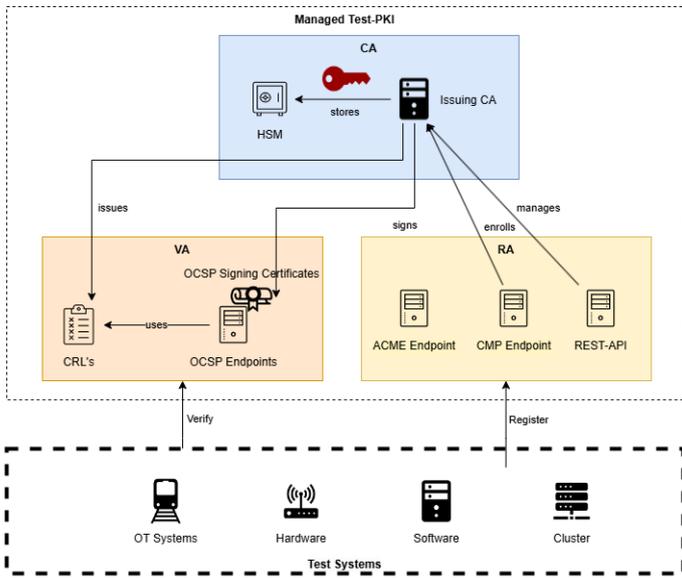
Fallbeispiel 1 | Automatisierte Tests für die PKI-Schnittstelle eines KMS | Quelle: INCYDE

Aktuelle Entwürfe der EUG KMS Expert Group und EU Rail sehen die Verwendung einer TLS-Schnittstelle zwischen verschiedenen Komponenten eines Key Management Systems vor, um Vertrauen über Ländergrenzen aufzubauen. Die TLS-Schnittstelle ist standardisiert für alle betreffenden Komponenten. Die Komponenten brauchen für die Verwendung der TLS-Schnittstelle nach den geplanten Standards auch eine Schnittstelle zu einer PKI zur Ausstellung und Validierung von Zertifikaten. Beide Schnittstellen sind integral für die Security der Komponente und des Systems und müssen getestet werden.

Wir haben eine automatisierte Testumgebung entwickelt, in die Komponenten eingebracht werden können, um automatisiert beide Schnittstellen zu testen. Dazu wird eine Test-PKI betrieben, die sowohl korrekte Zertifikate als auch invalide Zertifikate erstellen kann. Invalide Zertifikate sind zum Beispiel abgelaufene oder revokierte Zertifikate, können aber auch Zertifikate von einer abgelaufenen CA oder einer falschen CA sein. Die Zertifikate können mittels einer einfachen GUI konfiguriert werden und dann automatisiert von den Komponenten per CMP bezogen werden.

Damit die Komponenten auch integrativ in den Business Prozessen des KMS getestet werden können, wurden Mockup-Komponenten entwickelt, mit denen Test-Szenarien im Verbindungsaufbau simuliert werden können.

Die automatisierte Testumgebung erlaubt Kunden die Interoperabilität und Effizienz der Sicherheitsmaßnahmen zu erhöhen. Die Testumgebung erlaubt nicht nur das Testen der TLS-Schnittstellen, sondern auch das Testen von anderen Shared Security Services wie einer Logging-Schnittstelle.



Fallbeispiel 2 | Test-CA für Security Tests und Hardening

Für das Entwickeln moderner und sicherer Kommunikationsanwendungen ist eine zertifikatsbasierte Kommunikation unabdingbar. Besonders im Bereich der Komponentenentwicklung ist ein ausführlicher Test notwendig. Eine Test-CA, welche das Erstellen fehlerhafter Zertifikate für den Testfall ermöglicht, unterstützt maßgeblich effiziente und vollständige Testszenarien. Sie ermöglicht es den Nutzern, realistische Fehlersituationen und Angriffe zu simulieren, um die Robustheit und Sicherheit ihrer Zertifikatskommunikationssysteme zu überprüfen.

Die Test-CA unterstützt alle gängigen Zertifikatsstandards und bietet darüber hinaus die Möglichkeit, Post-Quantum-Kryptografie | PQC zu integrieren. Dies ist besonders wichtig, da PQC als zukunftssichere Lösung gegen die Bedrohungen durch Quantencomputer angesehen wird. Durch die Unterstützung von PQC können Unternehmen sicherstellen, dass ihre Sicherheitsmaßnahmen auch in einer post-quanten Welt wirksam bleiben.

Die Fähigkeit, fehlerhafte Zertifikate zu erstellen, erlaubt es den Nutzern, verschiedene Angriffsszenarien zu simulieren, wie z.B. Man-in-the-Middle-Angriffe, Zertifikatsfälschungen und andere Formen von Cyberangriffen. Dies ermöglicht eine umfassende Bewertung der Sicherheitsmechanismen und hilft dabei, Schwachstellen zu identifizieren und zu beheben, bevor sie in der realen Welt ausgenutzt werden können.

Die Testumgebung bietet eine benutzerfreundliche Schnittstelle, die sowohl über eine Command Line Interface | CLI als auch über ein Web-Interface gesteuert werden kann. Dies erleichtert die Konfiguration und Steuerung der Testumgebung und ermöglicht es den Benutzern, verschiedene Zertifikate schnell und einfach zu erstellen und zu prüfen.

Johannes Häring | Tobias Wothge | Dr. Johannes Küber
IT-Security | INCYDE

SGFlex-5FD-RAIL | Eine innovative Lösung speziell für teilabgefederte Antriebssysteme

Auf der InnoTrans 2024, der weltweit führenden Fachmesse für Verkehrstechnik, stellte der Kupplungsspezialist Süddeutsche Gelenkscheibenfabrik (SGF) die neueste Innovation für Schienenfahrzeugantriebe vor: die SGFlex-5FD-RAIL Gelenkscheibenkupplung. Die Aufnahme der SGFlex-5FD-RAIL in den messeeigenen „Guide für Weltneuheiten“ zeichnete dieses Produkt ebenfalls aus.



World Premiere auf der InnoTrans | Quelle: SGF

Als technologische Antwort auf die wachsenden Anforderungen der Bahnindustrie wurde die Kupplung speziell für teilabgefederte Antriebssysteme in Schienenfahrzeugen entwickelt. Dabei erfüllt sie höchste Standards in Bezug auf Leistung und Zuverlässigkeit.

Durch die Teilnahme an der InnoTrans im Rahmen des CNA-Gemeinschaftsstands konnte SGF die SGFlex-5FD-RAIL einem internationalen Fachpublikum aus Herstellern, Betreibern und Branchenexperten präsentieren. Mit einer Kombination aus technischer Exzellenz und praxisorientierten Vorteilen hat diese Kupplung das Potenzial, in der Bahnindustrie Maßstäbe zu setzen.

Fortschrittliche Technologie für höchste Leistung

Die SGFlex-5FD-RAIL wurde speziell für die Herausforderungen teilabgefederter Schienenfahrzeugantriebe entwickelt und basiert auf den bewährten fadenarmierten Gummielementen von SGF, die durch ihre Langlebigkeit und hohe Leistungsdichte überzeugen. Durch ihren elastischen Aufbau kann die Kupplung nicht nur hohe Drehmomente und Drehzahlen von bis zu 6300 U/min übertragen, sondern kompensiert auch axiale, radiale und winkelige Verlagerungen im Antriebssystem. Mit einem Nennmoment von 3.000 Nm und einer kompakten Bauform ist die SGFlex-5FD-Rail ideal für moderne Schienenfahrzeuge geeignet, die eine flexible und gleichzeitig leistungsstarke Antriebskupplung benötigen.

Elektrische Isolierung ohne zusätzlichen Aufwand

Ein weiteres bedeutendes Merkmal ist die elektrische Isolierung der Kupplung. Durch den Einsatz spezieller elastischer Materialien bietet die Kupplung einen hohen elektrischen Widerstand, wodurch Zusatzbauteile entfallen. Diese Eigenschaft ist in neuen

Schienenfahrzeugen, die vermehrt auf moderne Umrichtertechnik setzen, von großer Bedeutung, da unerwünschte Ströme durch die Getriebe- und Motorlager verhindert werden und sich so deren Lebensdauer und Betriebssicherheit verbessern.

Wartungsfrei und langlebig: Die ideale Lösung für Betreiber

Neben der elektrischen Isolierung bietet die SGFlex-5FD-RAIL erhebliche Vorteile in Bezug auf Wartung und Lebensdauer. Die elastischen Gummi-Fadenelemente sind wartungsfrei, kommen ohne den Einsatz von Öl oder Schmierstoffen aus und erreichen ein Tauschintervall von zwölf Jahren. Für Betreiber von Schienenfahrzeugen bedeutet dies mehr Betriebseffizienz, da die Kupplung sofort nach dem Tausch der elastischen Elemente wieder einsatzbereit ist. Diese hohe Betriebsbereitschaft reduziert ungeplante Wartungszeiten und senkt die Gesamtkosten.

Brandschutz nach höchsten Standards

Die Sicherheit von Passagieren und Personal hat in der Bahntechnik oberste Priorität. Deshalb erfüllt die SGFlex-5FD-RAIL die strengen Anforderungen der Brandschutzklasse HL3 nach DIN EN 45545-2, der höchsten Klassifizierung für Brandschutz in Schienenfahrzeugen. Dieser Standard ist speziell für Schienenfahrzeuge konzipiert und stellt sicher, dass die Kupplung auch in kritischen Situationen den Schutzanforderungen genügt. Fahrzeughersteller und Betreiber können sich so auf eine robuste und sichere Lösung verlassen.

Schutz vor Drehmomentspitzen durch integriertes Rutschelement

Ein weiteres Highlight der SGFlex-5FD-RAIL ist das neu entwickelte Rutschelement. Drehmomentspitzen aufgrund von Kurzschlüssen müssen zuverlässig begrenzt werden, um den Antriebsstrang vor Überlastung zu schützen.



Querschnitt der Gelenkscheibenkupplung | Quelle: SGF

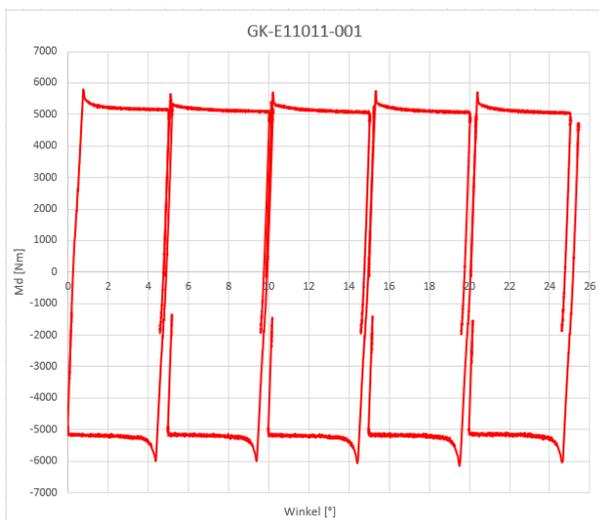
Kompakte Bauweise für flexible Einbaumöglichkeiten

Die SGFlex-5FD-RAIL besticht durch ihre kompakte Bauform mit einer kurzen Baulänge und einem kleinen Außendurchmesser. Dies ermöglicht den Einsatz auch in beengten Einbauräumen, wie sie bei teilabgefederten Antrieben vom Typ Wagenrad üblich sind. Diese haben bauartbedingt nur einen kleinen Abstand zwischen Motor und Getrieben. Hier lässt sich die Kupplung schnell und unkompliziert durch fünf M10 Schrauben verbinden oder trennen.

Diese kompakte Bauweise in Verbindung mit den anderen technischen Vorteilen macht die Kupplung besonders flexibel und vielseitig einsetzbar – ein weiterer Pluspunkt für Fahrzeughersteller, die auf der Suche nach maßgeschneiderten Lösungen für anspruchsvolle Einbauverhältnisse sind.

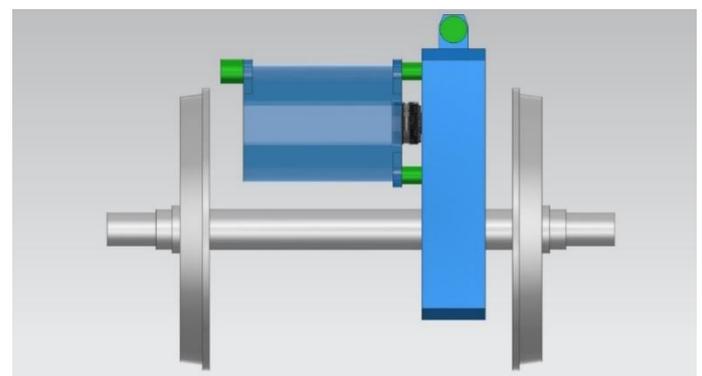
Fazit | Innovation für die Zukunft des Schienenverkehrs

Mit der SGFlex-5FD-RAIL hat SGF eine Kupplung entwickelt, die den Anforderungen des modernen Schienenverkehrs in jeder Hinsicht gerecht wird. Sie vereint hohe Belastbarkeit mit flexiblen Einbaumöglichkeiten, ist wartungsfrei, zuverlässig und langlebig. Durch ihre Elastizität dämpft sie Schwingungen und schützt den Antriebsstrang mit der neuen Rutschnabe vor Überlastungen, während ihre elektrische Isolierung und der zertifizierte Brandschutz zusätzliche Vorteile bieten. Damit liefert die SGFlex-5FD-RAIL eine nachhaltige und zukunftsweisende Lösung, die den Anforderungen moderner Schienenfahrzeuge mehr als gerecht wird.



Grafische Darstellung der Drehmomentspitzen | Quelle: SGF

Durch das integrierte Rutschelement wird diese Belastung effektiv vermieden, was die Lebensdauer des gesamten Antriebssystems erhöht und ungeplante Ausfälle minimiert. Dies ist für Betreiber von Schienenfahrzeugen von entscheidender Bedeutung, um eine hohe Verfügbarkeit und Effizienz der Flotte sicherzustellen.



Maßgeschneiderte Lösung für anspruchsvolle Einbauverhältnisse | Quelle: SGF

Martin Ebenhofer

Project Manager Product Development Industrial Applications | SGF Süddeutsche Gelenkscheibenfabrik GmbH & Co. KG

InnoTrans 2024 | Bahn frei für weißblaue Innovationen | Die Bayerische Bahnindustrie in Berlin

Der Gemeinschaftsstand der bayerischen Bahnindustrie im City-Cube, organisiert vom Cluster BahnTechnik Bayern, war auch dieses Jahr wieder eines der Highlights der InnoTrans 2024. Auf einer Fläche von rund 300 Quadratmetern präsentierten sich 19 Mitaussteller aus dem Netzwerk, die eindrucksvoll die Kompetenzen und Innovationskraft des Standorts Bayern demonstrierten.

Überarbeitetes Standkonzept

Der diesjährige Stand wurde erstmals in Zusammenarbeit mit einem neuen Messebauer realisiert und stach in seiner Konzeption mit Atrium aus dem Umfeld heraus. Eine der Neuerungen in diesem Jahr war die Speakers' Corner | eine Bühne mit Großbildschirm, die den Ausstellern die Möglichkeit bot, Fachthemen und Innovationen einem breiten Publikum vorzustellen. Von modernen Cybersecurity-Lösungen bis hin zu Prototypen für die Bahnindustrie der Zukunft – die Vielfalt der Präsentationen zeigte eindrucksvoll, was Bayern der internationalen Bahnbranche zu bieten hat.



Auf dem Gemeinschaftsstand des Cluster BahnTechnik Bayern wurde in diesem Jahr auch der ERCI Innovation Award durch Staatsminister Christian Bernreiter | Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr | vergeben | Quelle: CNA

Ministerbesuch und Weißwurstfrühstück

Ein Höhepunkt des Standauftritts war der Besuch von Staatsminister Christian Bernreiter. Der Minister nahm sich Zeit für Gespräche mit den Ausstellern und beteiligte sich an der Verleihung des renommierten ERCI-Innovation Awards. Als besondere Veranstaltung wurde ein typisch bayerisches Weißwurstfrühstück organisiert. Bei Brezen, Weißwurst und Weißbier kamen Aussteller und Besucher in entspannter Atmosphäre zusammen und konnten sich über aktuelle Themen austauschen.

Ausblick auf 2026

Die nächste InnoTrans findet 2026 statt, und die Planungen für den Gemeinschaftsstand laufen bereits. Unternehmen, die Interesse haben, Teil dieses Netzwerks zu werden, können sich an das Cluster Bahntechnik | Bayern unter bahntechnik@cna-ev.de wenden. Die Erfahrungen aus diesem Jahr und die positive Resonanz machen Lust auf eine Fortsetzung.

CNA-Mitglieder räumen bei ERCI Innovation Awards ab

Am 25. September 2024 wurden auf der InnoTrans in Berlin die renommierten ERCI Innovation Awards verliehen. Diese Auszeichnungen würdigen herausragende Leistungen und zukunftsweisende Entwicklungen in der europäischen Bahnindustrie. In diesem Jahr standen insbesondere drei Unternehmen im Fokus, die mit ihren innovativen Lösungen die Jury überzeugten.

Die Siemens Mobility GmbH wurde gleich doppelt geehrt. Zum einen erhielt sie den "Coup de Cœur Award" für die neuen Züge der Piccadilly Line der Londoner U-Bahn. Diese zeichnen sich durch ein innovatives Design aus wiederverwertbaren Materialien und energieeffiziente Systeme aus, die den Fahrkomfort erhöhen und den Energieverbrauch reduzieren. Zum anderen wurde Siemens Mobility mit dem ERCI Achievement Award für die Entwicklung der Siemens Xcelerator-Plattform ausgezeichnet. Diese digitale Business-Plattform integriert modulare, cloudbasierte Softwarelösungen mit vernetzter Hardware und fördert die Digitalisierung im Bahnwesen. Durch standardisierte Schnittstellen (APIs) wird die Datenverfügbarkeit erhöht und die Integration von KI-gestützten Tools, wie prädiktive Wartung und automatisierter Zugbetrieb, ermöglicht.

In der Kategorie "Bestes kleines und mittleres Unternehmen (KMU)" wurde mit der Leipziger CargoBeamer AG ein weiteres CNA-Mitglied für ihr Terminal in Calais ausgezeichnet. Dieses ermöglicht die vollautomatische Verladung von Sattelauflegern auf Güterzüge innerhalb von nur 20 Minuten. Durch diese Innovation wird der intermodale Verkehr erheblich beschleunigt und die Effizienz im Gütertransport gesteigert. Das Terminal in Calais dient dabei als Vorbild für zukünftige Logistiklösungen in Europa.

In der Kategorie "Bestes Großunternehmen" überzeugte Hitachi Rail GTS Italia S.r.l. mit ihren "Autonomous Tram AI Technologies". Diese fortschrittliche Lösung integriert künstliche Intelligenz, um den autonomen Betrieb von Straßenbahnen mit hoher Präzision und Sicherheit zu ermöglichen. Besonders hervorzuheben ist das innovative Positionierungs- und Hinderniserkennungssystem, das Radar-, Lidar- und Kamerasensoren kombiniert, um potenzielle Gefahren frühzeitig zu identifizieren und zu vermeiden. Diese Technologie verspricht eine Revolution im städtischen Nahverkehr und setzt neue Maßstäbe für autonome Transportsysteme.



Die Speakers Corner bot Gelegenheit, das Messepublikum zu adressieren. | Quelle: Eventfotografen Berlin, Nils Hasenau

Impressionen | InnoTrans Berlin 2024





Personalien

Nach vielen Jahren und sehr großem Engagement beendet Herr Karl-Hermann Klausecker am BahnCongress | Bayern 2024 seine Tätigkeit als Cluster Sprecher. Herr Josef Fischer danke ihm im Namen des Vorstands und des CNA für seinen unermüdlichen Einsatz.



Seine wertvolle Unterstützung und die vertrauensvolle Zusammenarbeit hat maßgeblich dazu beigetragen, dass der CNA für die neue Förderperiode 2024 bis 2028 wieder das Cluster gestalten darf. Sein Engagement hat unseren Verein bereichert und das Cluster nachhaltig geprägt.



Es freut uns, dass Herr Dean Balatinac | Head of Rail Sales, Siemens Mobility | in die großen Fußstapfen seines Vorgängers tritt und das Cluster in den kommenden Jahren als ClusterSprecher und seit der Mitgliederversammlung #31 zudem auch als Mitglied des Vorstand mit seiner Expertise begleiten wie gestalten wird.



Von links nach rechts: Josef Fischer, Dr. Rudolf Aunkofer, Karl-Hermann Klausecker, Marc Lücke, Dean Balatinac



Frau Dr. Silvia Kuttruff scheidet aufgrund einer Veränderung ihres beruflichen Aufgabenschwerpunktes auf eigenen Wunsch aus dem Vorstand des CNA e.V. aus. Sie wurde von der Stadt Nürnberg zur Dienststellenleiterin des Amtes für Geoinformation und Bodenordnung ernannt. Wir danken Frau Dr. Kuttruff für ihr langjähriges Engagement im Vorstand, als Schatzmeisterin und bei der Unterstützung von Förder-

projekten mit Expertise, Know-how und Kontakten. Wir wünschen ihr für ihre neue berufliche Herausforderung viel Erfolg und alles Gute.



Herr Jürgen Hildebrandt | Leiter Technik, Verkehr und Umwelt, ADAC Nordbayern e.V. | wurde vom Vorstand des CNA e.V. zum neuen Schatzmeister gewählt. Wir freuen uns, mit ihm einen sehr kompetenten Nachfolger für das Amt des Schatzmeisters gefunden zu haben.



Uwe Strubbe scheidet aus seiner Funktion als Vorsitzender des Beirats des CNA e.V. aus. Wir danken ihm für seine Arbeit und Impulse in der Weiterentwicklung des CNA e.V. Er war über viele Jahre Ratgeber und Unterstützer der Geschäftsstelle wie des Vorstands. Ohne sein Engagement wäre der CNA e.V. heute nicht das, was er ist. Herzlichen Dank!



Als Nachfolger im Vorsitz des Beirats des CNA e.V. wurde Herr Jürgen Zöbl | Vertriebsleiter Tram + U-Bahn, Siemens Mobility | berufen. Wir freuen uns mit ihm die exzellente Zusammenarbeit zwischen Geschäftsstelle und Beirat der Vergangenheit in Zukunft fortsetzen zu können.

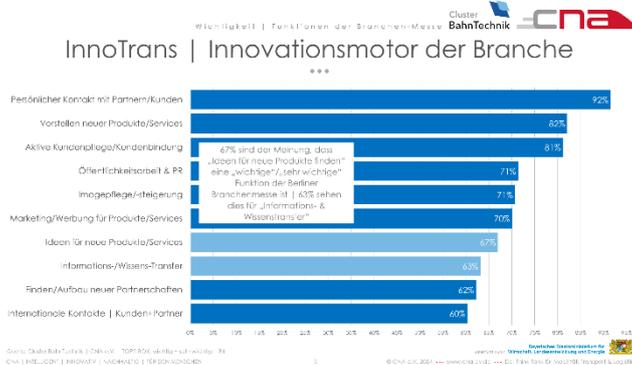


Herr Anton Brucker | Head of Sales, Map and Route, eine Marke der IT2media | wurde vom Vorstand des CNA e.V. als Vorsitzender des neu und in Gründung befindlichen Beirats Transport+Logistik berufen. Wir freuen gemeinsam mit ihm den themenfokussierten Beirat im Kontext der Logistik Initiative Bayern aufbauen zu dürfen.

Top-Technologien | Die InnoTrans als Innovationsmotor der Branche

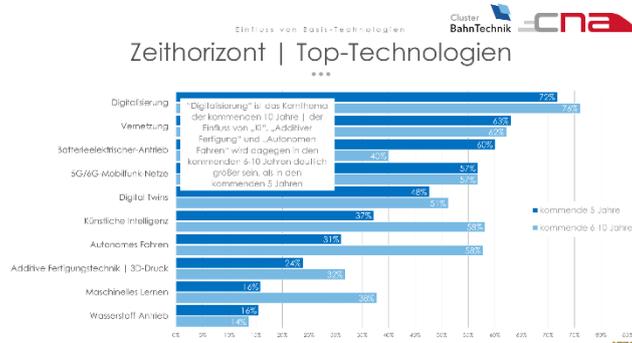
Analog zum Logistik Barometer Bayern erhebt das neu ins Leben gerufene Interview | Technik + Bahn monatlich Daten zu Geschäftslage und -erwartung sowie das Meinungsbild der Branche zu aktuellen Innovationsthemen. Die Expertenbefragung richtet sich an die Bahnindustrie, Schienenverkehrs-Unternehmen, Wissenschaft & Technologie-Zulieferer der Branche. Es bildet damit auf breiter Basis das Geschäftsklima der bayerischen BahnTechnik ab.

Im September 2024 wurden die Expertinnen und Experten im Bezug InnoTrans befragt. Hierbei zeigte sich, dass die Vernetzung mit Kunden und Partnern und die Vorstellung neuer Produkte und Services zentral für die Teilnehmer im Fokus steht, während der Wissenstransfer und die Ideensuche eher eine untergeordnete Rolle spielen.



Netzwerken steht im Mittelpunkt der Großmesse InnoTrans. | Quelle: IBT 10/2024

Oktober 2024 brachte Einsichten im Bereich der kommenden Technologien. Insbesondere betrachteten die teilnehmenden Experten die Digitalisierung und Vernetzung als Themen der Gegenwart bzw. nahen Zukunft in den nächsten fünf Jahren. Künstliche Intelligenz und autonomes Fahren hingegen stellten sich als Themengebiete der Zukunft heraus, in denen Einfluss und Relevanz in den nächsten zehn Jahren wachsend erwartet werden.



Die Technologien der nächsten 5 Jahre werden sich merklich von denen der nächsten 10 Jahre unterscheiden. | Quelle: IBT 10/2024

Geben Sie selbst Ihre Einschätzung ab und erhalten Sie die monatlichen Ergebnisberichte kostenfrei unter



<https://de.research.net/r/iscm-cbt-bahn>

Zahlungsbereitschaft für Nachhaltigkeit in Transport+Logistik weiter rückläufig

Im Oktober fällt der Index | Nachhaltigkeit | der Transport+Logistik-Branche | Bayern weiter. Deutlicher ist noch der Rückgang bei der Zahlungsbereitschaft für nachhaltige Logistikdienstleistungen:

Zahlungsbereitschaft ist deutlich rückläufig

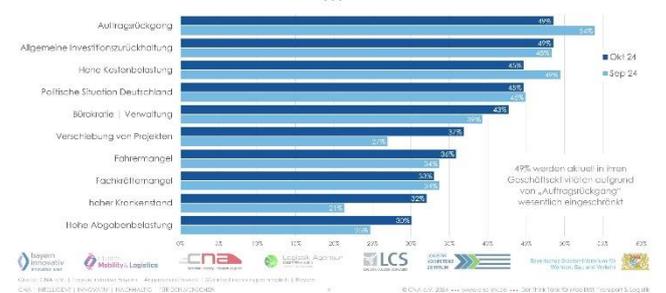


Der Nachhaltigkeitsindex | Transport+Logistik | BY ist weiter im Sinkflug | Quelle: Logistik Barometer Bayern 11 | 2024

Im Gegensatz zu der sich verbessernden Geschäftslage der bayerischen Transport- und Logistikbranche gibt der Index | Nachhaltigkeit erneut leicht nach und verharrt hinsichtlich Bedeutung und Wichtigkeit des Themas bei minus 19,1 Punkten (im Vormonat minus 14,2 Punkte). Angesichts hoher Kostenbelastung fällt die Zahlungsbereitschaft für nachhaltige Logistikdienstleistungen weiter deutlich auf minus 40,7 Punkten und verstärkt noch den Abwärtstrend des Vormonats (minus 27,8 Punkte).

Auftragsrückgänge (49%) und allgemeine Investitionszurückhaltung (49%) bleiben im Oktober die Hauptbelastungen für die Branche. Entsprechend sehen 66% der Befragten für eine Umstellung der Lkw-Flotten auf batterieelektrische oder wasserstoffbasierte Antriebe auch die Kosten als größte Herausforderung – noch vor dem Ausbau der Ladeinfrastruktur (64%) und der zu geringen Reichweite batterieelektrischer Lkw (53%).

Anstieg bei Projektaufschub & Krankenstand



Die schlechte wirtschaftliche Lage senkt die Bereitschaft zu Investitionen in Nachhaltigkeit | Quelle: Logistik Barometer Bayern 11 | 2024

Der Nachhaltigkeits-Index wird im Rahmen des Logistik Barometer Bayern ermittelt. Die Experten-Befragung der bayerischen Transport- und Logistikbranche fragt monatlich Einschätzungen zur Bedeutung von wie auch zur Zahlungsbereitschaft für das Thema ab.

ÖPNV 4.0 | Den digitalen Wandel der Arbeit sozialpartnerschaftlich gestalten

Ausgangssituation

Für den digitalen Wandel der Arbeit gibt es weder ein Patentrezept, noch kann er durch eindeutige technologische Entwicklungspfade bestimmt werden. Vielmehr gilt es, die digitale Transformation von Arbeit, Organisationen und Wertschöpfung im ÖPNV als eine Chance zu begreifen, die aktiv gestaltet werden muss – idealerweise nicht nur im Sinne der Unternehmen, sondern auch zugunsten der Beschäftigten. Dies ist umso bedeutsamer, als die öffentlichen Verkehrsbetriebe mitten in vielfältigen Transformationen stecken, bei denen neben dem demografischen Wandel der digitale Wandel heraussticht: An vielen Orten wird der Fahrbetrieb durch neue digitale Technologien ebenso verändert wie die Werkstatt, der Service und das Marketing, die Verwaltung und die Infrastruktur. Unbeantwortet bleibt vielerorts jedoch die Frage, wie Veränderungen sozialpartnerschaftlich im Sinne „guter Arbeit“ nachhaltig und für (zukünftige) Beschäftigte attraktiv gestaltet werden können.

Methodisches Vorgehen

Das Projekt ÖPNV 4.0 verfolgte einen beteiligungsorientierten Bottom-Up-Ansatz: In sechs Verkehrsbetrieben wurden unterschiedliche Digitalisierungsprojekte hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die konkrete Arbeit vor Ort, auf die Arbeitssituation und die Bedingungen der Beschäftigten beforscht und gestaltend begleitet.

In partizipativen Praxiswerkstätten in den Betrieben und in Expert:innenworkshops wurden Ergebnisse aus Betriebsfallstudien präsentiert und gemeinsam mit Beschäftigten sowie Vertreter:innen der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite diskutiert. Auf dieser Basis wurden sozialpartnerschaftlich verabschiedete Checklisten, Gestaltungskriterien und ein Leitbild für die digitale Transformation des ÖPNV entwickelt.

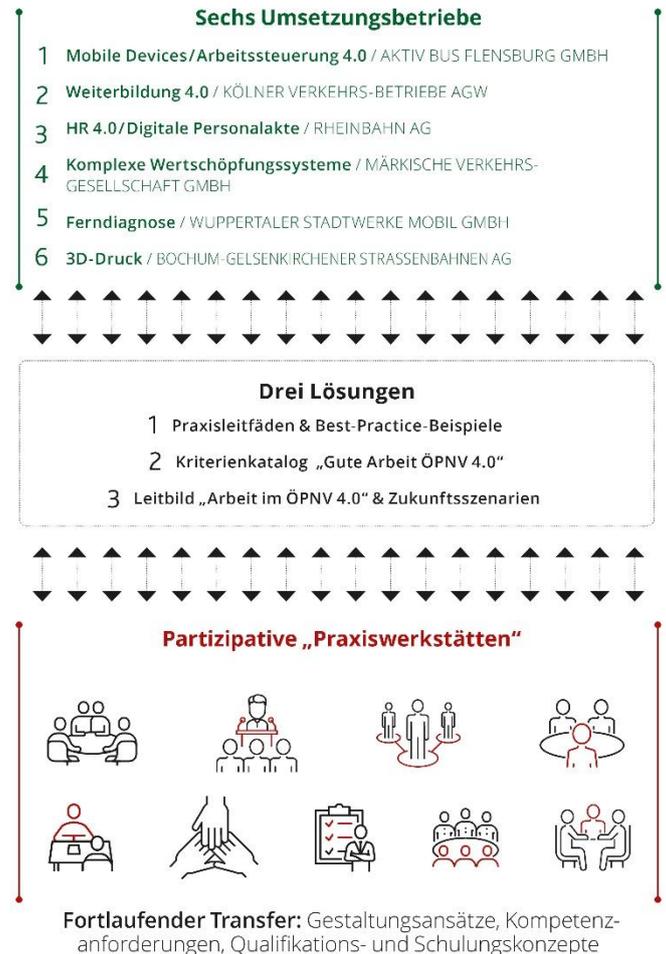
Ein Umsetzungsbeispiel | Die Implementierung eines digitalen Vertriebshintergrundsystems bei der Märkischen Verkehrsgesellschaft GmbH | MVG

Die sozialpartnerschaftlichen Digitalisierungsprojekte stehen für spezifische Ausschnitte der digitalen Transformation im ÖPNV. Im Folgenden wird ein Projekt, die Implementierung eines digitalen Vertriebshintergrundsystems bei der MVG in Lüdenscheid, exemplarisch beschrieben.

Ausgangslage | Die MVG nutzte bis vor wenigen Jahren für den Ticketverkauf Drucker, die in den Verkaufsstellen nicht digital vernetzt eingesetzt wurden und nun durch Digipos-Verkaufssysteme (Fahrscheindrucker und Verkaufsgeräte) ersetzt wurden. Dies wurde zum Anlass genommen, unternehmensweit in allen Abteilungen ein digitales Vertriebshintergrundsystem zu implementieren.

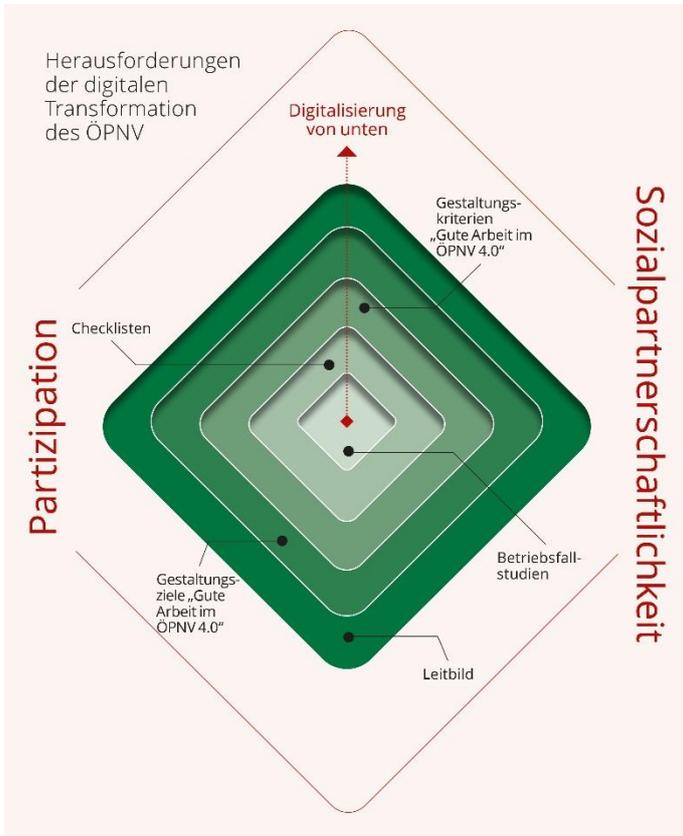
Ziele | Durch die Digitalisierung sollte eine Systemintegration unterschiedlicher Teilsysteme im Vertrieb vorangetrieben werden, um konkrete Rationalisierungspotenziale (schlankere und schnellere Abläufe, neue Anbindung von Hardware an Softwarelösungen) auszuschöpfen: Beschäftigte sollten von repetitiven

Tätigkeitsbestandteilen entlastet und Handlungsspielräume für die Ausübung qualifizierter Tätigkeiten geschaffen werden. Zudem sollte die Attraktivität des Unternehmens durch kundenorientierte Produkte, individuellere (datengetriebene) Dienstleistungen und einfache Schnittstellenlösungen für Kunden gesteigert werden.



Umsetzung | Das Digitalisierungsprojekt wurde bereichsübergreifend verantwortet, Beschäftigte aus den betroffenen Funktionsbereichen wurden in der Umsetzungs- und Implementierungsphase einbezogen, ein externer IT-Dienstleister war für die Programmierung verantwortlich.

Herausforderungen | Sowohl die Vereinheitlichung unterschiedlicher Systeme als auch die digitalisierte Abbildung vormals analoger Prozesse gestaltete sich äußerst aufwändig. Mit der IT-Einführung gingen zusätzliche Anforderungen und neue ergänzende Arbeitsprozesse einher, die es so anzupassen galt, dass sie die Beschäftigten in der Praxis auch tatsächlich unterstützten. Zunächst kam es zu Parallelarbeiten und Mehraufwand. Dies führte bei den Beschäftigten teilweise zu erheblichen Belastungen, weshalb im Rahmen der Projektaktivitäten zusätzliche Personalkapazitäten zur Verfügung gestellt wurden, um die Systeme beteiligungsorientiert weiterentwickeln zu können.



Die Leitidee einer „Digitalisierung von unten“ im Projekt ÖPNV 4.0: Aus den konkreten Betriebsfällen werden die Produkte partizipativ und sozialpartnerschaftlich entwickelt | Quelle: ISF München

Erfolge | Die MVG hat bereits verschiedene Teilmodule des Vertriebshintergrundsystems umgesetzt. Auch wurden neue digital vernetzte Verkaufsterminals in den Kundencentern eingeführt. Alle Geräte sind vernetzt aktualisierbar und müssen nicht mehr vor Ort ausgelesen werden. Parallel wurden einheitliche Standards für bestimmte Arbeitsprozesse definiert. Auch für die Beschäftigten zeigten sich Erfolge: Prozesse sind vereinfacht worden und belastende Arbeit ist zurückgegangen. Zum Teil führt dies zu mehr Zeit für qualitativ hochwertigere Arbeit und bessere Leistungsqualität, zum Beispiel im Kundenkontakt.

Fazit

Um aus der Digitalisierung Chancen für alle beteiligten Akteure abzuleiten, wurden im Vorhaben ÖPNV 4.0 anhand von konkreten Projekten in Unternehmen und entlang eines innovativen, praxisbezogenen Werkstattkonzepts ein tragfähiges Leitbild für die zukünftige Arbeit im ÖPNV sowie übertragbare, direkt anwendbare Gestaltungsinstrumente und -kriterien für neue Herausforderungen der digitalen Transformation entwickelt und erprobt. Damit dies nachhaltig gelingen konnte, wurde auf ein partizipatives und sozialpartnerschaftliches Vorgehen gesetzt, das alle Beteiligte aktiv in den Gestaltungsprozess des digitalen Wandels einbindet. Eine ausführliche Ergebnisdarstellung findet sich unter: https://www.isf-muenchen.de/wp-content/uploads/2022/03/OEPNV_4.0_Abschluss_broschuere_2020_Ansicht.pdf



Dr. Michael Heinlein | Dr. Norbert Huchler | Tobias Ritter
ISF München | Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.

Das Projekt wurde aus Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen und des Europäischen Sozialfonds finanziert und vom 01.01.2018 bis zum 31.12.2019 durchgeführt. Das Konsortium setzte sich zusammen aus ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (Konsortialleitung), dem ISF München e.V. (Forschungspartner), der VDV-Akademie e.V. (Transferpartner), der TBS NRW (Transferpartner). Betriebliche Umsetzungspartner waren sechs Verkehrsbetriebe (Aktiv Bus Flensburg GmbH, Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen AG, Kölner Verkehrs-Betriebe AG, MVG Märkische Verkehrsgesellschaft GmbH, Rheinbahn AG, WSW Wuppertaler Stadtwerke mobil GmbH).

Handlungshilfen zur Motivationssteigerung im Alltag von Lkw-Fahrer:innen | LeitFahr³

Der Fahrermangel wird in den kommenden Jahren zu einer ernsthaften Herausforderung für die deutsche Wirtschaft. Aktuelle Schätzungen beziffern den Mangel an Berufskraftfahrern in Deutschland auf etwa 70.000 Personen, mit einer steigenden Tendenz. Um in dieser Situation Fluktuation zu vermeiden und das Berufsbild zu verbessern, gilt es Motivation und Gesundheit der Fahrer:innen zu steigern. Mit diesem Ziel konzentrierte sich das Projekt LeitFahr³ auf die Fahrer:innen, ihren konkreten Arbeitsalltag und die Faktoren, die die Attraktivität des Arbeitsumfelds insbesondere im Nahverkehr beeinflussen.

Im Projekt wurde ein Leitfaden entwickelt, welcher hilft, die Motivation und psychische Gesundheit von Lkw-Fahrer:innen zu fördern. Dabei wurden drei wesentliche Interaktionsbereiche der Fahrer:innen berücksichtigt: die Kommunikation mit dem Management, die Interaktion an den Rampen sowie die Zusammenarbeit mit der Disposition. Die im Arbeitsalltag auftretenden Stressfaktoren sowie motivierenden Elemente wurden identifiziert. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden Maßnahmen zur Stressvermeidung und Motivationsförderung entwickelt.

Erreicht wurde dies durch eine Kombination aus ca. 100 Telefoninterviews mit Fahrer:innen und mit Fokusgruppen, in denen Expert:innen der beteiligten Berufsgruppen sowie die Fahrer:innen selbst beteiligt waren. Die Befragung konzentrierte sich auf das Befinden und die Motivation der Fahrer:innen, sowie auf Stressoren und motivierende Faktoren im Arbeitsalltag und deren Wechselwirkungen.

Eine zentrale Erkenntnis der Befragung ist, dass die Einbindung der Fahrer:innen in das Arbeitsumfeld und dessen Verbesserung parallel erfolgen sollten. Ein starkes Zugehörigkeitsgefühl kann zwar die Fluktuation reduzieren, jedoch können unzureichend berücksichtigte Stress- und Demotivationsfaktoren negative Auswirkungen auf die Gesundheit und Motivation der Fahrer:innen haben. Eine gute Einbindung kann Kündigungsabsichten vorbeugen, während Stressoren demotivieren und erschöpfen können.

In den Fokusgruppen wurde der Arbeitsalltag der Fahrer:innen analysiert und Stressoren und motivierende Faktoren identifiziert. In sog. »Driver Journeys« wurde der Arbeitsalltag mit seinen neuralgischen Punkten dargestellt. Für die Analyse der Stressoren und motivierenden Faktoren wurden Ursache-Wirkungsanalysen sowie verschiedene Use-Cases genutzt:

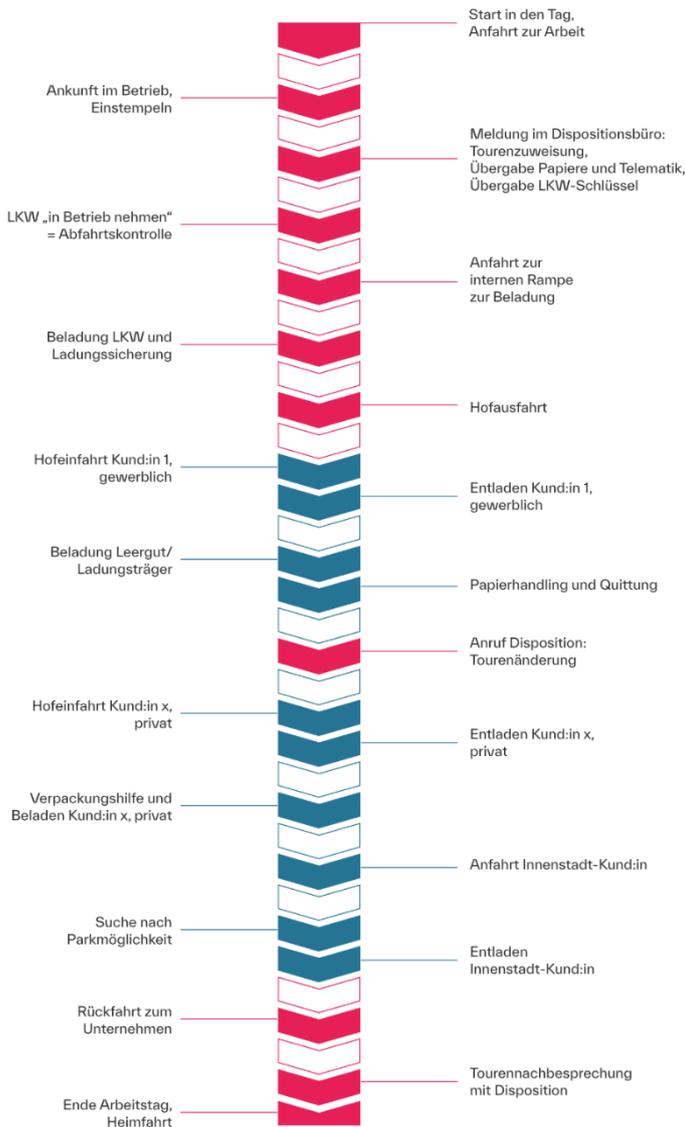


Abb. 1: Konsolidierte »Drivers Journey« – Gesamtdarstellung | rot = intern | blau = extern | Quelle: Fraunhofer IIS

Die kombinierten Ergebnisse aus Befragung und Fokusgruppen münden in Handlungsempfehlungen, die sich an den folgenden Leitlinien orientieren:

LKW-Fahrer:innen sind umso motivierter...

- je besser sie in die Kommunikation des Unternehmens eingebunden werden und je klarer ihnen Entwicklungsperspektiven aufgezeigt werden.
- je strukturierter und verlässlicher arbeitsteilige Arbeitsabläufe organisiert sind, insbesondere an der Schnittstelle zu anderen Unternehmen (Be-/Entladesituation).
- je effizienter und verlässlicher IT-basierte Kommunikation die Abläufe unterstützt und je besser sie für die LKW-Fahrer:innen zugänglich ist.
- je verlässlicher und anforderungsspezifischer die Ausrüstung (Fahrzeug und Hilfsmittel) der LKW-Fahrer:innen gestaltet ist.

- je besser vorbereitet das Transportgut für den eigentlichen Transport vorzufinden ist.

Die Handlungsempfehlungen werden in neun Maßnahmenpaketen mit insgesamt 50 Einzelmaßnahmen in den Handlungsfeldern Mensch, Prozess, Ausrüstung und Ware konkretisiert. Die Empfehlungen sind so gestaltet, dass sie von Unternehmen an ihr jeweiliges Umfeld angepasst und spezifiziert werden können.

Besonders hervorzuheben sind drei wesentliche Erkenntnisse:

- **Digitalisierung muss funktionieren!**
Digitalisierung wirkt demotivierend, wenn digitale mobile Assets nicht funktionieren. In einem mobilen Umfeld ist dies besonders belastend, da nahe Unterstützung räumlich fehlt und Zeitdruck – ein häufig genannter Belastungsfaktor – schnell zunimmt.
- **Prozessmanagement zahlt sich aus!**
Prozesse sind sowohl unternehmensintern als auch unternehmensübergreifend besonders wichtig. Reibungsverluste an den Schnittstellen (z. B. an den Rampen) werden als besonders belastend empfunden.
- **Wertschätzung ist das A und O!**
Das Gefühl, „Mitarbeiter zweiter Klasse“ zu sein, wird häufig als Problem genannt. Die Tatsache, dass Fahrerinnen und Fahrer nicht vor Ort arbeiten, darf kein Grund sein, deren Bedürfnissen weniger Beachtung zu schenken und niedriger zu priorisieren.

Die Berücksichtigung der Perspektive der Fahrer:innen liefert einen Beitrag zur Lösung des Fahrer:innenmangels. Die Bedürfnisse und Herausforderungen dieser Berufsgruppe müssen ernst genommen werden. Durch gezielte Verbesserungen werden Motivation und Gesundheit langfristig gefördert.

Nicole Lubecki-Weschke

Arbeitsgruppe für Supply Chain Services | Fraunhofer IIS

Am Projekt LeitFahr⁸ waren Unternehmen aus dem Handel und der Logistik-Dienstleistungsbranche beteiligt. Neben den beteiligten Unternehmen wurde es von der Forschungsgruppe für optimierte Wertschöpfung (THA_ops) der Technischen Hochschule Augsburg, dem Bereich Supply Chain Services des Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS und dem Lehrstuhl für Psychologie im Arbeitsleben der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg umgesetzt.

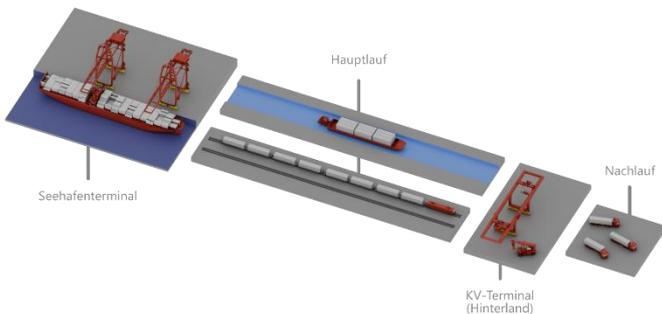
Intermodal Academy | Wissen zum Kombinierten Verkehr stärken!

Seit Jahren steht die Logistikbranche vor der großen Herausforderung, den Güterverkehr umweltschonender zu gestalten. Laut Umweltbundesamt | UBA verursacht der Güterverkehr rund ein Drittel der Treibhausgasemissionen des Verkehrssektors in Deutschland und gleichzeitig hat der Straßengüterverkehr einen Anteil von fast 80%.

Verschiedene Ansätze werden verfolgt, um CO₂-Emissionen im Güterverkehr zu reduzieren: von alternativen Antriebstechnologien und Kraftstoffen für Lkw über die intelligente Vernetzung der Akteure bis hin zu einer umfassenderen Digitalisierung. Auch umweltfreundlichere Alternativen zum reinen Straßengüterverkehr

gewinnen zunehmend an Bedeutung. Durch die umfassende Sanierung der deutschen Schienenwege soll der Gütertransport verstärkt über den nachhaltigen Verkehrsträger Schiene abgewickelt werden. Ein weiterer Wachstumsmarkt ist der Kombinierte Verkehr | KV, da er die Nutzung des Schienen- oder Binnenschiffverkehrs ermöglicht, ohne dass direkte Gleisanschlüsse oder Hafenanbindungen erforderlich sind.

Der Kombinierte Verkehr als Alternative zum Straßengüterverkehr



Kombinierter Verkehr zwischen Seehäfen und Hinterland. | Quelle: SGKV

Insbesondere auf Transportentfernungen von über 300 km bietet der Kombinierte Verkehr oftmals eine vielversprechende Alternative zum reinen Straßengüterverkehr. Im Kombinierten Verkehr wird die Flexibilität des Lkw auf kurzen Strecken mit der hohen Transportkapazität des Güterzugs oder Binnenschiffs kombiniert. Wird der längste Transportabschnitt mit Güterzügen oder Binnenschiffen zurückgelegt und der Lkw lediglich für den Vor- und Nachlauf eingesetzt, können erhebliche CO2-Einsparungen erzielt werden.

Logischerweise bringt die Kombination der verschiedenen Verkehrsträger einen höheren Komplexitätsgrad bei der Planung mit sich, weshalb der Kombinierte Verkehr auch als Königsdisziplin der Transportplanung bezeichnet wird.

Das Wissen zum Kombinierten Verkehr stärken!

Um das Potenzial des Kombinierten Verkehrs voll auszuschöpfen, werden daher Fachkräfte benötigt, die über ein Grundverständnis zum KV verfügen. Sie sollten wissen, wann der Einsatz des Kombinierten Verkehrs sinnvoll ist und die Rahmenbedingungen sowie Anforderungen dieses Transportsystems kennen.

Ein zentrales Problem besteht jedoch darin, dass der Kombinierte Verkehr für viele Transportplaner und Logistikexperten oft ein „Buch mit sieben Siegeln“ darstellt. In der Speditionsausbildung spielt dieses Thema kaum eine Rolle, und auch in vielen anderen logistikbezogenen Studien- und Ausbildungsprogrammen fehlt er oft im Lehrplan. Zudem gibt es generell wenig Fachbücher oder Informationsquellen, die sich dem Thema KV widmen.

Dies stellt ein großes Problem dar, da so das Potenzial des KV als nachhaltigere Alternative zum reinen Straßengüterverkehr unzureichend wahrgenommen wird. Insbesondere im Hinblick auf die politische Umsetzung zum Klimaschutz wäre es sinnvoll, bereits jetzt in das Wissen über alternative Transportkonzepte zu investieren, um einen Grundstein für die Zukunft zu legen.

Intermodal Academy | Aus und Weiterbildung zum Kombinierten Verkehr

Genau hier setzt die SGKV mit der Intermodal Academy ab 2025 an. Die Intermodal Academy ist eine Lernplattform mit dem Ziel Basiswissen zum Kombinierten Verkehr zu vermitteln, sodass die Funktionsweise und Anforderungen des KV hinreichend verstanden werden. Die Intermodal Academy ist dabei nicht auf die operative Transportplanung im Kombinierten Verkehr ausgelegt, sondern dient zum Aufbau des Grundverständnisses des Systems KV, wodurch verschiedene Zielgruppen erreicht werden sollen.

Das Herzstück der Intermodal Academy ist der *Online KV-Kurs*, ein Selbstlernkurs zum Kombinierten Verkehr. Im Umfang von fünf Kurseinheiten werden die Teilnehmer durch die wesentlichen Inhalte des KV geführt, um Grundwissen aufbauen zu können. Für eine möglichst einfache Wissensvermittlung enthält der Online KV-Kurs zahlreiche Grafiken, Videos und Quizzelemente zur Wissenskontrolle.



Online-KV Kurs | Quelle: SGKV

Insbesondere für Unternehmen und Berufsschulen kann der Online KV-Kurs in einem weiteren Produktbaustein auf individuelle Inhalte angepasst werden. Dadurch soll eine möglichst langfristige Verknüpfung von bspw. unternehmensinternen Inhalten und Wissen zum KV aufgebaut werden können.

Ergänzend können auch Schulungen umgesetzt werden, um einerseits das Basiswissen vor Ort zu vermitteln als auch in den direkten Austausch mit den Teilnehmern zu treten. Unter der Anwendung von interaktiven Tools und dem Einsatz von Augmented-Reality werden die Inhalte zum KV möglichst einfach und ansprechend vermittelt.

Die bessere Nutzung vorhandener Ressourcen und das Erreichen von dringend notwendigen Einsparzielen bei Emissionen im Verkehrssektor treiben bereits viele Akteure an. Die Intermodal Academy kann hier einen Beitrag leisten, um schneller und effizienter ein Grundverständnis für das System Kombinierte Verkehr zu entwickeln.

Jan Schlierf

Projektleiter | SGKV | Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr e.V.

RailAixs | Hinderniserkennung als eine Schlüsseltechnologie für fahrerloses Fahren im ländlichen Raum

Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Verkehrssystem kann der Schienenverkehr als ein energieeffizienter Verkehrsträger einen wichtigen Beitrag liefern. Der akute Fachkräftemangel gefährdet entsprechende Mehrverkehre auf der Schiene und schon heute sind Verspätungen und Zugausfälle häufig auf Personalmangel zurückzuführen. Die Automatisierung des Verkehrs, präziser das fahrerlose Fahren, kann ein Baustein dazu sein, um Verkehre zu verlagern und für Fahrgäste attraktiver zu gestalten. Während städtische Nahverkehrssysteme weltweit zunehmend fahrerlos betrieben werden und sich bewährt haben, ist die Übertragbarkeit auf offene Eisenbahnsysteme nach wie vor Forschungsgegenstand.

Am Institut für Schienenfahrzeuge und Transportsysteme | IFS der RWTH Aachen wird daher seit einigen Jahren am fahrerlosen Fahrzeugkonzept des Aachener Rail Shuttle | ARS geforscht. Ziel ist es, Güter- und Personenverkehr abseits der gut ausgelasteten Hauptbahnen auch auf Nebenbahnen und zu reaktivierenden Strecken kostengünstig zu realisieren.



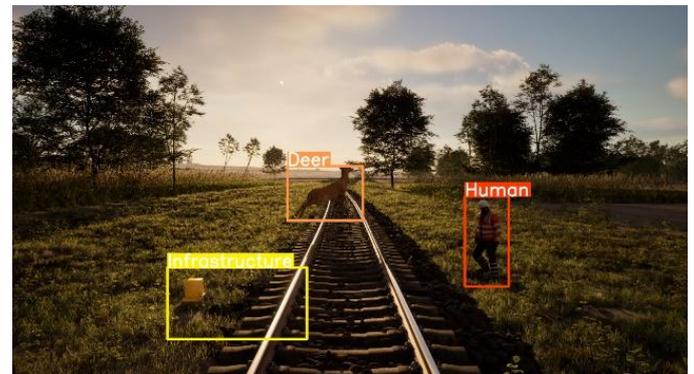
Das Aachener Rail Shuttle | Quelle: C. Frowein

Der Übergang der Eisenbahn zu einem fahrerlosen Verkehrssystem kann einerseits durch die Automatisierung betrieblicher Handlungen wie z.B. der Fahrdienstvorschrift erfolgen. Andererseits können Unterschiede zu fahrerlosen städtischen Nahverkehrssystemen aufgezeigt werden. Als Voraussetzung zur Entwicklung gibt es bisher keine in der Branche oder mit Zulassungsbehörden abgestimmte, Anforderungsspezifikation für fahrerlosen Eisenbahnverkehr. In vergangenen Forschungsarbeiten wurde versucht, für bestimmte Funktionen Sicherheitsanforderungen zu ermitteln sowie die Leistungsfähigkeit des Triebfahrzeugführers | Tf zu vermessen. Eine Schlüsselfunktion für das fahrerlose Fahren ist das Überwachen des Fahrwegs bzw. die Hinderniserkennung. Die Hinderniserkennung ist eine Teilfunktion der heutigen Streckenbeobachtung.

In Forschungsprojekt „Rail automation with Artificial Intelligence for detection of exceptional situations“ | RailAixs wird am IFS mit Forschungs- und Industriepartnern insbesondere der Frage nachgegangen, wie ein fahrerseitiges technisches System zur Hinderniserkennung entwickelt werden kann. Da bei einem technischen System zur Hinderniserkennung von einer signifikanten Änderung im Eisenbahnsystem ausgegangen werden kann, ist eine explizite Risikoabschätzung gemäß Verordnung der EU notwendig. Teil der Risikoabschätzung ist es, die Häufigkeit und das Schadensausmaß abzuschätzen.

Die Häufigkeit von Hindernissen an der Strecke kann aus Unfalldaten abgeschätzt werden. Dennoch ist diese Abschätzung der Anforderungsrate insoweit ungenau, dass dadurch ggf. zu hohe Sicherheitsanforderungen resultieren. Besser ist es, Daten von Beinaheunfällen bzw. Eingriffen des Tf zukünftig systematisch zu sammeln. Schäden können relativ genau aus Unfallberichten bzw. als direktes Problem errechnet bzw. abgeschätzt werden.

Sicherheitsanforderungsstufen beschreiben nicht, wie ein solches Hinderniserkennungssystem – ob fahrer-, infrastrukturseitig oder hybrid – zu gestalten ist. Entsprechende Tests in der Realität sind auf Grund des Umfangs nur in Einzelfällen möglich, da die Art von Hindernissen und die Einsatzbedingungen sehr vielfältig sind.



Hindernisse im Gleisumfeld | Quelle: MASKOR-Institut, FH-Aachen

Der kumulierte Schaden kann bei der Entwicklung solcher Hinderniserkennungssysteme als eine übergeordnete Metrik dienen. Die Sicherung von Zugfahrten erfolgt i.d.R. durch Hauptsignale. Kommen im Lichtraum Hindernisse vor, gibt es Schäden, die bei bestmöglicher Reaktion nicht unterschritten werden können. Andererseits führen Nicht-Reaktionen zum größten kumulierten Schadensausmaß. Ziel der Systementwicklung muss es also sein das kumulierte Schadensausmaß bei Erhaltung einer angemessenen Betriebsqualität zu minimieren.

Die Ansätze der Automobilindustrie, die Systeme auf Basis von simulierten Umgebungen zu entwickeln und zu testen, sind auch im Schienenverkehr anwendbar. Abb. 2 zeigt eine virtuelle Realität mit erkannten Objekten, Abb. 3 Bilddaten bei Nacht. So kann ein Großteil der Entwicklung synthetisch erfolgen. Gleichzeitig muss die Übertragbarkeit zwischen Realität und virtuellem Abbild sichergestellt werden. Entsprechende Standards zur Beschreibung der Einsatzumgebung im Schienenverkehr sind in Entwicklung. Ebenso wird an präziseren Sicherheitsanforderungen geforscht.



Szene in Dunkelheit zur Erprobung | Quelle: MASKOR-Institut, FH-Aachen

Fabian Hampel

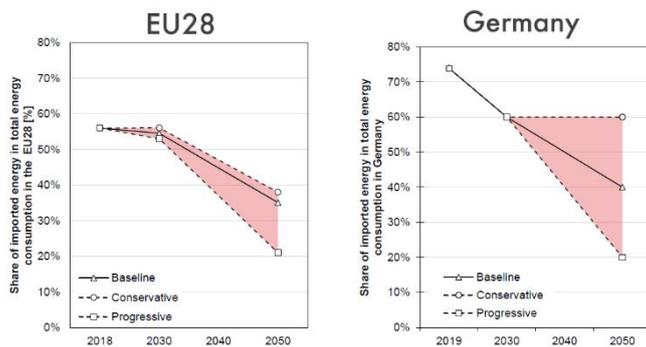
Gruppenleiter Automatisierung | RWTH Aachen

Das Projekt RailAixs wird im Rahmen der Innovationsinitiative mFUND mit insgesamt 3 201 600 Euro durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert.



Was braucht es für die Wasserstoff-Antriebswende?

Deutschland wird auch zukünftig maßgeblich abhängig von Energieimporten sein. Im Vergleich zu dem europäischen Durchschnitt EU28 ist Deutschland allerdings deutlich abhängiger von Energieimporten.



Values based on Germany: Robinius 2020; Prognos 2020; dena 2018; Agora 2019 EU28: European Commission 2011; European Commission 2019; Schorn 2021

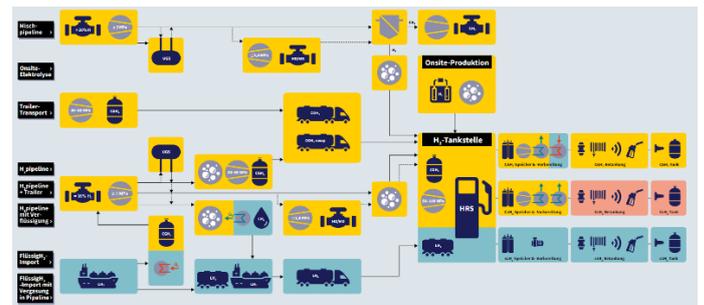
Energieimporte im Vergleich | Quelle: Shell (2021)

Große Teile des Energieimportes werden zukünftig über Wasserstoff erfolgen. So prognostiziert Wirtschaftsminister Habeck für 2030 einen Importanteil von 50-70 % des in Deutschland benötigten Wasserstoffs.

Daraus resultiert die Notwendigkeit zum Transport sehr großer Mengen grünen Wasserstoffs und/oder dessen Derivate. Zeitgleich müssen die Erneuerbaren Energien massiv weiter ausgebaut

werden und auch die Kapazitäten zur Speicherung der regenerativ erzeugten volatilen Energie z.B. in der Form von Wasserstoff geschaffen werden.

Die folgende Grafik aus der NOW-Studie „Entwicklungspfade für zukünftige H₂-Betankungsinfrastruktur“ zeigt, wie die Wasserstoffdistribution bis in die Tankstelle zukünftig aussehen kann.



Der Tankstellenverlauf der Zukunft? | Quelle: Tankstelle-der-zukunft.de

Die Nutzung von Wasserstoffderivaten wie z.B. NH₃ ist hier noch nicht berücksichtigt worden.

Die EU und Deutschland haben sich für die kommenden Jahre sehr ambitionierte Ziele gesetzt. Im Bereich der Mobilität hat die EU mit der Alternative Fuels Infrastructure Regulation | AFIR die verbindlichen Ziele zum Aufbau von Wasserstofftankstellen entlang des transeuropäischen Transportnetzes | TEN-T bis 2030 vorgeschrieben, die auch Deutschland umsetzen muss. Auch müssen Fahrzeugbauer ihre Emissionsflottenziele erreichen, was ohne Wasserstoff insbesondere im Bereich Heavy Duty (Busse/Lkw) unmöglich ist.

Aktuell ist die Wirtschaftlichkeit für mit fossilem Kraftstoff betriebenen Fahrzeugen noch gegeben und der Hochlauf der Wasserstoffmobilität ohne Fördermittel nicht möglich. Durch das Ende 2023 gefällte Bundesverfassungsgerichtsurteil, dass die Umwidmung von Corona-Mitteln in Klimafonds nichtig sei, führte in der Folge zum Aussetzen der Förderung der gesamten Wasserstoffmobilität und gefährdet somit deren Hochlauf. Neben all diesem wiegt jedoch weitaus schwerer der Verlust der Glaubwürdigkeit der politischen Akteure Deutschlands, die Klimaschutzziele wirklich umsetzen zu können und zu wollen.

Vor diesem Hintergrund verfassten im Frühjahr 2024 führende Unternehmen aus Industrie und Forschung einen Appell an die Bundesregierung in der Form eines offenen Briefes mit dem Titel „Sofortige Wiederaufnahme einer verlässlichen Förderung der Wasserstoffmobilität erforderlich, um die Klimaziele zu erreichen und den Wirtschaftsstandort Deutschland nicht zu gefährden“.

Eine derartige Politik verspielt leichtfertig und unnötig Deutschlands Position als Leitmarkt für Wasserstoffanwendungen und schwächt damit enorm den gesamten Wirtschaftsstandort – weit über den Verkehrssektor hinaus. Die ambitionierten Klimaziele können nur durch die gemeinsame Anstrengung von Politik und Industrie erreicht werden. Hier müssen Beide investieren – die Industrie steht hierfür bereit. Das Aufschieben der wichtigen Unterstützung für den Aufbau einer Wasserstoffbetankungsinfrastruktur und der zugehörigen (Nutz-)Fahrzeuge als Abnehmer des Wasserstoffs, führt jedoch

zu einer massiven Verunsicherung und zu Vertrauensverlust weit über die Grenzen Deutschlands hinaus. Dabei sind zukünftige Investitionen von Industrie und engagierten Flottenbetreibern jetzt dringend notwendig.

Kurz zusammengefasst: Investitionen, im Besonderen in neue noch nicht etablierte Technologien, bedürfen einer Planungssicherheit und Verlässlichkeit, im Kontext der langfristigen Ziele auch über mehrere Jahre und Legislaturperioden übergreifend. Hier muss sich Deutschland positionieren und auch im Hinblick auf aktuelle weltpolitische Unsicherheiten agieren. Diskussionen wie z.B. die Rückkehr zum klassischen Verbrennungsmotor unter Nutzung synthetischer Kraftstoffe sind überflüssig und gefährden nur die nationalen und europäischen Ziele. Das aktuelle Ende der Ampelkoalition wird erneut ein Einfrieren der Bundes-Fördermittel mit sich bringen und zu weiteren Verzögerungen führen.

Die Wirtschaft Deutschlands ist hinsichtlich des Bruttoinlandsprodukts die größte Volkswirtschaft Europas und die drittgrößte Volkswirtschaft der Welt. Sektorenspitzenreiter ist nach wie vor die Automobilindustrie mit einem Umsatz von 506 Mrd. Euro (2022). Um dies zukünftig weiterhin sein zu können, muss die Politik die Rahmenbedingungen schaffen, dass die Wasserstoff-Antriebswende auch funktionieren kann und die damit verbundene Beschäftigung und Wertschöpfung auch weiterhin in Europa stattfinden wird.

Alexander Kvasnicka | Christian Spitta
Hydrogen Infrastructure | ZBT gGmbH

ReMo - Regionalindikatoren Mobilität | Entwicklung eines regional differenzierten Verkehrsmodells deutschlandweit

Erläuterung der Ausgangssituation

Regionalisierte, aktuelle Indikatoren zur Beschreibung der Mobilität (z.B. Fahrleistung oder Modal Split) bilden eine wichtige Entscheidungs- und Berichtsgrundlage für die Politik und Planung. Insbesondere die Verkehrsplanung stützt sich hier auf diese Kennwerte, welche auch bei der Klimabilanzierung oder Lärmkartierung herangezogen werden. Zudem verpflichtet künftig eine EU-Verordnung | Commission Recommendation of 08.03.2023 on National Support Programmes for Sustainable Urban Mobility | Städte im Transeuropäischen Verkehrsnetz | TEN-V dazu, Fortschritte bei der Etablierung einer nachhaltigen Mobilität anhand von Verkehrsnachfrage relevanten KPIs kontinuierlich nachweisbar zu machen.

Bisher basieren derartige KPIs vor allem auf etablierten, empirischen Primärdaten und stützen sich hierbei häufig auf nationale Mobilitätshebungen. Die traditionellen, institutionalisierten Erhebungswerkzeuge können diese Daten jedoch nur mit großem Aufwand und zeitlichem Verzug sowie häufig ohne regionale Differenzierung bereitstellen und lassen das Potential neuer digitaler Datenquellen ungenutzt, um auch ein kontinuierliches Monitoring der KPIs zu ermöglichen.

Neben der etablierten Basisdaten rund um Verkehrsbefragungen und -hebungen existiert eine Vielzahl an innovativen, meist digitaler Datenquellen, welche die offensichtlichen räumlich-zeitlichen Lücken in der Verkehrsnachfragestatistik schließen können. Die vorhandenen Potentiale dieser neuen digitalen Datenquellen gilt es zu erforschen. Um die realisierte Mobilität täglich und regionsspezifisch abbilden zu können, bieten dabei insbesondere flächendeckend verfügbare sowie zeitlich und räumlich flexibel auswertbare Mobilfunkdaten ein immenses Potential. Auch GPS-gestützte Erhebungen oder Floating Car Data | FCD können als zusätzliche innovative Datenquelle bei der Abbildung der Gesamtmobilität und hier besonders bei der Abbildung der Verkehrsmittelwahl einen wichtigen, ergänzenden Baustein liefern.

Projektziele

Das übergeordnete Ziel von ReMo ist ein Instrumentarium zu schaffen, das durch die Fusion innovativer, digitaler Daten und etablierter, erhebungsgestützter Empirie kontinuierlich, bundesweit und gleichzeitig regional differenzierte Indikatoren der Verkehrsnachfrage analysierbar macht. Damit können Veränderungen und Trends der Mobilität frühzeitig erkannt werden, um darauf basierend geeignete verkehrsplanerische und -organisatorische Maßnahmen zur Mobilitätsänderung entwickeln zu können. Einen geeigneten methodischen Ansatz für eine Datenfusion der neuen und etablierten Datenquellen bieten Verkehrsmodelle, um die unterschiedlichen Datensätze vor dem Hintergrund des Verständnisses der Mobilität zusammenführen und harmonisieren zu können.



Potentialanalyse innovativer, digitaler Datenquellen zur kontinuierlichen, automatisierten Fortschreibung der Verkehrsnachfrage | Quelle: Invenium

Methodischer Projektansatz und Vorgehen

ReMo verfolgt den Ansatz, eine Methodik zur modellbasierten Datenfusion zu entwickeln und dabei unterschiedliche Datenquellen für eine automatisierte, kontinuierliche und räumlich differenzierte Ausweisung von KPIs der Verkehrsnachfrage, wie z.B. Personenverkehrsaufkommen, Personenverkehrsleistung und Fahrleistung, Modal Split und CO2-Emissionen, zu nutzen. Das Projekt kann in drei Bestandteile gegliedert werden:

- Analyse digitaler, innovativer Datenquellen mit Fokus auf deren Potential zur kontinuierlichen, automatisierten Fortschreibung der Verkehrsnachfrage. Das Hauptaugenmerk liegt hier auf Mobilfunkdaten, GPS-Erhebungen, und FCD-Trajektorien.
- Entwicklung einer Methodik zur automatisierten Datenfusion, bestehend aus einem bundesweiten, eckwertbasierten Modell sowie einem bundesweiten, netzbasierten Verkehrsnachfragemodell, um darauf basierend relevante KPIs der Verkehrsnachfrage kondensieren zu können.
- Entwicklung eines web-basierten Dashboard als Berechnungs- und Visualisierungsplattform zur Ausweisung von regionalen Mobilitätsindikatoren für ein raum-zeitlich flexibles Monitoring zukünftiger Trends und Entwicklungen in der Mobilität.

Die durch ReMo verbesserte Datengrundlage führt zu einer besser abgesicherten Basis für verkehrspolitische Entscheidungen für unterschiedliche Stakeholdergruppen. Die primäre Zielgruppe für das entstehende Modell zur Abbildung der Gesamtmobilität in Deutschland besteht aus Entscheidungstragenden der Verkehrspolitik und -planung (Bund, Länder, Kommunen). In ReMo werden explizit Modellstädte miteinbezogen, um die Anforderungen kommunaler Verwaltungen besser berücksichtigen und spezifische Fraestellungen bereits im Modellaufbau ex ante mitdenken zu können. Durch das in ReMo entwickelte Instrumentarium als Datenbasis der Verkehrsplanung können neuralgische Fragen in einem raum-zeitlich flexiblen Kontext beantwortet werden:

- Wie hat sich der Anteil des öffentlichen Verkehrs im Bundesland xy in den letzten drei Jahren entwickelt?
- Wie viele Kilometer ist eine durchschnittliche Person im letzten Jahr in der Stadt x mit dem Auto gefahren?
- Wie hoch ist der Anteil der mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege im Landkreis y?

Um die Kontinuität der Daten zu gewährleisten, werden die Ergebnisse der nur in Abständen von mehreren Jahren durchgeführten großen Erhebungen (z.B. „Mobilität in Deutschland“) durch automatisch und kontinuierlich erhobene Messdaten wie Mobilfunkdaten, FCD und Verkehrszählungen auf den Stand des aktuellen Jahres extrapoliert. Zudem untersucht ReMo abschließend, inwiefern die relevanten verkehrlichen KPIs nach dem Verursacher- oder nach dem Territorialprinzip benötigt werden, um holistische Aussagen über die Gesamtmobilität und deren Entwicklung anhand der erarbeiteten Monitoring-Plattform liefern zu können.

Michael Haberl

Senior Business Development Manager | Invenium Data Insights GmbH

Gefördert durch



Termine

Innovation Circles | 2025

Derzeit bieten wir Ihnen folgende Innovation Circles:

- 01 | RollingStock
- 02 | RailwayInfrastructure
- 03 | Energie + Nachhaltigkeit
- 04 | ZugSteuerung + Sicherung
- 05 | Rail CyberSecurity
- 06 | TransportLogistik
- 07 | UrbanLogistics
- 08 | IntraLogistik
- 09 | InterModalTransport
- 10 | SupplyChainManagement
- 11 | AutoMotive
- 12 | Mobilität
- 13 | SustainableTransport
- 14 | AntriebsTechnik
- 15 | PublicTransport

Sie möchten direkt zu den Terminen 2024 eingeladen werden? Dann melden Sie sich unter hello@cna-ev.de

MobilitätsCongress Bayern | Nürnberg | 01.04.2025

Navigating the Twin Transition in Mobility

„Navigating the Twin Transition in Mobility“ – Unter diesem Leitsatz versammeln sich Kommunen und Experten am 01. April 2025 zum MobilitätsCongress | Bayern 2025 in Nürnberg.

Tragen Sie aktiv zur Gestaltung der Mobilität von morgen bei und diskutieren Sie mit Fachleuten über technologische, nachhaltige und digitale Innovationen in entspannter Atmosphäre.

Erleben Sie eine Fachausstellung, den Austausch mit Experten sowie ein abwechslungsreiches Programm mit Impuls- und Fachvorträgen. | Infos unter www.mobilitaetscongress.de

Sie möchten als Speaker oder Partner dabei sein? | Melden Sie sich bei Andreas Ritsert | hello@cna-ev.de

BahnCongress Bayern | Nürnberg | 02.04.2025

Navigating the Twin Transition in Railway

Die Bahn ist als Verkehrsträger bereits nachhaltiger als die Straße. Die Digitalisierung bietet jedoch weitere Potentiale, den Transport auf der Schiene effizienter und damit auch ökologischer zu gestalten. Welche Möglichkeiten sich hier ergeben, zeigt der BahnCongress | Bayern 2025 im kommenden Jahr. | Infos unter www.cna-ev.de/fbt

Sie möchten als Speaker oder Partner dabei sein? | Melden Sie sich bei Oliver Schramm | bahntechnik@cna-ev.de

LogistikCongress Bayern | Nürnberg | 20.11.2025

Navigating the Twin Transition in Logistics

Die Transport- und Logistikbranche ist im Wandel. Dieser Wandel bietet vielfältige Chancen für eine digitalere, ökologischere und sozialere Zukunft der Warenströme. Im Rahmen der Logistik Initiative Bayern zeigt der LogistikCongress | Bayern 2025 auf, welche Technologien und Konzepte heute bereits nutzbar sind, um den Wandel zu gestalten. | www.cna-ev.de/log4for

Sie möchten als Speaker oder Partner dabei sein? | Melden Sie sich bei Dr. Johannes Kraus | logistik@cna-ev.de

Neue Mitglieder stellen sich vor

PJ Motion GmbH



Die PJ Motion GmbH ist ein spezialisierter Anbieter für Zulassungsmanagement und Projektmanagement im Eisenbahnbereich. Das Unternehmen begleitet seine Kunden von der Anforderungserfassung und Nachweisführung bis zur Antragstellung für Fahrzeuggenehmigungen und bietet dabei ein umfassendes Full-Service-Paket. In Kooperation mit der PJ Messtechnik GmbH, einer akkreditierten Prüfstelle nach ISO/IEC 17025, und der Railway Competence and Certification (RCC), einer Konformitätsbewertungsstelle nach ISO/IEC 17065 und ISO/IEC 17020, gewährleistet PJ Motion eine zuverlässige und regelkonforme Zulassung von Neu- und Umbauprojekten. Ergänzt durch Machbarkeitsstudien, technisches Projektmanagement und Asset **Management** ermöglicht das Unternehmen eine präzise Umsetzung und Dokumentation in Übereinstimmung mit europäischen und nationalen Standards.

<https://www.pjmotion.at/>

IdentPro GmbH



IdentPro wurde 2007 mit der Mission gegründet, die Intralogistik jedes Unternehmens mit digitalen Lösungen nachhaltig zu automatisieren. Die innovative Software des Unternehmens sorgt für vollständige Transparenz in Echtzeit, optimiert Lagerprozesse und steigert langfristig die Effizienz bestehender Flurförderzeuge. Das Unternehmen folgt der Überzeugung, dass echte Innovation durch das ständige Hinterfragen und Überdenken des Status quo erreicht wird. Diese Innovationskultur hat zur Entwicklung bahnbrechender Technologien in den **Bereichen** Echtzeit-Fahrzeuglokalisierung, Erstellung digitaler Zwillinge und kollaborativer Einsatz mit autonomen mobilen Robotern (AMR) geführt. Die Lösungen von IdentPro sind weltweit in mehr als zehn Ländern im Einsatz und bewähren sich unter anderem bei der weltgrößten Brauerei und führenden Unternehmen der Papier-, Lebensmittel-, Stahl- und Getränkeindustrie uvm. Mit Innovation, Effizienz und zukunftsweisenden Technologien gestaltet IdentPro die Intralogistik neu.

<https://identpro.de/>

MANSIO GmbH



MANSIO ermöglicht durch eine einzigartige IT-Lösung expeditionsübergreifende Begegnungsverkehre. Dabei wird der Lkw-Trailer an einem Parkplatz von einem Lkw an einen anderen übergeben. Die Fahrer kehren nach diesem Trailertausch mit der eigenen Zugmaschine, aber einem anderen Trailer wieder zurück in die Heimatregion. Im MANSIO Transportsystem entfallen Leerfahrten zur Beschaffung von Rückladungen ebenso wie die Parkplatzsuche. Zugmaschinen können in einer zweiten Schicht sehr kosteneffizient eingesetzt werden und zusätzliche Umsätze generieren. Perspektivisch möchte MANSIO durch ihre Logik von Trailerübergaben auch den Einsatz batterieelektrischer Lkw mit kurzen Reichweiten vereinfachen.

<https://mansio-logistics.com>

Tooltech Deutschland GmbH



Tooltech ist ein Ingenieurdienstleister, der Systeme und Subsysteme für verschiedene Industriezweige wie Maschinenbau, Automobil, Schiffbau und Fertigungsanlagen entwickelt. Das Unternehmen bietet mechanische, elektrische und eingebettete Engineering-Dienstleistungen sowie Fabrikautomatisierung und autonomes Fahren an. In Zusammenarbeit mit dem VTT Technical Research Centre of Finland arbeitet Tooltech an Lösungen wie Wahrnehmungstechnologien und Unfallvermeidungssystemen. Durch umfangreiches Know-how unterstützt Tooltech Kunden weltweit bei der Entwicklung innovativer Technologien für verschiedene Branchen.

<https://www.tooltech.net/>

Highbush Engineering & Consulting



Highbush Engineering & Consulting bietet umfassende Lösungen für das Eisenbahnwesen und kombiniert dabei über 20 Jahre Erfahrung in Planung, Bau, Instandhaltung und Betrieb von Eisenbahnanlagen in Deutschland. Gegründet von Chris Hobusch, einem Experten und leidenschaftlichen Eisenbahner, unterstützt das Unternehmen seine Kunden in den Bereichen Eisenbahninfrastruktur und Drohnentechnologie. Der Einsatz von UAVs und Luftsensorik sowie innovative Anwendungen in Datenmanagement und KI zählen zu den Kernkompetenzen. Highbush steht für praxisnahe, maßgeschneiderte Beratungen und Schulungen sowie ein starkes internationales Netzwerk. Die Expertise des Unternehmens trägt wesentlich zur Digitalisierung und Optimierung der Eisenbahninfrastruktur

bei und fördert den Wissensaustausch durch Seminare und Workshops.

<https://high-bush.com/de/>

Smart Urban Logistics Holding *



Seit 2021 entwickeln wir in Berlin und München effiziente und ganzheitliche Lösungen für die letzte Meile der Paket- und Warenlogistik im urbanen Raum. Unsere Kunden profitieren von einem vielfältigen Angebot in drei klar definierten Geschäftsbereichen:

1. Entwicklung von Hard- und Softwarelösungen für KEP- und Transportunternehmen
2. Logistikdienstleistungen für die mittlere und letzte Meile, einschließlich

Retourenmanagement und Mehrwegverpackungssystemen

3. Planung, Bau und Betrieb automatisierter Logistiklösungen

Zusammen mit unseren Partnern präsentieren wir 2025 die Prototypanlage unseres

Macrohubs, die es ermöglicht, den Transport auf der mittleren Meile in die Zustellbezirke der

letzten Meile zu verlagern.

Mit unseren Ansätzen vereinen wir Leistungsfähigkeit und ökologische Verantwortung mit

wirtschaftlichem Mehrwert für alle Beteiligten entlang der gesamten Wertschöpfungskette –

einschließlich der Verbesserung Ihrer ESG-Bilanz.

**Holding aus dem Grund, dass jeder der 3 Bereiche operativ als unabhängige Gesellschaft aufgesetzt wird. Ansonsten wäre die juristische Person eine UG*

www.eco-lastmile.com

Bahn Fachverlag (BFV)



Der Bahn Fachverlag ist einer der führenden Anbieter von Fachpublikationen für die Bahnindustrie. Sein Angebot richtet sich an Fachkräfte, Auszubildende, Quereinsteigende sowie Experten und Führungskräfte. Das Programm umfasst Fachbücher, Zeitschriften und Schulungsmaterialien. Mit seinem Schwerpunkt auf Betrieb und Technik der Bahn trägt der BFV zur Aus- und Weiterbildung von Fachkräften und damit zur Weiterentwicklung der Branche bei. Durch fundierte, didaktisch aufbereitete Inhalte fördert er den Wissenstransfer und die Kompetenzentwicklung im Eisenbahnwesen, um den steigenden Anforderungen in diesem Bereich gerecht zu werden.

<https://www.bahn-fachverlag.de/>

Joachim Lorenz | KI-Ambassador



Joachim Lorenz ist ein engagierter KI-Ambassador, der seit November 2023 Fach- und Führungskräfte darin unterstützt, ihre Kompetenzen im Bereich Künstlicher Intelligenz zu erweitern. Seine Mission ist es, KI-Bildung greifbar, transparent und zugänglich zu machen, um Organisationen dabei zu helfen, wettbewerbsfähig zu bleiben und sich erfolgreich weiterzuentwickeln. Lorenz nimmt Aufträge als KI-Managementtrainer sowie als ChatGPT- und Make-Trainer an. Darüber hinaus bietet er Keynotes an, in denen er die Dualität von KI – als potenziellen Fluch oder Segen – thematisiert.

<https://joachimlorenz.digital>

A-Consulting GmbH



Die A-Consulting GmbH ist ein spezialisiertes Beratungsunternehmen in der Bahnbranche mit dem Fokus auf Sicherheits- und Zulassungsmanagement, funktionale Sicherheit und Software-Qualitätsmanagement. Dieses breite Beratungsangebot umfasst nicht nur Personen- und Güterzüge, sondern auch Straßen- und U-Bahnen sowie Zweiradfahrzeuge aller Art. Die A-Consulting GmbH zeichnet sich durch maßgeschneiderte Konzepte aus, die komplexe Normen, Gesetze und Richtlinien verständlich auf allen Ebenen vermittelt und alle notwendigen Prozesse beim Kunden aufbaut. Die internationale Erfahrung und Flexibilität des Teams, kombiniert mit einem hohen Maß an Verantwortungsbewusstsein, machen das Unternehmen zu einem verlässlichen Partner. Stetige Weiterbildung und Erweiterung des Serviceangebots gewährleisten eine präzise und zielführende Projektbegleitung.

<https://a-consul.de/>

Wir danken unseren Fördermitgliedern für ihre Unterstützung:

- ADAC Nordbayern e.V.
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
- Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
- Certifer Germany GmbH
- Laser Coating Diamond Technology
- MAN Truck & Bus AG
- Siemens Mobility GmbH
- Smart Wings
- Stadt Nürnberg
- VAG Verkehrs Aktiengesellschaft



gefördert durch: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr



FOLGEN SIE UNS AUF LINKEDIN | IMMER UP-TO-DATE SEIN



CNA e.V.



Logistik Initiative Bayern



Cluster Bahn Technik Bayern



Logistik | ist weiblich

Herausgeber: CNA e.V.

Theresienstraße 9 | 90403 Nürnberg | hello@cna-ev.de

Redaktion: CNA e.V. | Bilder: AUDI AG | AutoStore | C. Frowein | CNA e.V. | CEP | DB Schenker | DiMOS Operations | Fraunhofer IIS | HGK Dry Shipping | IABG | MASKOR-Institut, FH-Aachen | INCYDE | Invenium Data Insights | ISF München | Landesbaudirektion Bayern | Northbound | SAVVY@Telematics | Schell | Süddeutsche Gelenkscheibenfabrik GmbH & Co. KG | SGKV e.V. – Studiengesellschaft für den Kombinierten Verkehr | Stadtwerke Pfaffenhofen | tankstelle-der-zukunft | TH Nürnberg | Trailer Dynamics | Universität Passau | ZF Group | evenfotografen berlin, Nils Hasenau | LBS e.V.

V.i.S.d.P.: Dr. Rudolf Aunkofer, Geschäftsstelle CNA e.V.

Druck: optimum.druckdienstleistungen, Heroldsberg

Hinweise zur Haftung:

Alle Informationen, die Sie im Newsletter des CNA e.V. finden, wurden von uns mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Wir bitten um Verständnis, dass wir dennoch für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen keine Gewähr übernehmen können. Wir schließen die Haftung für Schäden aus, die sich direkt oder indirekt aus der Verwendung des Newsletters und der darin enthaltenen Informationen ergeben können. Hiervon ausgenommen ist die Haftung für Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit. Wir übernehmen ferner keine Haftung für die Inhalte von Seiten im Internet, die Sie über Hyperlinks/Links des Newsletters besuchen können. Hierbei handelt es sich um fremde Angebote, auf deren inhaltliche Gestaltung wir keinen Einfluss