



# JAHRBUCH MOBILITÄT 2023

Dezember 2023

# virtual vehicle

Technology for  
**Green Digital Mobility**

**Credible  
Digital Twin**

**System  
Simulation**

**Virtual  
Validation**

[www.v2c2.at](http://www.v2c2.at)

VIRTUAL VEHICLE ist mit 300 Mitarbeitern Europas größtes Forschungszentrum für virtuelle Fahrzeugentwicklung in der Automobil- und Bahnindustrie.

Der Fokus auf industrienaher Forschung macht VIRTUAL VEHICLE zum Innovationskatalysator für Fahrzeugtechnologien der Zukunft.

virtual  vehicle

**Virtual Vehicle Research GmbH**

Inffeldgasse 21a    Tel: +43 316 873 9001  
A-8010 Graz        Mail: [info@v2c2.at](mailto:info@v2c2.at)

## 2023 – ein Jahr der Innovatoren und Pioniere

Wir alle haben gehofft, 2023 wieder in ruhigeres Fahrwasser zu kommen, doch es kam anders: Die Energiepreise blieben hoch und drückten – und drücken weiterhin – auf die Wettbewerbsfähigkeit unserer exportorientierten Wirtschaft. Dazu kamen Lieferschwierigkeiten bei wichtigen Bauteilen und Handelsbeschränkungen durch Veränderungen in der geopolitischen Situation. Weiter verschärft wurde die Lage am 7. Oktober 2023 durch die jüngste Nahostkrise.

Der Druck, rasch und ausreichend erneuerbare Energie bereitzustellen, gerade auch im Mobilitätssektor, hat zugenommen. Es ist offenkundig, dass wir trotz großer Fortschritte bei der Erzeugung alternativer Energie im Inland auf Energieimporte angewiesen sein werden.

Was konkret die motorisierte Mobilität betrifft, sind weiterhin Innovation und Pioniergeist gefragt.

Europa ist durch die angestrebte Defossilisierung der Antriebe mit dem Übergang zur e-Mobilität in weitere Abhängigkeiten, insbesondere von China, geraten: Dies gilt insbesondere für Seltene Erden, die derzeit unersetzlich für Brennstoffzellen, Elektromotoren, Windenergie-Anlagen etc. sind. Umso wichtiger wird es sein, den Produktionsstandort Europa massiv zu stärken und neue Quellen zu erschließen.

Im aktuellen Jahrbuch haben wir wieder einen Streifzug durch die vielfältigen Entwicklungen im Mobilitätssektor unternommen: Sie finden Beiträge zur urbanen Mobilität, in der der öffentliche Verkehr immer mehr zum Backbone wird,

zur Bedeutung von Stromspeichern, zum Wasserstoff und seinen Zwischenprodukten, z.B. Methanol oder Ammoniak, bis hin zu CO<sub>2</sub> Einsparungspotentialen in der Herstellung und durch Recycling von Beton.

Vieles tut sich auch auf dem Bahnsektor, dem wir uns in mehreren Beiträgen widmen. Ein Fachbeitrag behandelt auch die Frage, ob Zug und Flug nicht noch besser kooperieren könnten.

Auch die Binnenschifffahrt hat die Herausforderungen der Mobilitätswende angenommen und setzt weitere Maßnahmen, wir berichten darüber.

Insgesamt zeichnet sich eines ab – der Transformationsprozess zur Nutzung erneuerbarer Energie in der Mobilität ist langwierig und kostspielig, auch wenn „Sonne und Wind keine Rechnung schicken“ – es müssen gewaltige Investitionen gestemmt werden!

Trotzdem wollen wir gemeinsam und mutig in die Zukunft gehen, interdisziplinäres Denken, Technologieoffenheit und ein ungebrochener Wille zur Bewältigung der Energiewende werden uns leiten!

Unser Dank gilt insbesondere den Verfassern der vielen Fachbeiträge! Zum Schluss noch ein Hinweis: Schauen Sie sich auch die Inserate und Advertorials an – sie enthalten viele Themen, die bewegen!

Wie jedes Jahr wünschen wir Ihnen auch heuer wieder eine anregende Lektüre unseres Jahrbuches Mobilität!

Ihre



Dipl.-Ing. Markus Racz  
Präsident



Dipl.-Ing. Mario Rohrer  
Generalsekretär

## Inhaltsverzeichnis

### ZUKUNFT DER MOBILITÄT

Interview mit Bundesministerin Leonore Gewessler	5
Perspektive Wasserstoff in der Mobilität	7
Nachhaltige Mobilität im Tourismus	14
13. vie-mobility   E-Mobilität Next Generation	22
Intelligente und innovative Lösungen im Verkehr	30
Die Zukunft hat begonnen: Data Driven Mobility	32
Digitalisierung und klimaneutrale urbane Mobilität	34

### INTELLIGENTE VERKEHRSSYSTEME

C-ITS   kooperative Verkehrssysteme für mehr Sicherheit	36
Driver Status Monitoring   Euro-NCAP-Tests aus Österreich	41
Nachhaltigkeit durch digitalisiertes Verkehrsmanagement	44

### SCHIENE

Forum Verkehr 2023 Konferenz Schieneninfrastruktur	46
Rad-Schiene-Kontakt   Verbesserungsmöglichkeiten für die Schieneninfrastruktur	54

### ÖFFENTLICHER VERKEHR

Wien - Erfahrungen der Tunnelvortriebsarbeiten der U2	58
Elektrifizierung der Graz-Köflacher Bahn	62

### LOGISTIK

Höhere Effizienz durch multimodale Logistik	66
---	----

### STRASSE

E-Mobility am Weg zum Durchbruch?	68
Porsches Pioniergeist für nachhaltige Mobilität	74
Arlbergtunnel - nachhaltig saniert	78
Betonieren unter Verkehr für effiziente Sanierungen	80
Verbesserung der Ladungssicherung bei Lkw	81
Straßenverwaltungen im Katastropheneinsatz	83
Innovative & klimagerechte Mobilität für Zweiräder	86

### SCHIFFFAHRT

Kooperationsmöglichkeiten Bahn & Binnenschiff	88
Nachhaltiges Upgrade der Binnenschiffflotten	92

### LUFTFAHRT

Flug und Zug als sich ergänzende Partner	94
--	----

### ENERGIE

Stromspeicher   essentiell für die Energiewende	98
Beitrag von E-Fuels zur Lösung der Energiekrise	105
ASFINAG   Bilanziell stromautark bis 2030	110

### GSV

Mitgliederliste	112
Impressum	114

## Interview mit Bundesministerin Leonore Gewessler

### Grüner Wasserstoff wesentlich für Klimaneutralität

**GSV: Welchen Status haben Stromspeicher in der Energiewende? Wird Ihnen auch förder technisch ausreichend Bedeutung zugemessen? Welche Schritte sind in Österreich konkret geplant, damit vollelektrische Fahrzeuge Strom in die Privathaushalte rückspeisen können und so zur Netzstabilisierung und als Speicher verwendet werden können?**

Leonore Gewessler: Bis 2030 wollen wir in Österreich den Strombedarf bilanziell vollständig aus erneuerbaren Quellen decken. Dazu müssen natürlich massiv Erneuerbare ausgebaut werden. Auch begleitende Maßnahmen braucht es, wie die verstärkte Nutzung von Speichertechnologien, um Erzeugungsüberschüsse flexibel verschieben zu können. Stromspeicher leisten dazu einen entscheidenden Beitrag und profitieren deshalb von unseren Fördermaßnahmen, die eine breite Nutzung ermöglichen sollen. So fördern wir etwa neuerrichtete Stromspeicher in Kombination mit der Errichtung oder Erweiterung einer Photovoltaik-Anlage. Allein in diesem Jahr haben wir bisher 843 MWh an zusätzlicher Speicherkapazität gefördert.

Im Elektrizitätswirtschaftsgesetz, das aktuell von meinem Ministerium überarbeitet wird, wollen wir die bessere Nutzung der Rückspeisung aus Ladestellen ermöglichen und auch die Netzplanung verbessern.

**Wie sehen Sie die Kooperationsmöglichkeiten von Bahn und Schiff im Güterverkehr? Welche Schritte sind in Österreich konkret geplant, um beide Verkehrsträger zu stärken?**

Sowohl die Schiene als auch das Schiff stellen umweltfreundliche Alternativen zum Gütertransport auf der Straße dar. Die Verlagerung von der Straße auf die Schiene bzw. Binnenschiff ist ein wesentliches Instrument um für einen klimafreundlichen Verkehr der Zukunft zu sorgen. Entsprechend gibt es unsererseits Fördermaßnahmen hierfür. Für die Schiene gibt es etwa die Wegeentgeltförde-

rung, die Anschlussbahn- und Terminalförderung oder das Investitionsförderprogramm Kombierter Verkehr. Die Schifffahrt wird wiederum durch das Förderprogramm klima- und umweltfreundliche Schifffahrt 2022–2026 unterstützt. Gefördert werden Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz und zur Reduktion von CO<sub>2</sub> und Luftschadstoffemissionen von Binnenschiffen sowie Adaptionen zur Transportverlagerung auf das Binnenschiff. Im Detail finden sich die Förderungen im Masterplan Güterverkehr 2030 (<https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/transport/gueterverkehr/masterplan.html>) und dem Aktionsprogramm Donau 2030 (<https://www.bmk.gv.at/themen/verkehr/wasser/schifffahrt/donau/publikationen/aktionsprogramm-donau.html>).

**Der regionale Busverkehr in Österreich ist laut Aussage der Busbetreiber derzeit zu einem hohen Anteil auf den Schülerverkehr ausgerichtet. Tourismus, Freizeitaktivitäten oder betriebliche Mobilität werde noch zu wenig mitgedacht. Wie könnten wir das ändern?**

Ein attraktives Busverkehrsangebot ist ein wichtiger Hebel, um den Menschen gerade im ländlichen Raum eine günstige und umweltfreundliche Mobilität zu ermöglichen. Grundsätzlich fällt der Bus-



Bundesministerin Leonore Gewessler

Informationen über alle Aktivitäten der GSV unter [www.gsv.co.at](http://www.gsv.co.at)

verkehr in die Zuständigkeit der Länder. Die Rolle des Bundes konzentriert sich darauf, Zielsetzungen mit zu definieren und die passenden rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen.

Genau das haben wir mit dem KlimaTicket gemacht. So wurden die Öffis, und damit natürlich auch der Busverkehr, mit zusätzlichen Bundesmitteln und gesteigerten Fahrgelderlösen deutlich gestärkt. Bereits jede siebte in Österreich lebende Person besitzt ein bundesweites oder regionales KlimaTicket und kann somit auch den regionalen Busverkehr ganzjährig und flächendeckend nutzen. Für die regionalen KlimaTickets stehen den Bundesländern jährlich über 200 Millionen Euro zur Verfügung, die im regionalen Kompetenzbereich auch für begleitende Verbesserungen des regionalen Versangebots, insbesondere im regionalen Busverkehr, genutzt werden können.

**Wie stehen sie zu verpflichtenden Luftgütemessungen in Ballungsräumen und damit einhergehenden verkehrstechnischen Maßnahmen bei Grenzwertüberschreitungen?**

Es ist seit Jahrzehnten europäischer wie österreichischer Rechtsbestand, dass Luftgütemessungen an geeigneten Standorten erfolgen müssen. Dazu zählen selbstverständlich und insbesondere auch Ballungsräume, in denen besonders viele Menschen auf sehr engem Raum leben. Die dazugehörigen Regelungen für saubere Luft haben schließlich das Ziel, die menschliche Gesundheit umfassend zu schützen. Leider stellt die Luftverschmutzung nach wie vor das größte umweltbedingte Gesundheitsrisiko in der EU dar. Die Regeln zur Luftqualität sind also ein wichtiges Instrument zum Schutz der Gesundheit und von Anrainer:innen. Insofern ist es gut, dass die Grenzwerte auf EU-Ebene nun deutlich verschärft werden sollen. Wir unterstützen dieses Vorgehen selbstverständlich und sind auch offen für eine raschere nationale Umsetzung der neuen Regelungen.

**Wie sehen Sie die Zukunft der österreichischen Flughäfen? Wie stehen Sie zu einer verbesserten Anbindung der Bahn zu Flughäfen?**

Auch in Zukunft wird geflogen werden, aber wo möglich soll die Devise lauten "Zug statt Flug" oder "Zug zum Flug". Die Verlagerung von Zubrin-

gerflügen im Inland auf die Schiene ist dabei ein wichtiger Beitrag, um den Flugverkehr auf Klimakurs zu bringen und vermeidet auch Lärmbelastung für die Flughafen-Anrainer:innen. Der erfolgreiche Umstieg auf die Bahn und die Vermeidung von Verlagerungseffekten auf das Auto sind dabei kein Selbstläufer – wichtig ist vor allem auch ein gutes Angebot für die Nutzerinnen und Nutzer. Daran arbeiten wir im Ministerium in Zusammenarbeit mit den Verkehrsunternehmen laufend.

Im Übrigen hat sich die AUA im Zusammenhang der Hilfszahlungen im Jahr 2020 aufgrund der Pandemiefolgen dazu verpflichtet, klimaschädliche Kurzstreckenflüge einzustellen, sobald eine Bahnverbindung zum jeweiligen Zielflughafen mit unter drei Stunden Fahrzeit sichergestellt ist. Das gilt bereits für die Strecken Wien-Linz und Wien-Salzburg. Mit dem Ausbau der Südstrecke folgen auch Wien-Graz und Wien-Klagenfurt.

**Welche Rolle werden Wasserstoff und e-Fuels bis 2040 in Österreich spielen? Woher sollen die benötigten Mengen kommen?**

Grüner Wasserstoff ist wertvoll und vielseitig – aber weder günstig noch unendlich. Gerade für bestimmte Industriezweige ist er ein wesentlicher Bestandteil um klimaneutral zu werden und damit Arbeitsplätze in Österreich zu sichern und zu schaffen. Wir arbeiten aktuell weiter daran, diesen Sektoren Planungssicherheit zu geben. Die Basis hierfür ist unsere Wasserstoffstrategie. Entsprechend werden wir selbst grünen Wasserstoff produzieren, wir werden ihn vor allem in der Industrie einsetzen, die notwendige Infrastruktur schaffen und sukzessive internationale Partnerschaften aufbauen.

E-Fuels werden bei der Verkehrswende eine wichtige Rolle spielen, nämlich dort, wo es keine Alternativen gibt. Das betrifft gerade die Luftfahrt oder auch die Schifffahrt. E-Fuels sind sehr teuer und brauchen in der Herstellung enorm viel Energie – wir werden also nur geringe Mengen zur Verfügung haben. Genau aus diesem Grund werden wir sie ganz gezielt dort einsetzen, wo wir sie brauchen. Beim Auto hat sich sehr deutlich die E-Mobilität durchgesetzt. Für PKWs werden E-Fuels weder ausreichend verfügbar noch leistbar für die Autofahrer:innen sein.

GSV-Forum | Perspektive Wasserstoff in der Mobilität

**Wasserstoff in vielen Anwendungen sinnvoll**

Auf dem ambitionierten Weg des Personen- und Güterverkehrs in Richtung Klimaneutralität wird Wasserstoff eine erhebliche Rolle spielen. Das wurde bei einem durch das BMK geförderten GSV-Forum am 4. Mai 2023 im vollen Festsaal der Diplomatischen Akademie in Wien zum Thema „Perspektive Wasserstoff in der Mobilität“ deutlich.

■ **BMK: Wasserstoff wichtig für die Mobilitätswende**

**Constanze Kiener, Abteilung Mobilitäts- und Verkehrstechnologien im BMK**, dazu: „Es steht außer Frage, dass grüner Wasserstoff und dessen Derivate eine wichtige Rolle für die Energie- und Mobilitätswende spielen wird, wir sollten jedoch mit Bedacht mit der knappen Ressource erneuerbare Energie umgehen. Grüner Wasserstoff eignet sich besonders für schwer elektrifizierbare Bereiche wie die Luftfahrt mit hohen Startgewichten, die Ozeanüberquerung größerer Frachtschiffe, den internationalen Schwerverkehr, den Betrieb von anspruchsvollen Buslinien, Einsatzfahrzeuge und Offroadmaschinen. Entsprechend diesen Einsatzszenarien hat grüner Wasserstoff einen signifikanten Platz in der FTI Strategie Mobilität, im Mobilitätsmasterplan 2030 und in der nationalen Wasserstoffstrategie. Auch bei der Forschung- und Innovationsförderung wird dieser Perspektive Rechnung getragen.“



Constanze Kiener, BMK



Christian Höllinger, Shell

■ **Shell: Wasserstoff vor allem für Lkw interessant**

Auch Shell sieht im Wasserstoff großes Potential, wie **Christian Höllinger, Hydrogen Mobility Platform Manager bei Shell**, im Rahmen seiner Keynote betont: „Wir glauben absolut an Wasserstoff, deswegen investieren wir in sehr viele Projekte auf der ganzen Welt: In Kalifornien betreiben wir bereits erste Wasserstofftankstellen und in China ist ein erweiterbarer 20 MW Elektrolyseur in Bau. In Köln haben wir den ersten 10 MW Elektrolyseur gebaut. Unser aktuell größtes Projekt ist die Errichtung eines 200 MW Elektrolyseurs in Rotterdam in Holland, der dank eines OffShore Windparks bis zu 80 Tonnen grünen Wasserstoff pro Tag erzeugen kann. Shell will bis 2050 ein Netto Null Emissionsunternehmen werden.“

Laut Shell könnten 2030 bereits Produktionskapazitäten von über 10 GW in Europa und weitere Mengen aus Importen zur Verfügung stehen. Das sei wichtig, betont Höllinger: „Alle müssen an einem Strang ziehen und auch die entsprechende Infrastruktur aufbauen. Wenn das funktioniert,

können laut Shell Studien bis 2030 jedenfalls 100.000 Brennstoffzellen Trucks in Europa auf den Markt gebracht werden. In weiterer Folge benötigen wir dafür auch entsprechende Tankstellen, damit diese Trucks dann auch versorgt werden können, auch das werden wir ebenfalls nur gemeinsam schaffen.“

Um voranzukommen und mit anderen Alternativen mithalten zu können, benötige es aktive Unterstützung von der Politik, auch hinsichtlich Befreiungen von Straßenmauten, CO<sub>2</sub> - und Treibstoffsteuern. Deutschland sieht Höllinger als Vorreiter, dort werden unter anderem 80% des Aufpreises eines Wasserstoff-Lkw im Vergleich zu einem Diesel-Lkw gefördert, Straßensteuern ausgesetzt sowie Infrastruktur und Elektrolyseure noch zusätzlich gefördert. Höllinger sieht jedoch auch gute Schritte in Österreich.

### ■ Grazer Energieagentur: Wasserstoffbusse ergänzen E-Busse

In Graz haben sich die Holding Graz inklusive aller Beteiligungen und die Magistrate zur Klimaneutralität bis 2030 bekannt, was u.a. auch mit Wasserstoff gelingen soll, wie **Lisa Göttfried, Projektleitung Smart Mobility, Grazer Energieagentur**, ausführt: „Knapp 30% der Emissionen im „Haus Graz“ entfallen derzeit auf die Holding Graz Linien und deren 170 Busse, die großteils noch mit Diesel betrieben werden.“ Leider können diese nicht

einfach 1:1 in batterieelektrische Busse getauscht werden, da deren Reichweiten mit rund 200 Kilometer nicht für alle Linien ausreichen und Zwischen-Lademöglichkeiten in der großen Altstadtschutzzone nicht möglich sind. Göttfried: „Große Hoffnungen setzen wir daher in Wasserstoffbusse, die Vorteile wie wesentlich längere Reichweiten haben, schnelle und einfache Betankung ermöglichen und damit keine wesentlichen Änderungen bei Busumläufen erfordern. Nachteile sind der geringere Wirkungsgrad gegenüber Batteriebusen und hohe Eingangshürden bei der Errichtung der Betankungsinfrastruktur.“

Um den optimalen Technologiemix für die Dekarbonisierung der Busflotte in Graz zu ermitteln, wurde das Leuchtturmprojekt move2zero initiiert. Dazu wird jeweils ein Batterie- und ein Brennstoffzellenbus auf unterschiedlichen Linien verkehren und somit Erfahrungen bzw. Daten aus dem Echtbetrieb gesammelt. Derzeit werden die Brennstoffzellenbusse noch extern betankt. Je nach Technologie(mix)entscheidung ist als nächster Schritt die Errichtung einer eigenen Tankstelle im Buscenter sowie bei Bedarf eine eigene Elektrolyseanlage geplant. Ergebnis des Projektes ist neben dessen ein Implementierungskonzept (Weitergabe von Daten, Erfahrungen und Knowhow, ein Handlungsleitfaden) zur Dekarbonisierung der Busflotte als Unterstützung für andere Städte und Flottenbetreiber.

### ■ Pro Danube: Potential Wasserstoff in der Binnenschifffahrt

Derzeit sei Wasserstoff noch ein Nischenphänomen, jedoch mit großem Zukunftspotential, berichtet **Róbert Rafael, Generalsekretär, Pro Danube International**. Allerdings könne dieses Potential nicht so schnell gehoben werden, schließlich seien Binnenschiffe mit bis zu 40 Jahren deutlich länger im Einsatz als Lkw. Der Platzbedarf alternativer Energieträger am Schiff sei ebenfalls nicht zu unterschätzen, was zu Lasten der Ladekapazität geht. Rafael spricht von bis zu 20-fachem Platzbedarf für Wasserstoff bei 350 bar Druck im Vergleich zum klassischen Dieselantrieb. Auch der Preis der Umrüstung sei hoch und der Business-Case dafür in der Binnenschifffahrt noch kaum vorhanden. Außerdem brauche es aktuell noch



Foto: Harald Artner  
Lisa Göttfried, Grazer Energieagentur



Foto: Harald Artner  
Robert Rafael, Pro Danube International

eine Sondergenehmigung für Wasserstoffschiffe. Rafael: „Es dauert mindestens ein Jahr, um eine Sondergenehmigung von der Rheinkommission für ein derartiges Schiff zu erhalten. Hoffnung macht uns ein bereits in Betrieb befindliches Schubschiff in Berlin, welches mit einer Brennstoffzelle angetrieben ist. Dieses darf jedoch nur im Bereich der Häfen und nicht im offenen Wasser fahren.“

Um voranzukommen, wurde das von der FFG geförderte Sondierungsprojekt H2 meets H2O von April 2022 bis März 2023 durchgeführt. Ziel war es, die Machbarkeit und Sinnhaftigkeit einer auf der Logistkachse Donau aufzubauenden Wasserstoffversorgung aus technischer, logistischer und sozioökonomischer Sicht zu beurteilen. Ergebnis ist, dass gasförmiger Wasserstoff für die Schifffahrt als sinnvoll erachtet wird, jedoch auch andere Optionen bestehen. Schlüssel ist eine möglichst unkomplizierte Betankungsmöglichkeit mit austauschbaren Druckcontainern und die zugehörige Infrastruktur. Wesentlich in der Binnenschifffahrt sei die Reichweite, Schiffe bewegen sich 24h am Tag.

### ■ Wasserstoff auch in Pkw-Flotten sinnvoll?

Wasserstoff könne auch in Pkw-Flotten wie z.B. Taxis sinnvoll eingesetzt werden, betont der **Geschäftsführer von H2Motion, Michael Sikora**: So führen Städte wie Paris, Hamburg oder Berlin zurzeit Pilotprojekte mit Taxiflotten auf Wasser-

stoffbasis durch. Vorteile seien u.a. die verlässliche Reichweite und geringere Unterhaltskosten, Nachteil rund 30% höhere Investitionskosten. Sikora: „In Berlin können Sie mit Uber sogar gezielt ein Wasserstofftaxi ordern.“

In Deutschland ist auch das Tankstellennetz mit 92 Pkw-Tankstellen und 20 Lkw- und Bus-Tankstellen im Vergleich zu Österreich deutlich besser ausgebaut und in der Schweiz wurde bereits die 14. Wasserstofftankstelle eröffnet. Auch die Preise seien laut Sikora in Österreich höher: Im 1. Quartal 2023 wurde der Preis von einem Kilo Wasserstoff von 12 Euro auf 24 Euro erhöht, in Deutschland sei ein Kilo Wasserstoff noch um 14 Euro erhältlich. Immerhin könne an der OMV-Tankstelle in Graz / Murpark kostenlos getankt werden. Wasserstoff ist laut Sikora kein neues Thema: „Seit dem Jahr 2015 kann man in Österreich das Brennstoffzellenauto Toyota Mirai fahren und es gibt auch den Hyundai X35.“



Foto: Harald Artner  
Michael Sikora, H2Motion

### ■ AUA: Wasserstoff in der Luftfahrt nur in bestimmten Einsätzen denkbar

Für Flugzeuge ist das enorme Tankvolumen von Wasserstoff das größte Problem, betont **Anna Pachinger, Manager Corporate Communications, Public Affairs & Corporate Responsibility bei Austrian Airlines**, weshalb Wasserstoff bestenfalls bei Kurz- und Mittelstreckenflügen bis 2.000 Kilometer in Frage komme. Voraussetzung seien jedoch umfangreiche

Infrastrukturanpassungen an den Flughäfen. Wasserstoffflugzeuge befinden sich bereits in Entwicklung, Airbus plant den Erstflug eines Wasserstoffflugzeuges mit 100 Sitzen für 2035.

Das größte Potential sieht die AUA in den Sustainable Aviation Fuels (SAF), da damit alle Strecken bedient werden können, Beimischungen bereits heute möglich sind und die bestehende Infrastruktur weiterverwendet werden kann. Prinzipiell gibt es zwei Arten von SAF: biogene (Altspeiseöl/ Restfette) und nicht biogene (Erneuerbare, Wasserstoff derzeit noch in minimalen Mengen, bis zu 8x teurer, Demonstrationsbetrieb).

Pachinger fasst zusammen: „Wir sehen uns als Teil der Lösung und nicht des Problems. Schließlich will die AUA 2050 CO<sub>2</sub> neutral fliegen und bis 2030 die Netto CO<sub>2</sub>-Emissionen halbieren. Deswegen stellt sich für uns auch nicht die Frage, ob wir fliegen, sondern wie.“

Den vorangegangenen Bekenntnissen, 2050 CO<sub>2</sub> frei zu sein, schließt sich auch **Eva-Maria Pusch, Head of Market, Competitive & Green Intelligence bei OMV an**. Daher plant die OMV als ersten Schritt im Rahmen des Projektes UpHy in ihrer Raffinerie Schwechat die jährliche Produktion von 1.500 Tonnen grünen Wasserstoff (10 MW Elektrolyseanlage) in der zweiten Jahreshälfte 2023 aufzunehmen. Diese Maßnahme ermöglicht 15.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Einsparung pro Jahr. Prinzipiell müsse die Dekarbonisierung in der eigenen Produktion bei Bezug von Strom durch Drittanbieter und im Kundensegment stattfinden. Wasserstoff könne am Weg dorthin einen wesentlichen Beitrag lie-

fern, im ersten Schritt, um eigene Assets über Wasserstoff zu dekarbonisieren und in weiterer Folge für Mobilitätsanwendungen.

## ■ Forschung rund um Wasserstoff weiter gefordert

**Patrick Pertl, Bereichsleitung Mobilitäts-Technologien, HyCentA Research** betont, dass Projekte wie Uphy (Upscaling of green hydrogen for mobility and industry) ganz wesentlich seien, um die Eigenschaften von Wasserstoff zu testen, die Robustheit zu prüfen, die Sicherheit zu gewährleisten und um Vertrauen in die Technologie zu bekommen. Das Forschungsinstitut beschäftigt sich bereits seit 2005 mit der Wasserstoffforschung entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Produktion, Speicherung, Verteilung bis zur Anwendung in Industrie und Mobilität. Intensiv geforscht wird an Kostenreduktionen durch den Verzicht auf seltene Metalle bei der Elektrolyse und der Brennstoffzelle. Doch auch weitere Wirkungsgrad- und Performancesteigerungen, neue Technologien wie z.B. die AEM-Elektrolyse (AEM = alkalische Elektrolyse mit Membran) sowie die Erhöhung der Produktivität bzw. Fragen der Industrialisierung stehen im Fokus der Forschung.

Wasserstoff sei auch ein optimales Speichermedium, gerade auch bei saisonalen Schwankungen der Energieproduktion durch Erneuerbare. Druckspeicherung ist laut Pertl mittlerweile Standard, Flüssigspeicherung oder Einlagerung von Wasserstoff in Metall der nächste Schritt. Pertl: „Idealerweise wird der Wasserstoff in Zeiten von Überproduktion von erneuerbarem Strom produziert, dann müssen wir über den im Vergleich zur E-Mobilität deutlich geringeren Wirkungsgrad eigentlich nicht mehr diskutieren.“

## ■ Wiener Linien: Technologieoffenheit ist wichtig

Mit 450 Bussen müssen die Wiener Linien deutlich mehr Busse als die Holding Graz ersetzen. Deshalb beschäftigen sich die **Wiener Linien** ebenfalls intensiv mit Wasserstoff- und Elektrobusen, jedoch auch mit synthetischen Kraftstoffen, wie deren **technische Geschäftsführerin Gudrun Senk** berichtet: „Wir sind da bewusst sehr tech-



Michael Schier (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), Gudrun Senk (Wiener Linien), Franz Weinberger (Arbeitskreis Nutzfahrzeuge Industriellenvereinigung), Patrick Pertl (HyCentA), Eva-Maria Pusch (OMV), Mario Rohrer (GSV)

nologieoffen und wollen sowohl Elektro- als auch Wasserstoffbusse künftig einsetzen, um CO<sub>2</sub> neutral zu werden. Allerdings verfügen die heute erhältlichen E-Busse laut unseren Erfahrungen und zahlreichen ganzjährigen Praxistests lediglich über maximal 100 km Reichweite. Wir können uns nicht darauf verlassen, dass batteriebetriebene E-Busse rasch genug entsprechend höhere Reichweiten aufweisen werden. Daher wollen wir auch auf wasserstoffbetriebene Busse setzen.“

Derzeit beschaffen die Wiener Linien 70 emissionsfreie Busse im Gesamtwert von 42 Mio. Euro, davon 60 batterie- und 10 wasserstoffbetriebene. Die batteriebetriebenen – kürzeren – e-Busse werden auf Linien mit geringeren Reichweiten- und Topologieanforderungen zum Einsatz kommen, die Wasserstoffbusse auf anspruchsvolleren Strecken. Senk zu den Anforderungen: „Die Busse der Wiener Linien sind bis zu 18 Stunden durchgehend im Einsatz, lediglich die Fahrer wechseln. Es braucht veränderte Werkstattkapazitäten, anders geschultes Personal (Fahrer und Wartung), neue Infrastruktur und beträchtlich höhere Inves-

tionen als für Dieselbusse. Dankenswerterweise erhalten wir 20 Mio. Euro an Förderung aus dem EBIN-Programm für die 70 Busse und zusätzlich 2 Mio. Euro für die drei 6 Mio. teuren E-Schnellladestationen für die Zwischenladung.“

Dank ersten Wasserstoffbussen und der ersten Wasserstofftankstelle, die über alle Druckstufen verfügt, konnten bereits wertvolle Erfahrungen gesammelt werden. Senk: „Wir sind mit den Fahrzeugen und der Betankung bisher extrem zufrieden. Ein kompletter Wasserstoffbus kann in 10 – 11 Minuten betankt werden, das ist etwas mehr als die 8 Minuten im Falle einer Diesel-Betankung und vertretbar. Auch die Tankstelle funktioniert sehr gut dank dahinter liegender Speicher. Wermutstropfen sind die Kosten: Ein Wasserstofffahrzeug verursacht in etwa drei- bis vierfach höhere Kosten als ein Dieselfahrzeug, das liegt an der frühen Pilotphase. Wir wissen jedoch noch nicht, ob sich der Wasserstoff in allen Situationen durchsetzen wird, wir glauben eher, dass es eine Mischung an Antrieben sein wird, mit der Problematik, dass dann mehrere Infrastrukturen erforderlich sind.“



Anna Pachinger, Austrian Airlines

Eine Lösung für alles wird es aus heutiger Sicht leider nicht geben.“

■ **Nutzfahrzeugimporteure:  
Wasserstoff als Teil des Portfolios**

Auch **Franz Weinberger, Sprecher des Arbeitskreises Nutzfahrzeuge der Industriellenvereinigung**, ist überzeugt, dass wir alle Technologien brauchen werden, um nachhaltigen Verkehr in absehbarer Zeit sicherzustellen. Weinberger: „Die Kunden stehen für diese neuen Technologien aktuell jedoch noch nicht Schlange. Für die Kurzstrecke bzw. Auslieferverkehre ist die E-Mobilität gesetzt. Für weitere Strecken und schwere Fahrzeuge geht es Richtung Wasserstoff. Die Produktpalette wächst, die Fahrzeuge werden von Monat zu Monat mehr. Bei den Batterien gibt es bereits ein breites Feld, jetzt kommen auch die Wasserstoff-Lkw und -Busse. Mercedes forciert beispielsweise für den Fernverkehr den Wasserstoff-Lkw, der mittlerweile auch die Straßenzulassung hat und nahe der Serienreife ist.“

Aufgrund hoher Kosten existieren auch viele Kooperationen in der Lkw-Branche: Volvo und Mercedes arbeiten beispielsweise gemeinsam an einem Brennstoffzellenantrieb und auch die Infrastruktur werde in Kooperationen errichtet. Weinberger: „Da die Infrastruktur zu langsam wächst, sind die Hersteller beinahe gezwungen, sich da miteinzubringen. Gleiches gilt für größere Lkw- und Busbetreiber, die selbst ihre eigene Ladeinfrastruktur errichten müssen. Bei der Streckenplanung kann

man sich nicht darauf verlassen, dass es eine freie Ladesäule gibt. Eine große Hürde besteht auch darin, von den Energieversorgern die benötigte Leistung zu erhalten. Spannend ist sicherlich auch der Ansatz, Wasserstoff im Verbrennungsmotor direkt zu verbrennen.“

■ **Deutschland könnte viel Wasserstoff aus Überschussstrom erzeugen**

Deutschland hat Mitte 2020 seine Wasserstoffstrategie der Öffentlichkeit vorgestellt und gleichzeitig einen nationalen Wasserstoffrat gegründet, der beratend zur Seite steht und erste Projekte initiiert hat, berichtet **Michael Schier, Abteilung Fahrzeug-Energiekonzepte, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt**. Speziell in der Mobilität hat das Verkehrsministerium die Maßnahme „Prüfung und Gründung eines Technologie- und Innovationszentrums Wasserstoff für Mobilität“ vorgeschlagen, weil man gesehen hat, dass die großen Volkswirtschaften USA, China und Japan auch derartige Einrichtungen haben. Letztendlich sind es in Deutschland vier Standorte geworden. Allerdings wird Wasserstoff in der Mobilität nicht mit höchster Priorität gesehen, sondern eher dort, wo man in der Wirtschaft Strom nicht sinnvoll nutzen kann (Industrie und Wärmebereich).

Potential gebe es in Deutschland genug: Unter optimalen Bedingungen kann auf 200 GW Kraftwerksleistung (50 GW PV, 70 GW Wind, 80 GW Großkraftwerke) zurückgegriffen werden. Schier: „Im Vergleich zu 60 GW Verbrauch steht nahezu die dreifache Menge unter optimalen Bedingungen zur Verfügung. Diese wäre nutzbar und speicherbar, idealerweise in Form von Wasserstoff. Dafür werden wir jedoch keine Megawatt Elektrolyse Anlagen, sondern eher Gigawatt Produktionen benötigen, schließlich benötigt bereits ein Lkw 60 kg Wasserstoff. Ohne entsprechende Förderungen wird es nicht gehen, auch unter der Prämisse, dass jeder Treibstoff künftig teurer werden wird.“ Senk trifft mit ihrem Schlussstatement den Punkt: „Die Technologie wird vieles richten, allerdings tragen wir alle gemeinsam eine große Verantwortung, wie wir mit den Ressourcen, die wir haben, vernünftig umgehen.“

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV



Foto: Harald Artner

# Wir bauen für die Zukunft.



## Das bringt der U-Bahn-Bau:

- noch mehr umweltfreundliche Mobilität für Wien – spart bis zu 75.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr
- ein noch leistungsfähigeres und dichteres Öffi-Netz
- weniger Fahrzeit für Öffi-Nutzer\*innen, mehr direkte Verbindungen
- Platz für mehr Fahrgäste – Entlastung stark frequentierter Linien
- 4 neue U-Bahn-Knoten plus 2 neue Anbindungen zur S-Bahn
- 30.000 Arbeitsplätze – starker Impuls für die österreichische Wirtschaft

## GSV-Forum | Nachhaltige Mobilität im Tourismus – eine Herausforderung

### Österreichs Regionen gehen voran, die verstärkte Zusammenarbeit wäre der nächste Schritt

Der Tourismus ist in vielen Regionen weltweit ein bedeutender Wirtschaftsfaktor, auch in Österreich. Gleichzeitig ist diese Branche massiv von attraktiven An- und Abreisemöglichkeiten abhängig, ohne Mobilität gäbe es keinen Tourismus. Das wird beispielsweise bei den laufenden Straßentunnelsanierungen und der zusätzlichen 8-monatigen Bahnsperre auf der Tauernstrecke ab November 2024 deutlich. Es werden massive Einschränkungen bis zu Rückgängen bei den Gästen erwartet. Grundsätzlich soll den Gästen eine nachhaltigere An- und Abreiseform als das Auto schmackhaft gemacht werden. Tatsächlich investieren Österreichs Regionen vermehrt in attraktive Mobilitätsangebote vor Ort, wie beim GSV-Forum „Nachhaltige Mobilität im Tourismus – eine Herausforderung“ in Kooperation mit Drei und Österreich Werbung in der Wiener Mooncity deutlich wurde.

#### ■ Alle Sektoren müssen Beiträge leisten, um die Klimaziele zu erreichen

Handlungsbedarf bestehe für alle Sektoren und jeden einzelnen, wie der Vertreter des Gastge-

bers, **Robert Steinböck, Leitung Innovation, Moon Power GmbH** (Teil der Porsche Holding), im Rahmen seiner Keynote festhält: „Es wird immer schwieriger, das Ziel einer globalen Temperaturerwärmung von nur 1,5 Grad Celsius bis 2050 zu erreichen. Wir kämpfen derzeit darum, die Erwärmung auf 2 Grad Celsius zu begrenzen, und es ist wahrscheinlich, dass dieser Wert sogar noch höher sein wird. Schon 2 Grad Celsius mehr weltweit bedeuten für ein Binnenland wie Österreich eine Erwärmung um 4 bis 5 Grad Celsius unserer Landmassen, aufgrund der weiten Entfernung zu den kühlenden Ozeanen. 4 bis 5°C Temperaturunterschied klingen wenig, aber in der letzten Eiszeit vor 20.000 Jahren lag die Durchschnittstemperatur um ca. 3 bis 4°C niedriger als heute. Die Gletscher reichten bis ins Tal. Dieser Unterschied bestimmt, ob wir im Sommer Eis laufen oder bei 24°C Wassertemperatur in unseren wunderbaren Seen baden können. Selbst geringfügige Temperaturunterschiede haben erhebliche Auswirkungen auf unser Leben. Daher sollten wir gemeinsam geeignete Maßnahmen ergreifen. Mit der Dachmarke MOON des Volkswagenkonzerns streben wir an, einen Beitrag zu leisten und die Entwicklung elektrischer Fahrzeuge voranzutreiben. Der Übergang von fossilen Treibstoffen zu sauberer Energie ist unausweichlich. Zudem kann der Tourismussektor wertvolle Beiträge leisten, weshalb es erfreulich ist, dass diese Veranstaltung heute in unserem Hause stattfindet.“

#### ■ Drei Viertel der Gäste in Österreich reisen mit dem Auto an

Wichtige Fakten zum Tourismus in Österreich und Strategien des Bundes stellt **Bettina Seiser, stv. Abt.leiterin Tourismuspolitik im Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft** (BMAW) vor: „Österreich ist mit rund 40 Mio. Ankünften 2022 ein Tourismusland (vor der Corona-Pandemie 46 Mio. Ankünfte), Tourismus und Freizeitwirtschaft



Foto: GSV  
Bettina Seiser, Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (BMAW)

trugen vor Corona zu je mehr als 7% des BIPs bei, schaffen Arbeitsplätze in den entlegeneren Regionen (jeder fünfte Vollzeitarbeitsplatz) und wirken sich äußerst positiv auf andere Branchen aus, schließlich geben Touristinnen und Touristen ihr Geld für unterschiedliche Dienstleistungen aus.“

Unentbehrlich für den Tourismus sei die Mobilität, wie Seiser weiter ausführt. Über drei Viertel der Gäste reisen aufgrund der geografischen Nähe unserer Hauptherkunftsmärkte nach wie vor mit dem Auto an, auch aus dem stärksten Gäste-Ursprungsland Deutschland (zuletzt über 80 Prozent). Für das Auto spreche nach wie vor Komfort, einfache Gepäckverwahrung, reibungslose Anreise von Tür zu Tür und eine Mobilitätsgarantie vor Ort. Sowohl das BMAW als auch das BMK haben nachhaltige Mobilität im Tourismus in ihren Strategien verankert. Das BMAW hat 2019 den „Plan T - Masterplan für Tourismus“ präsentiert, in dem auch die nachhaltige Mobilität einen wichtigen Schwerpunkt darstellt. Auch im „Mobilitätsmasterplan 2030 für Österreich“ des BMK wird nachhaltiger Tourismus in einem eigenen Kapitel behandelt.

Konkret bemühen sich die Verantwortlichen der Ministerien um bestmögliche Vernetzung der Stakeholder, u.a. in entsprechenden Arbeitsgruppen und Tourismus-Mobilitätstagen. Weiters stehe die Herausgabe von Informationsmaterialien wie beispielsweise „Wie wird meine Tourismusdestination

nachhaltig mobil?“ im Fokus. Auch das klimaaktiv mobil Programm des BMK „Mobilitätsmanagement für Freizeit und Tourismus“ konnte bereits 1.400 Projekte im Zeitraum von 2007 bis 2023 im Tourismus realisieren, Ergebnis sind 50.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Einsparungen. Seiser abschließend: „Es passiert bereits vieles, es sind aber noch einige Schritte zu tun. Deswegen freue ich mich auf den weiteren Austausch.“

#### ■ Gäste vertrauen immer mehr auf Mobilitätsangebote vor Ort

In der anschließend von **Mario Rohrer, Generalsekretär der GSV**, moderierten Podiumsdiskussion wurde noch mehr ins Detail gegangen und Erfahrungen aus den Regionen diskutiert:

Die Österreich Werbung sieht definitiv Fortschritte in Richtung mehr Nachhaltigkeit im Tourismus, wie **Oliver Csendes, Chief Digital & Innovation Officer der Österreich Werbung**, betont: „20% aller Österreich-Urlauber ist eine nachhaltige Anreise wichtig. Dieser Wert ist doppelt so hoch wie der weltweite Schnitt von 10%. Spannend zu beobachten ist, dass die Zahlungsbereitschaft dieser Gruppe für nachhaltige Angebote bis zu einem Drittel höher ist.“

Generell sei den Gästen ein einfacher Transport von Tür zu Tür inklusive Gepäcktransport am wichtigsten, gefolgt von Preisüberlegungen und Flexibilität und Mobilität vor Ort. Csendes: „Unsere Gäste vertrauen immer mehr darauf, dass sie sich auch vor Ort problemlos bewegen können. Der Tourismus hat diesbezüglich in den letzten zehn Jahren seine Hausaufgaben erledigt.“

#### ■ Wie bewegen sich die Gäste in Österreich?

Laut Csendes verwenden die Gäste laut eigenen Studien bis zu 2,5 Verkehrsmittel vor Ort, wobei die eigenen Füße mit Abstand am meisten benutzt werden, das Auto belegt den zweiten Platz.

Für die Anreise ist das Auto mit über 75% nach wie das beliebteste Reisemittel, in den letzten zehn Jahren blieb dieser Wert nahezu konstant. Die Anreise mit dem Fernbus hat hingegen stark



Foto: GSV  
Robert Steinböck, Moon Power GmbH



von 14% auf 8% abgenommen und der Bahnverkehr sich von 4% auf 7% nahezu verdoppelt. Für weiter entfernte Gäste sei das Flugzeug wesentlich, aber es gebe auch Nachtzüge, z.B. aus Belgien und Dänemark, die direkt in die Destination fahren und seitens der Österreich Werbung auch entsprechend beworben werden.

Csendes: „Im Lichte der Klimaziele sollten wir besonderes Augenmerk auf die An- und Abreise legen, dort fallen je nach Herkunft über zwei Drittel der CO<sub>2</sub>-Belastungen pro Gast an. Wenn der Gast zum Beispiel vor Ort öffentliche Verkehrsangebote und lokale Mietangebote für Sportausrüstung nutzt, so macht das den Urlaub gleich stressfreier und nachhaltiger.“

■ **Der Kunde benötigt einfache durchgehende Angebote**

**Julia Bresagk, Bereichsleiterin Verkehrsplanung, BERNARD Gruppe ZT GmbH**, ist überzeugt, dass den Kunden nachhaltige, integrierte, innovative sowie leicht zugängliche und buchbare Mobilitätslösungen angeboten werden müssen, diese stünden auch im Fokus der BERNARD Gruppe: „Fünf verschiedene Apps können nicht die Lösung sein, genauso wenig wie die Vorstellung, jedes Auto durch ein E-Auto zu ersetzen und damit die Klimaziele zu erreichen. Was wir brauchen, sind eine gezielte Planung und Vernetzung von Bus und Bahn mit einer einfachen Zugänglichkeit für die Kunden.“ Neben dem Tourismus dürfen auch die Mobilitätsbedürfnisse der Bewohner vor Ort nicht vergessen werden, vor allem außerhalb der klassischen Tourismussaisonen. Dementsprechend werden die Planungen der BERNARD Gruppe immer für alle Zielgruppen und integriert über alle Verkehrsmittel erstellt.

■ **Regionaler Busverkehr ausschließlich auf Schüler ausgerichtet**

**Silvia Kaupa-Götzl, Vorständin, Österreichische Postbus AG**, ruft in Erinnerung, dass der Bus neben der Bahn ebenfalls eine wesentliche Bedeutung für die Mobilitätswende hat. Die großen Mengen auf den Hauptachsen wickelt die Bahn ab. Die Nahversorgung in den Regionen, vor allem außerhalb des Großraumes Wien, übernimmt jedoch der Bus.

Suboptimal sei jedoch die ausschließliche Ausrichtung des Angebotes des regionalen Linienbusverkehrs auf Schüler:innen. Tourismus, Freizeitaktivitäten oder betriebliche Mobilität werde noch zu wenig mitgedacht, dies müsse sich schleunigst ändern. Kaupa-Götzl bringt ein Beispiel: „Vor wenigen Jahren waren nur 10% der Ausflugsziele der Niederösterreich-Card sinnvoll öffentlich erreichbar, womit eine andere Anreise als mit dem Auto eigentlich nicht in Frage gekommen ist. Wir müssen attraktive Angebote schaffen, damit die Gäste auch nachhaltig anreisen können. Es ist jedoch ein Umdenken in der Verkehrsplanung festzustellen, derzeit vor allem in Salzburg und auch in Kärnten, um das ÖV-Angebot deutlich zu verbessern. Best-Practice Beispiele für den Busverkehr sind Vorarlberg und Tirol. Wie wichtig der Linienbusverkehr für den Tourismus ist, zeigt unsere stärksten ausgelastete Buslinie Salzburg – Bad Ischl, die vor allem von Touristen gerne genutzt wird.“

Der Postbus ist auch ein wichtiger Partner im Schibusverkehr, dort wurden erstmals auch schon E-Busse eingesetzt und zwar in Kaprun. Doch auch dieses Angebot ist für Gäste nicht immer einfach zu durchschauen: In Hinterglemm dürfen Touristen beispielsweise in Skibusse einsteigen, nicht jedoch in Linienbusse. Wie soll ein Tourist das unterscheiden können? Hier sollte noch nachgebessert werden.

Der Buslinienverkehr sollte laut Kaupa-Götzl überdies ergänzt werden durch innovative Angebote, die noch flexibler sind, weshalb der Postbus bereits in rund 50 Gemeinden mit On-Demand Verkehr, den sogenannten Postbus Shuttles, fährt, die Nachfrage sei enorm.

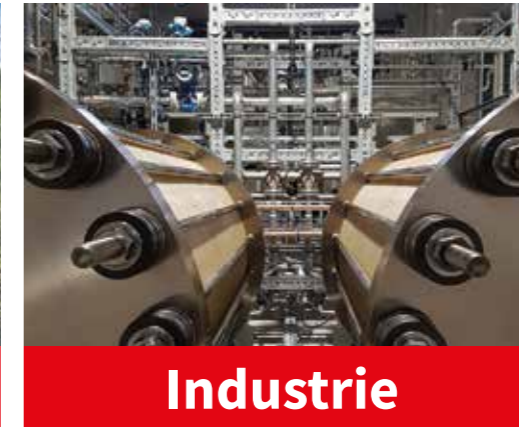
■ **Mobilfunkdaten können spannende Bewegungsdaten liefern**

Wichtig ist auch zu wissen, wie, wann und womit sich die Touristen sich in den Urlaubsdestinationen bewegen, wofür die **Hutchison Drei Austria GmbH**, vertreten durch **Stefan Müllner, Business Development Manager IoT & Data Analytics**, Lösungen anbieten kann: „Wir können prinzipiell zwei unterschiedliche Datensätze anbieten: historische Daten ab Juni 2018 und Echtzeitdaten mit einer Minute Verzögerung, insbesondere für aktive Besucherlenkung. Wir setzen zwei Methodi-

# Lösungen aus einer Hand



**Energie**



**Industrie**



**Infrastruktur**



**Mobilität**



**40 Jahre Ingenieure mit Verantwortung**

**Österreich**  
Bahnhofstraße 19  
6060 Hall in Tirol  
+43 5223 5840 0  
info@bernard-gruppe.com

**Deutschland**  
Elsenheimerstraße 45  
80687 München  
+49 89 2000149 0  
info@bernard-gruppe.com

ken ein: Standardanalyse (Ausflugziel, Herkunft der Besucher, Verweildauer, Anzahl Besucher, demografische Merkmale dazu) und Quelle-Ziel Matrizen (Bewegungen im Netz von A nach B oder An- und Abreiseverhalten Ausflugziel). Die Analysen basieren auf anonymen und hochaggregierten Signalisierungs-Daten aus dem Mobilfunknetz und sind immer konform mit den aktuell gültigen Datenschutzbestimmungen. Die kleinste geografische Einheit, die wir analysieren können, sind aktuell 50mx50m Rastereinheiten, vor allem bei Top-Ausflugzielen, größere Einheiten sind selbstverständlich auch möglich. Es können auch Fragen beantwortet werden, wer wo übernachtet, wie weit während eines Aufenthalts gereist wurde, Tagesgäste vs. Einheimische unterschieden werden, Anreiseverhalten usw.“ Im Falle des Verkehrs könne unter gewissen Bedingungen zwischen Straße, Schiene, Flug und Langsamverkehr unterschieden werden. Die Analysetechnik entwickle sich auch ständig weiter, die 50x50m Rastereinheiten sind seit Beginn 2023 möglich.

Als best practice Beispiel erwähnt Müllner das Ausflugziel Stoderzinken / Friedenskirche in der Region Schladming Dachstein, welches nach der ORF Wahl zum schönsten Ausflugziel im Jahr 2022 regelrecht gestürmt wurde. Erschwerend kommt dort dazu, dass am Weg eine Mautstraße existiert, die immer nur in eine Richtung befahren werden kann. Mithilfe der Daten von Drei hat man ein neues Besucherlenkungskonzept etabliert. Insbesondere die Vergabe von Zeitfenstern für Busse sowie der Einsatz von Shuttlebussen haben die Lage entspannt.

## ■ Gäste erwarten Mobilität vor Ort, diese könne auch etwas wert sein

Über Praxiserfahrungen aus den Regionen berichten **Markus Reisner, Projektleitung, Touristische Mobilitätszentrale Kärnten** und **Andreas Lackner, Geschäftsführer, Tourismusverband Mayrhofen-Hippach**:

Kärnten beschäftigt sich seit 2017 damit, Änderungen in der touristischen Mobilität zu bewirken, betont **Reisner**: „Unsere Arbeit trägt bereits Früchte, über 50% unserer Gäste, die hauptsächlich aus den Ballungszentren kommen, lassen mehr oder weniger das Auto vor Ort stehen und ein Drittel unserer Gäste verzichtet komplett auf das Auto vor Ort. Für uns war klar, wir müssen die letzte Meile in Kärnten lösen, damit die Gäste wirklich vom Bahnhof zum Betrieb kommen. Der Bahnhofsshuttle Kärnten bietet die Anbindung von über 5.000 Betrieben an überregionale Bahnhöfe an. Über 62 Ausflugziele wurden ebenfalls in das System aufgenommen. Insgesamt sind 25% der Betten mit den Ausflugzielen verknüpft.“

Best-Practice Beispiel ist das Nockmobil (Mobilitätskonzept Nockberge), welches Bahn, Bus, Schiff und Anrufsammeltaxi vernetzt, den Nutzer informiert, wie man von AnachB gelangt und auch gleich entsprechende Buchungsmöglichkeiten vorsieht. Außerdem wurde vor eineinhalb Jahren ein Pilotprojekt gestartet, dank dem die Gästekarten für die Dauer des Aufenthalts die Nutzung von S-Bahnen und REX-Verbindungen in Kärnten inkludieren. Reisner ist überzeugt, dass es einen niederschweligen Zugang zu öffentlicher Mobilität benötigte, um tatsächlich Änderungen im Mobilitätsverhalten zu erreichen.

Ein Problem sei jedenfalls die Finanzierung derartiger nachhaltiger Mobilitätsangebote. Der öffentliche Verkehr in Kärnten ist wie in vielen anderen Bundesländern ausschließlich auf Schülerverkehr und Pendlerströme ausgerichtet. Der Freizeit- und Tourismusverkehr findet noch nicht einmal ansatzweise Berücksichtigung. Sämtliche zusätzlichen Angebote wie Gelegenheitsverkehre, Wanderbusse und Skibusse sind in der Regel Zusatzbestellungen von Tourismusverbänden, von Kooperationen mit Gemeinden, vom Land etc. Es werde jedoch eine umlagebasierte Nächtigungsabgabe



Mario Rohrer (GSV), Stefan Müllner (Hutchison Drei Austria), Julia Bresagk (BERNARD Gruppe), Silvia Kaupa-Götzl (Österreichischer Postbus), Andreas Lackner (Tourismusverband Mayrhofen-Hippach), Markus Reisner (Touristische Mobilitätszentrale Kärnten), Oliver Csendes (Österreich Werbung)

angestrebt, um den Freizeit- und Tourismusverkehr nachhaltig finanzieren zu können. Jeder Gast finanziert das ÖV-Angebot dann mit.

**Lackner** betont, dass sich die Mobilität vor Ort im Bus abspiele: „Der Ausflugsverkehr mit den Seitentälern kann nur mit dem Bus abgewickelt werden. Mit dem jahrzehntelang bewährten Skibus im sieben-Minuten-Takt haben wir gute Erfahrungen gemacht und kaum Mobilitätsprobleme vor Ort. Mittlerweile haben wir mehr Mobilitätsprobleme im Sommer (beginnt immer früher und dauert immer länger) als im Winter mit Ausnahme der bekannten Anreisesamstage ins Zillertal. Unsere Gäste erwarten sich mittlerweile auch entsprechende Mobilitätslösungen vor Ort. Und diese Angebote müssen nicht kostenlos sein: Für attraktive Mobilitätsangebote sind Kunden auch bereit zu bezahlen.“

## ■ Mobilität ist alles andere als einfach buchbar

Ein Problem sieht Lackner hingegen in der digitalen Vernetzung: „Wir sprechen immer davon,

wie einfach es für den Kunden sein müsse, zu seinem Ticket zu gelangen, unabhängig davon, ob es kostenpflichtig ist oder nicht. Dazu bräuchten wir allerdings einen Schnittstellenzugriff bei den ÖBB, damit wir ein Ticket für alle verwendeten Verkehrsmittel verkaufen können. Für einen Hotelier ist es auch üblich, mehrere Verkaufskanäle für seine Zimmer zu haben, das sollte auch für den öffentlichen Verkehr insbesondere im Tourismus der Fall sein. Mir kommt vor, alle wollen es, also sollten wir anstatt zu reden endlich in die Umsetzung gelangen. Wir kommen auch immer erst zur Preisfrage, nachdem man sich mit Haltestellen und Entfernungen auseinandergesetzt hat, im Falle des Tourismus müssen wir jedoch großräumig denken. Wenn wir wirklich etwas bewegen wollen, müssen wir uns auch der An- und Abreise widmen, dann benötigen wir nämlich die digitale Vernetzung in die Schweiz, nach Deutschland und nach Holland.“

Der Forderung nach Schnittstellenoffenheit schließt sich auch **Reisner** an: „Wir haben verschiedene Systeme in Kärnten, jedoch können diese nicht gemeinsam gebucht werden. Man kann



Foto: GSV

Foto: GSV

sich über die Verkehrsauskunft Österreich (VAO) recht gut informieren, jedoch gibt es keine Buchungsmöglichkeit.“

**Bresagk** ergänzt, dass aufgrund der Vielzahl an Akteuren Änderungen in der Finanzierung bzw. den Ticketpreisen des öffentlichen Verkehrs wie beispielsweise das Deutschland-Ticket für 49 Euro einen hohen Abstimmungsbedarf zwischen Bund und Ländern benötigt haben. Es ist jedoch gleichzeitig die Chance, traditionelle Autofahrer abzuholen und tatsächliche Modal Split Verschiebungen zu erreichen. KAUPA-GÖTZL sieht ebenfalls ein massives Thema bei der Finanzierung, weil nicht einmal genug Geld vorhanden sei, um das Busangebot entsprechend auszubauen.

■ **Zum Datenaustausch benötigt es Zusammenarbeit**

Zum internationalen Datenaustausch ergänzt **Csendes**, dass dieser in der Mobilität durch gewisse Standards sehr gut erfolgen könnte. Bei-

spielsweise sei man auch mit Deutschland und der Schweiz in Form einer „open data tourism alliance“ sehr gut organisiert. Es gebe auch Datenräume, mit denen auch andere europäische Länder arbeiten. Csendes: „Wir haben es nicht mit einem technischen, sondern einem menschlichen Problem zu tun. Unterschiedliche Interessen, Zuständigkeiten und Egoismen.“

■ **Neue Erfolgsindikatoren für den Tourismus in der Zukunft**

Csendes erwähnt abschließend die Notwendigkeit des Umdenkens im Tourismus in Richtung mehr Nachhaltigkeit: „Die wichtigste Transformation, die wir im Tourismus sehen, ist die Transformation von Nächtigungszahlen hin zu Wertschöpfung, kombiniert mit Tourismusakzeptanz und Nachhaltigkeit. Ganz Europa ist auf der Suche nach neuen Erfolgsindikatoren für den Tourismus, Nächtigungszahlen werden es nicht mehr sein.“

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV

VOR Flex

**Die maßgeschneiderte Bereicherung des öffentlichen Verkehrs – Pionierlösung in Österreich**

Ein leistungsfähiger und kundenorientierter öffentlicher Verkehr mit Bahn, Bus, Bim und innerstädtischen Verkehrsmitteln wird seit bald 40 Jahren im Verkehrsverbund Ost-Region (VOR) bestmöglich geplant und koordiniert. Doch auch gut ausgebaute, fahrplangebundene Mobilitätsangebote kommen, wenn es um die zeitliche und räumliche Feinverteilung geht – Tagesrandzeiten sowie die erste oder letzte Meile – gerade in dünn besiedelten Regionen an ihre Grenzen.

Genau da schlägt die Stunde des bedarfsgesteuerten öffentlichen Verkehrs: Kleinere, flexible Fahrzeuge können genau dann und dort verkehren, wo und wann sie gebraucht werden. Solche Anrufsammeltaxis (AST) gibt es als Insellösung verschiedener Gemeinden seit Jahren. Das Pilotprojekt VOR Flex stellt diesen Ansatz jedoch technisch und organisatorisch auf neue Räder:

- Neue KI-gesteuerte Dispositionssoftware für die Unternehmen sorgt für ein intelligentes Routing inklusive effiziente Bündelung der verschiedenen Fahrtwünsche.
- Kostenlose VOR Flex-App zur Buchung und Bezahlung macht die Nutzung für Kund:innen einfach, übersichtlich und komfortabel.
- Moderne, einheitlich gestaltete Fahrzeuge (größtenteils batterieelektrisch betrieben), gewährleisten ein komfortables Fahrerlebnis.

- Integration in den VOR-Tarif sorgt für ein auch preislich unschlagbares Gesamtangebot.

■ **Effizient, leistungsfähig und flexibel**

2022 hat sich VOR Flex bereits auf Ebene einzelner Gemeinden bewährt, 2023 legten die Expert:innen des VOR einen Zahn zu: Es wurde nicht wie bisher etwa ein Regionalbusangebot geschaffen und auf dieser Basis nachher da oder dort ein AST-System „draufgesetzt“. Stattdessen wurde im westlichen Mostviertel in der Fläche alles „integriert“, also aus einem Guss, geplant und implementiert: VOR Flex-Angebote wurden in einem Zug mit Linienverkehren umgesetzt.

■ **Vollintegriert im westlichen Mostviertel**

So entstand im westlichen Mostviertel ein neuartiges Gesamtsystem. In diesem stehen den Fahrgästen neben Bahnhöfen und Bushaltestellen rund 400 VOR Flex Sammelstellen zur Verfügung.

VOR Flex ist dabei sehr gut nachgefragt. Obwohl erst seit 1. Juli 2023 angeboten, nutzten im ersten Betriebsquartal bereits knapp 4.000 Fahrgäste das neue Angebot.

**Mehr Infos unter:**  
<https://www.vor.at/flex/vor-flex-mostviertel-west>



Im westlichen Mostviertel stehen den Fahrgästen neben Bahnhöfen und Haltestellen rund 400 VOR Flex Sammelstellen zur Verfügung.



**Die schönsten Regionen Niederösterreichs entdecken**

Klimafreundlich und stressfrei unterwegs in Alltag und Freizeit

Infocenter | [www.niederoesterreichbahnen.at](http://www.niederoesterreichbahnen.at) | +43 2742 360 990-1000

## 13. vie-mobility | E-Mobilität Next Generation

### Ein Hürdenlauf zur Nachhaltigkeit

Das 13. vie-mobility Symposium fand im September 2023 erstmals im Rahmen der Wiener Elektrotage am Wiener Rathausplatz statt. In vier Podien wurde über Herausforderungen des Wirtschaftsstandortes, der Energiekrise, der Logistik und der E-Fahrzeuge diskutiert. Die GSV war wieder Kooperationspartner des Events.

#### ■ PANEL 1 "Wirtschaftsstandorte mobil & nachhaltig weiterentwickeln"

Nach der Begrüßung und Einführung von vie-mobility-Veranstalter Ralph Vallon startete **W24-Moderator Gerhard Koller** mit dem ersten Panel „Wirtschaftsstandorte mobil & nachhaltig weiterentwickeln“:

Der **Wiener Standortanwalt** und stellvertretende Direktor der Wirtschaftskammer Wien **Alexander Biach** wies auf die Bedeutung der Infrastruktur und Elektromobilität hin und sah einen weiteren Ausbau von Ladestationen als entscheidend für die Weiterentwicklung der e-mobilen

Stadt an: „Die Nachhaltigkeit der Wiener Unternehmen und ihr geringer CO<sub>2</sub>-Abdruck zeigt, wie engagiert an der sauberen Zukunft der Stadt gearbeitet wird. Wien ist eine der reichsten und lebenswertesten Städte der Welt und profitiert von gut ausgebauten Infrastrukturen. Wir werden jedoch nicht überall entlang der Gehsteige Ladesäulen aufstellen können, daher finde ich den Ansatz, für die Ladeinfrastruktur weitere Infrastruktur wie Garagen zu nutzen, gut.“

**Wien Holding Geschäftsführer Oliver Stribl** konnte als Stadtentwickler auf eine Reihe von nachhaltigen Projekten hinweisen, von Neu-Leopoldau über das Otto Wagner Areal bis hin zur neuen Indoor-Sporthalle, bekannt als Dusika-Stadion. Stribl: „Bei unseren Unternehmen und Projekten legen wir einen noch stärkeren Fokus auf die Themen Klimaschutz und Nachhaltigkeit u.a. mit klimafreundlichen und energieeffizienten Technologien und Mobilitätsangeboten in der Standortentwicklung. Auch das Thema Photovoltaik wird forciert.“

#### ■ Garagen als Backbone der Ladeinfrastruktur im städtischen Raum

**Johann Breitender, Vorstand Best in Parking**, hatte mit der neuen Garage am Neuen Markt eine besondere Referenz für ein nachhaltiges Garagenprojekt vorzuweisen: „Am neuen Markt sind wir in der Lage, mit einer optimalen Oberflächengestaltung neue Akzente zum Verweilen für Anrainer und Geschäftskunden zu setzen. Gleichzeitig wurde der Oberflächenverkehr reduziert. Internationale Studien attestieren, dass ca. 30% des Schadstoffausstoßes in den Städten im Verkehrsbereich durch den Parkplatzsuchverkehr hervorgerufen wird. Darüber hinaus verfügt die Garage über eine eigene Etagenfläche für E-Ladestationen. Die Ladestationen werden in allen Garagen in der Branche ausgebaut, auch bei den Mitbewerbern. Das hilft vor allem Kunden, die zu Hause keine Lademöglichkeiten zur Verfügung haben. Wichtig ist,



Organisator Ralph Vallon (Vallon Relations), Alexander Biach (Wiener Standortanwalt), Moderator Gerhard Koller (W24), Oliver Stribl (Wien Holding), Johann Breiteneder (Best in Parking), Julian Jäger (Flughafen Wien)

die Förderungen für den E-Auto Ankauf weiterhin zur Verfügung zu stellen, um für die Konsumenten derartige Fahrzeuge erschwinglicher zu machen.“

#### ■ Flughafen Wien: 3. Piste nicht in Widerspruch zu Nachhaltigkeitszielen

**Wiener Flughafen Vorstand Julian Jäger** konnte wieder auf sehr gute Passagierzahlen verweisen, ähnlich hoch wie vor der Corona-Pandemie. Jäger: „Wir konnten im Sommer 2023 im Juli, August und September jeweils fast 3 Millionen Passagiere abfertigen. Für das Gesamtjahr 2023 rechnen wir mit mehr als 28,5 Mio. Passagieren, das wäre nach dem Rekordjahr 2019 das zweitbeste Jahr unserer Geschichte.“

Gleichzeitig ist der Betrieb am Flughafen Wien seit 2023 CO<sub>2</sub> neutral: Laut Jäger wurden in den letzten zehn Jahren der CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 70.000 Tonnen auf rund 6.000 Tonnen reduziert, die verbleibenden Emissionen werden kompensiert. Rund 50% des Stroms produziert der Flughafen mit

Österreichs größter PV-Anlage direkt hinter der Flughafenpiste selbst, die Wärme wird CO<sub>2</sub> neutral von der OMV bezogen. Auch etliche E-Fahrzeuge befinden sich bereits im Einsatz, einzig bei den Spezialfahrzeugen ist eine entsprechende Umrüstung aufgrund der hohen Kosten und der geringeren Leistung aktuell noch herausfordernd zu realisieren. Jäger dazu: „Wir hoffen, dass sich hier bald einiges tut. Denn wir haben uns vorgenommen, dass wir in den nächsten zehn Jahren einen mittleren zweistelligen Millionenbetrag in unseren Fuhrpark investieren werden, damit bis 2033 der reine Flughafenbetrieb überhaupt kein CO<sub>2</sub> mehr ausstößt.“

Das Projekt dritte Piste steht für Jäger nicht im Widerspruch zu den Nachhaltigkeitszielen des Flughafens. Jäger: „Die Herausforderung ist, das Fliegen CO<sub>2</sub> neutral zu machen und all die erneuerbare Energie dafür zu bekommen. Wir werden die dritte Piste bauen, wenn sie genehmigt ist, wenn wir für die Zukunft entsprechende Nachfrage sehen und sie wirtschaftlich darstellbar ist. Ersteres



Erstmals fand die vie-mobility im Rahmen der Wiener Elektrotage am Wiener Rathausplatz statt

ist entschieden, wir dürfen die dritte Piste bauen. Es gibt ganz wenige Flughäfen in Europa, die in diesem Ausmaß wachsen können. Die Punkte zwei und drei werden wir genau prüfen. Bis 2026/27 haben wir noch Zeit, diese Entscheidung zu treffen. Spätestens 2033 müsste die dritte Piste eröffnet werden.“

■ **PANEL 2 Herausforderungen Klimawandel & Energiekrise lösen**

Im zweiten Panel diskutierten unter der bewährten Moderation von GSV Generalsekretär Mario Rohrer Stefan Gubi, Geschäftsführer Windhager, Ernst Bach, Vorstandsvorsitzender Sozialbau AG, Sascha Zabransky, Bereichsleiter E-Mobilität Wien Energie, Andrea Faast, stv. Aufsichtsratsvorsitzende Wiener Stadtwerke und Bereichsleiterin WKW und Andre Felker, Geschäftsführer backbone.one über das Thema „Herausforderungen des Klimawandels und der Energiekrise begegnen“.

■ **Holz als Wärmequelle auf einmal nicht mehr nachhaltig**

Gestartet wurde die Diskussionsrunde mit dem Wärmesektor und **Windhager Geschäftsführer Stefan Gubi**. Gubi kritisiert, dass die Konsumenten mittlerweile nicht mehr wissen, welche Heizungsform sie wählen sollen. Hintergrund sind

Diskussionen in Deutschland, wonach die Nachhaltigkeit von Brennstoffen wie Holz oder Pellets und deren Förderungen von heute auf morgen in Frage gestellt wurde. Gleichzeitig wurde die Wärmepumpe zum Wunderprodukt hochstilisiert. Durch diese Entwicklungen wurden laut Gubi in den ersten zwei Quartalen 2023 mehr Ölheizungen verkauft und in Betrieb genommen, was wohl kaum im Sinne der Energiewende sei. Gubi dazu: „Wir haben als Industrie und Unternehmer kaum mehr Planbarkeit. Das perfekte Heizungssystem für alle gibt es nicht. Eine Wärmepumpe ist fantastisch, wenn diese richtig angewendet wird, daher investieren wir als Biomassehersteller auch einen hohen Betrag in eine Wärmepumpenfabrik. Diese Investitionen tätigen wir jedoch nicht, weil wir glauben, dass das die Biomasse ersetzen wird. Denn wenn man die Wärmepumpe ausschließlich mit dem Strom aus der Steckdose betreibt, wird diese zu einer Energievernichtungsmaschine und auch sehr teuer für die Konsumenten.“

Gleichzeitig schwächen derartige Diskussionen auch die österreichische Wirtschaft. Schließlich befinden sich laut Gubi die fünf erfolgreichsten Kesselhersteller mit der innovativsten Technologie in Österreich, die Exportquoten betragen um die 70%.

In Deutschland habe sich die Lage mittlerweile wieder beruhigt, es werde jedoch dauern, bis diese Tatsache auch wieder die Konsumenten erreicht. Gubi abschließend: „Wir werden die Energiewende nur in einem gemeinsamen Dialog von Politik, Industrie und Medien vollziehen können.“

■ **In Wien gilt es 400.000 Einzelheizungen umzustellen**

Die Herausforderungen der Umstellung auf nachhaltige Heizungsanlagen sind auch der **Sozialbau AG** bewusst, wie **Vorstandsvorsitzender Ernst Bach** betont. Bach berichtet, dass es in Wien 1 Mio. Haushalte mit über 400.000 Einzelheizungen gibt, die alle an ein nachhaltiges und zentralisiertes System angeschlossen werden müssen. Sozialbau repräsentiert mit 54.000 Haushalten 6% der Wiener Bevölkerung und sieht einige Herausforderungen. Bach: „Zuerst muss man sich überlegen, wie wir diese Wohnungen heizungs-



Ernst Bach (Sozialbau), Moderator Mario Rohrer (GSV), Andreas Felker (backbone.one), Andrea Faast (WKW), Stefan Gubi (Windhager), Sascha Zabransky (Wien Energie)

technisch zusammenfassen, also all die Thermen zentralisieren. Zwei Leitungen quer durch die Wohnung während eines Bestandsverhältnisses zu stemmen, ist nicht trivial und wohl kaum eine realisierbare Alternative. Auf den nächsten Mieterwechsel zu warten ist mit den Nachhaltigkeitszielen jedoch auch kaum vereinbar, 30% unserer Bewohner wohnen bereits mehr als 40 Jahre in unseren Wohnungen. Wir nutzen daher die Kamine als Installationsschacht und kommen von oben in die Wohnungen hinein, was auch kostengünstiger ist, als die Bestandstherme auszutauschen. So können wir Anschlussquoten von 6-8% pro Jahr erreichen. Welche Energiequelle all diese zentralisierten Thermen dann versorgt, wird je nach Situation unterschiedlich sein.“

Auch über die Kühlung der Wohnungen macht sich Sozialbau Gedanken, schließlich sei es alles andere als nachhaltig, wenn jeder Haushalt eine individuelle Klimaanlage betreibt. Daher sollen die Wohnun-

gen auch um einige Grad gekühlt werden und die entzogene Wärme mittels Wärmepumpen gespeichert und nicht der Atmosphäre zugeführt werden.

Sozialbau Mietern werden bei Bedarf auch E-Ladestationen zur Verfügung gestellt. Bach dazu: „Für uns ist das mit Ausnahme der Installation kein Aufwand, der bezogene Strom wird automatisch dem jeweiligen Mieter verrechnet. In 80-90% der Fälle können wir derartige Ladestationen den Mietern zur Verfügung stellen, 120 haben diese Möglichkeit bereits genutzt.“

■ **Erneuerbare Energien als Zahlungsmittel**

**Andre Felker, CEO backbone.one**, berichtet von seiner Plattform, die neue Geschäftsmodelle auf Basis erneuerbarer Energien ermöglichen soll. Unternehmensvision ist es, der erste internationale Zahlungsanbieter auf Basis erneuerbarer Ener-



Ernst Bach (Sozialbau), Andreas Felker (backbone.one), Moderator Mario Rohrer (GSV)

© leadernet.at / C. Mikes

© leadernet.at / C. Mikes

gie zu werden. Felker: „Das bedeutet, Sie können ihre Milch im Supermarkt künftig mit kWh nachhaltiger erneuerbarer Energie bezahlen. Mit jeder Transaktion wird damit Gutes getan. Es wird prognostiziert, dass es mit Gold und Energie künftig zwei globale Währungen geben wird.“ Das erste Produkt von backbone.one mache erstmals in der Geschichte der Energiewirtschaft Unternehmen, die noch nie Energieversorger waren, zu echten Energieversorgern ihrer Kunden und Mitarbeiter. Erster Kunde ist Raiffeisen, weitere sollen folgen.

■ **Ladeinfrastruktur wird weiter ausgebaut**

**Sascha Zabransky, Bereichsleiter E-Mobilität Wien Energie**, betont, dass Kunden ihre E-Autos an unterschiedlichen Orten aufladen: Zu Hause, am Arbeitsplatz, beim Einkaufen oder bei Lade- und Schnellladestationen.

Neben 2.000 öffentlich zugänglichen Ladepunkten in Wien hat Wien Energie den ersten Schnellladepark mit zehn Schnellladepunkten im innerstädtischen Bereich Anfang September 2023 am Margaretengürtel eröffnet, bald sollen weitere 200 Ladepunkte folgen. Rahmenbedingungen für einen schnelleren Infrastruktur-Rollout wären laut Zabransky wünschenswert.

Dass es künftig mehr und stärkere Stromnetze durch neue Mobilitäts- und Wärmeanwendungen benötigt, sei unbestritten, jedoch müssten nicht alle Autos gleichzeitig mit maximaler Leistung laden. Das Stromnetz auf derartige Spitzenlasten auszuliegen, wäre nicht sinnvoll.

Bezüglich der Tarifstruktur erwartet Wien Energie, dass verbrauchsorientierte Tarife künftig stärker nachgefragt werden, da Kunden derartige Abrechnungen auch von Benzin & Co gewöhnt sind. Damit Ladestellen nicht zu lange blockiert werden, gibt es Standzeitzuschläge, wenn das Auto bereits vollständig aufgeladen wurde.

■ **Unternehmen suchen Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge**

**Andrea Faast, stv. Aufsichtsratsvorsitzende Wiener Stadtwerke und Bereichsleiterin WKW**, betont, dass die Wiener Unternehmen

stark auf PV-Anlagen am Dach und betriebliches Mobilitätsmanagement setzen. Gerade in den Betriebsgebieten ist die ÖV-Anbindung meist überschaubar, mit Mikro ÖV und neuen innovativen Lösungen soll sich das ändern.

Zum Thema E-Mobilität sei der produktneutrale Ratgeber der Wirtschaftskammer mit über 60.000 österreichweiten Zugriffen sehr gefragt. Faast: „Es werden alle Erfordernisse aufgezeigt, speziell das Thema Laden von E-Fahrzeugen. Denn wir haben sehr viele Unternehmen in Wien, die nicht wissen, wo sie ihre Fahrzeuge laden sollen, mangels eigenen Betriebsgrundstücke und fehlender Möglichkeit Wallboxen zu errichten.“ Gemeinsam mit Wien Energie wurden außerdem in drei Wiener Bezirken Ladesäulen in Ladezonen errichtet. Hinderlich sei die Straßenverkehrsordnung, derartige Ladezonen entsprechend anzuschreiben.

Auch für die Taxi-Zwischenladestationen an den Standplätzen wurde eine Lösung gefunden: Konduktives Laden mit Rüssel. Denn ab 2025 werden Taxis nur mehr elektrisch zugelassen. Faast: „Im Rahmen des Pilotprojektes testen wir, ob dieses Zwischenladen im Praxiseinsatz wie vorgesehen funktioniert. Bis Ende 2024 gibt es großzügige Förderungen für diejenigen, die jetzt schon umstellen.“

■ **Panel 3 Güterverkehr: Anschlussleistungen als Knackpunkt**

Im Panel 3 „Gütermobilität neu gedacht. Ist eine nachhaltige, CO<sub>2</sub>-minimierte Transformation realistisch?“ diskutierte Sandra Baierl, Leiterin Kurier Mobilität, mit Christian Spindel, Präsident LKW Friends on the Road, Christian Pesau, Geschäftsführer Österr. Automobilimporteure, Daniel Mühlbach, Leiter CSR & Umweltmanagement Österr. Post, Katharina Pokorny, Fachgruppenobfrau Kleintransporteure WKW und Bernhard Wiesinger, Bereichsleiter Interessenvertretung und Kommunikation, ÖAMTC. Der allgemeine Tenor war, dass es auf dem Weg zu klimaneutral betriebenen LKW mit Elektro, Wasserstoff oder E-Fuel Antrieben noch viel zu tun gibt. Vorbildlich ist die Österr. Post unterwegs, die schon jetzt auf eine schlagkräftige E-Fahrzeugflotte inklusive Ladestationen zurückgreifen kann. Die Interessensvertreter von IV und dem größten heimischen Automobilclub waren sich einig, dass neben der notwendigen



# Wärmepumpen aus Österreich.

**AeroWIN Evolution  
die Wärmepumpe aus  
österreichischer Produktion**

Innovative und nachhaltige Heizlösungen „made in Austria“ sind seit über 100 Jahren das Markenzeichen von Windhager. Wie die extrem effiziente AeroWIN Luft/Wasser-Wärmepumpe mit intelligenter Leistungsanpassung und innovativer Flügeltechnologie für den flüsterleisen Heizbetrieb - ideal für Neubau und Sanierung. **Mit der Energie von morgen.**



Fördermittelrechner, sowie weitere Informationen auf [windhager.com](http://windhager.com)



Moderatorin Sandra Baierl (KURIER Mobilität), Christian Pesau (Österr. Automobilimporteure), Katarina Pokorny (WKW), Christian Spendel (LKW Friends on the Road), Daniel Mühlbach (Österr. Post), Bernhard Wiesinger (ÖAMTC)

CO<sub>2</sub>-Reduzierung auch der Wirtschaftlichkeit der Unternehmen Rechnung getragen werden muss. Das wiederum bedeutet, die notwendigen Klimaziele schrittweise zu erreichen.

**Christian Pesau, Geschäftsführer Österr. Automobilimporteure**, sieht jedenfalls die Zielrichtung bei Pkw und Lkw klar vorgegeben: „Es existieren strenge Flottenziele, die erreicht werden müssen, auch im Güterverkehr. Die Hersteller haben darauf reagiert. Wir plädieren für Technologieoffenheit, jedoch ist auch im Lkw-Bereich ganz klar der Weg in Richtung Elektromobilität zu erkennen. Dort sind aber Ladestationen, der ent-

sprechende Platzbedarf und Leistungen im MW-Bereich sicher noch herausfordernd.“

**Bernhard Wiesinger, ÖAMTC**, sieht ebenfalls große Herausforderungen im Lkw-Bereich u.a. bei der Bereitstellung der benötigten Anschlussleistungen. Das öffentliche Laden sieht Wiesinger nicht so problematisch aufgrund der Tatsache, dass 80% des Güterverkehrs innerhalb von 80 km abgewickelt werden, mit der Konsequenz, dass der Großteil der Lkw am eigenen Werksgelände laden wird. Die verbleibenden Lkw werden in ihren Ruhezeiten laden und dafür sollten die heutigen Ladeleistungen ausreichen, es brauche nicht noch einmal eine Verdrei- oder Vervielfachung davon. Problem seien eher die Netze, um den Strom dorthin zu bringen, wo er gebraucht wird.

Zu guter Letzt war sich der **Veranstalter der Wiener Elektrotrage Andreas Martin** sicher, dass die E-Mobilität auch in Zukunft weiter Fahrt aufnehmen wird, das Interesse sei groß. Martin: „Leistbare E-Fahrzeuge mit einem Preis von 25.000 Euro und einer akzeptablen Reichweite werden elektrisches Fahren weiter voranbringen.“

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV



Monika Schuh (IV), Marco Dittrich (Der Transporteur), Gerhard Schlögel (Hermes)



# Bereit für neue Wege

## Der sportlich-effiziente **ACROSS**

**Erleben Sie die Stärke eines SUV bei maximaler Kraftstoffeffizienz:** Der Suzuki ACROSS mit Plug-In Hybrid-System, E-Four Allradantrieb und 306 PS Systemleistung – um € 58.990,-<sup>1)</sup>. Mehr auf [www.suzuki.at](http://www.suzuki.at)  
Verbrauch „kombiniert“: 1l/100 km, CO<sub>2</sub>-Emission 22 g/km<sup>2)</sup>



1) Unverbindlich empfohlener Richtpreis inkl. 20% MwSt. und NoVA sowie inkl. der Maximalbeträge für §6a NoVAG – Ökologisierungsgesetz. 2) WLTP-geprüft. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Symbolfoto. Mehr Informationen auf [www.suzuki.at](http://www.suzuki.at) oder bei Ihrem Suzuki Händler.



Fachbeitrag der BERNARD Gruppe

**Intelligente und innovative Lösungen im Verkehr**

*Verkehrskonzepte vermitteln das Leitbild für eine zukunftsorientierte und nachhaltige Entwicklung des Verkehrs. Die konkrete Umsetzung der damit verbundenen Ziele erfordert die Anwendung intelligenter und innovativer Lösungen zur Verkehrslenkung und -steuerung – besser als bisher.*

■ **Machbarkeitsstudie alternative ÖV-Infrastrukturen Raum Innsbruck**

Öffentliche Seilbahnen können das öffentliche Verkehrssystem entlasten bzw. verstärken und so einen Beitrag für die Mobilitäts- und Klimawende leisten.

Auf Grund der geografischen und räumlichen Lage der Stadt Innsbruck sind heute insbesondere die in Hanglage befindlichen Ortsteile nur umwegig an das Stadtgebiet angebunden bzw. mit dem Schienenverkehr verknüpft. Dies betrifft sowohl die dort lebende Bevölkerung sowie in besonderem Maße auch Touristen.

Die BERNARD Gruppe hat geeignete Trassen hinsichtlich ihres Potenzials bewertet, die technische Realisierbarkeit und Umsetzungsempfehlungen für eine Seilbahn erstellt und mit den beteiligten Akteuren und dem Land Tirol abgestimmt.



Urbane Seilbahnen als Alternative



Klima-Mobil Ravensburg

■ **Nachhaltigkeit - Mobilität und Klima**

Klima-Mobil Ravensburg gehört zu einer Reihe an Projekten, welche die BERNARD Gruppe im Gemeindeverband Mittleres Schussental begleitet. Vor dem Hintergrund der Ziele „Verdopplung des Öffentlichen Verkehrs“, „Ein Drittel weniger Kfz-Verkehr in den Städten“, „Jedes dritte Auto fährt klimaneutral“ sowie „Jeder zweite Weg wird selbstaktiv zu Fuß oder mit dem Rad zurückgelegt“ erfolgen die Konzeption und Planung von Maßnahmen - insbesondere für den sogenannten Umweltverbund (Rad- und Fußverkehr, ÖPNV).

Im Zuge von Klimamobil werden die CO<sub>2</sub>-Einsparungen der jeweiligen Maßnahmen im Verkehrsmodell berechnet, im Hinblick auf die Ziele bewertet und mit der temporär gegründeten Klimakommission der Stadt Ravensburg abgestimmt. Mittel- bis langfristig sollen so die Zielvereinbarungen „CO<sub>2</sub> neutrales Schussental“ und „Stärkung des Umweltverbundes“ erreicht werden.

■ **Komfort für Fußgänger, Radfahrer und ÖPNV-Nutzer erhöhen**

Die situationsgerechte Bedienung von Fußgängern und Fahrradfahrern soll in Zukunft auch die vorherrschenden Wetterbedingungen berücksichtigen

Foto: BERNARD Gruppe

und damit Komfort und Akzeptanz an Lichtsignalanlagen erhöhen. Diese wechselt zum Beispiel bei Regen, unabhängig vom Verkehrsaufkommen im Fahrverkehr, schneller in die Grünphase des Fuß- und Radverkehrs. Um zusätzlich die Verkehrssicherheit von vulnerablen Teilnehmern – wie etwa Schulkindern – zu erhöhen, wird die entsprechende Furt überwacht und die Grünphase bei erhöhtem Fußgängeraufkommen verlängert. Durch den Einsatz flexibler Lichtsignalsteuerung zeigt sich, dass durch die Nutzung moderner Techniken und planerischer Kreativität eine gesamtverkehrsverträgliche Verkehrssteuerung möglich ist, wodurch in der Stadt Oldenburg insbesondere der Rad- und Fußverkehr gefördert und die Verkehrssicherheit erhöht werden soll.

■ **Grüne Welle für den Radverkehr**

Grüne Wellen werden bisher eher für den Kfz-Verkehr eingerichtet. Um Komfort, Attraktivität und Nutzungsaufkommen des Fahrrades als für die Mobilitäts- und Klimawende so wichtigen innerstädtischen Verkehrsmittels zu steigern, kommen neben infrastrukturellen Einrichtungen zunehmend intelligente Systeme für Radfahrer zum Einsatz. So wird entlang von Radwegen in Oldenburg mittels bodeneingebauter LED-Leuchtbänder angezeigt, ob der Fahrradfahrer mit seiner Geschwindigkeit die nächste Lichtsignalanlage ohne anzuhalten passieren kann. Bei Fahrt mit der vorgesehenen Geschwindigkeit leuchten die am Radweg entlang verlegte LED-Strahler sukzessive in Fahrtrichtung



Fußgänger- und Radfahrerfurt mit detektorbasierter Freigabeverlängerung in Oldenburg

Foto: Stadt Oldenburg



Unterscheidung Straßenbahn und Bus in Leipzig

Foto: BERNARD Gruppe

auf. Die Fahrradfahrer werden gegenseitig detektiert. Die Steuerungssoftware prüft sekundlich den verkehrsabhängigen Steuerungsablauf, um zeitgerecht und in Abhängigkeit der Annäherung des Fahrradfahrers die LED-Anzeige zu berechnen.

■ **Bedarfsgerechte und zeitoptimale Bedienung des ÖPNV**

Eine vorausschauende und zeitgerechte Bedienung des städtischen Nahverkehrs schafft Akzeptanz. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, soll die bisher übliche Bevorrechtigung des ÖPNV gegenüber den anderen Verkehrsteilnehmern zukünftig um die aktuelle Betriebslage, d.h. der Fahrplanlage sowie der Anschlusssicherung erweitert werden. Die Stadt Leipzig realisiert somit eine situationsabhängige Bedienung des ÖPNV.

Für die bedarfsgerechte und zeitgenaue Bevorrechtigung des ÖPNV werden Kameras (Bernard Mobility Analyser der BERNARD Gruppe) eingesetzt, welche eine Unterscheidung der ÖPNV-Fahrzeuge, z.B. Busse und Bahnen ermöglichen. Diese Information führt zudem zu einer beschleunigten Bedienung des ÖPNV. Die Unterscheidung von Bus und Straßenbahn wird dabei KI-basiert vorgenommen. Aufgrund einer intensiven Trainingsphase des Algorithmus wird mit dem eingesetzten System – unabhängig von Tageszeit und äußeren Bedingungen – eine nahezu 100%ige Genauigkeit erreicht.

**Autor:** Dr.-Ing. Torsten Heine-Nims, Geschäftsführer der BERNARD Gruppe



Fachbeitrag der EFS Unternehmensberatung

**Die Zukunft hat begonnen: Data Driven Mobility**

Datengesteuerte Mobilität hat das Potential, das urbane Leben zu revolutionieren. Von intelligenten Ampeln über smarte Parklösungen bis hin zu effizienten öffentlichen Verkehrsmitteln – wir stehen an der Schwelle zu einer neuen Ära. Mobilitätsdaten sind ein Schlüssel in der Transformation, Städte und Unternehmen nachhaltiger und effizienter zu gestalten. Wie das gelingen kann, zeigen erste Praxisanwendungen, die enormes Zukunftspotential in sich bergen.

■ **Smart Traffic Lights als Enabler für effizientes Verkehrsmanagement**

Verkehrsstaus, Verzögerungen, dadurch höhere Emissionen – konventionelle Ampeln sind oft nicht in der Lage, Kreuzungen effizient zu steuern. Mit einem dynamischen und reaktionsschnellen Ansatz für das Verkehrsmanagement sind „Smart Traffic Lights“ Teil einer Antwort auf diese Herausforderungen.

Das Konzept der intelligenten Ampel nutzt modernste Technologien, einschließlich Sensoren, Kameras und Datenanalyse, um den Verkehr in

Echtzeit zu monitoren sowie einen kollaborativen Deep-Learning-Ansatz, um „vor Ort“ Entscheidungen für eine effiziente Steuerung des Verkehrsflusses zu treffen.

Im Zuge einer von EFS betreuten Masterarbeit konnte aufgezeigt werden, dass Smart Traffic Lights nach nur 10 Stunden Simulationstraining SCATS (Sydney Coordinated Adaptive Traffic System) deutlich in der Performance übertrafen. Gerade bei geringer bis mittlerer Verkehrsbelastung sind Smart Traffic Lights in der Lage, den Verkehr effizienter zu steuern und den Verkehrsfluss zu verbessern.

■ **Das "15 Minuten Stadt"-Konzept im datenbasierten Ranking**

Die Idee einer 15 Minuten Stadt hat enorm an Bedeutung gewonnen. Das Stadtentwicklungs-Konzept zielt darauf ab, den Alltag von Stadtbewohner:innen so zu gestalten, dass Schulen, Arbeitsorte, Lebensmittelgeschäfte, Fitnesszentren und öffentliche Verkehrsmittel innerhalb von 15 Minuten zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreichbar sind.

EFS Consulting hat ein Tool entwickelt, welches darüber Aufschluss gibt, wie gut Städte bereits an diesem Konzept ausgerichtet sind und mit Hilfe dessen Handlungsbedarfe identifiziert werden können. Mit Python- und OpenSource-Tools ist es möglich, die Entfernung von Schulen, öffentlichen Verkehrsknotenpunkten etc. zu Wohngebieten zu ermitteln. Eine datenbasierte Analyse der Städte Paris, Barcelona und Wien belegt, dass Paris bei der Umsetzung des „15 Minuten Stadt“ Konzepts als Vorreiter in der Umsetzung gilt.

■ **Transparenz im betrieblichen Mobilitätsmanagement**

Mobilitätsmanagement für Unternehmen geht über das reine Flottenmanagement hinaus. Es

zielt heute darauf ab, Mobilität der Mitarbeitenden zu optimieren, Kosten zu senken und Nachhaltigkeit zu fördern. Datenanalyse-Tools ermöglichen in diesem Kontext, große Datenmengen zu Flotten und Mitarbeiter:innen-mobilität zu erfassen, zu verarbeiten und zu interpretieren.

Dieser datengetriebene Ansatz bietet zahlreiche Möglichkeiten, um Kosten einzusparen, wie etwa die Erstellung einer optimierten Routenplanung und damit einhergehend Verringerung des Kraftstoffverbrauchs, der Fahrzeiten und letztlich höhere Produktivität.

Durch das Monitoring von Verbrauchsdaten können darüber hinaus Potenziale für den Umstieg auf emissionsfreie und emissionsarme Fahrzeuge sowie die Förderung eines kraftstoffeffizienten Fahrens gewonnen werden. Wesentliche Hebel für Kosteneinsparungen werden identifiziert, wie beispielsweise Leerlaufzeiten und Fahrzeugredundanzen.

Unternehmen werden dadurch auch in die Lage versetzt, nachhaltige Transportmöglichkeiten für Mitarbeitende anzubieten sowie Fahrgemeinschaften und die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel bzw. nachhaltige Transportmittel zu incentivieren.

■ **Die Zukunft heißt Smart Parking**

Smart Parking bedeutet, kurzgefasst, Informationen zur Verfügbarkeit von Parkplätzen in Echtzeit. Mittels Sensoren werden Daten erfasst, live ausgewertet und via mobile Applikationen, Navigationssysteme etc. als Information bereitgestellt.

Der Einsatz von Echtzeitdaten und -technologie im Zuge von Smart Parking ist eine effiziente Möglichkeit, die Nutzung von Parkplätzen zu optimieren, einen Beitrag zur Verkehrsreduktion (Stichwort: Parkplatz-Such-Verkehr) zu leisten und somit Zeit, Kraftstoff und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu sparen.

■ **Smart Public Transportation**

Das Smart Cities Konzept hat das Ziel, urbane Räume in moderne, nachhaltige Lebensräume zu verwandeln. Eine Schlüsselkomponente dieses Wandels ist der öffentliche Verkehr.

Derzeit sind Staus, Umweltverschmutzung und ineffiziente Verkehrssysteme alltägliche Probleme dichtbesiedelter Städte.

Smart Public Transport ist ein umfassendes Konzept, um dem entgegenzuwirken. Durch beispielsweise Echtzeit-Informationen über Fahrpläne, Routen und Verfügbarkeit von Verkehrsmitteln, können Fahrten besser geplant und Wartezeiten verkürzt werden. Nutzer:innen sind in der Lage durch die nahtlose Integration verschiedener Verkehrsmittel, wie Busse, Züge, Fahrräder und E-Scooter mühelos von einem auf das andere zu wechseln.

Darüber hinaus kann, durch die Analyse von Verkehrsdaten, der Verkehrsfluss optimiert, Staus reduziert und der Energieverbrauch gesenkt werden.

EFS Consulting engagiert sich in all den genannten Themenbereichen, um intelligente und vernetzte Mobilitätslösungen zu realisieren.

**Kontakt:** Roman Benedetto, Partner & Head of Smart Mobility, EFS Unternehmensberatung  
[smartmobility@efs.at](mailto:smartmobility@efs.at) | [www.efs.consulting](http://www.efs.consulting)

Grafik: iStock.com / metamorworks



Mobilitätsdaten sind ein Schlüssel in der Transformation, Städte und Unternehmen nachhaltiger und effizienter zu gestalten.



Smart Parking bietet großes Potential die Nutzung von Parkplätzen zu optimieren.

Foto: EFS

Fachbeitrag der AustriaTech

**Digitalisierung und klimaneutrale urbane Mobilität:  
Gemeinsam in die Zukunft**

Mehr als 70 % der heimischen Bevölkerung lebt in einem städtischen Zentrum bzw. in einer Stadtregion. Auch wenn es in Österreich keine Megastädte gibt, steigt auch hierzulande der Bedarf an nachhaltiger Mobilität – vor allem im urbanen Kontext. Ein zentraler Enabler dieses Wandels ist die Digitalisierung. Sie hat das Potenzial, städtische Mobilität umweltfreundlich, effizient und sicher zu gestalten. Das erfordert eine enge Zusammenarbeit auf mehreren Ebenen.

Durch den Einsatz digitaler Technologien können neue Mobilitätskonzepte implementiert werden. Mobilitätsangebote können besser auf die aktuelle Nachfrage ausgerichtet und der Zugang zum öffentlichen Raum kann im Sinne von mehr Lebens- und Aufenthaltsqualität besser gesteuert werden.

■ **Von (inter-)nationalem Austausch zu lokalen Lösungen**

Konferenzen wie das von der AustriaTech 2023 gemeinsam mit der TRB (Transport Research Board) in Wien gehostete „International Symposium on Freeway and Tollway Operations“ (ISFO) bieten Plattformen für einen disziplin- und länderübergreifenden Austausch.

Im internationalen Netzwerk identifizierte Herausforderungen und Lösungsansätze – etwa zur Kollaboration der verschiedenen Stakeholder bei Austausch und Bereitstellung von Mobilitätsdaten oder dem datenbasierten verkehrsplanerischen Umgang mit Extremwetter in Folge des Klimawandels – bringen wertvolle Impulse, auch für die Arbeit in nationalen Projekten wie dem National Access Point, kurz NAP. AustriaTech betreibt hier die Plattform [mobilitaetsdaten.gv.at](https://mobilitaetsdaten.gv.at) als nationalen Zugangspunkt zu Verkehrsdaten und arbeitet im Projekt NAPCORE EU-weit an der Harmonisierung der nationalen Zugangspunkte mit.

Vernetzung ermöglicht auch die Chance bestehende Potenziale aus dem Forschungskontext in die Praxis zu heben: Darunter fallen auch Urban Vehicle Access Regulations (UVAR). Damit sind Regelungen gemeint, die in städtischen Gebieten eingeführt werden, um den Zugang von Fahrzeugen zu regulieren. Typische Maßnahmen, die im Rahmen von UVARs ergriffen werden, sind Umweltzonenmanagement, Fahrverbote, Gebühren und Maut sowie Zeitzone Regelungen. Damit tragen UVARs vor allem zur besseren Lebensqualität in Städte bei.

Eine weitere wichtige Stellschraube um all die neuen Möglichkeiten, die die Digitalisierung bietet, umfassend einzusetzen sind „sustainable urban mobility plans“, kurz SUMPs. Diese ermöglichen einen kohärenten und standardisierten Planungsprozess um diese Massnahmen bestmöglich zu kombinieren und werden künftig für Städte quasi zur Pflicht, wenn sie EU-Förderungen einwerben wollen. Die AustriaTech unterstützt hier heimische Städte beim entsprechenden Know-how Aufbau.

■ **Digitale Vernetzung als Schlüssel zu nachhaltiger urbaner Mobilität**

Ganzheitliche städtische Mobilitätskonzepte und integrierte Mobilitätsdienstleistungen sind nur durch die Zusammenarbeit aller an der Mobilität beteiligten Akteur:innen realisierbar. Das gilt für die Bereitstellung notwendiger Verkehrsdaten über einheitliche Schnittstellen ebenso wie für die Planung und den Ausbau klimaneutraler Verkehrsinfrastrukturen. Ein Beispiel für den Aufbau solcher langfristigen Kooperationen ist die ITS Austria. Die Plattform hat als Kooperationsinitiative von Bund und Bundesländern für abgestimmte Strategien und Aktionspläne die Ausarbeitung des „Aktionsplans digitale Transformation“ (AP-DTM) in der Mobilität maßgeblich unterstützt.

Partner aus Privatwirtschaft, Verkehr und Politik entwickeln im Rahmen des AP-DTM in Arbeitsgruppen gemeinsame Lösungsansätze für multimodale Mobilitätsdienste und Datenstrategien, inspiriert von bisherigen Erfolgen wie der Verkehrsauskunft Österreich (VAO) oder der ITS Vienna Region mit dem Ziel, Verkehr effizient zu steuern und digitale Wertschöpfung zu fördern.

■ **Koordiniertes Handeln gefragt**

Der Wandel der physischen Infrastruktur in der Stadt erfordert die Überführung von Einzelinitiativen in ein koordiniertes Handeln. Wenn sich der Ladeinfrastrukturausbau noch enger an den Mobilitätsbedürfnissen der Bürger:innen orientiert, kann auch der Hochlauf der E-Mobilität in der Stadt zusätzlich unterstützt werden.

Beim Ladeinfrastruktur-Ausbau übernimmt die ebenfalls bei AustriaTech angesiedelte OLÉ – Österreichs Leitstelle für E-Mobilität die wichtige Mittlerfunktion zwischen Anbieter:innen und Betreiber:innen von Ladeinfrastruktur, Mittelgeber:innen und Städten ein. Sie stellt künftig unter anderem mit dem Flächentool [ladegrund.at](https://ladegrund.at) eine digitale Plattform bereit, die über Liegenschaften in Österreich informiert, die für den Aufbau von Ladeinfrastruktur potenziell zur Verfügung stehen. Diese Transparenz unterstützt auch Städte die Elektrifizierung durch fokussierte Förderung der Infrastruktur gezielt voranzutreiben.

■ **Gemeinsam mit Bürger:innen zur neuen Mobilitätskultur**

Eine steigende Anzahl von Menschen in Städten nutzt bereits vernetzte Mobilitätsangebote – wie etwa Sharing. Um noch mehr Bürger:innen mit den Angeboten zu erreichen, müssen Konzepte auf die diversen Bedürfnisse der Nutzer:innen gezielt zugeschnitten und infrastrukturell verankert werden.

Im Zuge der Sharing-Strategie des Bundesministeriums für Klimaschutz analysierte die AustriaTech in einem Grundlagendokument das vorhandene Sharing-Angebot im Lichte der Mobilitätsroutinen unterschiedlicher Bevölkerungsgruppen (*Details unter <https://austriatech.at/sharing>*): Die so ge-

wonnene Bürger:innen-Perspektive soll Grundlage für den weiteren Ausbau des Angebots sein.

Nicht nur in der Implementierung vernetzter Mobilitätsangebote – auch in der Pilotierung müssen Nutzer:innen-Bedürfnisse bereits mitgedacht und eingebunden werden. Wie im EU-Projekt SHOW, in dessen Rahmen Bürger:innen an Testfahrten in automatisierten Shuttles und Fahrzeugen unter realen Bedingungen teilnehmen konnten. Das Feedback fließt in die weitere Ausgestaltung der Technologie- und Rahmenbedingungen ein.

■ **Fazit**

Die Digitalisierung bietet enorme Chancen für die Entwicklung eines nachhaltigen urbanen Mobilitätssystems. Daten spielen eine zentrale Rolle für die erfolgreiche Implementierung eines vernetzten multimodalen Mobilitätsangebots – sie müssen nicht nur erfasst, sondern auch verfügbar und nutzbar gemacht werden. Der Mehrwert dieser Vernetzung muss für Bürger:innen unmittelbar erfahrbar sein, damit sie die innovativen Angebote in ihre Mobilitätsroutinen integrieren und eine neue urbane Mobilitätskultur geschaffen werden kann. Kooperation, Partnerschaft und Dialog auf Augenhöhe sind dabei entscheidende Faktoren für eine harmonische Abstimmung zwischen digitaler, physischer und organisatorischer Infrastruktur.

**Autorin:** Mag. Kristina Maria Brandstetter, MBA, Head of Communications & Transformation, AustriaTech



Die Digitalisierung bietet enorme Chancen für die Entwicklung eines nachhaltigen urbanen Mobilitätssystems

Grafik: AustriaTech

C-Roads Austria Webinar | C-ITS in Österreich

**Kooperative Verkehrssysteme sind bereits nutzbar**

Kooperative Verkehrssysteme, kurz C-ITS, beschreiben Dienste, bei denen Fahrzeuge und die Infrastruktur Daten austauschen, um Reisende zeitnah vor Gefahrensituationen zu warnen. Die Grundlage stellen Technologien und Standards zur Verbindung von Fahrzeugen miteinander (V2V) und der Infrastruktur (V2X) dar. Europa und Österreich beschäftigen sich schon seit den 2000er Jahren mit diesem Thema, das erste große EU-Projekt mit österreichischer Beteiligung war Coopers in den Jahren 2006 – 2010. Schon damals wurde der Fokus auf eine präzisere situationsabhängige Verkehrsinformation für die Fahrenden und einen stabilen und verlässlichen Datenaustausch gelegt.

Transformation in der Mobilität ist der nächste logische Schritt. Es geht nicht nur ums Vernetzen, sondern darum, einen Mehrwert zu generieren. Jetzt müssen wir diese Dienste neben der Autobahn noch stärker in die Städte und die Fläche bekommen, um den großen sicherheitsrelevanten Nutzen zu generieren. Unser Erfolgsrezept ist es hierbei, dass Österreich sich nicht mit Technologiediskussionen aufhält, sondern auf bewährte, umfangreich getestete und verfügbare Technologien setzt um bereits heute Dienste anbieten zu können. Dies schließt nicht aus, dass künftig auch Technologien wie 5G zum Einsatz kommen könnten, wenn offene Fragen der Koexistenz und Interoperabilität geklärt sind und diese komplementär und sinnvoll zu C-ITS Diensten beitragen können. C-ITS ebnet uns auch den Weg für das Verkehrs- und Datenmanagement der Zukunft.“

■ **C-ITS: Gemeinsam zu höherer Sicherheit**

**Martin Böhm, Generalsekretär der europäischen C-Roads Plattform**, betont, dass Europa die einzige Region weltweit ist, wo C-ITS Dienste bereits ausgerollt sind und auch genutzt werden: „Wir müssen das, was wir auf den Straßen haben, interoperabel halten. Die wesentliche Grundlage dafür ist Kooperation und Vertrauen der Stakeholder untereinander. Wir wollen gemeinsam C-ITS Dienste ausrollen, die in ganz Europa die Reisenden unterstützen können. Dazu dient die C-Roads Plattform, an der seit 2019 18 Staaten beteiligt sind. Ziel ist es, unsere Straßen sicher, effizienter und umweltfreundlicher zu machen, wobei C-ITS Dienste auch vermehrt im multimodalen Umfeld eingesetzt werden.“

Die Ausrollung kommt nun dank dem Volkswagen-Konzern in Schwung, eine Million Autos können in Europa bereits C-ITS Dienste empfangen. Laut Ankündigungen von VW soll es auch zukünftig so weitergehen. Mittlerweile haben auch über 50 europäische Städte die C-ITS Ausrollung gestartet,

auch Österreichs Städte – mehr dazu weiter unten.

Spannend sind auch die in der C-ITS Plattform assoziierten Länder wie beispielsweise Australien: Diese möchten, wenn C-ITS ausgerollt wird, europäische Spezifikationen nutzen und beachten. Die C-Roads Plattform spielt eine Schlüsselrolle beim Verknüpfen aller Entwicklungen auf diesem Gebiet, bei länderübergreifenden Interoperabilitäts-Tests, der Entwicklung, Verteilung und Veröffentlichung technischer Spezifikationen (verfügbar unter [www.c-roads.eu](http://www.c-roads.eu)) und der Nutzung hybrider Kommunikationstechnologien (ITS G-5 und vorhandener Mobilfunknetze). Auch der Einbezug aller Länder ist ein Erfolgsgeheimnis, so haben unterschiedliche Länder den Vorsitz in den jeweiligen C-Roads Arbeitsgruppen.

Ein wichtiges Thema ist auch die verwendete Security Lösung, laut Böhm ein Kernelement von C-ITS

Diensten: Dank einer einheitlichen trust domain und Nutzung eines europäischen Berechtigungssystems wird gewährleistet, dass alle C-ITS Dienste aus vertrauenswürdigen Quellen stammen.

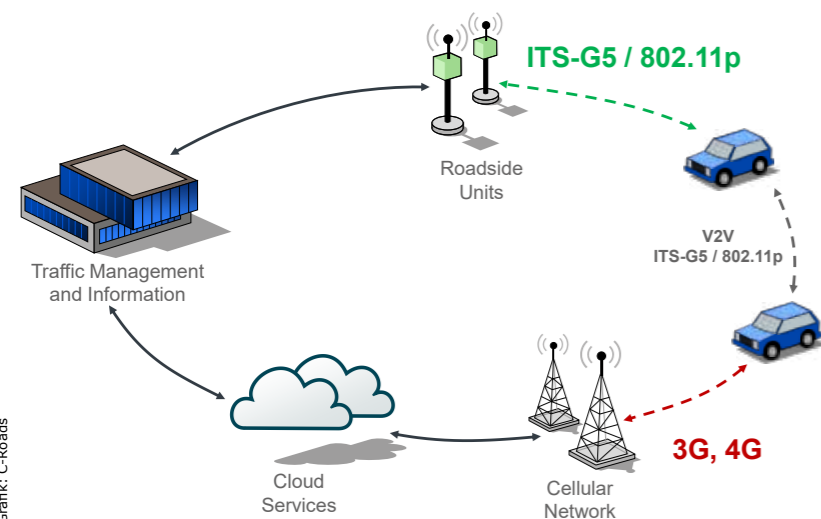
Auf den europäischen TENTec Maps der Europäischen Kommission kann der aktuelle Ausrollungszustand von C-ITS in ganz Europa angezeigt werden (<https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html>, Layer C-ITS muss aktiviert werden).

Böhm sieht großes Potential für C-ITS im multimodalen und städtischen Umfeld vor allem im öffentlichen Verkehr, bei Blaulichtorganisationen und dem proaktiven Verkehrsmanagement.

Künftig könnte C-ITS laut Böhm noch wichtiger werden: „Heute haben wir C-ITS Informationsdienste, morgen könnten wir rechtsverbindliche



Heute ist C-ITS in der Umsetzung angekommen, wie **Gerhard Menzel, Leiter der Stabsstelle Intelligente Verkehrssysteme & Digitale Transformation im BMK** im Rahmen des von AustriaTech organisierten C-Roads Austria Webinars Mitte April 2023 betont: „C-ITS ist ein Schlüsselthema für unser Ministerium. 2016 hatten wir bereits eine nationale C-ITS Strategie im europäischen Einklang, der Aktionsplan digitale



C-ITS basiert auf einem hybriden Kommunikations-Mix: Short und long range Kommunikation ergänzen einander.



Martin Böhm, AustriaTech



Bereits existierende C-ITS Stationen in Europa (blau markiert) Stand 10/2023

Nachrichten übermitteln. Der Rechtsrahmen erlaubt uns das derzeit noch nicht. Außerdem könnte C-ITS auch das automatisierte Fahren kräftig unterstützen. Das Ausrollen der Infrastruktur ist voll im Gange, Österreich ist vorne dabei.“

■ **ASFINAG rollt die Technologie jetzt umfassend aus**

**Peter Meckel, ASFINAG**, strich deren Vorreiterrolle hervor: „C-ITS ist Teil der Vision und Mission der ASFINAG. Wir wollen eine aktive Rolle bei Mobility as a Service einnehmen, durch Kooperation und Datenaustausch mit anderen Verkehrsträgern und Nachbarländern. Daher wollen wir C-ITS als erster Autobahnbetreiber auf unseren Straßen-, Fahrzeugeinheiten und Warnanhängern umfassend ausrollen. Derzeit errichten wir 525 C-ITS Einheiten auf 2.250 km Autobahnnetz, im Schnitt also alle vier Kilometer eine Einheit. Außerdem wollen wir bis 2025 200 ASFINAG-Fahrzeuge mit einer C-ITS Nachrüstlösung ausstatten. Der für uns wichtigste Punkt: C-ITS verbessert das Verkehrsmanagement und die Verkehrssicherheit: Wenn etwas passiert wird umgehend ein Ereignis ausgelöst und mögliche schwere Unfälle verhindert.“ Sogenannte Day1 Services wie Baustellenwar-

nung, Warnung vor gefährlichen Ereignissen und die Übermittlung digitaler Verkehrszeichen direkt ins Fahrzeug können bereits heute genützt werden. Meckel: „Wir wollen alle Fahrzeuge, die bereits am europäischen Markt unterwegs sind, unterstützen.“

Zukünftig will sich die ASFINAG auf die Day2 Services konzentrieren, also wie man das automatisierte Fahren von der Infrastruktur aus besser unterstützen kann, um möglichst lange automatisierte Fahrzeugfunktionen erhalten zu können. Die Use Cases für vulnerable road users sind gerade in Entwicklung. Highlight von C-ITS ist es, dass alle mit derselben Sprache sprechen.

■ **Warum zögern die anderen Hersteller?**

Laut Meckel hätte es einen Rechtsakt geben sollen, der die Implementierung von C-ITS in Europa vorschreibt. Der ist jedoch in letzter Sekunde nicht gekommen. Das habe sehr viele Fahrzeughersteller verunsichert, insbesondere welche Technologie sie unterstützen sollen. Allerdings kann es in den nächsten Jahren sehr schnell gehen. Meckel: „Viele Fahrzeughersteller können C-ITS einbau-

en, haben sich strategisch aber noch nicht dafür entschieden. Wir erwarten eigentlich, dass es in nächster Zeit wie in einem Schneeballsystem losgeht.“ Der Volkswagen Konzern habe bereits angekündigt weitere Fahrzeuge mit erweiterten C-ITS Funktionen auszustatten.

■ **Erste österreichische Städte starten mit der C-ITS Implementierung**

Graz hat etwa bereits 19 Road Side Units im Einsatz, berichtet **Elisabeth Eder** von der **Stadt Graz**. Im Fokus stehen die Priorisierung des öffentlichen Verkehrs und der Schutz verletzlicher Verkehrsteilnehmer:innen, die über die Infrastruktur detektiert werden sollen. In Folge sollen Fahrzeuge mittels C-ITS Diensten vor verletzlichen Verkehrsteilnehmer:innen gewarnt werden. Seit dem Jahr 2023 ist Graz auch am Projekt C-Roads Austria 3 beteiligt, in dem weitere Ampelanlagen nachgerüstet werden sollen. Auch ÖV-Fahrzeuge sollen mit C-ITS entsprechend nachgerüstet werden. Einziger Wermutstropfen: Die Durchdrin-

gungsrate von C-ITS bei den Fahrzeugen sei derzeit noch überschaubar.

In Wien stehen die Anwendungsfälle Ampelassistent, Warnung bei Baustellen und Stau und ÖV-Priorisierung im Fokus, berichtet **Gernot Lenz, Ampel-Koordinator der Stadt Wien**. Im Stadtgebiet (Donaukanal, Ring, Prinz Eugen Straße) wurden ca. 17km ausgerüstet. Nicht ganz optimal sei ein Herstellermix bei den zugehörigen 30 Road Side Units. Angestrebt wird auch eine flexiblere Ampelbeeinflussung, getestet wird diese mit zwei ausgerüsteten Straßenbahnen, in die auch die Straßenbahnsignale übertragen werden.

In Salzburg steht der direkte Weg von Verkehrsmeldungen wie Baustellen oder Straßensperren in die Fahrzeuge im Fokus, berichtet **Karl Rehrl, Leiter des Mobilitätsteams bei Salzburg Research**: „Es sind wesentliche Korridore durch die Stadt Salzburg für Ausstattung mit Road Side Units ausgewählt worden, 23 sind bereits in Betrieb. Außerdem sind damit auch detaillierte Aus-



ASFINAG ist der erste Autobahnbetreiber in Europa, der flächendeckend C-ITS ausrollt: 525 Straßeneinheiten und 200 Fahrzeuge bis 2025

# Fahrradinfrastruktur: Mit digitalen Daten Radwege verbessern

salzburgresearch



Radfahren attraktiver machen: Salzburg Research erhebt mit digitalen Technologien die Fahrqualität von Radwegen. Diese Bewertung ermöglicht, konkreten baulichen Handlungsbedarf zu identifizieren und Verbesserungsmaßnahmen festzulegen.



srfg.at/bikequality

Diese Dienstleistung wurde von Salzburg Research im Rahmen des Urbanen Mobilitätslabors zukunftswege.at realisiert.

wertungen hinsichtlich möglicher Verlustzeiten und streckenbezogenen Geschwindigkeiten in km/h etc. möglich. Spannenderweise sind bei uns in Salzburg auch mehr C-ITS Fahrzeuge unterwegs, wir erhalten an die 5.000 Meldungen pro Minute von Fahrzeugen. Es werden immer mehr Fahrzeuge und die Daten damit immer wertvoller. Bus- und Einsatzfahrzeugpriorisierung gehen wir in den nächsten Wochen an.“

Auch Klagenfurt ist 2022 in das Thema C-ITS eingestiegen, berichtet **Peter Golser** von **Klagenfurt mobil**: „Wir möchten 18 Ampeln mit C-ITS Stationen ausrüsten, um schwerpunktmäßig Ampelpriorisierungen und Unterstützung für das automatisierte Fahren zu erproben. Weiters wollen wir auch unsere 100 Linienbusse mit On Board Units ausrüsten, auch da wir bis Ende des Jahres das bisherige System digitaler Bündelfunk (TETRA) ersetzen müssen. Insofern kommt uns das Projekt sehr gelegen. Auch die Priorisierung von Einsatzfahrzeugen, Gefahrenerkennung und Vulnerable Road User wollen wir implementieren.“

Bezüglich des automatisierten Fahrens wurden an der entsprechenden Teststrecke fünf Ampelanlagen mit C-ITS ausgestattet. An diesen Kreuzungen werden Meldungen zu Kreuzungstopologie und Signalzustand, Anmeldung beim Einbiegen auf Landesstraßen und Gefahrenwarnung „Achtung langsames Fahrzeug“ generiert, die auch auf vier digitalen Displays entlang der Teststrecke angezeigt werden.

**Zusammenfassend** war es beeindruckend zu hören, wie im europäischen Gleichklang C-ITS Dienste dank länderübergreifender Kooperation nun ausgerollt werden und funktionieren. Hoffentlich setzen nun auch andere Fahrzeughersteller auf diese Technologie aus Europa. Und vielleicht denkt man sich auch für den Fahrzeugbestand noch etwas aus. Denn mehr Sicherheit, Effizienz und weniger Umweltbelastung wären schließlich im Interesse von uns allen.

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV

Fachbeitrag ALP.Lab

**Driver Status Monitoring - Euro NCAP Testqualität aus Österreich**

*Im Jahr 2023 fand erstmals die automatisierte Überwachung der Fahrzeuginsassen Eingang in das Euro NCAP Testprotokoll für Aktive Sicherheit. Das österreichische Euro NCAP Testlabor ALP.Lab hat dazu bereits umfassende Tests durchgeführt und sich einen internationalen Vorsprung erarbeitet.*

Die fünf Sterne Bewertungen von Euro NCAP sind Autokäufern bestens bekannt. Sie informieren darüber, wie sicher das Fahrzeug ist. Dabei wird nicht nur die Passive Sicherheit überprüft (mittels Crash-Test), sondern auch die Aktive Sicherheit, also Assistenzsysteme, die aktiv eingreifen um Unfälle zu vermeiden.

ALP.Lab mit Sitz in Graz ist das einzige von Euro NCAP akkreditierte Testlabor Österreichs zur Durchführung derartiger Tests der Aktiven Sicherheit. So werden beispielsweise Notbremsysteme getestet, aber auch Fahrspur-, Stau- und Totwinkelassistentensysteme moderner Fahrzeuge.

**Verpflichtende Warnsysteme ab Mitte 2024**

Ab Juli 2024 müssen Fahrzeuge mit Warnsystemen bei Müdigkeit und nachlassender Aufmerksamkeit der LenkerInnen, sogenannten Driver Status Monitoring Systemen (manchmal auch „Driver State Sensing“ oder „Driver Attention Monitoring“ genannt) ausgestattet sein. Diese arbeiten typischerweise mit Innenraumkameras, die die FahrerInnen beobachten. Bei ersten Anzeichen von Müdigkeit oder Abgelenktheit durch zB. Nutzung von Mobiltelefonen schlagen sie Alarm und erhöhen damit die Verkehrssicherheit.

Entscheidend ist vor allem die Erkennung der Augen- und Kopfbewegungen in Echt-

zeit, um die Blickrichtung und das Konzentrationslevel der FahrerInnen feststellen zu können. Die Komplexität liegt im Detail, zB. bei der korrekten Zuordnung trotz unterschiedlicher Gesichtsformen, bei Dunkelheit oder bei Verdeckungen durch Brillen, Sonnenbrillen und Kappen. Typischerweise kommen daher neben den Kameras auch – für das menschliche Auge unsichtbare – Infrarotblitzlichter zum Einsatz, sowie bestens trainierte Künstliche Intelligenz, um die beobachteten Bilder auch richtig interpretieren zu können.

**Aktuell erst wenige Systeme im Einsatz**

Wie schwierig es ist, derartige Systeme zu entwickeln und in Serienreife zu bringen, zeigt sich unter anderem daran, dass aktuell bei weitem nicht alle Fahrzeughersteller Driver Monitoring Systeme in ihren Fahrzeugen anbieten. Aktuell ist ALP.Lab daher vor allem mit Entwicklungstests beschäftigt, bei denen Zulieferer und Fahrzeughersteller ihre Systeme während der Entwicklung überprüfen lassen, um den Status quo im Vergleich zum Euro NCAP Testprotokoll zu erfassen: Deshalb darf das



Mehrere Parameter werden erfasst, um festzustellen, wie aufmerksam FahrerInnen sind

Screenshot: ALP.Lab

**OHB Digital Solutions präsentiert** 

**GIDAS PORTABLE - DIE MOBILE SICHERHEIT FÜR IHRE GNSS ANWENDUNGEN**

**GIDAS Portable** überwacht kontinuierlich die empfangenen GNSS Signale und GNSS Dienste  
 ↳ dadurch können Jamming- und Spoofing-Angriffe früh erkannt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden

**GIDAS Portable** kann an jedem Ort und bei jedem Wetter eingesetzt werden  
**GIDAS Portable** ermöglicht die Überwachung der GNSS-Qualität, wo immer sie benötigt wird  
**GIDAS Portable** =

- robustes und IP-geschütztes Bedientablett
- Doppelmodul-Antenne
- alle benötigten Kabel
- untergebracht in einem IP65-zertifizierten, tragbaren Gehäuse (558 x 355 x 228 mm)

Mit **GIDAS Portable** von OHB Digital Solutions können Sie die GNSS-Qualität überall und zu jeder Zeit überwachen und analysieren!

Kontaktieren Sie uns, damit wir Ihre GNSS-basierten Anwendungen sicherer machen können!

ALP.Lab Team regelmäßig internationalen Besuch, auch aus anderen Kontinenten, begrüßen, um gemeinsam Tests durchzuführen.

■ **Kappe auf und einschlafen - Testalltag im Auto**

Das Euro NCAP Testprotokoll sieht eine ganze Reihe von Tests vor, um die Funktionstüchtigkeit der Systeme zu überprüfen. So müssen die TestfahrerInnen verschiedene Aufgaben im Fahrzeug erfüllen, beispielsweise Objekte aus dem Handschuhfach holen, Sonnenbrillen verschiedener Tönung sowie unterschiedliche Kopfbedeckungen tragen oder typische Müdigkeitssignale imitieren, wie gähnen, Augen schließen oder den Blick von der Fahrbahn wegrichten. Die Fahrzeuge sind dabei – abhängig vom Hersteller – meist in Bewegung, manchmal reagieren die Systeme aber auch schon im Stand: mit akustischen oder optischen Signalen werden die FahrerInnen aufgefordert, ihre Konzentration wieder auf das Verkehrsgeschehen zu richten.

Getestet wird übrigens immer auf geschlossenen Teststrecken, um die TestfahrerInnen sowie andere VerkehrsteilnehmerInnen nicht zu gefährden.

■ **Österreichische Erfahrung international gefragt**

ALP.Lab beschäftigt sich bereits seit längerem mit dem Thema Incabin Monitoring (also die Beobachtung von FahrerInnen und anderen Insassen) für Industriekunden und im Rahmen von Forschungsprojekten. Als Beispiel seien die 2021 gestarteten Forschungsprojekte "UT4AD" und "SyntheticCabin" erwähnt. Genau dieser Know-how Vorsprung kommt ALP.Lab nun auch international zugute.

■ **Next Level: Monitoring mitfahrender Personen und Tiere**

Aktuell liegt der Fokus der Euro NCAP Testprotokolle noch einzig auf der fahrenden Person: zeigt diese Zeichen von Ablenkung oder Müdigkeit, schlagen die Systeme Alarm. In der Entwicklung befindliche Systeme gehen aber schon einen Schritt weiter, indem auch weitere Fahrzeuginsassen überwacht werden. So sollen die Fahrzeuge

erkennen, ob kleinere Personen/Kinder die übrigen Sitze belegen und automatisch die Airbagsysteme optimieren. Aber auch in parkenden Fahrzeugen zurückgelassene Tiere und Kleinkinder sollen so sicher erkannt werden – FahrerInnen werden dann unmittelbar nach dem Absperrern oder auch via Handy-App erinnert.

Die aktuellen Tests bei Euro NCAP beruhen zudem vor allem auf Szenarien aus Unfalldatenbanken. Assistenzsysteme sollen vor allem die häufigsten Unfallursachen vermeiden und so die Sicherheit signifikant erhöhen.

Nicht berücksichtigt wurden bisher Beinahe-Unfälle, wo durch Geschick, Vorausdenken und Abschätzen von kritischen Situationen durch den Menschen Unfälle vermieden werden. Um die Testszenarien zu erweitern, sammelt ALP.Lab seit Jahren reale Fahrscenarien mit Hilfe von LiDAR-Sensorik, die an Kreuzungen und entlang von Autobahnstrecken montiert sind. Aus diesen zentimetergenauen und datenschutzkonformen Aufzeichnungen können kritische Szenarien extrahiert werden, die aktuell bei Simulationen und Entwicklungstests von Assistenzsystemen genutzt werden und in weiterer Folge Einzug in die Testszenarien bei Euro NCAP halten sollen.

**Kontakt:** Martin Aichholzer, Head of Marketing, ALP.Lab GmbH

**Über ALP.Lab**

ALP.Lab wurde 2017 als Dienstleistungsunternehmen von AVL, Magna Steyr, TU Graz, Joanneum Research und Virtual Vehicle Research mit Unterstützung durch das Bundesministerium für Klimaschutz und der Forschungs-Förderungsgesellschaft FFG gegründet. Heute ist ALP.Lab akkreditiertes Euro NCAP Labor für das Testen aktiver Sicherheitssysteme, betreibt Sensorsysteme (LiDAR, Radar, Kamera) in Städten und auf Autobahnen zur Erfassung von Realverkehrsszenarien und unterstützt zahlreiche Forschungsvorhaben durch Bereitstellung von Infrastruktur, Dienstleistungen und Services.

Weitere Details unter [www.alp-lab.at](http://www.alp-lab.at)

**Innovations-Hub für automatisierte klimaneutrale Mobilität**

**VERKEHRSSICHERHEIT - Intelligente Verkehrsbeobachtung  
AUTOMATISIERTES FAHREN - Demonstrator- und Testfahrzeuge  
EURO NCAP - Akkreditierte Tests von Fahrassistenzsystemen**



Fachbeitrag der Yunex Traffic Austria

**Intelligentes Handeln für eine nachhaltige Zukunft:  
powered by Technology**

Wir alle haben ein Ziel: unseren Kindern und ihren Kindern eine lebenswerte Welt zu hinterlassen. Dabei stellt sich uns allerdings ein gewaltiger Gegenspieler in den Weg – der Klimawandel. Die Krise ist mittlerweile omnipräsent, sie gehört zu den wohl größten Herausforderungen unserer Zeit. Dafür gibt es viele Verursacher, doch der Verkehrssektor ist einer der größten.

Ein Weg in Richtung nachhaltigere Mobilität sind intelligente Verkehrssysteme. Diese helfen Energie einzusparen, nachhaltige Verkehrsmittel zu stärken und Emissionen zu reduzieren.

■ **Nachhaltigkeit durch Digitalisierung im Verkehrsmanagement**

Digitalisierung kann dazu beitragen, die Herausforderungen in der Mobilität zu meistern. So auch in Sachen Nachhaltigkeit: Indem wir die Verkehrsinfrastruktur digitalisieren, können wir das Mobilitätsverhalten aller nachhaltiger und lebenswerter

machen. Denn intelligente und adaptive Verkehrssteuerung durch Digitalisierung bedeutet, dass wir den Verkehr so regeln, dass alle gewinnen: öffentliche Verkehrsmittel, Autofahrende, Radfahrende und Fußgänger:innen, aber die Hauptgewinnerin wird die Umwelt sein.

Digitale Systeme können beispielsweise helfen, die Mobilitätsgewohnheiten zu verändern und mehr Menschen zu motivieren, vom Auto auf grünere Verkehrsmittel umzusteigen. Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, haben zum Beispiel bereits viele Städte Stau- und Emissionsgebühren eingeführt. Diese Systeme bitten diejenigen zur Kasse, die mit besonders emissionsintensiven Fahrzeugen unterwegs sind – und halten solche Fahrzeuge damit von Ballungszentren fern. Das Ergebnis: Weniger Emissionen und bessere Luft.

Auch zur Förderung des Fahrradverkehrs können intelligente Verkehrssysteme einen großen Teil beitragen. Denn trotz des langsamen Abflachens des durch COVID-19 ausgelösten „Fahrradbooms“, sind nach wie vor zahlreiche Menschen in Städten auf dem Rad unterwegs. Durch smarte Signalpriorisierung und Lösungen, die den Komfort beim Fahrradfahren erhöhen, können es täglich mehr werden. Technologien wie V2X sorgen dafür, dass Radfahrende im Straßenverkehr besser gesehen werden und an Kreuzungen Vorfahrt bekommen. Das Ergebnis: Mehr Sicherheit und höherer Komfort.

Apropos Komfort: Auch bei der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel stellt der Nutzungskomfort eine große Hürde für Verkehrsteilnehmende dar. Durch intelligente Priorisierungslösungen auf der Basis V2X kann dem Abhilfe geschaffen werden. Bus, Bahn und Tram bekommen damit Vorfahrt im Verkehr, sodass die Fahrgäste schnell, zuverlässig und pünktlich ans Ziel kommen.

Ein weiterer, zentraler Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Mobilität ist ein Umdenken im Verkehrsmanagement. Der Einsatz von intelligenten und adaptiven Systemen aller Verkehrsträger ermöglichen eine bedarfs- und situationsgerechte Verkehrssteuerung. Das Ergebnis: fließender Verkehr und kürzere Pendelzeiten. Darüber hinaus bieten Technologien wie IoT/Edge-Computing und Künstliche Intelligenz die Möglichkeit, individuelle Datenpunkte im Verkehr zu verknüpfen und den Verkehr vorausschauend und holistisch zu managen.

Verkehringenieur:innen und -manager:innen stehen damit an vorderster Front der Nachhaltigkeitsbewegung. Sie mit den Werkzeugen und Informationen auszustatten, mit denen sie zum richtigen Zeitpunkt die besten Entscheidungen treffen können, ist ein zentraler Schlüssel zur Reduzierung verkehrsbedingter Emissionen – und schließlich zur Realisierung einer nachhaltigeren Mobilität.

■ **Reuse - reduce - recycle**

Yunex Traffic setzt sich für nachhaltige Mobilitätslösungen und Wirtschaften ein. Ein Prozess, der dies beispielhaft zeigt, ist die Produktentwicklung.

Vom Konzeptentwurf bis zur Entsorgung der Produkte am Ende ihrer Lebensdauer, werden diese durch ihren gesamten Lebenszyklus begleitet. Schon vor der Markteinführung durchlaufen alle Produkte eine Reihe von Entwicklungsmeilensteinen. In jeder Phase wird dabei die Materialauswahl, die Verwendung und die Recyclingfähigkeit am Ende der Lebensdauer geprüft.

Nach der Produkteinführung wird außerdem der fortlaufende Produktservice, Support und Management und schließlich die letzte Phase, die die Au-

ßerbetriebnahme, das Recycling und die Wiederverwendung des Produkts beinhaltet, betrachtet. Die Berücksichtigung dieser Schlüsselemente zu Beginn und während des gesamten Entwicklungsprozesses hat einen entscheidenden Einfluss auf das Produktdesign und die Materialauswahl. Es ist wesentlich, die Handhabung des Produktes auch am Ende seiner Lebensdauer zu beachten, also nach dreißig oder mehr Jahren. Gegebenenfalls kann dann Reparieren statt Ersetzen die nachhaltigere Lösung sein.

Diese Beispiele verdeutlichen die Bedeutung und die erheblichen Vorteile, die erzielt werden können, wenn Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte in den Kern eines Unternehmens und insbesondere in seine Entwicklungsprozesse integriert werden. Das Überdenken von Verkehrsmanagementansätzen mit Schwerpunkt auf Materialnutzung, Recycling und Wiederverwendung ist wesentlich. Denn durch intelligentes Design und innovatives Denken können Nachhaltigkeit, Kosten- und Leistungsvorteile für die Menschen, die in unseren Städten leben, arbeiten, studieren und sie besuchen, und letztendlich für die Umwelt erzielt werden.

■ **Lasst uns zusammenarbeiten**

Indem Technologien zur Verfügung gestellt werden, um verkehrsbedingte Emissionen zu reduzieren, die Luftqualität und die Lebensqualität zu verbessern, ist der erste Schritt bereits getan. Für den zweiten braucht es alle Teilnehmenden im Mobilitätsökosystem. Denn damit die Herausforderungen der urbanen Mobilität gemeistert werden können, müssen Technologieanbieter, Stadtplaner:innen, Bundes- Landes- und Kommunalbehörden an einem Strang ziehen und zusammenarbeiten. Während die Krise global ist, sind die Lösungen lokal. Während die kurzfristige Dringlichkeit real ist, sind die langfristigen Auswirkungen tiefgreifend. Wenn jetzt die richtigen Entscheidungen in der Gestaltung und der Steuerung unserer Mobilität getroffen werden, können wir unseren Planeten für künftige Generationen schützen. Worauf warten wir noch?

**Autorin:** Dr. Karin Kraschl-Hirschmann, Head von System Engineering and Innovation, Yunex Traffic Austria

**Let's GoGreen**  
**YUNEX TRAFFIC**

- ~20% der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden im Verkehr verursacht
- >99% der Weltbevölkerung atmet Luft, die die WHO-Grenzwerte überschreitet
- >87% aller Wege in Europa werden mit dem Auto zurückgelegt

Emissionen reduzieren und Luftqualität verbessern  
 Nachhaltige Verkehrsmittel zur ersten Wahl machen  
 Energie sparen mit LED-Technologie

Intelligentes Verkehrsmanagement als ein Lösungsbaustein in Richtung nachhaltigere Mobilität

Forum Verkehr 2023 | Konferenz Schieneninfrastruktur

**Digitalisierung der Schiene wird Kapazitäten erhöhen**

Wenn Österreich künftig noch mehr Personen und Güter auf die umweltfreundliche Schiene verlagern will, wird es unerlässlich sein, mehr Züge auf der bestehenden Infrastruktur unterzubringen. Gelingen soll das unter anderem mit der flächendeckenden Ausrollung des europäischen Zugbeeinflussungssystems ETCS (European Train Control System), digitalen Stellwerken und anderen Technologien. Den genauen Fahrplan und welche Chancen und Hürden bestehen, diskutierten hochrangige Experten im Rahmen des imh Forum Verkehr Ende Februar 2023.

Einen Überblick gibt **Christian Sagmeister, Geschäftsbereichsleiter Bahnsysteme** bei der **ÖBB-Infrastruktur AG**: „Wir wollen mit Technologien wie Automatic Train Operation (ATO), ETCS Level 2, dem digitalen Stellwerk oder auch Artificial Intelligence based Traffic Management mehr Züge auf der bestehenden Infrastruktur einsetzen und die Kosten für den gesteuerten Zugkilometer senken.“



Foto: Interfoto/imh

Christian Sagmeister, ÖBB-Infrastruktur

**ETCS wird auf Österreichs Kernnetz nun rasch ausgerollt**

Bezüglich der Sicherungstechnik habe die ÖBB-Infrastruktur von punktförmiger Zugbeeinflussung (PZB, 4.038 Streckenkilometer) bis ETCS Level 2 (329 Streckenkilometer, auch ETCS only Strecken z.B. Güterzugumfahrung) Technologien unterschiedlichster Generationen im Einsatz. Diese Anlagen müssen alle betrieben, instandgehalten, entstört und gewartet werden, ein äußerst komplexes Unterfangen. Eine wichtige Maßnahme für die einheitliche Zugsteuerung ist für die ÖBB-Infrastruktur daher die Einführung des interoperablen Zugsicherungssystems ETCS Level 2. In den ersten Jahren werde jedoch ein Parallelbetrieb der bestehenden Systeme und ETCS unerlässlich sein. Denn mit dem infrastruktureitigen ETCS-Ausrüstungstempo werden nicht alle Eisenbahnunternehmen mithal-

**ÖBB Infrastruktur AG | Ziele**



Grafik: ÖBB Infrastruktur

Forum Verkehr / Christian Sagmeister

ten können. Zukünftig ist der vollständige Ersatz bestehender Zugsicherungssysteme durch ETCS das Ziel, bei Neubaustrecken ist das bereits der Fall. Sagmeister: „Bis 2026 werden wesentliche Strecken der Ostregion, Bereiche im Kontext der Neubaustrecken Koralmtunnels, Erweiterungen im Zuge des viergleisigen Ausbaus Linz-Wels und der Lückenschluss Innsbruck Hauptbahnhof am Brennerkorridor mit ETCS ausgerüstet. Bis 2030 wird auch auf der Westachse ETCS only in Betrieb gehen und die PZB zurückgebaut, d.h. bis dahin sollen rd. 2.000 Kilometer mit ETCS Level 2 ausgerüstet sein. 2038 will die ÖBB auf allen 3.300 km des stark belasteten Streckennetzes ETCS im Einsatz haben. Für das weniger belastete Streckennetz bedarf es kostengünstiger ETCS Varianten.“

Bei der Wiener Schnellbahn, dem dicht befahrensten Streckennetz in Österreich, setzt die ÖBB-Infrastruktur auf ETCS Level 2+, einer Zwischenstufe,

mangels Verfügbarkeit von Level 3 zum Zeitpunkt der geplanten Inbetriebnahme. Sagmeister dazu: „Das bedeutet, die physischen Blöcke bleiben bestehen, wir können jedoch mit dem bestehenden ETCS Level 2 eine virtuelle Aufteilung der Blöcke realisieren. Ab dem Jahr 2025 werden wir dazu erste Tests durchführen, damit bei der Inbetriebnahme alles funktioniert.“

Durch ETCS soll auch das bereits hohe Sicherheitsniveau weiter ausgebaut werden: Erwartet wird eine Steigerung von 45% bei der Umsetzung der ETCS-Migration in der Infrastruktur und weitere 20% bei 100% ETCS-Fahrzeugausstattung durch lückenlose Überwachung des Fahrverlaufs aller Fahrzeuge.

ETCS fungiert auch als Enabler für weitere Technologien wie Automatic Train Operation (ATO) oder einem intelligenten Traffic Management System.

**Zugsicherungssysteme | Weiterentwicklung**

 <b>PUNKTFÖRMIGE ZUGBEEINFLUSSUNG PZB</b>	 <b>LINIENFÖRMIGE ZUGBEEINFLUSSUNG LZB</b>	 <b>ETCS LEVEL 1</b>	 <b>ETCS LEVEL 2</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seit 1960ern</li> <li>– Am gesamten Kernnetz</li> <li>– Vmax: 160 km/h</li> <li>– Keine kontinuierliche Überwachung</li> <li>– Nicht interoperabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontinuierliche induktive Datenübertragung zwischen Fahrzeug und Fahrweg</li> <li>– Nur auf Teilen der Strecke Wien-Salzburg</li> <li>– Vmax &gt; 160 km/h</li> <li>– Nicht interoperabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nationale Signale erforderlich</li> <li>– Punktförmige Übertragung durch Balisen</li> <li>– Großer Instandhaltungsaufwand</li> <li>– Kontinuierliche Überwachung von Geschwindigkeit und Ende der Fahrterlaubnis</li> <li>– Führerraumsignalisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontinuierliche Kommunikation zwischen Zug und Strecke per Datenfunk</li> <li>– Balisen als Kilometersteine</li> <li>– Kontinuierliche Zugüberwachung</li> <li>– Außenlichtsignalisierung nicht erforderlich</li> <li>– Führerraumsignalisierung</li> </ul>
<b>4038 Streckenkilometer</b>	<b>217 Streckenkilometer</b>	<b>155 Streckenkilometer</b>	<b>329 Streckenkilometer</b>
<b>SICHERHEIT</b>			

Grafik: ÖBB Infrastruktur



■ **Digitales Stellwerk ersetzt über 600 herkömmliche Stellwerke**

Auch bei den Stellwerken haben die ÖBB-Infrastruktur noch unterschiedliche Technologien im Einsatz, unter anderem auch mechanische Stellwerke. Ziel ist eine radikale Umstellung in Richtung Digitalisierung, berichtet Sagmeister: „Wir wollen von 657 dezentralen Stellwerken auf drei georedundante Rechenzentrums-Standorte reduzieren. Wenn eines ausfällt, wird automatisch auf ein anderes umgeschaltet, um Ausfallzeiten kurz halten zu können. Das ist ein enormer wirtschaftlicher Hebel, den wir hier erreichen können. Durch ETCS und dem digitalen Stellwerk haben wir die Chance, massiv Außenanlagen (Signale, etc.) einzusparen.“

■ **Automatisiertes Fahren: Leistungsfähigkeit des Bahnsystems steigern**

Bezüglich Automatisierten Zugfahrens (ATO) sehen die ÖBB derzeit den Automatisierungslevel 2 (GoA Grade of Automation) auf stark belasteten Strecken, bei dem die Fahrt von Halt bis Halt vollautomatisch durchgeführt wird und der Triebfahr-

zeugführer die Türen steuert, als sinnvoll an. Dazu werden in den nächsten Jahren aber noch entsprechende Konzeptionsvorhaben und Pilotprojekte abgewickelt werden. Sagmeister: „Unser Ziel ist es das Bahnsystem gesamthaft zu verbessern und noch leistungsfähiger zu machen. Das wird mit einer Steigerung des Automatisierungsgrades möglich sein. Auf Regional-Bahnen oder dem Vershub gehen wir davon aus, in noch höhere GoA Levels einsteigen zu können.“

Die Erhöhung der Kapazität ist unumgänglich, wie **ÖBB-Infrastruktur Vorstand Johann Pluy** betont: „Unsere Betriebsleistung gemessen in Zugkilometern steigt um ungefähr 5% pro Jahr. Das heißt, die Zugdichte steigt, es fahren mehr Menschen und hoffentlich auch mehr Güter. Unsere Aufwendungen, einen sicheren Zugbetrieb zu führen, werden demnach steigen.“

■ **Finanzierung der ETCS-Fahrzeuge noch ungelöst**

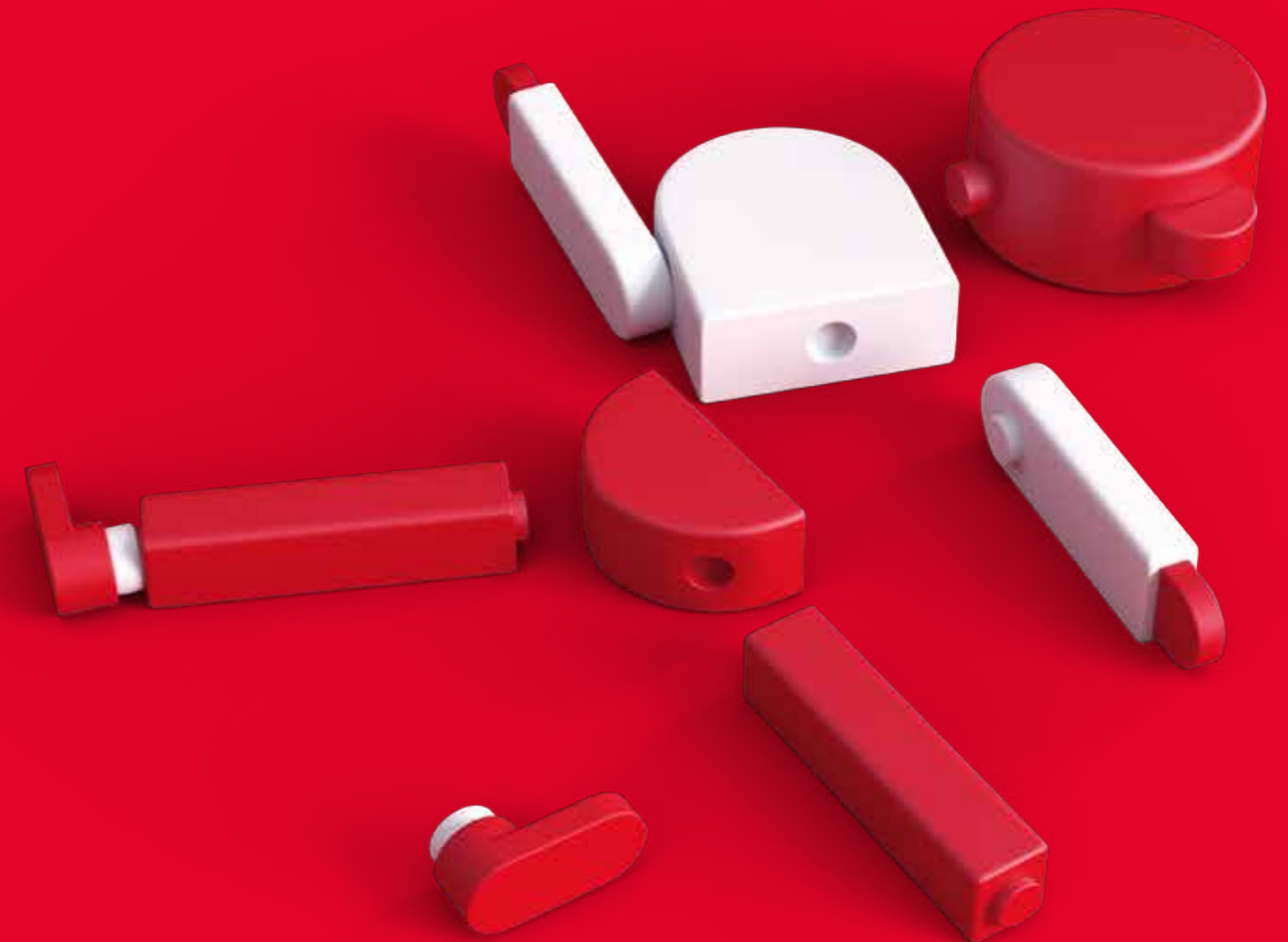
ETCS müsse laut Pluy von der Fahrzeug- und Infrastrukturseite betrachtet werden: Seitens der notwendigen anzuschaffenden Infrastruktur sei

**Stellwerkstechnik | Weiterentwicklung**

 <p><b>Mechanisches Stellwerk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stellen der Fahrweg-elemente durch MA vor Ort</li> <li>– 1876 (Rekawinkel) erstes mechanisches Stellwerk in AT in Betrieb</li> </ul>	 <p><b>Elektromechanisches Stellwerk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stellelemente werden elektrisch gestellt</li> <li>– Abhängigkeiten der Stellelemente und Fahrstraßen teilweise mechanisch hergestellt</li> <li>– 1892 erste Weichen elektromechanisch (Wien West) in AT in Betrieb</li> </ul>	 <p><b>Relaisstellwerk (RSTW)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Drucktastenbedienung auf einem Stellpul</li> <li>– Sicherungstechnische Abhängigkeiten vollständig elektrisch durch Signalrelais hergestellt</li> <li>– Ab 1953 erste Relaisstellwerke in AT (Wien Westbahnhof) in Betrieb</li> </ul>	 <p><b>Elektronisches Stellwerk (ESTW)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Die zum Aufbau und zur Sicherung einer Fahrstraße erforderlichen Abhängigkeiten werden im elektronischen Stellwerk mithilfe von Software in Rechnern realisiert.</li> <li>– Ab 1989 erste ESTWs in AT (Gänserndorf /Neumarkt-Kallham) in Betrieb</li> </ul>	 <p><b>Digitales Stellwerk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mit dem DSTW erfolgt eine Standardisierung und Modularisierung der Stellwerkstechnik</li> <li>– Zentrale Stellwerksarchitektur auf kommerziellen Serversystemen und IP basierte Kommunikation zu smarten Feldelementen.</li> <li>– Erstes ÖBB Pilotprojekt seit 2020 in Achau</li> </ul>
---	--	---	---	---

Grafik: ÖBB Infrastruktur

# RISKIERT RISKIERT ELIMINIERT



Achtloses Überqueren von Eisenbahnkreuzungen ist lebensgefährlich.

man dank der Eigentümerstruktur und dem entsprechenden Rahmenplan ausfinanziert, Eisenbahnverkehrsunternehmen können sich aufgrund der geringen Gewinnmargen derartige Umrüstungen nicht so einfach leisten. Pluy: „Wir müssen einen Weg finden, wie eine entsprechende Förderung insbesondere bei Frachtverkehren aussehen kann. Durch die steigenden Energiepreise ist der Wettbewerb mit der Straße noch härter geworden. Selbstverständlich ändert die Umrüstung der Flotte insbesondere im Falle von Gütertransporten nichts an den Grenzen zu unseren Nachbarländern.“

Durch verschiedene Ausrüstungsstandards und nicht stringente europäische achsenbezogene Vorgaben hat man als Lokomotivbetreiber jedoch Restriktionen beim Fahrzeugeinsatz. Nicht alle Züge können auf allen Strecken fahren. Pluy dazu: „Ich glaube, wir alle sind daran interessiert, die Stückkosten pro Ausrüstungskilometer zu senken und dass nationale Betriebsregeln im ETCS-System einprogrammiert sind. Wir würden uns wünschen, auch den Versub in das ETCS System zu integrieren, ohne dem kein Zug fahren kann. Nicht ETCS Level 2 oder 3 ist das Thema, sondern wie kommen wir dahin, dass ETCS endlich Mehrwerte wie Sicherheit, Kapazität und damit Produktivitätsvorteile für Eisenbahnverkehrsunternehmen bringen kann. Insgesamt ist es unser Ziel, von ak-

tuell 150 Mio. Zugkilometer in Richtung 200 Mio. Zugkilometer zu gelangen (20 Mio. durch Digitalisierung, 30 Mio. durch neue Strecken).“

■ **Unterschiedliche Förderhöhe verzögert Fahrzeugumrüstung**

In Deutschland wird gerade im Großraum Stuttgart an der nächsten Generation ETCS bzw. der aktuellen Ausbaustufe gearbeitet, mit allem, was heute technisch möglich ist. Die Firma **ALSTOM** rüstet dort praktisch alle 1.500 Fahrzeuge mit ETCS aus, berichtet deren **Geschäftsführer für Österreich, Jörg Nikutta**: „Der Umstellungsprozess ist nicht trivial. Für das erste Fahrzeug gleicher Bauart sogenannte ‚First in Class‘ dauert die Umrüstung inklusive Zulassung zwei Jahre. Im Zielzustand, wenn wir alle Prozesse eingeschliffen haben, streben wir acht bis neun Monate an. Bei den Serienfahrzeugen wird es schneller gehen, dort werden die Umrüstzeiten bei zwei Wochen liegen. Die spannende Frage ist jedoch: Welche Fahrzeuge sind gleich? Fahrzeuge, die technisch gleich gebaut sind? Was wäre, wenn sie fast gleich sind? Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch die Fördersituation: In Stuttgart wird das ‚First in Class‘ Fahrzeug zu 90% gefördert, die Serienbauten mit 50%. Das bedeutet, viele Förderwerber wollen möglichst viele ‚First in Class‘ Fahrzeuge umrüsten lassen. Wenn das ausfert, werden wir niemals die 15.000 Fahrzeuge in Deutschland in absehbarer Zeit umbauen können. Denn aktuell können wir ungefähr 25 ‚First in Class‘ Fahrzeuge zeitgleich umrüsten und wir sind am ETCS On-board-Nachrüstmarkt europaweit führend.“

■ **Wie sieht es in Deutschland mit der Infrastruktur aus?**

In unserem Nachbarland Deutschland sind aktuell die TEN-Korridore bzgl. ETCS-Ausrüstung ausfinanziert, berichtet **Christian Weiland, CTO DB Netz AG in Deutschland**. Dazu gehört u.a. auch der Knoten Stuttgart und die Strecke Köln-Rhein-Main. Weiland: „Auch wenn wir in Stuttgart eine zeitnahe Inbetriebnahme der Technik anvisieren, kommen wir zu langsam voran. Durch die parallele Abwicklung von Güter- und Personenverkehr kommt es zu Kapazitätsengpässen, ETCS soll dank Blockverdichtungen Abhilfe schaffen. Ausfinan-

ziert sind wir im Vergleich zu Österreich nicht.“ Allerdings sei im Bundeshaushalt noch Geld für eine Flächenausrüstung mit dem Preisstand vor fünf Jahren enthalten und durch die aktuelle politische Diskussion zur Generalsanierung des Netzes auch ETCS zur Bestandsverbesserung berücksichtigt.

■ **Die Umsetzung ist herausfordernd**

**Pluy** betont, dass man nicht einfach so ein Stück ETCS in das Streckennetz einbauen kann. Es gelte die Punkte Traffic Management, Sicherungstechnik und Zugbeeinflussung gemeinsam zu betrachten: „Wir können am meisten Kapazität und damit eine hohe Zugdichte schaffen, wenn wir mit ATO bzw. ETCS fahren, also die Streckenkapazität maximal ausnutzen und keine Komplexität auf der Strecke wie Signale etc. vorhanden ist, die ebenfalls gewartet werden müssen.“

Pluy weiter: „Diese Agilität, die wir in der Umsetzung haben wollen, stockt momentan schon im Verfahren. Weil wir von gewissen Rahmenbe-



Weiland (CTO DB Netz AG Deutschland), Nikutta (Geschäftsführer ALSTOM Österreich), Pluy (Vorstand ÖBB Infrastruktur)

dingungen her diese digitale Fitness nicht haben, zumindest in Österreich. Wir müssen also Agilität aufbauen und einen Rechtsrahmen etablieren, der Technologiesprünge ermöglicht und gleichzeitig mit unserem höchsten Gut der Sicherheit bedacht umgeht.“



Nikutta (Geschäftsführer ALSTOM Österreich), Pluy (Vorstand ÖBB Infrastruktur), Moderator Walter (Leiter Stab LCM und technische Standards ÖBB Infrastruktur)

# KNOW-HOW AUF SCHIENE.



## SCHIG mbH für den Bund – gemeinsam stark für Österreichs Mobilität.

### Die SCHIG mbH ist Kompetenzzentrum für Eisenbahnwesen:

- › **Bestellung des Schienenpersonenverkehrs**  
Im Auftrag von Bund und Ländern bestellen wir 88% der Schienenpersonenkilometer in Österreich.
- › **Infrastrukturkontrolle und Notified Body**  
Wir begleiten und kontrollieren die Eisenbahn-Infrastrukturprojekte der ÖBB-Infrastruktur AG sowie der Privatbahnen Österreichs.
- › **Förderungen**  
Jährlich vergeben wir rund 260 Millionen Euro an Förderungen auf und abseits der Schiene.



Foto: Interfoto/imh

Knoll (Departmentleiter Bahntechnologie und Mobilität FH St. Pölten), Judith Maria Böhler-Grimm (Recht, Schienen-Control), Sebastian Kummer (Vorstand Institut Transportwirtschaft und Logistik WU Wien), Moderator Walter (Leiter Stab LCM und technische Standards ÖBB Infrastruktur)

Es müsse fabrikmäßig verfahren werden, um einen schnelleren ETCS-Rollout zu gewährleisten. Laut Pluy sei das jedoch alles andere als einfach: „Wir haben in den letzten Jahren 15 bis 20 Stellwerke umgebaut, in den nächsten Jahren sollten es 40 bis 50 werden. Das müssen wir planen, projektieren, Bescheide einholen und gemeinsam mit der Industrie realisieren. Daher müssen wir dieses Ziel möglicherweise etwas abflachen und uns auf unsere Hauptachsen konzentrieren. Eine ETCS-Strecke ist eine völlig andere Liga in der Betriebsführung als eine PZB-Strecke. Jedenfalls brauche es ein europäisches Release Management, wann mit welchem ETCS Level gefahren werden soll – Stichwort Investitionssicherheit.“

**Weiland** sieht auch einige zu lösende Probleme: „Es fehlt an Sachverständigen und Gutachtern, um die Inbetriebnahmen zeitnah durchführen zu können. Uns schwebt zumindest für die Abnahmen vor, mehr im Labor zu machen und weniger auf Strecken zu fahren. Das Ausmaß an Fahrten, das wir heute bei Inbetriebnahmen haben, ist auch nicht das, welches man vor Ort abwickeln kann, wenn man ein ETCS-Netzwerk umsetzen will.“

■ **Vorgelagerte Netzkosten als Preistreiber**

Für **Sebastian Kummer, Vorstand** des **Instituts für Transportwirtschaft und Logistik** an der **WU Wien**, ist die Bahn noch viel zu komplex, auch mit all den ETCS-Zwischenstufen. Kummer kann auch nicht ganz nachvollziehen, wieso die Bahn so stark von den steigenden Energiepreisen betroffen sei, schließlich sei diese ein energieeffizienter Verkehrsträger und viel Strom werde auf Basis von Wasserkraft erzeugt.

**Judith Maria Böhler-Grimm, Schienen-Control GmbH**, berichtet, dass die Energie- bzw. Netzpreissteigerungen für viele Eisenbahnverkehrsunternehmen problematisch sind. Das Entgelt für die Netznutzung für 1 MWh koste 2023 laut Böhler-Grimm 40 Euro, jetzt laute die Prognose für 2024 60 Euro: „Das ist für Eisenbahnverkehrsunternehmen eine signifikante Steigerung. Bis zur finalen Veröffentlichung im Dezember 2023 können die Preise jedoch noch sinken. Die großen Preistreiber sind die Verlustenergie und die vorgelagerten Netzkosten.“

Generell sieht Böhler-Grimm im Bahnstrommarkt strukturelle Probleme: Seit der Bahnstrommarktöffnung 2016 gibt es sehr wenige Eisenbahnverkehrsunternehmen, die drittversorgt werden. Hier ist überspitzt die Frage zu stellen, ob das Vollversorgungsmodell der ÖBB Infrastruktur AG, in dem diese Netz und Strom zur Verfügung stellen, noch so attraktiv bzw. die ÖBB Infrastruktur AG hier so wettbewerbsfähig ist, dass keine anderen Lieferanten in den Markt eintreten oder es andere strukturellen Themen, wie u.a. die Transparenz des Markets gibt, dass es einfacher wird, Energie von Dritten zu beziehen bzw. dritte Energieversorger anzubieten?“

**Otfried Knoll, Departmentleiter Bahntechnologie und Mobilität** an der **FH St. Pölten**, hat eine Erklärung: „Es gibt sogenannte Stromfahrpläne. Jedes Eisenbahnunternehmen hat so wie Fahrplanzzeiten auch Verbrauchsspitzen. Im Personenverkehr ist das leicht darstellbar, im Güterverkehr ist es schwieriger zu prognostizieren, welcher Güterzug auf welcher Strecke zu welchem Zeit-

punkt mit welcher Beladung fährt. Für klassische Energieversorgungsunternehmen ist es relativ unattraktiv, mit derartigen Lastspitzen konfrontiert zu sein. Die ÖBB-Infrastruktur hat hingegen lange Betriebsführungserfahrung mit ihren Kraftwerken und kann mit ihren Speicherkraftwerken Lastspitzen gut und zeitnah ausgleichen.“

■ **Neue Bahntechnologien ermöglichen auch Stromeinsparungen**

Knoll ist überzeugt, dass wir künftig noch mehr Strom benötigen werden, schließlich wollen Kunden und Politik künftig noch mehr Verkehrsleistung. Eingespart werden könne durch adaptive Zuglenkung und intelligente Trassenplanung (wann der Zug mit welcher Geschwindigkeit fährt).

**Das nächste Forum Verkehr** findet von 28. - 29.2.2024 statt. Sonderkonditionen für GSV-Mitglieder.

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV

*Railway Solutions by Pilz*



**Get on track for**

# Rail 4.0

**Bahnbrechend. Wegweisend.** – Was wir neben automatisieren hauptsächlich tun? In sicheren Bahnen denken! Als Sicherheitsexperte, Digitalisierer und Lösungsanbieter steuern wir Sie in Richtung digitale Schiene, und das mit Beratung und Engineering im Gepäck. Mit unserer sicheren Steuerungstechnik fahren Sie richtig.

[www.pilz.at/railway](http://www.pilz.at/railway)



THE SPIRIT OF SAFETY

Fachbeitrag der SCHIG mbH

**Rad-Schiene-Kontakt: Verbesserungsmöglichkeiten für die Schieneninfrastruktur**

Mit der erwarteten Verdopplung der Verkehrsleistung der Eisenbahn bis 2040 geht auch (grob) eine Verdopplung der Fahrwegbelastung einher, die ohne Gegenmaßnahmen wesentlich mehr Instandhaltungsmaßnahmen als heute am Fahrweg erfordert. Gleichzeitig werden die für Gleisarbeiten verfügbaren Zeitfenster aufgrund des abzuwickelnden Zugverkehrs massiv eingeschränkt. Dies verteuert nicht nur die Instandhaltungsprozesse, es droht damit auch ein empfindlicher Qualitätsverlust bei der Betriebsabwicklung. Einen wesentlichen Beitrag auf die Fahrwegschädigung (und die Lärmentwicklung) haben die Fahrzeugkonzeption und der Fahrzeugzustand. Durch die konsequente Berücksichtigung von fahrwegfreundlichen Maßnahmen, welche nicht nur technischer, sondern auch organisatorischer Natur sind, ist dem entgegenzuwirken.

Die Einflussfaktoren auf die Rad-Schiene-Interaktion sind technisch optimierbar, erfordern jedoch eine gesamtheitliche Systembetrachtung. Neben Kostenvorteilen für Infrastrukturmanager und Fahrzeugbetreiber können auch Verbesserungen des Lärmschutzes gegenüber Anrainer:innen, der Streckenverfügbarkeit und des Fahrkomforts erreicht werden.

Ein in Bewegung befindlicher Zug wirkt über die Räder auf den Fahrweg ein. Die Ausgestaltung und Reaktion des Fahrwegs beeinflussen wiederum das Fahrzeug und sein Verhalten. Diese Wechselwirkung kann technisch als dynamisches Zusammenwirken der beteiligten Komponenten (vom Wagenkasten bis zum Gleisschotter) beschrieben werden (siehe Abbildung 1).

Durch Krafteinwirkung, Vibrationen und (unerwünschte) Reibung wird jede dieser Komponenten, sowohl fahrzeug- als auch infrastruktureitig, beansprucht bzw. geschädigt. Die Entwicklung dieser Schädigungen über die Zeit wird von der Art und Intensität der Beanspruchung bestimmt und ist maßgebend für die erforderlichen Instandhaltungsaufwendungen. Eine Reduktion der Kräfte, der Schwingungen und der Reibung im System bewirken also zumeist direkt eine Reduktion der Instandhaltungsnotwendigkeiten. Wir erreichen dadurch fahrwegschonende Fahrzeuge, gemäß dem Prinzip von „actio = reactio“ schonen fahrwegschonende Fahrzeuge gleichermaßen auch sich selbst. Dies ist der Schlüssel zu einer erfolgreichen Gesamtsystemverbesserung.

Einen wesentlichen Beitrag auf die Fahrwegschädigung (und die Lärmentwicklung) haben die Fahrzeugkonzeption und der Fahrzeugzustand (siehe Abbildung 2). Diese zwei Punkte sind nachfolgend näher beschrieben.

**■ Fahrzeugkonzeption**

Sehr wirksam sind Optimierungen der Fahrzeugkonzeption insbesondere durch:

- Leichtbau des Fahrzeuges, insbesondere des Fahrwerks
- hochwertige Antriebseigenschaften und
- einsetzoptimierte Fahrwerksauslegung

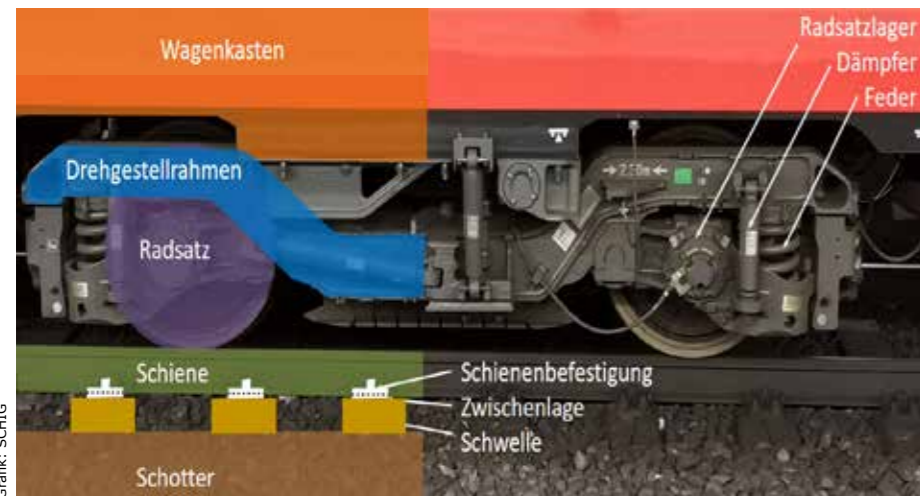


Abbildung 1: Modellierung technischer Komponenten von Fahrzeug und Fahrweg

Umfassende Optimierungen sind beim Fahrzeugneubau möglich, bestehende Flotten können nur mehr in Teilbereichen verbessert werden.

Zu beachten ist, dass die Anforderungen an ein Fahrzeug bei hohen Geschwindigkeiten im Vergleich zu jenen bei der Bogenfahrt zum Teil gegensätzlich sind, aber für österreichische Verhältnisse gleichzeitig ausreichend erfüllt werden müssen. Es zeigt sich auch, dass mit Universallokomotiven für Personen- und Güterverkehr nicht die geringstmögliche Fahrwegschädigung im Betrieb erreichbar ist.

Auf Basis von wissenschaftlichen Arbeiten wurden Rechenmodelle erstellt, die die Fahrwegschädigung bewerten können, sodass der Einfluss von fahrwegschonenden Maßnahmen an Fahrzeugen auf die verschleißabhängigen Fahrwegkosten einer Zugfahrt bewertet werden kann.

**■ Fahrzeugzustand**

Die durch gute Fahrzeugkonzeption erreichte Fahrwegfreundlichkeit kann im Betrieb durch unerwünschten Fahrzeugzustand bzw. ungünstiges Fahrverhalten rasch wieder verloren werden.

Um die Fahrwegfreundlichkeit in vollem Umfang zu erhalten, ist die frühzeitige Erkennung von relevanten Fahrwerksmängeln durch ein spezifisches Fahrzeugmonitoring während des Fahrbetriebs erforderlich.

Derzeit wird im Betrieb zwar die Einsatztauglichkeit der Fahrzeuge sichergestellt, Informationen, die für die prädiktive Instandhaltung zur wirksamen Vermeidung von unerwünschten Fahrzeugzuständen verwendbar sind, stehen in der Regel nicht zur Verfügung. Die dafür notwendigen Tools sind jedoch verfügbar.

Fahrzeugbetreiber können durch die dahingehend optimierte Fahrzeuginstandhaltung eine Verlängerung der Lebensdauer von Fahrwerkskomponenten erwarten. Daraus resultieren folglich eine höhere Fahrzeugverfügbarkeit und geringere Kosten.

Ein reales Beispiel belegt eine Verlängerung der Radsatzlebensdauer um bis zu 50%.

Fahrwegperfektion durch technische Gesamtsystem-Steuerung	
Einflussmöglichkeit	Hebel
Fahrzeug-Konzeption	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Infrastruktur Benutzungsentgelt</b> Verschleißabhängige Komponenten des Benutzungsentgeltes fördern fahrwegfreundlichere Fahrzeugkonzepte</li> </ul>
Fahrzeug-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Umfassendes Fahrzeugmonitoring (Fahrzeug-Fingerprint)</b> Bestmöglich instandgehaltene Fahrzeuge reduzieren den technischen Verfall des Fahrwegs</li> </ul>
Betriebsform	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Regelwerke</b> Festlegung von Grenzen im Fahrbetrieb verhindern Überbeanspruchung der vorhandenen Anlagenkomponenten</li> </ul>
Fahrweg-Instandhaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Life Cycle Management / Fahrwegtechnik</b> Optimale Interventionszeitpunkte auf Basis tatsächlicher Beanspruchung mit perfekt passender Instandhaltungstechnologie</li> </ul>
Fahrweg-Konstruktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Fahrwegtechnik</b> Die optimale Komponentenqualität am richtigen Einbauport wird durch umfassende Kenntnis der Ist-Situation möglich</li> </ul>

Abbildung 2: In fünf Themenblöcken kann auf Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit des Fahrwegs Einfluss genommen werden.

**■ Lösungsansätze für höhere Fahrwegfreundlichkeit von Fahrzeugen**

Seit der Umsetzung des ersten europäischen Eisenbahnpaketes agieren Infrastrukturmanager (IM) und Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) organisatorisch getrennt. Was für die Schaffung klarerer Unternehmensstrukturen und für die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems Eisenbahn gedacht ist, führt auch dazu, dass die Organisationen dieser beiden Teilsysteme (IM bzw. EVU) weitgehend getrennt ihre Geschäftstätigkeit optimieren.

EVU agieren entsprechend der Rahmenbedingungen, die sie in ihrem Umfeld wahrnehmen. Dazu gehören:

- europäische und nationale Bestimmungen zum Eisenbahnbetrieb
- am Markt verfügbare Schienenfahrzeuge in unterschiedlichen Ausstattungsvarianten zu unterschiedlichen Preisen
- Höhe und Berechnungsmethodik des Wegeentgeltes

Sie sind angehalten wirtschaftlich zu handeln, ohne diese Rahmenbedingungen verändern zu

können, sodass durch ihre Initiative das Gesamtsystem Rad-Schiene nicht substantiell verbessert werden kann. Sie werden ihren wertvollen Beitrag liefern, wenn die Rahmenbedingungen dies ermöglichen und es für sie auch wirtschaftliche Vorteile bringt.

Auch für den IM stellt sich zuerst die Frage nach der internen Optimierung. Permanent werden heute bereits die technische Fahrweggestaltung und die zugehörigen Instandhaltungsprozesse aufgrund von Erfahrungen und Prognosen optimiert und für zukünftige Entwicklungen (Leistungssteigerung) ausgerichtet. Die detaillierte Analyse von Fahrwegschädigungen durch die Züge werden grundsätzlich nur anhand konkreter, außergewöhnlicher Schadensbilder durchgeführt. Das Ausmaß der Beanspruchungen durch die Zugfahrten wird oft noch als gegeben hingenommen.

Für die weitere substantielle Verbesserung besteht die Herausforderung für den IM nun darin, beide Teilsysteme unter Beibehaltung ihrer Eigenständigkeit diskriminierungsfrei zu einem gemeinsamen, optimal aufeinander abgestimmten Gesamtsystem "Rad-Schiene" zu gestalten.

Mit reduzierter Schädigung des Gesamtsystems fällt auch für beide Teilsysteme die Schädigung und damit die Instandhaltungskosten der Assets am niedrigsten aus. Ebenfalls wird aus interner Sicht eines IM die diskriminierungsfreie Einflussnahme auf die Belastungsquelle (d.h. die Schienenfahrzeuge) der nächste logische Schritt in der Optimierung der Fahrweginstandhaltung.

Aus (prozess-)technischer Sicht gibt es mehrere Möglichkeiten zur Optimierung der Fahrwegfreundlichkeit von Fahrzeugen:

- Institutionen mit Einfluss auf das Gesamtsystem Eisenbahn: z.B. Vergaben von Verkehrsdiensten
- Infrastrukturseitig: z.B. Fahrzeugspezifisches Wegeentgelt, Fahrzeug-Daten zur in-time-Instandhaltungssteuerung
- Fahrzeugseitig: z.B. Nachbeschaffung fahrwegfreundlicher Fahrzeuge, Retrofitmaßnahmen an Bestandsflotte

■ **Einsparungspotential verschleißabhängige Fahrwegkosten**

Für das Szenario einer Verdoppelung der Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur und der einhergehenden Verdopplung der verschleißabhängigen Fahrweg-Instandhaltungskosten können bezogen auf das heutige Kostenniveau 20% durch die Beschaffung fahrwegfreundlicherer Fahrzeuge und weitere 16% der Fahrweg-Instandhaltungskosten durch die Optimierungsschritte Fahrzeugmonitoring und Fahrzeug-Leichtbau eingespart werden.

Das errechnete Einsparungspotential ist das theoretisch erreichbare Maximum der bewerteten Maßnahmen. Die reale Einsparung richtet sich nach den tatsächlich umgesetzten Maßnahmen bzw. dem Zeitpunkt der Umsetzung. Gleichzeitig werden damit auch Verbesserungen bei der Lärmemission und dem Traktionsenergieverbrauch erwartet.

■ **Conclusio**

Die technischen Potentiale finden sich in der Fahrzeugkonzeption und in der Fahrzeuginstandhaltung:

Auf die Fahrzeugkonzeption kann am wirkungsvollsten durch eine entsprechende Berücksichtigung der Fahrwegfreundlichkeit bei Neubeschaffungsprojekten von Schienenfahrzeugen (*Gewichtung von Leichtbau der Fahrzeuge bzw. deren Fahrwerken*) Einfluss genommen werden. Bei der Bestandsflotte kann durch geeignete Retrofitmaßnahmen ebenso eine erhöhte Fahrwegfreundlichkeit erreicht werden.

Bei der Fahrzeuginstandhaltung ist eine Umstellung auf eine prädiktive Instandhaltungsstrategie möglich, sobald ein den Anforderungen entsprechendes leistungsfähiges, betriebliches Fahrzeugmonitoring netzweit umgesetzt ist.

Die wirtschaftlichen Potentiale für den Fahrweg ergeben sich je nach Umsetzungsgrad der (technisch wirksamen) Maßnahmen aus der Berechnung der zu erwartenden verschleißbedingten Fahrwegkosten der Zugfahrten. Hinzu kommen die nicht bezifferten Potentiale aus der Reduktion der Lärmkosten und der Reduktion der Fahrzeuginstandhaltungskosten.



MEHR KLIMASCHUTZ MIT BAHNTECHNOLOGIE VON SIEMENS MOBILITY

# Wir gestalten die Zukunft der **Mobilität**

Siemens Mobility ist Österreichs größtes Unternehmen der Bahnindustrie. Mehr als 3.000 Mitarbeiter sind an unserem Firmensitz in Wien-Siemensstraße und den Fertigungsstandorten Wien-Simmering und Graz-Eggenberger Straße tätig, mehr als 200 Lehrlinge werden in mehr als 13 Lehrberufen ausgebildet. Von innovativen, umweltfreundlichen Schienenfahrzeugen über Fahrwerke, die in Zügen auf der ganzen Welt für sichere und komfortable Bahnfahrten sorgen, bis hin zu modernster Schieneninfrastruktur auf Basis von Cloud- und neuartigen MaaS-Lösungen, um die Bahn leistungsfähiger zu machen: Forschung und Entwicklung sind entscheidend für den Unternehmenserfolg. Allein in Österreich hat Siemens Mobility in den letzten 3 Jahren mehr als 130 Patente erreicht.

#TransformTheEveryday. [Siemens.at/mobility](https://www.siemens.at/mobility)

Fachbeitrag der Wiener Linien

**Erfahrungen der bisherigen Tunnelvortriebsarbeiten der U2**

Die erste Baustufe des Öffi-Ausbau U2xU5 ist aktuell das größte Klimaschutzprojekt in Wien. Die Baulose U2/17 bis U2/21 umfassen neben vier U-Bahn-Stationen (Matzleinsdorfer Platz - Neubaugasse, siehe Abbildung), drei Notausstiegsschächte samt dazugehörigen Gleiswechselbereichen, die U-Bahn-Streckentunnel (bis Augustinplatz nahe Neubaugasse) sowie die Wende- und Abstellanlage am Matzleinsdorfer Platz.

Die Herstellung der Stationstunnel sowie der Tunnelröhren für die Wende- und Abstellanlage erfolgt im zyklischen Vortrieb durch Baggern. Die Streckenröhren zwischen den Stations- und Notausstiegsschächten erfolgen im kontinuierlichen Vortrieb durch Ausbruch, Sichern und Abtransport des Ausbruchmaterials mittels Erddruckschild (Earth Pressure Balanced Shield – Tunnel boring machine, kurz EPB-TBM, *Vortriebsmaschine mit Erddruckstützung in weichen und bindigen Böden*).

Die Umsetzung eines innerstädtischen Infrastrukturprojektes dieser Größenordnung erfordert ein gut zusammenarbeitendes, interdisziplinäres Team mit hoher Lösungskompetenz, um die Herausforderungen meistern zu können.

■ **Start der Arbeiten am Matzleinsdorferplatz**

Die Vortriebsarbeiten im Bauabschnitt Matzleinsdorfer Platz begannen im Juni 2022 mit einem Aufweitungsbereich mit Pfeilerstollen in Richtung Wendeanlage bei gleichzeitiger Unterquerung einer sensiblen Fernwärmehauptversorgungsleitung. Für die Vortriebe der Stationsröhren (T2 und T1) wurden Baugrundvereisungen hergestellt, welche in Kombination mit Kompensationsinjektionen und hydraulischen Pressen im Bereich der bestehenden Tragwerke eine Unterquerung der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) - Gleisanlagen sicherstellten. Die Streckenröhren der Wende-

anlage Matzleinsdorfer Platz wurden ebenfalls im zyklischen Baggervortrieb, geteilt in Ulmenstollen (*Eine Vortriebsart, die Teilquerschnitte und Ausbruchsreihenfolge ermöglicht*) und Restquerschnitt, aufgeföhren.

■ **Projektübersicht**

Die Baulose U2/17 bis U2/21 sind aufgrund der komplexen Trassenführung quer durch die Bezirke Favoriten, Margareten, Mariahilf sowie Neubau und aufgrund der gewählten Baumethodik eines der anspruchsvollsten Projekte, welches die Wiener Linien im Rahmen des U-Bahn-Ausbau U2xU5 umzusetzen haben.

Zur Entlastung der Anrainer\*innen und um den mit den Bauarbeiten im Zusammenhang stehenden Verkehr möglichst gering zu halten, fiel die Wahl der Vortriebsmethodik auf eine Tunnelvortriebsmaschine, welche die Stationsbauwerke verbindet. Somit kann das komplette Ausbruchmaterial vom Matzleinsdorfer Platz abtransportiert werden.

Dieser Idee folgend entschieden die Wiener Linien, die gegenständlichen Baulose in einem Auftrag

auszuschreiben, um eine wirtschaftliche, optimale Projektabwicklung auch auf Bauherren und Planerseite zu erreichen.

Die Hauptbaumaßnahmen der neuen U2-Strecke umfassen die Leistungen zwischen der Station Matzleinsdorfer Platz und dem Notausstieg beim Augustinplatz und wurden 2020 an die Arbeitsgemeinschaft (ARGE) U2/17 bis U2/21, welche sich aus den Firmen Strabag AG – und Porr Bau GmbH zusammensetzt, vergeben.

Das Projekt besteht aus vier Stationsbauwerken, welche jeweils einen Bauabschnitt bilden und einem Streckenbauabschnitt mit dazugehörigen Notausstiegsschächten.

Die Stationsschächte werden in Deckelbauweise (*Baugrubensicherung mittels Schlitzwänden bzw. Bohrpfehlwänden*) hergestellt. Die Tunnelbauarbeiten für die Stationsröhren und Querschläge erfolgen in Neuer Österreichischer Tunnelbaumethode (*Die NÖT berücksichtigt die Wechselwirkung zwischen Gebirge, Sicherung und Verbau. Gemäß den Grundsätzen der NÖT wird das umgebende Gebirge als das wesentlich tragende Bauteil der Tunnelkonstruktion betrachtet*); die Strecken-



Übersicht Bauweisen Baulos U2/17 bis U2/21

Grafik: Wiener Linien

röhren zwischen den Stationen werden mit einer Tunnelbohrmaschine (TBM) aufgeföhren. Diese werden erst nach Abteufen (einen Schacht in die Tiefe bauen) der Stationsschächte hergestellt. Der geplante Start der TBM, welche durch die Stationsröhren durchgezogen wird, ist für 2024 vorgesehen.

Die Vortriebsarbeiten am Matzleinsdorfer Platz wurden im Juni 2022 mit einem Aufweitungsbereich mit Pfeilerstollen in Richtung Wendeanlage und gleichzeitiger Unterquerung einer sensiblen Fernwärmehauptversorgungsleitung begonnen.

Für die Vortriebe der Stationsröhren wurden Baugrundvereisungen hergestellt, welche in Kombination mit Kompensationsinjektionen und hydraulischen Pressen im Bereich der bestehenden Tragwerke eine Unterquerung der ÖBB-Gleisanlagen sicherstellten.

Die Streckenröhren der Wendeanlage Matzleinsdorfer Platz wurden ebenfalls im zyklischen Bagervortrieb, geteilt in Ulmenstollen und Restquerschnitt, aufgeföhren. Die Gesamtlänge der Stationstunnel und Querschläge, welche konventionell aufgeföhren werden, beträgt rund 3146 m. Die rund 4000 m Streckentunnel werden mittels einer EPB – TBM hergestellt.

■ **Angewandte Bauverfahren und deren Interaktionen**

**Baugrundvereisung**

Als Bodenverbesserungsmaßnahme vor allem hinsichtlich einer Verbesserung des Setzungsverhaltens und als abdichtende Maßnahme wurde für die Kalottenvortriebe (der Ausbruch des Untertagehohlraums beginnt mit der Kalotte) der beiden Stationsröhren eine Baugrundvereisung hergestellt. Diese lässt sich wie folgt einteilen:

1. Herstellen der gesteuerten Vereisungs- und Temperaturmessbohrungen
2. Herstellen der Entspannungsbohrungen
3. Baugrundvereisung : Aufgeföhriephase und Erhaltungsphase während des Vortriebes

Aufgrund der örtlichen Rahmenbedingungen an der Oberfläche (ÖBB – Gleise, Untergrundstraßenbahn U-STRAB, Gürtel) ließen sich Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung bzw. Grundwasserentspannung nicht umsetzen. Daher wurde die Baugrundvereisung als Sicherungsmaßnahme umgesetzt. Primär stellt diese eine Bodenverbesserung dar und es ergibt sich als Nebeneffekt eine Abschirmung des nicht sehr ergiebigen Grundwassers.

Die rund 7.700 m Vereisungs- und Temperaturbohrungen, wurden aus dem Stationsschacht Süd im Bereich der Triester Straße in bis zu 26 m Tiefe hergestellt. Für den Stationstunnel Gleis 2 wurden planmäßig 29 Vereisungs- und zehn Temperaturbohrungen mit einer Maximallänge von 110 m vorgesehen. Des Weiteren wurde vorgesehen im Bereich der Ortsbrust bzw. im Ausbruchquerschnitt sieben Entspannungsbohrungen herzustellen. Plangemäß mussten auch Bohrpfähle der ÖBB und der U-STRAB durchörtert werden.

Die thermischen Berechnungen wurden u.a. auf Basis der Soll-Lage der Vereisungs- und Temperaturmessbohrungen durchgeführt. Des Weiteren wurde jeweils auch eine Berechnung durchgeführt, in der eine Abweichung von 20 cm zur Soll-Lage berücksichtigt wurde. Aufgrund von Abweichung bei den Bohrungen (Verlust der optischen Gasse, nicht durchbohrbares Hindernis auf einer Tiefe von ca. 97,60 m) mussten Zusatzbohrungen bei Sta-

tionstunnel T2 hergestellt werden. Der Beginn der Aufgeföhriephase Bauteil T2 war am 07.04.2022.

**Setzungskompensationsmaßnahmen**

Zur Sicherung bestehender baulicher Anlagen vor verfahrensbedingten Setzungen aus der Baumaßnahme U2/17-21 sind Setzungskompensationsmaßnahmen in Form von Injektionen vorgesehen. Für eine permanente baubegleitende Kontrolle ist zusätzlich ein umfassendes Monitoringsystem mittels Schlauchwaagen und Online-Überwachungssystem bzw. einer Web-Plattform erforderlich. In folgende Unterpunkte lassen sich die erforderlichen Maßnahmen für die Setzungskompensation einteilen:

- Messsystem (ca. 64 Schlauchwaagen im betreffenden Bereich sowie Tiltmeter) – Monitoring über eine real-time web-Plattform
- Herstellung der Bohrungen und Einbau der Manschettenrohre
- Injektion (Probe-, Kontakt-, Hebungs- und Nachinjektion)

**Schlitzwandherstellung**

Der Beginn der Schlitzwandherstellung am Nordschacht des Bauabschnitts Matzleinsdorfer Platz U2/18 war am 31.05.2021, die Arbeiten konnten am 11.08.2021 abgeschlossen werden, also ca. acht Monate vor dem Beginn der Aufgeföhriephase im Bauteil T2.

**Interaktionen der Baumaßnahmen**

Im Zuge der Herstellung der zuvor beschriebenen Baumaßnahmen war man mit unterschiedlichen Interaktionen zwischen den Baumaßnahmen und dem bearbeiteten Baugrund (Hebungen im Zuge der Herstellung von Vereisungsbohrungen) oder auch der Interaktion von Baumaßnahmen untereinander (Setzungen im Zuge des Abtauens des Frostkörpers und der damit verbundenen Notwendigkeit von Hebungsinjektionsmaßnahmen) konfrontiert. Daher mussten die Bohrarbeiten für die Vereisungsbohrung mehrmals unterbrochen werden, da die Mannschaft notwendig gewordene Hebungsinjektionsmaßnahmen sowie Hebung der Tragwerke mittels hydraulischen Pressen im Bereich

der ÖBB Widerlager durchzuführen hatte. Eine weitere nicht erwartete Interaktion erfolgte zwischen der Hydratationswärme der hergestellten Schlitzwand und dem herzustellenden Vereisungskörper.

■ **Ausblick**

Die ersten Erfahrungen bei den Tunnelvortriebsarbeiten im Rahmen des U-Bahn-Ausbaus U2xU5 in Wien haben gezeigt wie vielfältig, herausfordernd und teilweise auch unerwartet die Interaktionen zwischen vorausseilenden Sicherungsmaßnahmen bzw. hergestellten Baugrubensicherungen und dem Tunnelbau sein können. Hier erscheint es wesentlich die verfügbaren Daten und Messergebnisse entsprechend zu interpretieren und die Bautechnik dahingehend anzupassen. Die Ausbildung von Setzungen im Tunnelbau ist obligatorisch. Es sollten jedoch auch Erschütterungen und auch zum Beispiel die Hydratationswärme von Beton im Bereich von Maßnahmen der Baugrundvereisung nicht unterschätzt werden. Diese sind ebenfalls im Rahmen der Planung und Bauausführung beachtlich. In den nächsten Monaten erfolgen die Vorbereitungsmaßnahmen für weitere zyklische Vortriebe im Bereich der künftigen U-Bahn Stationen. Im Sommer 2024 ist dann der Vortriebsstart für den kontinuierlichen Vortrieb geplant.

**Autor:**

DI (FH) Helmut Schweiger (Korrespondenzautor)  
Gesamtprogrammleiter U2  
Wiener Linien GmbH & Co KG  
[helmut.schweiger@wienerlinien.at](mailto:helmut.schweiger@wienerlinien.at)



Foto: Tobias Holzner

Neue U2 Tunnelröhre im Bereich Matzleinsdorfer Platz



Foto: Wiener Linien / Johannes Zimmer

U2 Tunnelabsperrung Schottentor: Ab Schottentor entsteht ein neuer U2 Tunnel in Richtung Süden

Fachbeitrag in Zusammenarbeit mit der GKB

## Elektrifizierung der Graz-Köflacher Bahn

Das Projekt Elektrifizierung des Regionalbahnstreckennetzes in der Weststeiermark geht weit über die Errichtung von 133km Oberleitung in sieben Jahren Bauzeit und Beschaffung entsprechender elektrischer Fahrzeuge hinaus: Zeitgleich werden 80 Bahnübergänge besser gesichert, 16 Bahnhöfe modernisiert, Bus-Anbindungen optimiert sowie Mikro-ÖV Lösungen für die letzte Meile von der Haltestelle zum Zielort etabliert.

All diese Maßnahmen ermöglichen künftig ein deutlich attraktiveres sowie dichteres Fahrplanangebot. Die Möglichkeit der Schaffung weiterer Haltestelleninfrastruktur zwischen Graz und Lieboch sowie die künftige Anbindung an die Koralmbahn an den Bahnhöfen Weststeiermark und Wettmannstätten sowie am Grazer Hauptbahnhof sind weitere Vorteile für die Fahrgäste.

Ziel ist es, einen durchgängigen 30 Minuten-Takt im gesamten Netz zwischen der Weststeiermark und Graz zu etablieren. Laut Analyse der TU Graz

könne durch den langfristigen Infrastrukturausbau, bei Reduktion der laufenden Kosten, mit einem entsprechenden Zielfahrplan nahezu eine Verdoppelung der schon stark gestiegenen Fahrgastzahlen erreicht werden. Gleichzeitig wären bei einem entsprechenden Zielfahrplan etwa 16.000 Tonnen CO<sub>2</sub> Einsparungen pro Jahr möglich, zusätzlich all der eingesparten Fahrten im motorisierten Individualverkehr, ein wichtiger Beitrag des Unternehmens in Richtung Klimaneutralität 2040.

### Elektrifizierung in zwei Bauphasen mit fünf Bauabschnitten

Die Elektrifizierung des 91 Kilometer langen Regionalbahnstreckennetzes in der Weststeiermark soll in zwei Bauphasen mit insgesamt fünf Bauabschnitten umgesetzt werden: In der ersten Phase werden der Bereich Wettmannstätten bis Wies-Eibiswald und der Graz Köflacherbahnhof elektrifiziert, danach in einer zweiten Ausbauphase der Rest des GKB-Streckennetzes in der Weststeiermark.

Die zweite Phase soll in drei Schritten umgesetzt werden: Zuerst die Elektrifizierung der Strecke von Lieboch-Wettmannstätten, danach von Lieboch-Köflach und zuletzt von Graz-Lieboch. Insgesamt werden dafür rd. 133 Kilometer Strecken- und Bahnhofsgleise mit einer elektrischen Oberleitung überspannt. Im Elektrifizierungspaket ist außerdem die Errichtung eines zweigleisigen Abschnitts mit einer Länge von ca. 1,2 Kilometer zwischen der Wetzelsdorferstraße und der Grottenhofstraße in Graz vorgesehen. Die reine Bauzeit für die Infrastrukturmaßnahmen wird mit etwa 4 bis 5 Jahren veranschlagt, dieser Zeitraum verlängert sich noch um die Dauer von Behörden- und Vergabeverfahren, die projektierte Fertigstellung samt Inbetriebnahme ist laut derzeitigem Stand mit Fahrplanwechsel 2028 geplant.

Die Kosten der Elektrifizierung bewegen sich im dreistelligen Millionenbereich. Die Finanzierung erfolgt durch den Bund, das Land und die GKB.



Foto © GKB, Archiv\_Ferk

Die Elektrifizierung des 91 Kilometer langen Regionalbahnstreckennetzes in der Weststeiermark wird in zwei Bauphasen mit insgesamt fünf Bauabschnitten umgesetzt

### Die Bauphasen im Detail

#### Elektrifizierung der Hauptstrecke zwischen Wettmannstätten und Wies-Eibiswald (Umsetzung 2022 – 2025)

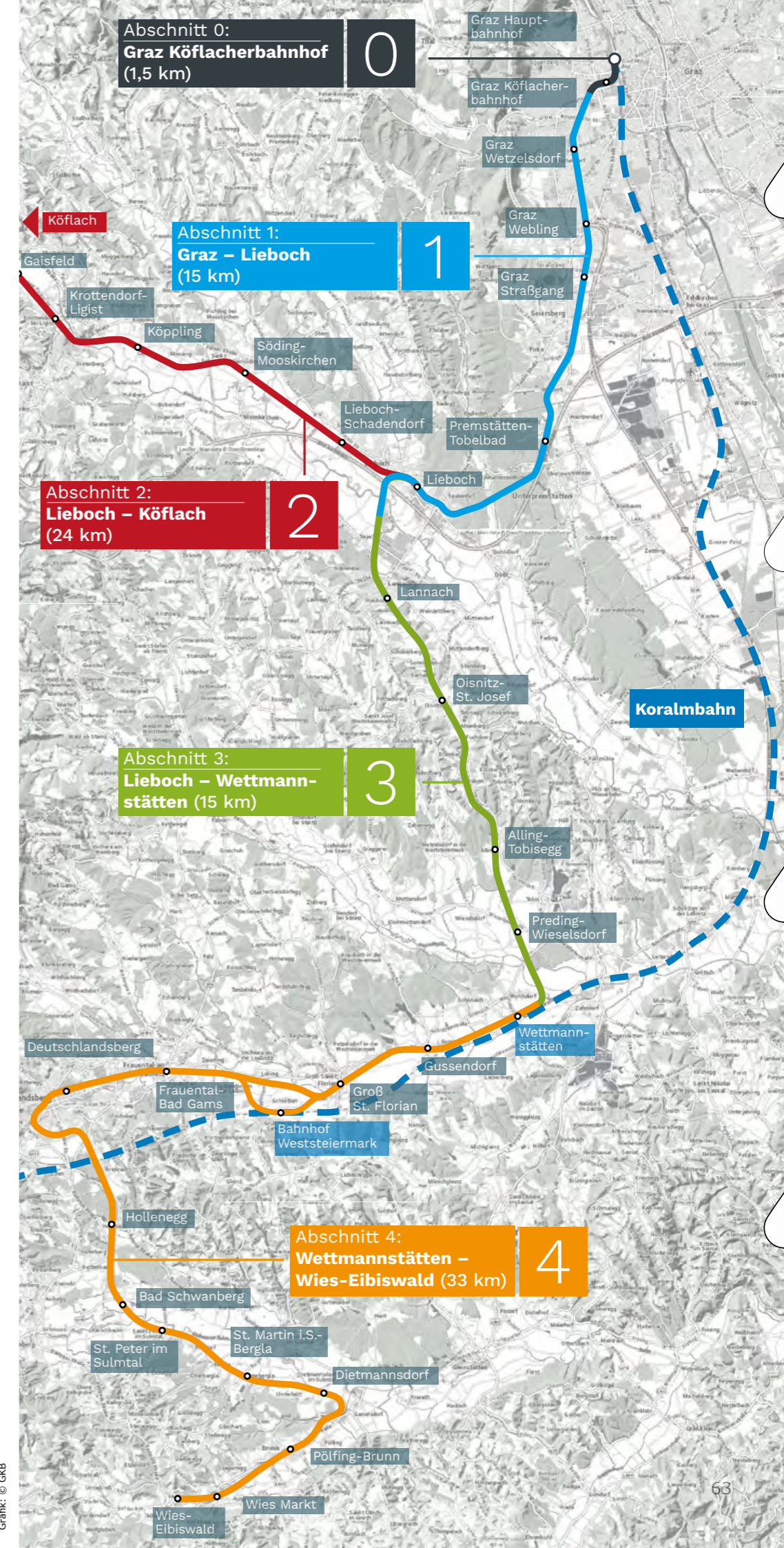
- Errichtung einer Oberleitung vom ÖBB-Bahnhof Wettmannstätten über die Bahnhöfe Groß St. Florian und Frauental bzw. Deutschlandsberg und St. Martin i. S.-Bergla bis zum Endbahnhof Wies-Eibiswald

#### Elektrifizierung zw. Graz Hbf und Graz Köflacherbahnhof inkl. Erweiterung Bahnanlagen (Umsetzung 2023 – 2025)

- Errichtung von Oberleitungen, am gesamten Bahnhofsgelände inkl. Vorbahnhof
- Etwa 2500 Meter Gleisneulagen bei der Traktion/bei der Werkstätte
- Errichtung eines neuen Traktionsstützpunktes und neuer, zusätzlicher Werkstättenhallen

#### Elektrifizierung der Hauptstrecke zwischen Lieboch und Wettmannstätten (Umsetzung 2024 – 2025)

- Errichtung einer Oberleitung vom Bahnhof Lieboch über die Bf. Lannach, Preding-Wieselsdorf bis zum ÖBB-Bahnhof Wettmannstätten



Graphik: © GKB



**Elektrifizierung der Hauptstrecke zw. Graz Köflacherbahnhof und Bahnhof Lieboch (Umsetzung 2025 – 2028)**

- Errichtung einer Oberleitung vom Graz Köflacherbahnhof über die Bahnhöfe Graz Straßgang und Premstätten-Tobelbad bis zum Bahnhof Lieboch
- In diesem Abschnitt befindet sich der Bereich für den zweigleisigen Ausbau
- Statt der bisherigen Haltestellen Wetzelsdorf und Webling sind in diesem Abschnitt Nahverkehrsdrehscheiben mit Übergang zu den Graz Linien und Unterführungen für den Individualverkehr geplant

**Ergänzender Zweigleisiger Ausbau der Hauptstrecke bis Graz Wetzelsdorf (Umsetzung 2025 – 2028)**

- Errichtung eines etwa 1,2 Kilometer langen, zweigleisigen Abschnitts zwischen der Wetzelsdorferstraße und der Grottenhofstraße im Ortsgebiet von Graz

- Elektrifizierung der Hauptstrecke zwischen Lieboch und Köflach (Umsetzung 2025 – 2026)
- Errichtung einer Oberleitung vom Bahnhof Lieboch über die Bahnhöfe Söding-Mooskirchen, Krottendorf, Voitsberg und Bärnbach bis zum Bahnhof Köflach

**Adaptierung und Neubau der Tunnelbauwerke zwischen Lieboch und Köflach (Umsetzung 2026 – 2027)**

- Umbau des Kremser Tunnels und Adaptierung des Rosentaler Tunnels aufgrund der Errichtung der Oberleitung

**Modernisierung der Sicherungstechnik**

Das Unternehmen investiert auch massiv in die Sicherungstechnik, sämtliche Betriebsstellen werden mit neuen elektronischen Stellwerken ausgestattet und alle Eisenbahnkreuzungen nach entsprechender Evaluierung entweder technisch gesichert, unterführt oder aufgelassen.

Weiteres wird eine Betriebsleitstelle für eine zentrale Betriebsführung geschaffen, womit diese in Zukunft den höchsten Sicherheitsanforderungen entspricht.

**Ergänzende Infrastruktur**

Weitere Infrastruktur, wie die Errichtung barrierefreier Zugänge (Lifтанlagen), umfangreiche Bahnhofsattraktivierung und Modernisierungsmaßnahmen (z.B. Personentunnel, Bahnsteigverlängerung, Neuerrichtung Zugangs- und Wartebereiche), Errichtung von E-Ladestationen, tim-Mobilitätsknoten, Park&Ride und Bike&Ride Anlagen und ein ortsfestes Fahrgastinformationssystem am Bahnsteig werden in Kooperation mit den Gemeinden und dem Land Steiermark umgesetzt.

**Fragen zum Projekt**

*GSV: Wie kommen Sie mit den ersten Elektrifizierungsarbeiten voran?*

GKB: Die Elektrifizierungsarbeiten gehen gut voran. Im Bereich zwischen Wettmannstätten und Wies-Eibiswald ist man dem Zeitplan sogar voraus.

*Wie sieht der genaue Zeitplan für die Fahrzeugbeschaffung aus?*

Die Ausschreibung für neue elektrische Schienenfahrzeuge wurde bereits gestartet. Die ersten elektrischen Züge sollen ab Dezember 2025 auf der Linie S6 verkehren.

*Können Sie bezüglich der letzten Meile und Mikro-ÖV Lösungen konkreter werden?*

Regionalmobilität ist mittlerweile ein sehr erfolgreiches Geschäftsfeld der GKB, welches unter an-

derem auch in der Südweststeiermark bereits gut etabliert ist (*Weitere Informationen unter <https://www.gkb.at/index.php/unternehmen/regionalmobilitaet>*). Mit der Aufnahme des elektrischen Regionalbahnbetriebes zum Fahrplanwechsel 2025 wird das dortige Mikro-ÖV-Angebot evaluiert und ggf. angepasst. Die GKB ist zudem sehr an einem weiteren Ausbau ihrer Mikro-ÖV-Angebote interessiert.

*Ergeben sich durch die Integration des Infrastrukturturteils der GKB in die ÖBB Infrastruktur Änderungen im Projekt oder im Zeitplan?*

Soweit dies aktuell beurteilbar ist, sollte es dadurch zu keinen Verzögerungen kommen. Die Einhaltung der Zeitpläne ist auch ein bereits kommuniziertes Ziel des BMK und der ÖBB-Infrastruktur AG.

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV, in Zusammenarbeit mit der GKB



Foto © GKB, Archiv\_Ferk

Die Elektrifizierungsarbeiten kommen gut voran. Bei einem entsprechenden Zielfahrplan wären zukünftig etwa 16.000 Tonnen CO<sub>2</sub> Einsparungen pro Jahr möglich.

# Mit uns bleiben Sie mobil



Pannendienst



Technische Dienstleistungen



Klubvorteile



## ARBÖ

Auf der sicheren Seite

©123 Pannen-Notruf · [www.arboe.at](http://www.arboe.at)

## Fachbeitrag der Rail Cargo Group

### Multimodal in die Zukunft

In einer Welt, die immer stärker globalisiert und vernetzt ist, wird die effiziente Bewegung von Gütern über verschiedene Verkehrsträger hinweg zu einem entscheidenden Faktor für den wirtschaftlichen Erfolg – der Schlüssel dazu ist multimodale Logistik. Was die Vorteile multimodaler Logistik sind, mit welchem Equipment sie am besten gelingt und warum sie in Zukunft eine bedeutende Rolle einnehmen wird, lesen Sie hier.

#### ■ Aber was ist eigentlich multimodale Logistik?

Multimodale Logistik bezieht sich auf die Nutzung mehrerer Verkehrsträger, wie Straße, Schiene, Luftstraße und Seeweg, um Güter von einem Ort zum anderen zu bewegen. Diese integrierte Herangehensweise ermöglicht eine nahtlose und effiziente Logistikkette, in der jedes Transportmittel optimal genutzt wird, um die spezifischen Anforderungen der Fracht zu erfüllen.

#### Die Vorteile liegen auf der Hand:

**1. Effizienzsteigerung:** Die Kombination verschiedener Verkehrsträger ermöglicht es, Engpässe und Engstellen im Transportprozess zu

umgehen. Güter können reibungslos bewegt werden, was zu kürzeren Lieferzeiten und niedrigeren Betriebskosten führt.

**2. Nachhaltigkeit:** Multimodale Logistik bietet die Möglichkeit, umweltfreundlichere Transportoptionen zu wählen. Zum Beispiel kann der Wechsel von Lkw auf die Schiene oder den Wasserweg dazu beitragen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren und den ökologischen Fußabdruck der Lieferkette zu verringern.

**3. Flexibilität:** Durch die Nutzung mehrerer Verkehrsträger können Unternehmen flexibler auf unvorhergesehene Herausforderungen reagieren, wie Verkehrsprobleme, Baustellen, Streiks oder Naturkatastrophen. Dies erhöht die Resilienz der Lieferkette.

**4. Kostenreduktion:** Die optimierte Nutzung von Verkehrsträgern und die Reduzierung von Leerfahrten führen zu einer Senkung der Gesamtkosten für den Gütertransport.

#### ■ Große Unternehmen wie Brau Union oder Spar setzen auf Multimodalität

Die Rail Cargo Group (RCG) wickelt als führender Bahnlogistiker in Europa bereits eine Vielzahl an multimodalen Transporten für namhafte Kunden ab und verbindet die Schiene im Hauptlauf mit dem Landverkehr und der See- und Luftfracht. Davon profitieren sowohl Großindustrielle als auch Klein- und Mittelbetriebe – und die Umwelt. Darunter fallen beispielsweise der Getränkehersteller Brau Union Österreich und die Handelskette Spar:

In der traditionsreichen Brauerei der Brau Union in Wien-Schwechat beginnt die Reise von Bier, Limonaden und Co. im Lkw-Vorlauf. Der Lkw bringt die Ware in Wechselaufbauten, auch Curtainsider Swap Bodies genannt, zum Terminal Wien Süd. Anschließend geht es im Hauptlauf im Einzelwagenverkehr zu Terminals möglichst nahe an den sieben Spar-Lagern in Österreich, wie beispiels-

weise zum Terminal Hall in Tirol. Das letzte Stück in der Logistikkette, den Nachlauf, übernimmt wieder der Lkw. Er bringt die Getränke zum Spar-Lager nach Wörgl. Von hier aus distribuiert Spar weiter in die Filialen, bevor die Ware schließlich beim Endkunden im Einkaufswagen landet. Dieser multimodale Transport ist äußerst effizient: Von der Bestellung bis zur fertigen Ablieferung in Wörgl vergehen gerade einmal drei Tage.

Zum Einsatz kommen für diese Transporte neue Wechselaufbauten. Diese sind multimodal einsetzbar, schließen die Lücke zwischen Straße und Schiene und sind universell verladbar – das heißt, sie können von allen Seiten sowie von oben be- und entladen werden. Damit heben sie sich stark von einem herkömmlichen Container ab. Eine weitere Eigenschaft ist, dass sie branchenübergreifend für alle möglichen Güter einsetzbar sind (z.B. Automotive). 2023 investiert die RCG in insgesamt 300 neue Wechselaufbauten, um der gestiegenen Nachfrage in Europa gerecht zu werden.

#### ■ Anschlussbahn ist optional

Die Transporte für Brau Union und Spar heben einen der größten Vorteile von multimodalen Transporten hervor: Unternehmen brauchen nicht zwingend eine eigene Anschlussbahn am Standort und können dennoch mit der Schiene transportieren. Durch die optimale Kombination aus verschiedenen Verkehrsträgern, bei dem die nachhaltige Bahn den Fokus bildet, profitieren sowohl Unternehmen von einer effizienten End-to-end-Logistiklösung als auch die Umwelt, denn die Getränketransporte fanden zuvor ausschließlich per Lkw statt.

#### ■ Nachhaltigkeit im Fokus

Die multimodale Logistik nimmt für die Zukunft der Branche eine immer wichtigere Rolle ein, aus mehreren Gründen. Zum einen ist die Globalisierung ein entscheidender Faktor. Die weltweite Vernetzung von Unternehmen erfordert eine effiziente und flexible Lieferkette, die auf die Bedürfnisse des globalen Marktes zugeschnitten ist. Multimodale Logistik bietet die erforderliche Flexibilität und Effizienz, um den globalen Handel zu ermöglichen.



Wechselaufbauten eignen sich für multimodale Transporte besonders gut

Darüber hinaus gibt es in der Logistik mittlerweile ein Umdenken in puncto Nachhaltigkeit. Es liegt mittlerweile auch im Interesse von Unternehmen, nachhaltigere Transportoptionen zu nutzen. Indem umweltfreundliche Verkehrsträger den Hauptlauf in der Lieferkette bilden – im Optimalfall ist das die Schiene – können CO<sub>2</sub>-Emissionen gespart werden.

Auch technologische Innovationen spielen eine Schlüsselrolle bei der Weiterentwicklung der multimodalen Logistik. Fortschritte in der Telematik, der künstlichen Intelligenz und der Automatisierung treiben die multimodale Logistik weiter voran. Diese Technologien ermöglichen eine noch präzisere Planung und Steuerung der Lieferkettenprozesse.

Schließlich ist die zunehmende Urbanisierung ein weiterer Aspekt. Sie führt zu einer verstärkten Belastung der Verkehrsinfrastruktur in Städten. Multimodale Logistik kann dazu beitragen, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Lebensqualität in urbanen Gebieten zu verbessern, indem sie Verkehrsstaus entlastet.

Multimodale Logistik ist somit ein wichtiger Hebel, um die Herausforderungen der modernen Weltwirtschaft zu bewältigen. Unternehmen, die auf diese innovative Transportlösung setzen, werden in der Lage sein, flexiblere, nachhaltigere und wettbewerbsfähigere Lieferketten zu etablieren und somit den Erfolg in der Zukunft sicherzustellen.

**Kontakt:** Tatjana Sickl, Externe Kommunikation, Rail Cargo Group



Multimodalität ist der Schlüssel zu nachhaltigem Transport

GSV-Forum | E-Mobilität am Weg zum Durchbruch?

**E-Mobilität soll so einfach nutzbar wie ein Handy werden**

Rein elektrisch angetriebene Pkw nehmen in Österreich Fahrt auf, im 1. Halbjahr 2023 wiesen diese bereits einen Anteil von 18,4% aller Pkw-Neuzulassungen auf. In den nächsten Jahren soll es laut BMK weiter steil bergauf gehen. Ziel ist, dass 2030 alle neu zugelassenen Fahrzeuge bis 18 Tonnen emissionsfrei angetrieben werden. Grund genug für GSV und Kooperationspartner Magenta Business, im Rahmen eines Forums im Juli 2023 im Wiener Allianz Stadion zu hinterfragen, wie dieses aus heutiger Sicht sehr ehrgeizige Ziel erreicht und die notwendige Infrastruktur bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt werden kann.

■ **Digitalisierung und Konnektivität als wesentlicher Erfolgsfaktor**

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für den Durchbruch der E-Mobilität sei Digitalisierung und Konnektivität, wie **Werner Kraus, CCO von Magenta Business** im Rahmen seiner Begrüßungsworte hervorhebt: „Die ganze Wertschöpfungskette und alle Use Cases der E-Mobilität sind sehr stark mit dem Bedarf einer hochgradigen Vernetzung und Digitalisierung verknüpft. Dafür stehen wir als Magenta in Österreich, das Thema Vernetzung und Digitalisierung möglich zu machen und unsere Kunden zu unterstützen.“



Bernhard Kern, Geschäftsführer ELARIS

■ **Innovative Startups machen E-Mobilität kundenfreundlicher**

Kunden von Magenta Business sind auch Startups wie beispielsweise die Automarke **ELARIS** aus Deutschland, vertreten durch deren **Geschäftsführer in Österreich, Bernhard Kern**, der laut eigenen Angaben seit 2012 selbst leidenschaftlich elektrisch unterwegs ist. Aktuell bietet ELARIS drei Fahrzeugtypen an, die in China produziert werden: Ein Elektro-SUV „BEO“ mit 456 km nomineller Reichweite, ein Kleinwagen „DYO“ mit 265 km Reichweite um rund 20.000 Euro und ein Transporter „CARO“ mit einem 106 kWh Akku ab 56.000 Euro. Kundenliebling scheint wohl auch aufgrund des Preises aktuell der günstige Kleinwagen „DYO“ zu sein, in diesem Segment existiert noch wenig Wettbewerb. Wichtig ist Kern, dass die IT in Österreich beheimatet ist, schließlich wird diese für Autofahrer in Form von Apps etc. immer wichtiger. Magenta Business unterstützt ELARIS bei der Vernetzung, auch mit Ladesäulen und über Landesgrenzen hinweg, wie **Thomas Frey von Magenta Business** ergäntzt.

Eng verknüpft mit der E-Mobilität sind nicht nur die Ladestationen, sondern auch intelligentes Parken.

**Albert Fellner, Geschäftsführer JJ James**, berichtet, dass sein Unternehmen beides verknüpfen und abrechnen kann. Dies sei entweder mittels Kennzeichenkameraerkennung, QR Code oder Abrechnung nach Parktarif im Falle größerer Parkplätze möglich. Generell biete intelligentes Parken laut Fellner enormes Potential: „Die durchschnittliche Parkplatzsuchdauer pro Jahr beträgt 60 Stunden, ein unglaubliches Potential für Klimaschutz und lebenswertere Städte. Weiters gibt es im städtischen Bereich viele azyklisch genutzte Parkflächen (z.B. Büro und Wohnen), diese könnte man in eine digitale Plattform integrieren und besser auszunutzen, um letztendlich bei gleichbleibender Parkqualität mit weniger Parkplätzen auszukommen.“

Als Beispiel nennt Fellner das Linzer Eisstadion: „Rund um die Eishalle hat es 150 Parkplätze gegeben, die Umgebung war hoffnungslos verparkt. Wir haben dort 300 Büroparkplätze von einer geschlossenen Parkfläche in einer Gehminute integriert. Parkberechtigung gibt es nur während des Spiels. Auch das Enforcement kann mit digitalen Lösungen erheblich vereinfacht werden. Wir könnten bei Umsetzung dieser digitalen Plattform in einer ganzen Stadt bis zu 50% der Oberflächenparkplätze bei gleichbleibender Parkqualität reduzieren.“



Albert Fellner, Geschäftsführer JJ James

Magenta Business unterstützt in diesem Beispiel mit der entsprechenden Datenübertragung, wie beispielweise, welche Ladesäule gerade verfügbar ist, berichtet **Michal Lagan, Head of IoT Sales, Magenta Business**.



Michal Lagan, Head of IoT Sales, Magenta Business

**Ehsan Zadmand, Geschäftsführer von Alveri**, ist überzeugt, dass der wesentlichste Faktor zum Umstieg auf die E-Mobilität die Kundenzufriedenheit ist: „Wenn wir es schaffen, dass E-Mobilität leichter zugänglich und bedienbarer wird, dann ist jeder bereit umzusteigen – das gilt selbstverständlich auch für die Ladeinfrastruktur. Das iPhone ist auch nicht das günstigste Modell, jedoch einfach zu bedienen. Die Mobilität der Zukunft muss nachhaltig, einfach und leistungsfähig sein. Daher bieten wir unseren Kunden an unseren Ladestationen auch eine Flatrate um 43 Euro netto monatlich an, mit der der Kunde so viel laden kann, wie er oder sie möchte.“

Wichtig sei es, beim weiteren Ausbau der Infrastruktur auf Skalierung zu achten, also dass vorhandene Ladepunkte einfach ohne weitere Zuleitungen erweitert werden können. Auch gelte es für das künftige automatisierte Fahren gerüstet zu sein: Alveri hat diesbezüglich einen Laderoboter entwickelt, der in einem Testcase gemeinsam mit dem Investor Salzburg AG auf einer Länge von 6 Metern zwei Autos aufladen kann.



Ehsan Zadmand, Geschäftsführer von Alveri



Werner Kraus, CCO Magenta Business und Mario Rohrer, Generalsekretär GSV



Foto: GSV

Wostal (Head of IoT Marketing Magenta Business), Zadmard (Geschäftsführer Alveri), Wieser (Leiter Leitstelle für E-Mobilität AustriaTech), Touzimsky (Key Account Manager Großkundensegment Alphabet Austria), Moderator Rohracher (Generalsekretär GSV)

■ **Podiumsdiskussion: Förderungen nach wie vor wesentlich**

In der anschließend von **GSV-Generalsekretär Mario Rohracher** moderierten Podiumsdiskussion wurde auf weitere Punkte eingegangen:

• **Unternehmer sind nach wie vor Treiber der E-Mobilität:** Zwar sind Ankaufsförderungen für Unternehmen Anfang 2023 weggefallen, Steuervergünstigungen wie Sachbezugsbefreiung bleiben jedoch nach wie vor für Arbeitgeber und -nehmer attraktiv, betont **Alexander Touzimsky, Key Account Manager** im Großkundensegment bei **Alphabet Austria**, einem markenneutralen Fuhrparkmanagementanbieter, der zur BMW Group Financial Services gehört: „Für den B2B-Sektor ist es wichtig, dass die steuerlichen Vorteile, die es nach wie vor gibt, möglichst lange erhalten werden. Sonst könnte eine deutliche Verlangsamung der Nachfrage eintreten. Günstigere Fahrzeuge

am Markt wären wichtig. Am Privatkundenmarkt orten wir nach wie vor Zurückhaltung.“

• **Erreichung des österreichischen Ziels von 100% elektrische Neuzulassungen bis 18 Tonnen in 2030:** Laut **Philipp Wieser, Leiter von Österreichs Leitstelle für Elektromobilität (OLÉ) bei AustriaTech**, ist das Jahr 2030 ohnehin schon der spätmöglichste Zeitpunkt, um tatsächlich eine Klimaneutralität im Jahr 2040 im Verkehr erreichen zu können: „Wir müssen alles tun, um dort hinzukommen. Aktuell befinden wir uns auf dem Zielpfad bis 2030, wenn sich die Entwicklung so fortschreibt. Wir sollten jedoch weiter als bis 2030 schauen. Jetzt haben wir die Chance, die entsprechenden Rahmenbedingungen dafür zu setzen.“

• **Barrieren bei der Ladeinfrastruktur existieren noch:** Das werde bei neuen Förderungen definitiv berücksichtigt, betont Wieser:

„Kund:innen müssen sich darauf verlassen können, dass der Ladevorgang funktioniert. Im Falle negativer Erfahrungen werden wir die notwendigen Ziele nicht erreichen können. Das Angebot an öffentlicher Ladeinfrastruktur wächst derzeit noch schneller als der Bestand der E-Fahrzeuge. Bezüglich der Abrechnung wird es voraussichtlich weiterhin auch Mischmodelle nach Zeit und Kilowattstunden (kWh) geben, auch um blockierte Ladestationen zu vermeiden.“

- **Förderungen sollen weiterentwickelt und an den Hochlauf angepasst werden;** dies bedeute jedoch kein Ende, schließlich gelte es das 2030 Ziel zu erreichen, betont Wieser. „Große Änderungen in der Förderung sehe ich nicht. Unterversorgte Gebiete in der Region stehen künftig im Fokus. Letztendlich hängt viel von den budgetären Möglichkeiten ab.“
- **Kapazitätsgrenzen in den Netzen:** Laut **Touzimsky** könne man beispielsweise in Wien nicht ohne Weiteres noch 1.000 zusätzliche La-

destationen errichten. Prinzipiell müsse ein E-Auto nicht jederzeit vollgetankt sein, das sei bei konventionellen Verbrennerfahrzeugen auch nicht der Fall. **Zadmard** sieht auch die geringen Netzkapazitäten als Hürde, ein schneller Ausbau sei eine Illusion, daher brauche es Innovationen, mit dem bestehenden Netz so intelligent wie möglich umzugehen. Wichtig sei es, die notwendige Infrastruktur rasch zu errichten, dann kämen auch mehr E-Autos. Wieser hebt die Entwicklung eines Planungstools für Gemeinden hervor, welches zeigen soll, mit wie wenig Ladeinfrastruktur die Flotte bedient werden kann, auch das soll einen Beitrag liefern.

- **Für Unternehmen sind E-Autos auch eine Nachhaltigkeitsmaßnahme,** wie **Lena Wostal, Head of IoT Marketing bei Magenta Business** berichtet: „Wir möchten unsere Netze so klimaneutral wie möglich betreiben, andererseits statten wir auch unsere Mitarbeiter mit E-Autos aus. Aktuell haben E-Autos in unserem Fuhrpark einen Anteil von 18,5%, Ende

**Stadt Wien – Straßenverwaltung und Straßenbau: Größtes Radwege-Ausbauprogramm in der Geschichte Wiens**

Die Stadt Wien investiert seit dem Start der Radweg-Offensive im Vorjahr so viel wie nie zuvor in die Fahrradinfrastruktur. Nachdem schon im vergangenen Jahr 17 Kilometer neue Radinfrastruktur auf den Weg gebracht wurden, sind es 2023 über 20 Kilometer neue Radverkehrsanlagen allein im Hauptverkehrsnetz, dazu kommen wie jedes Jahr noch etliche Kilometer im Bezirksnetz. Die Stadt Wien – Straßenverwaltung und Straßenbau trägt mit dem umfangreichen Ausbau des Radwegnetzes maßgeblich zur Förderung klimaschonender Mobilität bei.

■ **Erster Mega-Radhighway Wiens**

Ein Highlight ist Wiens erster Mega-Radhighway, der schon bald auf einer Strecke von rund 7 Kilometern von der Donaustadt direkt in die City führt. Mit den Abschnitten in der Wagramer Straße zwischen Arbeiterstrandbadstraße und Siebeckstraße sowie in der Lassallestraße wurden bereits Anfang 2023 zwei wesentliche Teilstücke eröffnet.

Aktuell laufen die Bauarbeiten in der Praterstraße auf Hochtouren. Hier entsteht von der Urania über die Aspernbrücke bis zum Praterstern ein über 4 Meter breiter Zwei-Richtungs-Radweg. Begleitend zum Ausbau der Fahrradinfrastruktur werden im Umfeld eine Vielzahl an Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen umgesetzt. In der Lassallestraße wurden 36 neue Bäume gepflanzt und Grünflächen erweitert. In der Praterstraße sorgen künftig über 50 neue Bäume, zusätzliche Grünstreifen und mehrere Wasserspiele für Schatten, Kühlung und wesentlich mehr Aufenthaltsqualität.

■ **Leistungsstarke Bilanz**

Die Stadt Wien – Straßenverwaltung und Straßenbau ist eine von rund 60 Magistratsabteilungen der Stadt Wien. Sie vertritt die Stadt Wien als Grundeigentümerin, führt selbst Baustellen durch und koordiniert alle Bauvorhaben im öffentlichen Straßenraum Wiens. Derzeit werden rund 6.900 Straßen, das sind rund 2.800 Kilometer, die laufend an die sich ändernden Anforderungen der Nutzer\*innen angepasst werden müssen, betreut.

Im Jahr 2022 hat die Stadt Wien – Straßenverwaltung und Straßenbau 508 Straßenbaustellen abgewickelt und 9.454 Aufgrabungen im öffentlichen Straßenraum koordiniert.

Nutzen auch Sie die ständig wachsende Fahrradinfrastruktur in Wien.



Der Mega-Radhighway in der Lassallestraße

Foto: PID/Fürthner

des Jahres sollen es 25% sein, 2027 soll jedes zweite Auto ein E-Fahrzeug sein.“

- **Einheitliche Ladestecker:** In der EU wurden der Typ 2 Standard und das Combined Charging System (CCS Standard, eine Version des Typs 2 mit zwei zusätzlichen Stromkontakten zum Schnellladen) als Standardsteckverbindungen bei Ladeleistungen über 3,6 kW für Wechselstrom und über 22 kW für Gleichstrom festgelegt, hebt **Zadnord** hervor. Die anderen Steckertypen sollen langsam vom Markt verschwinden. In den USA ist der Tesla Standard nun American Standard, dort gilt das first mover Prinzip. **Wieser** ergänzt, dass es seit 2023 noch den Megawatt Charging Standard (MCS) für Lkw und Binnenschiffe gibt.
- **Steuerliche Aspekte:** Seit 1.1.2023 ist Refundierung für das Zu-Hause-Laden bis zu einem gewissen Betrag nicht mehr als geldwerter Vorteil zu versteuern, berichtet **Touzimsky**. Auch Laden bei den Unternehmen ist möglich. Manche Unternehmen stellen als Gehaltsumwandlung ihren Mitarbeitern auch E-Autos aufgrund

der Sachbezugsbefreiung gerade in entlegenen Gebieten zur Verfügung, auch wenn diese früher nicht vorgesehen waren.

- **Gebrauchtwagenmarkt:** Der E-Auto Gebrauchtwagenmarkt ist von den Marken noch nicht so vielfältig. Nach einem Hype im Sommer 2022 sind die Kunden bedingt durch hohe Inflation und Strompreise abwartender.
- **Kleintransporte:** Hürden wie die angesprochene Nicht-Umrüstmöglichkeit für Kleintransporter (3,5 Tonnen auf 4,2 Tonnen e-mobil) existieren laut **Wieser** noch, das solle jedoch auf europäischer Ebene zügig gelöst werden.

**Zusammenfassend** gilt es, an der einen oder anderen Schraube noch zu drehen, damit sich die E-Mobilität wirklich durchsetzt. Kundenzufriedenheit scheint die wichtigste Anforderung zu sein. Auch sollte nicht vergessen werden, dass elektrisch angetriebene Autos nur ein Puzzlestück in der Mobilitätswende darstellen.

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV



Foto: GSV

## sharetoo

### Von Minuten bis Monate - Immer das richtige Auto

Flexibel, smart und unkompliziert: Wir sind heute anders unterwegs als vor ein paar Jahren – Nutzen statt Besitzen heißt der neue Trend. Die Porsche Bank gestaltet die neue Mobilität aktiv mit – egal, ob man ein Auto für zehn Minuten nutzt oder eines für die nächsten zehn Jahre benötigt. **Christian Ganss** ist in seiner Rolle als **Key Account Manager** der **Porsche Mobility GmbH** so nah an den „Kund\*innen von heute und morgen“ wie nur wenige. In unserem Interview steht er Rede und Antwort zu aktuellen Fragen rund um das Thema Mobilität.

*In aller Munde hört man, dass sich Mobilitätsbedürfnisse stark ändern. Wie sehen Sie das in Ihrer täglichen Arbeit?*

Flexibilität und Digitalisierung sind aktuell wichtige Schlagworte. Immer mehr Menschen suchen online nach individuellen Mobilitätslösungen. Unsere Aufgabe besteht darin, den Kund\*innen genau dort Antworten zu liefern: Wo sich welches Auto befindet, zu welchem Zeitpunkt und zu welchem Preis. Zudem müssen sich Unternehmen zunehmend mit ihrem ökologischen Fußabdruck beschäftigen. Hier sind die nachhaltigen Mobilitätsangebote wie sharetoo Carsharing und sharetoo Autoabo voll am Puls der Zeit.

*Wie reagiert die Porsche Bank auf diese Veränderungen?*

Mit geänderten Mobilitätstrends entwickelt sich auch die Porsche Bank weiter. Dabei kombinieren wir unsere Expertise aus dem Flottenmanagement mit den neuesten Mobilitätslösungen. Wir bieten im B2B-Bereich zum Beispiel gerne ein All-Inclusive Paket aus dem Porsche Holding Konzern. Die vielfältige Modellpalette, die passende Ladeinfrastruktur, state-of-the-art Telematik Technologie, digitale, skalierbare Prozesse. Wir begleiten unsere Firmenkunden bei der Elektrifizierung ihrer Fuhrparks und bieten Lösungen zur Steigerung der Auslastung.

*Für wen bzw. welche Situationen sind die Produkte von sharetoo ideal?*

Kurz gesagt, für jeden – ob Privat- oder Firmenkunden. Sie benötigen ein Auto nur ab und zu? Oder Sie möchten Ihren Fuhrpark besser auslasten und mehr Mitarbeiter\*innen mobil halten? Dann passt Carsharing perfekt. Über 40.000 User\*innen beispielsweise in unserer sharetoo Carsharing-App innerhalb eines Jahres bestätigen hier unseren Weg.

Sie brauchen heute einen kompakten Stadtwagen, nächsten Monat aber eventuell einen geräumigen Kombi? Oder aber Sie benötigen Überbrückungsmobilität für Ihre Mitarbeiter\*innen? Hier bietet das Autoabo volle Flexibilität, auch bei rasch wechselnden Mobilitätsanforderungen.

*Welche Rolle spielt Elektromobilität?*

Mich persönlich hat die Elektromobilität schon längst begeistert! Aber damit bin ich nicht allein. Sie ist eine notwendige ökologischere Alternative zum konventionellen Antrieb geworden, sowohl in Firmenflotten als auch in privaten Haushalten. Unsere Carsharing-Flotte ist deswegen zur Gänze elektrisch. Und auch im Autoabo sind beliebte E-Modelle des VW-Konzerns zu finden.



Christian Ganss, Key Account Manager Porsche Mobility

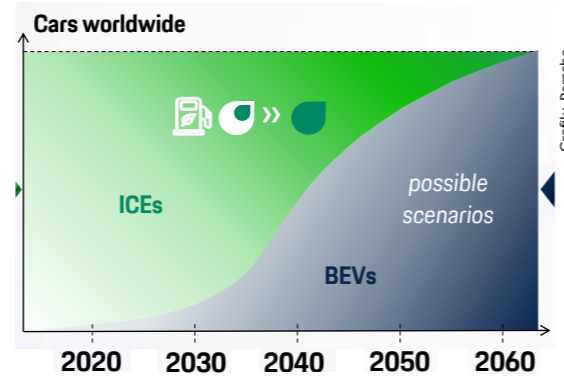
Lesen Sie mehr unter [sharetoo.at](https://sharetoo.at)



ÖVK-Vortrag | Porsches Pioniergeist für nachhaltige Mobilität

**Ist Europa bereit für Kraftstoffe aus Übersee?**

Anlässlich des 75-jährigen Bestehens von Porsche - vom ersten Serienmodell 356 bis zum Taycan - lud der Österreichische Verein für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK) den Vice President Joint Venture Bugatti-Rimac bei **Porsche AG** in Deutschland, **Christian Enderle**, Ende September 2023 zu einem Vortrag mit dem Thema „Porsches Pioniergeist für nachhaltige Mobilität“ in die Wiener Industriellenvereinigung ein. Auf den ersten Blick erscheint der Zusammenhang zwischen Sportwagen und Nachhaltigkeit nicht offensichtlich, doch Enderle zeigt eindrucksvoll, welchen Beitrag Porsche hier leistet:



**Porsche setzt auf E-Mobilität und E-Fuels**

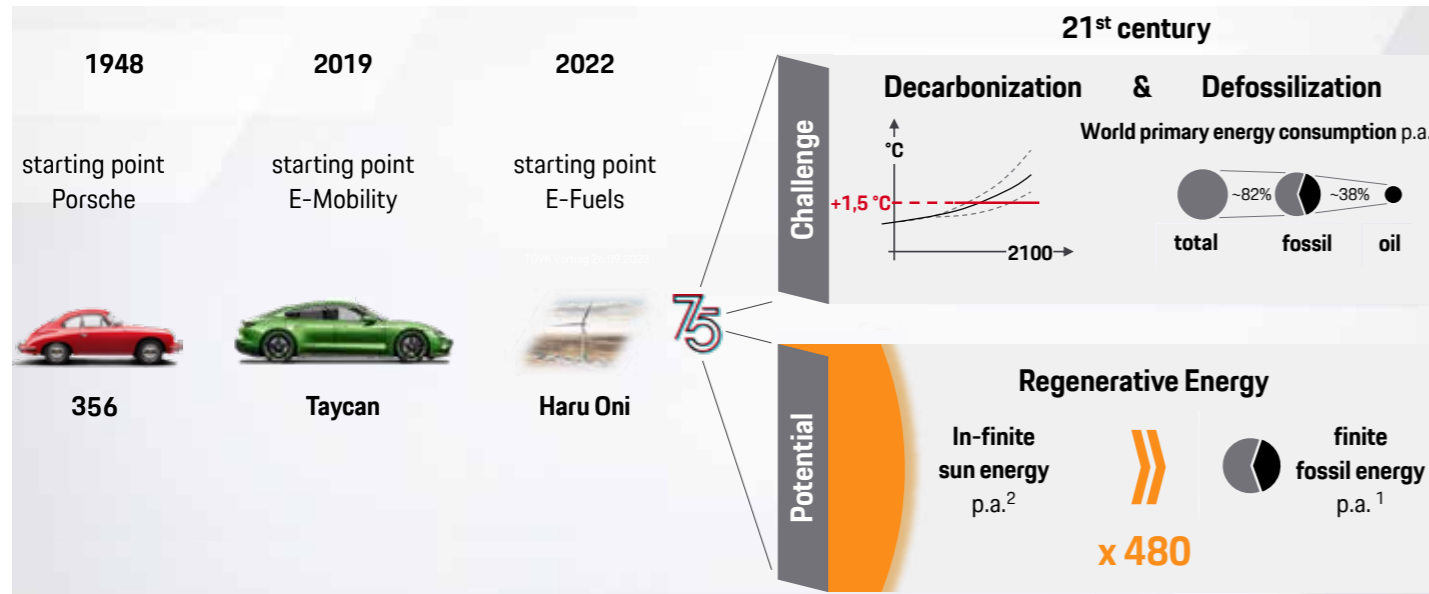
Im Sinne der Nachhaltigkeit steht auch für Porsche außer Frage, dass E-Mobilität langfristig überwiegen werde. Jedoch könne eine vollständige elektrische Umrüstung aller 1,3 Mrd. Fahrzeuge weltweit bis ins Jahr 2070 dauern. Für das zu erreichende 1,5°C Ziel sei dieser Zeitraum

definitiv zu lange. Porsche setzt daher auf die sogenannte Doppel E-Strategie (E-Fuels und E-Fahrzeuge) und hat sich ehrgeizige Ziele gesetzt: Bis 2030 sollen bereits 80% der Porsche-Pkw-Flotte elektrifiziert ausgeliefert und die Lieferantenkette CO<sub>2</sub> neutral gestellt werden. Laut Enderle befindet sich ersteres am Weg, zweiteres sei jedoch deutlich schwerer und nur in engen Partnerschaften mit Zulieferern zu erreichen. Der Wiederverwertung von Material wie beispielsweise Aluminium (Potential inklusive Energiereduktion bei Herstel-

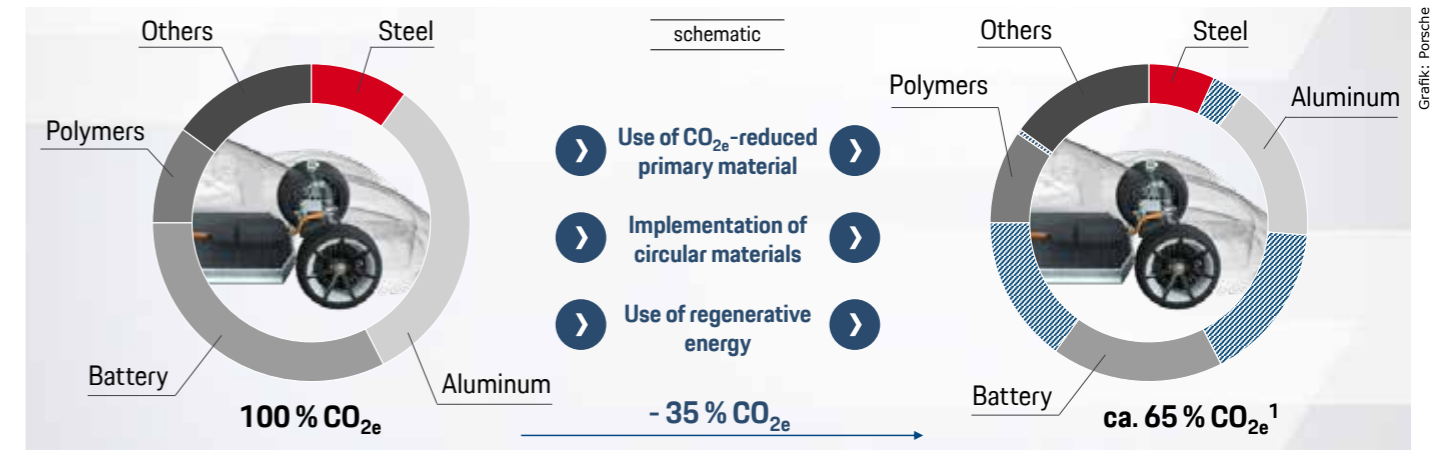
Foto: Porsche



Christian Enderle, Porsche AG



Die nächsten 75 Jahre werden herausfordernd: Dekarbonisierung und Defossilisierung sind gefragt. Hoffnung macht die Sonnenenergie, die quasi unbegrenzt vorhanden ist.



Dekarbonisierung der Lieferkette: Porsche sieht ein Reduktionspotential von 35%

lung bis -70% CO<sub>2</sub> Emissionen) kommt besondere Bedeutung zu. Im Moment sieht Porsche in der Lieferkette ein Reduktionspotential von 35% CO<sub>2</sub>, der Rest müsste mittels Vermeiden und Kompensieren erreicht werden. Die Fahrzeugprojekte, die jetzt starten, bekommen diese Ziele mit auf den Weg. Letztendlich will Porsche weiterhin schöne Sportwagen bauen und auch verkaufen dürfen, schließlich machen diese vielen Menschen Freude.

**Weltweit gibt es ausreichend erneuerbare Energiequellen**

In den E-Fuels sieht Porsche großes Potential, weshalb das Unternehmen in eine entsprechende Pilotanlage „Haru Oni“ (Land des Windes) in einer Wüste in Chile investiert hat. Chile ist eine der Regionen der Welt, in der viel erneuerbare Energie zur Verfügung steht, u.a. die besonders starken und beständigen Winde der Westwindzone in Patagonien mit rund 100 km/h, die sich bestens für Windräder eignen. Ein Windrad allein reicht dort derzeit für die gesamte Anlage aus. Enderle: „Dort, wo viel erneuerbare Energie wie in der Wüste in Chile vorhanden ist, leben kaum Menschen, womit derartige Projekte auch niemanden stören und einfach zu realisieren sind. Weltweit gibt es erneuerbare Energiequellen zur Genüge, allein die Sonnenenergie auf der Erde bietet 480x mehr Energiepotential als die Menschheit aktuell weltweit verbraucht. Die natürlichen Ressourcen sind damit quasi unbegrenzt. Die Kunst ist jetzt, die Energie in den (Industrie-)ländern zu nutzen, in denen sie gebraucht wird.“

**Ein Wirkungsgrad von 50% soll erreicht werden**

Aktuell steht der Proof of Concept der Anlage und in weiterer Folge die Skalierbarkeit bevor. Enderle: „Wenn wir nicht wirtschaftlich genug werden, haben das Projekt und die eFuels keine Zukunft.“ Das Ausgangsprodukt E-Methanol könne verschifft und anschließend veredelt werden (Methanol to Gasoline). Aktuell werden laut Enderle nahezu die angepeilten 130.000 Liter E-Fuels pro Jahr produziert und von Porsche für eigene Zwecke (u.a. Rennsport Mobil 1 Cup) verwendet – obwohl sich bereits zahlreiche andere Interessenten gemeldet haben sollen. Abhängig davon, ob der Proof of Concept erwartungsgemäß funktioniert, die Wirtschaftlichkeit gegeben ist und die Anlagen auch mit größeren Mengen funktionieren, sollen 2024 bereits 55 Mio. und 2026 550 Mio. Liter produziert werden. Porsches Annahmen gehen von einem Wirkungsgrad der Anlage von 50% aus, das müsse sich jedoch erst zeigen. Wichtig sei Porsche,



Die besonders starken und beständigen Winde in Chile

einen Kraftstoff anzubieten, der von allen 1,3 Mrd. Fahrzeugen auf der Welt ohne Veränderung am Fahrzeug verwendet werden kann. Den Fehler eines exklusiven Treibstoffes wolle man nicht wiederholen, womit auch eigene derartige Tankstellen ausgeschlossen wurden.

Jedenfalls bestehen noch einige Herausforderungen wie die Direct Air Capture-Technologie, welche u.a. die NASA für ihre Raumkapseln nutzt: „Das CO<sub>2</sub> in Raumkapseln aus der Atemluft zu holen, ist deutlich einfacher im Vergleich zu dem, was wir vorhaben. Vorteil ist, dass die zentrale Volkswagen Forschung sich schon seit einigen Jahren mit dem Thema beschäftigt und schon sehr viel Know-how aufgebaut hat. Dieses Know-how nutzen wir, um eine Konzeption einer derartigen Anlage zu machen, um auch im Falle von Direct Air Capture möglichst bald den proof of concept positiv zu bestehen und zu überprüfen, wie wir dieses Subsystem in die bestehende Anlage integrieren können.“

■ **Förderungen für E-Fuels könnten einiges in Bewegung setzen**

Preislich glaubt Enderle mit 0,3 – 0,5 Euro pro Liter in die Schlagnähe fossiler Treibstoffe zu gelangen, großes Fragezeichen bleibe jedoch die Besteuerung. Die Transportkosten spielen eine un-

tergeordnete Rolle. Subventionen wie in den USA wären jedenfalls hilfreich, wie Enderle betont: „In den USA werden derartige Anlagen mit Initiativen wie dem Inflation Reduction Act massiv gefördert, womit der Herstellpreis um bis zu 50% sinkt. Daher entstehen bereits weitere Anlagen anderer Unternehmen in den USA und auch in Australien. Die Frage ist, ob Europa für derartige Treibstoffe aus Übersee bereit ist.“ Enderle zeigte sich hier nicht besonders hoffnungsvoll.

■ **Verbrennerfahrzeuge umweltfreundlicher als E-Fahrzeuge?**

Im Vergleich Verbrenner- und E-Auto seien die hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Batterieherstellung ein nicht zu vernachlässigender Faktor, vor allem, wenn diese aus China mit all den Kohlekraftwerken kämen. Diesen Startnachteil müssten E-Autos im Laufe Ihres Fahrzeuglebens erst aufholen. Verbrennerfahrzeuge mit nachhaltigen E-Fuels könnten daher umweltfreundlicher als E-Fahrzeuge sein, da sie diesen Startnachteil nicht hätten.

■ **Infrastruktur als kritischer Punkt bei E-Fahrzeugen**

Bei E-Fahrzeugen ist die Infrastruktur und vor allem die Schnellladeinfrastruktur bei zunehmender

Verbreitung ein kritischer Punkt. Porsche will jedoch keine eigenen E-Tankstellen erreichen, trotz der Strategie, generell kleinere Akkus zwecks weniger Gewicht zu verbauen und im Zweifelsfall öfter zwischenzuladen.

Bei den anschließenden Publikumsfragen meinte Enderle jedoch, dass vermutlich die Hersteller doch einen Beitrag zur Infrastrukturbereitstellung leisten werden müssen.

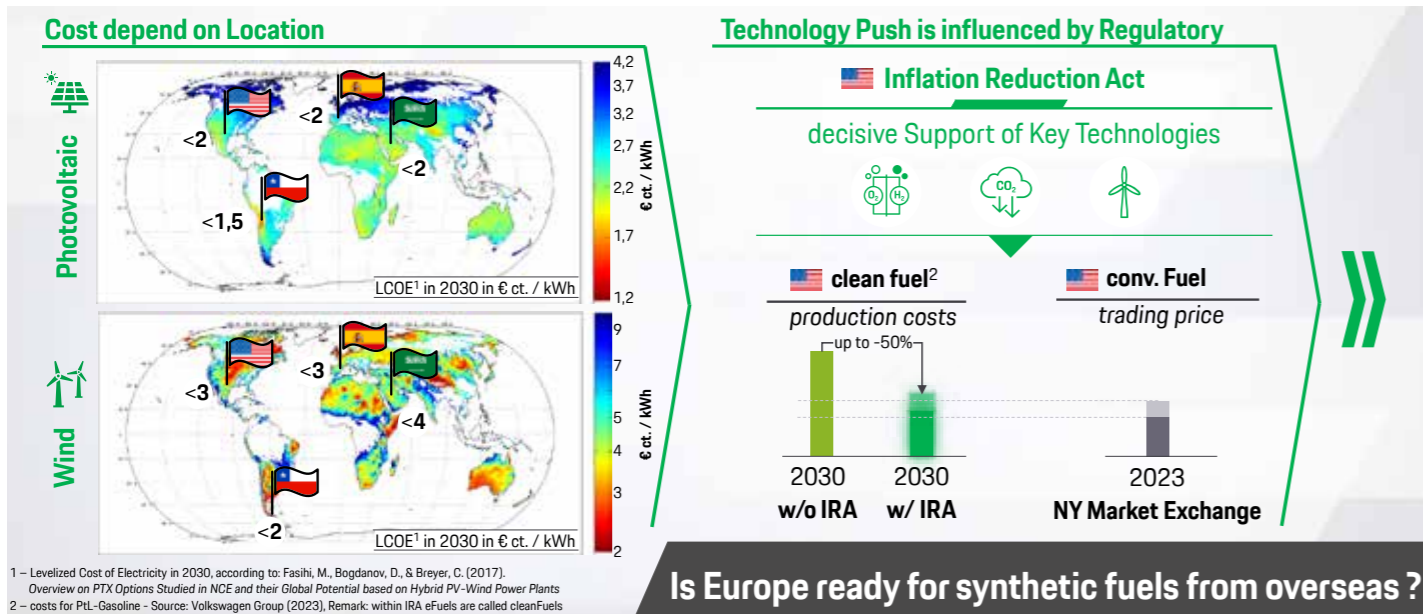
■ **Letztendlich müssen die Kunden die Autos auch kaufen**

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Porsche sich auch nach den Kundenwünschen richten wird. Letztendlich müssen sich die E-Autos auch erst verkaufen. Gerade beim Porsche 911 schätzt Enderle das als schwierig ein, weshalb dieses Modell

noch möglichst lange in der Verbrennerversion angeboten werden soll.

Die Doppel E-Strategie von Porsche erscheint aufgrund der nahezu unbegrenzten Menge erneuerbarer Energien auf unserem Planeten jedenfalls als wichtiger Puzzlestein zur Erreichung der Klimaziele. Warum die Politik bei der Einbeziehung der E-Fuels noch zögert, ist nicht nachvollziehbar. 1,3 Milliarden Kraftfahrzeuge weltweit durch E-Fahrzeuge zu ersetzen, ist nicht realistisch, zumindest nicht in überschaubaren Zeiträumen. Vorzugsweise sollten intelligentere Konzepte wie beispielsweise CarSharing, der Ausbau des öffentlichen Verkehrs und die Weiternutzung bestehender Fahrzeuge mit eFuels zum Zug kommen.

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV



Die Kosten der E-Fuels können mit Subventionen wie dem amerikanischen Inflation Reduction Act weiter reduziert werden.



REAL PEOPLE.  
REAL BUSINESS.

**EFS**  
CONSULTING

**WIR GESTALTEN  
DIE MOBILITÄT  
VON MORGEN!**

- » Die One-Stop-Lösung für alle Mobilitätsfragen – zugeschnitten auf Ihre Bedürfnisse.
- » Industry Insights, zukunftsfähige Geschäftsmodelle, intelligentes Verkehrsmanagement, Betriebliche Mobilität, Antriebstransformation

**SMART  
MOBILITY**

Fachbeitrag der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZ)

## Nachhaltige Tunnelsanierung nach 45 Jahren: Langlebigkeit und Recycling von Beton überzeugen

Durch den zunehmenden Verkehr wird die Wahl der Straßenoberfläche immer wichtiger, die Belastung steigt, Wartungs- und Alterungsprozesse sollen dennoch hintangehalten werden. Beständigkeit und Ressourcenschonung sind daher beim Thema Straßenbau und -sanierung zentrale Eigenschaften, um eine nachhaltige Verkehrsinfrastruktur dauerhaft gewähren zu können. Betonstraßen sind für diese Herausforderungen eine zukunftsorientierte Lösung, denn sie bieten eine hohe Tragfähigkeit, Widerstandsfähigkeit und eine damit einhergehend lange Nutzungsdauer mit minimalem Wartungsaufwand.

### ■ Arlbergtunnel spricht für lange Lebensdauer von Beton

Ein aktuelles Paradebeispiel, welche bedeutende Rolle Beton im nachhaltigen Straßenbau spielt, ist der Arlbergtunnel. Dessen Fahrbahn und Mautkabinen waren von 1978 bis 2023 ununterbrochen im Dauereinsatz. Das entspricht 45 Jahren Betriebszeit, was die deutlich längere Lebensdauer von Beton im Vergleich zu anderen Belägen unterstreicht. Am 24. April 2023 starteten die umfangreichen Sanierungsarbeiten an der knapp 14 Kilometer langen und 23.500 Kubikmeter umfassenden Fahrbahn, an der Entwässerung und von



Foto: ASFINAG

vlnr: Martin Jäger (Projektleiter ASFINAG), Andreas Fromm (GF ASFINAG Bau Management GmbH) und Tobias Cologna (Projektleiter ASFINAG)

110.000 Quadratmeter Tunnelbeschichtung zur Erhöhung der Sicherheit. Bei der Fahrbahn ist es die erste große Generalsanierung, seitdem die ersten Autos 1978 durch den Tunnel gefahren sind. Die ASFINAG investiert 75 Millionen Euro in den kommenden beiden Jahren in das umfassende Sicherheits-Update. Der Zeitplan ist dabei knapp, die Dimension der Baustelle enorm. Bevor im Jahr 2024 der Tunnel erneut für die nächste Etappe der Sanierung gesperrt werden muss, galt es heuer, die Arbeiten so zu planen, dass wie beabsichtigt der Tunnel ab 6. Oktober rechtzeitig vor der Wintersaison wieder zur Verfügung steht. Erreicht wurde das in erster Linie mit einem besonders sportlichen Arbeitsplan. Mehr als 200 Arbeitende sind an der Erneuerung des längsten Straßentunnels Österreichs beteiligt. Pro Tag schaffen sie rund 400 Meter Betonfahrbahn und etwa 2.000 Laufmeter an Tunnelbeschichtung.

### ■ Überzeugende Ressourcenschonung dank Beton-Recycling

Der Arlbergtunnel ist die wichtigste Straßenverbindung in Westösterreich und liegt sowohl auf Vorarlberger als auch auf Tiroler Seite. 2023 erhielt die Tiroler Seite des Tunnels bis Oktober eine



Foto: ASFINAG

Knapp die Hälfte der alten Fahrbahn wird vor Ort wiederverwendet und eingebaut, nachdem das Material in einer Mischanlage aufbereitet wurde.

neue Fahrbahn. In der Bausaison 2024 ist die andere Hälfte des Arlbergtunnels auf der Vorarlberger Seite an der Reihe. Bei einer Baustelle dieser Dimension ist Ressourcenschonung von besonders hoher Bedeutung. Bei der 23.500 Kubikmeter umfassenden Betonfahrbahn setzt die ASFINAG daher auf Recycling. Knapp die Hälfte der alten Fahrbahn wird vor Ort wiederverwendet und eingebaut, nachdem das Material in einer Mischanlage aufbereitet wurde. Recyclingbeton hat somit einen wichtigen Anteil an einem ressourcenschonenden Materialkreislauf in der Bauwirtschaft. Weil eben keine Deponieflächen notwendig sind und das Recycling großteils vor Ort stattfindet, werden Abfälle und LKW-Fahrten deutlich eingespart und so die Ökobilanz verbessert. Dank seiner Zusammensetzung aus natürlichen mineralischen Rohstoffen ist Beton nach dem Rückbau und der Aufbereitung zu 100 Prozent wiederverwertbar und spielt so eine wichtige Rolle für einen ressourcenschonenden Materialkreislauf.

### ■ Hohe Energieeinsparungen durch eine hellere Oberfläche

Ebenso wird bei der Sanierung des Arlbergtunnels eine helle Gesteinskörnung für die Oberfläche der Betonfahrbahn verwendet, um den Strombedarf für die Beleuchtung zu senken. Bereits die Beimischung von rund 35 Prozent dieser Gesteinsorte verbessert den Reflexionsgrad und ermöglicht eine Einsparung von 210.000 kWh/Jahr. Das Einsparen von Energie ist ein wichtiges Anliegen der ASFINAG und zur Effizienzsteigerung für die Tunnel als größter Energieverbraucher essenziell.

### Eckdaten Arlbergtunnel und Mautplatz

- Der Arlbergtunnel ist mit 13.972 Meter der längste Straßentunnel Österreichs und umfasst 23.500 Kubikmeter Betonfahrbahn.
- 8.000 Fahrzeuge fahren täglich durch ihn hindurch.
- Dank der herausragenden Eigenschaften von Beton war der Tunnel 45 Jahre im Dauereinsatz.
- Rund 60 Prozent der alten Fahrbahn werden vor Ort wiederverwendet und eingebaut.
- Die Ökobilanz wird durch die Einsparungen von LKW-Fahrten durch das Recycling vor Ort deutlich verbessert.
- Bei der Tunnelbeleuchtung werden Einsparungen von 210.000 kWh/Jahr durch den Einsatz einer hellen Gesteinskörnung für die Oberfläche der Betonfahrbahn erzielt.
- 14.000 Quadratmeter Betondecke und 2.000 Kubikmeter Beton kamen bei der Modernisierung des Mautplatzes St. Jakob zum Einsatz.

**Tipp:** Weitere Details und Vorteile über den Einsatz von Beton im Straßenbau finden Sie auf <https://www.zement.at/service/publikationen/strassenbau>

**Autor:innen:** Mag. Katharina Kutsche, Zement und Beton InformationsGmbH, DI Sebastian Spaun, VÖZ



Foto: ASFINAG

Pro Tag schaffen die Arbeitenden rund 400 Meter Betonfahrbahn und etwa 2.000 Laufmeter an Tunnelbeschichtung.

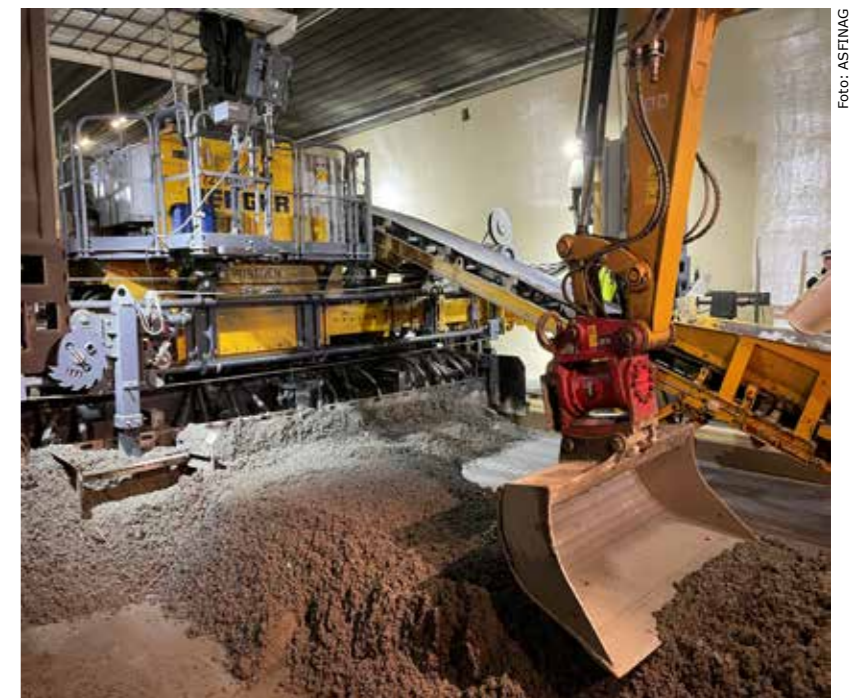


Foto: ASFINAG

Die knapp 14 Kilometer lange Strecke umfasst 23.500 Kubikmeter Betonfahrbahn.



## Fachbeiträge des AIT

### Betonieren unter Verkehr für effiziente Brückensanierung

**CO<sub>2</sub>-Einsparungen und längere Lebensdauer von Bauwerken: AIT und Smart Minerals GmbH arbeiten an wegweisendem FFG-Projekt COUNT zur Sanierung von Brücken unter aufrechtem Verkehr**

Die Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur gerät immer stärker in den Fokus. Für die Verkehrsteilnehmer:innen bedeuten Sanierungsmaßnahmen jedoch oft Staus und entsprechende Verzögerungen. Besonders kritisch sind Tunnel und Brücken.

Die große Herausforderung bei Sanierungsmaßnahmen auf Brücken besteht darin, dass der Beton während des Erhärtens „Ruhe“ benötigt und die Brücke daher oftmals für diese Zeit gesperrt werden muss. Das von der österreichischen Förderungsgesellschaft FFG geförderte Projekt COUNT (Concreting under traffic) zielt darauf ab, das Betonieren an Brücken unter laufendem Verkehr zu ermöglichen. Dadurch sollen Sperrungen oder aufwendige Unterstützkonstruktionen unter Betonierfugen vermieden werden.

Im Rahmen des Projekts wird diese innovative Sanierungsmethode erstmals unter realen Bedin-

gungen untersucht. Hierbei werden Prüfkörper mit dem Mobile Seismic Simulator (MoSeS) des AIT systematisch zum Schwingen angeregt. In weiteren Versuchsreihen werden bewehrte Betonplatten durchgeschüttelt, um die Auswirkungen von Erschütterungen auf das Zusammenspiel zwischen Beton und Stahl zu untersuchen.

Nach einer 28-tägigen Aushärtephase erfolgen umfassende Untersuchungen durch Smart Minerals, um Auswirkungen auf Festigkeit und Dauerhaftigkeit zu analysieren sowie mit begleitenden mikroskopischen Untersuchungen Gefügeänderungen aufgrund der Schwingungsanregung ableiten zu können.

Das gemeinsame Hauptziel des Projekts besteht darin, einen Grenzwert für harmlose Erschütterungen beim Aushärten von Beton zu definieren.

Dabei stehen verschiedene Schwingungsarten sowie in der Praxis eingesetzte Betonrezepturen im Zentrum der Untersuchungen, um die gewonnenen Erkenntnisse zielgerichtet bei zukünftigen Instandsetzungsarbeiten anzuwenden.

#### ■ Innovative Messtechnik für authentische Ergebnisse

Ein wichtiger Aspekt des Projekts ist die angewandte Messtechnik. So werden reale Schwingungssignale verwendet, um authentische Ergebnisse zu erzielen. Zusätzlich kommt die faseroptische Messung zum Einsatz, bei der Glasfasern in den Beton eingebettet werden, die die Erschütterungen und die Rissbildung erfassen. Projektkoordinator Smart Minerals analysiert im Rahmen des Projekts die unterschiedlichen Betonproben mittels Dünnschliffmikroskopie.

Der konkrete Anlassfall für das Projekt war die Sanierung der Neireichbrücke auf der Wiener Südosttangente, bei der dringender Bedarf zum Be-

tonieren unter Verkehr ersichtlich wurde. Das auf zweieinhalb Jahre angelegte Projekt COUNT wurde daraufhin in Zusammenarbeit von Smart Minerals und AIT initiiert und als FFG-Branchenprojekt ins Leben gerufen.

#### ■ Erfahrenes Konsortium aus Industrie und Forschung

Im Projekt COUNT arbeiten Bauherren, Bauindustrie, Planung und Forschung eng zusammen. Smart Minerals und AIT können mit dem Konsortium bestehend aus ASFINAG, ÖBB, MA 29, PORR, STRABAG, HABAU, Doka, IBBS-ZT GmbH, KMP-ZT GmbH und Mayer Ingenieurleistungen ZT auf umfassende Expertise in den Bereichen Baudynamik, Betontechnologie und Verkehrsinfrastruktur verweisen.

Das **AIT Austrian Institute of Technology** bringt als wissenschaftlicher Partner seine Expertise in den Bereichen Baudynamik und Erschütterungsprognosen ein. Die AIT-Expert:innen sind somit maßgeblich an der Definition eines Grenzwerts für Erschütterungen beteiligt, der den Beton-Stahl-Verbund stabil hält und somit das Betonieren unter Verkehr ermöglicht.



Beton wird mit dem Mobile Seismic Simulator systematisch zum Schwingen angeregt

Die **Smart Minerals GmbH** legt als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Bauwirtschaft im Projekt erstmals den betontechnologischen Fokus auf den Zusammenhang zwischen Festigkeit von Beton, den Beton-Stahl-Verbund sowie den Beton-Beton-Verbund unter einer definierten Schwingungsanregung.

**Kontakt:** Christian Gasser, AIT Austrian Institute of Technology, [christian.gasser@ait.ac.at](mailto:christian.gasser@ait.ac.at)

### Überwachung der Ladungssicherung bei Lastkraftwagen

**Die Ladungssicherung (LaSi) bei Lkw spielt eine entscheidende Rolle für die Verkehrssicherheit. Unsachgemäß gesicherte Ladung kann zu gefährlichen Situationen führen, die andere Verkehrsteilnehmer:innen gefährden und Unfälle verursachen. Eine ungesicherte Ladung kann während der Fahrt verrutschen, umkippen oder sogar vom Lkw fallen, was zu abrupten Bremsmanövern oder Ausweichbewegungen führt und somit eine Gefahr für alle Verkehrsteilnehmer:innen darstellt.**

Obwohl unsachgemäße Ladungssicherung bei Lkw ein ernsthaftes Sicherheitsrisiko darstellt, fehlen oft präzise Informationen über die Anzahl der dadurch verursachten Unfälle. Es wird vermutet, dass die verfügbaren Daten nur die Spitze des

Eisbergs darstellen und von einer hohen Dunkelziffer auszugehen ist. Damit ist eine Abschätzung der Unfallfolgen nicht möglich. Es ist ebenso fragwürdig, ob Mängel in der Ladungssicherung richtig erkannt und in den offiziellen Unfallstatistiken korrekt zugeordnet werden, ohne dass andere Unfallursachen sie überlagern.

Im hochrangigen Straßennetz stellt der Ladungsverlust nach Unfällen und Pannen die dritthäufigste Ursache für Staus dar. Wenn in Zukunft Lkw automatisiert und somit fahrerlos unterwegs sind, würden Ladungsfehler, Verrutschen oder sogar Brände in der Ladung möglicherweise gänzlich unbemerkt bleiben, es sei denn, es werden durch den Einsatz geeigneter Sensorik und Notfallprozeduren angemessene Maßnahmen getroffen.



Ziel des Projektes ist es, einen Grenzwert für harmlose Erschütterungen beim Aushärten von Beton zu definieren

■ **Ziel: Schäden durch mangelhafte Ladungssicherung vermeiden**

Hier setzt das vom **Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds (VSF) geförderte** und vom **KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) gemeinsam mit dem AIT** durchgeführte Forschungsprojekt **LaSiBasis** an: Zunächst sollen klare Angaben über die tatsächliche Anzahl von Verkehrsunfällen im Zusammenhang mit Ladungssicherung bereitgestellt werden, um das Ausmaß des Problems besser zu verstehen. Weiters sollen die grundlegenden Probleme identifiziert werden, die zu Unfällen in Verbindung mit Ladungssicherung führen. Diese Informationen dienen als Grundlage für die Entwicklung geeigneter Maßnahmen zur Risikominimierung.

Zudem wird eine umfassende Dokumentation möglicher Störungen im Bereich der Ladung, Ladungssicherung und des Fahrzeugs selbst angestrebt, die im automatisierten Lkw-Betrieb ohne anwesende Fahrer:innen unbemerkt bleiben könnten. Ein Vorschlag für die Ausstattung mit Sensoren, die solche Betriebsstörungen erkennen können, wird erarbeitet und ein Demonstrator entwickelt, um die Wirkung dieser Sensoren prototypisch zu erproben und anschaulich darzustellen. Schließlich werden klare Empfehlungen formuliert,

welche Maßnahmen heute und zukünftig ergriffen werden können, um Schäden durch mangelhafte Ladungssicherung zu vermeiden.

■ **Automatische Erfassung bei Verlust oder Veränderung des Ladegutes**

Im Rahmen des Projekts sind die Verkehrssicherheitsexpert:innen des AIT für das Arbeitspaket zum Thema Ladungsüberwachung verantwortlich. Dabei wird ein bestehendes Sensorsystem zur Erfassung vibroakustischer Signale weiterentwickelt, um dessen Einsatz auf Lkw-Ladeflächen zu testen. Die verwendeten Sensoren können flexibel mit Magnethalterungen an beliebigen Stellen im Lkw angebracht werden und senden Daten über eine Schnittstelle an einen gemeinsamen Prozessor.

Durch die Simulation typischer Szenarien von problematischer Ladungssicherung auf einem Demonstrationsfahrzeug sollen kontrollierte Testfahrten durchgeführt werden, um gezielt Ladungsverkippungen oder Verschiebungen zu verursachen und diese mithilfe der Vibrations- und Schallsignale im Laderaum zu erfassen. Die aufgezeichneten Daten werden hinsichtlich der Machbarkeit der Problemdetektion mittels vibroakustischer Signale untersucht.

Darüber hinaus werden potenzielle Anpassungen des bestehenden Messsystems analysiert, um entsprechende Warnungen an Fahrzeugnutzer:innen oder das Umfeld in bemannten oder automatisierten Fahrzeugen zu übermitteln. Zu den Forschungsschwerpunkten zählen dabei die erforderliche Menge an Trainingsdaten, um ein Ladungsverrutschen sicher zu erkennen, eine effektive Positionierung der Sensoren und die Zuverlässigkeit des Messsystems.

Das AIT untersucht außerdem folgende Aspekte: den Zusammenhang von Fahrbahnen mit schlechter Längsebenheit und Ladegutverlusten, Auffahrerunfälle auf Hindernisse aller Art, sowie Ereignisse im hochrangigen Straßennetz, die mit Ladegutverlusten in Zusammenhang stehen.

**Kontakt:** Michael Aleksa, AIT Austrian Institute of Technology, [michael.aleksa@ait.ac.at](mailto:michael.aleksa@ait.ac.at)



Foto: AIT, Aleksa

Durch die Simulation typischer Szenarien problematischer Ladungssicherung auf einem Demonstrationsfahrzeug sollen kontrolliert Ladungsverkippungen verursacht und mithilfe der Vibrations- und Schallsignale im Laderaum erfasst werden.

Fachbeitrag des Amtes der Kärntner Landesregierung

**Straßenverwaltungen im Katastropheneinsatz**

**Die Landesstraßenverwaltung Kärnten erweist sich als professioneller Dienstleister bei Starkregen bzw. Unwetterkatastrophen. Katastropheneignisse häufen sich in den letzten Jahren.**

In der Nacht vom 28. Juni auf den 29. Juni 2022 wurde durch ein Starkregenereignis in den Gemeindegebieten der Marktgemeinde Treffen am Ossiacher See und der Gemeinde Arriach eine Naturkatastrophe ausgelöst. Dadurch traten Bäche über die Ufer, Vermurungen und Verklausungen durch unzählige Bäume und Gehölz richteten Zerstörungen großen Ausmaßes an.

■ **B98 Millstätterstraße in Treffen unpassierbar**

Am Mittwoch, 29. Juni 2022, um 3.30 Uhr wurde über die LAWZ der Zivilschutzalarm für die Marktgemeinde Treffen am Ossiacher See ausgelöst. Die Mitarbeiter der Landesstraßenverwaltung (Straßenmeisterei Feistritz) waren bereits seit den Nachtstunden im Einsatz und organisierten die erforderlichen Absperrmaßnahmen bei den überfluteten Landesstraßen. Durch den hochwasserführenden Pöllingerbach, der die B98 Millstätterstraße in Treffen unpassierbar machte und durch die Überflutung der L38 Krastalstraße, war die B98 Millstätter Straße in weiterer Folge vom Ortsbereich in Treffen bis zur Kreuzung mit der L46 Teuchen Straße für Einsatzkräfte nicht erreichbar.

Eine Beurteilung des Schadensausmaßes war bis in die frühen Morgenstunden nicht möglich. Eine erste Schadensabschätzung konnte vorerst nur mittels Erkundungsflügen mit Hubschraubern des Bundesheeres und des Innenministeriums erfolgen bzw. konnten die Begutachtungen erst nach und nach zu Fuß durchgeführt werden. Dabei wurde ein enormes Schadensausmaß auch bei der öffentlichen Infrastruktur festgestellt: Bis zu 400.000 m<sup>3</sup> sandig, kiesiges Material, Gehölz und Unrat jeglicher Art verteilte sich schlussend-

lich entlang des sich öffnenden Talbodens von der Einöde bis nach Treffen. Der Ort Treffen wurde zusätzlich durch den hochwasserführenden Pöllingerbach zu nächtllicher Stunde überflutet.

■ **Enormes Schadensausmaß**

Straßen und Brücken wurden weggerissen, Wohngebäude überflutet und schwer beschädigt, die Trinkwasserversorgung teilweise zerstört, das Kanalnetz und damit die Abwasserbringung schwer beschädigt.

Bereits einen Tag nach den verheerenden Schäden wurde eine provisorische Verbindung zwischen



Foto: Amt der Kärntner Landesregierung

Starke Schäden auf der L46 Teuchen Straße



Foto: Amt der Kärntner Landesregierung

Behelfsbrücke auf der L46

Treffen und Spittal an der Drau auf der B98 Millstätterstraße eingerichtet. Damit wurde auch die Erreichbarkeit für Einsatzfahrzeuge sichergestellt. Nach einer Woche war der schwer von den Schäden getroffene Ort Arriach wieder erreichbar und nach drei Wochen konnte man diesen schlussendlich auch von Villach wieder erreichen. Eine herausragende Leistung, bedenkt man, dass die B98 Mill-



Foto: Amt der Kärntner Landesregierung

Nur mehr Fahrbahnreste auf der B98 Millstätter Straße

stätterstraße und die L46 Teuchen Straße auf mehreren Kilometern Totalschaden aufgewiesen haben.

■ **Mitarbeiter und ein entsprechender Fuhrpark sind Schlüssel zum Erfolg**

Lehrgänge, Schulungen und unzähliges Informationsmaterial dienen den Einsatzorganisationen zur Vorbereitung ihrer Aufgaben im Katastrophenfall. Diese Vorbereitungen sind sehr wichtig und helfen im Ernstfall dabei, dass die Einsatzorganisationen möglichst schnell von der Chaosphase zum rationalen und zielgerichteten Handeln kommen. Ein wichtiges und zentrales Element dabei ist die Einrichtung eines Krisenstabes.

In Kärnten gab es in den letzten zehn Jahren gleich mehrere solcher Katastrophenereignisse, bei denen die Straßenbauabteilung des Landes Kärnten aktiv eingebunden und gefordert war.

Rückblickend auf alle diese Ereignisse und die daraus erarbeiteten Lehren darf die Fachabteilung für den Straßen- und Brückenbau in Anspruch nehmen, durch fachlich kompetente und engagierte Mitarbeiter einen nicht unwesentlichen Teil zur raschen Wiederherstellung und Befahrbarkeit unserer Landesstraßen beitragen zu haben.

Untrennbar mit den Mitarbeitern ist auch ein leistungsfähiger und moderner Fuhrpark verbunden. Mit Unterstützung und Genehmigung der politischen Entscheidungsträger konnten neben der kontinuierlichen Anschaffung von dreiachsigen LKW mit Landekränen, Rad- und Raupenbaggern auch leistungsfähige Schneefräsen für den Winterdienst angeschafft werden.

**Autor:** Dipl.-Ing. Volker Bidmon, Amt der Kärntner Landesregierung, Leiter Abteilung 9 - Straßen und Brücken

Sofortmaßnahmen der Abteilung 9 Landesstraßenverwaltung

- 9.600 Mitarbeiterstunden
- 3.240 Maschinenstunden
- 80 Bagger
- 100 LKW
- Gesamtkosten ca. 16 Mio. Euro

Pannenhilfe Tag & Nacht  
**120**  
oder per App



**Ihr Club ist für Sie da!**

Die ÖAMTC Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind rund um die Uhr für Sie im Einsatz, damit Sie sicher weiterfahren und immer gut nach Hause kommen.

[oeamtc.at/pannenhilfe](https://oeamtc.at/pannenhilfe)



Ein gutes Gefühl, beim Club zu sein.

Fachbeitrag des AIT

**Innovative und klimagerechte Mobilität auf zwei Rädern**

Der Verkehrssektor spielt eine entscheidende Rolle bei der Erreichung der Pariser Klimaziele und Elektromobilität wird zunehmend als Teil der Lösung angesehen. In diesem Kontext hat das vom AIT Austrian Institute of Technology geleitete **Leuchtturmprojekt "EMotion - Electric Mobility in L-Category Vehicles for all Generations"** in den letzten Wochen und Monaten wichtige Fortschritte gemacht. Das Projekt, das durch den Klima- und Energiefonds (KLIEN) und das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) im Rahmen der 2. Ausschreibung "Zero Emission Mobility" gefördert wird, zielt darauf ab, eine innovative und benutzer:innenfreundliche Mobilitätslösung auf zwei Rädern zu entwickeln und als Prototyp umzusetzen.

■ **Innovative und nachhaltige Mobilitätslösung für städtische Regionen**

Elektrisch angetriebene Zweiräder können einen bedeutenden Beitrag zur Mobilitätswende in städtischen Gebieten leisten, da sie sauber, energieeffizient und kostengünstig sind. EMotion verfolgt

das Ziel, ein neuartiges Elektrozweirad der Kategorie L, das sich speziell an junge Menschen (16-18 Jahre) und die ältere Generation (50+) richtet, zu entwickeln. Dieses Fahrzeug soll Nutzer:innen herkömmlicher Verbrennungsmotoren eine umweltfreundliche Alternative mit reduziertem ökologischen Fußabdruck für den täglichen Transport bieten.

Das EMotion-Projektconsortium, angeführt vom AIT Austrian Institute of Technology, besteht aus insgesamt elf Partnern aus Industrie und Wissenschaft.

Gemeinsam arbeiten sie an der Entwicklung dieses kostengünstigen, energieeffizienten und komfortablen Elektrozweirades. Das Projekt basiert auf einem umfangreichen Portfolio technologischer Lösungen, darunter innovativer Leichtbau, hocheffiziente elektrische Antriebs- und Ladekomponenten sowie eine benutzer:innenzentrierte Mensch-Maschine-Schnittstelle mit integriertem Informationssystem. Diese Lösungen verfolgen drei Hauptziele: eine deutlich effizientere Ressourcennutzung im Vergleich zu aktuellen Fahrzeugen, Leichtbau für hervorragende Fahrleistungen und ein innovatives Interface für deutlich höheren Komfort.

■ **Entwicklung zweier Fahrzeuge und eines Eco-Coaching-Konzepts**

Elektrisch angetriebene Zweiräder der Kategorie L stellen eine vielversprechende Alternative für Pendler:innen dar, um den Verkehr und die Umweltbelastung in städtischen Gebieten zu reduzieren. Das EMotion-Projekt arbeitet an einer solchen Alternative und hat in den letzten Wochen und Monaten beachtliche Fortschritte erzielt.

Besonders im Fokus stand die Entwicklung von zwei unterschiedlichen Fahrzeugen mit Leistungen von 4 kW und 8 kW. Zudem wurde ein Eco-Coaching-Konzept ausgearbeitet, um den Nutzer:innen



AIT, KTM und weitere Partner arbeiten an einem kostengünstigen, energieeffizienten und komfortablen Elektrozweirad.



Der vom AIT entwickelte On-Board Charger

energieeffizientes Fahrverhalten zu vermitteln. Dabei erhalten die Fahrer:innen während und nach der Fahrt Tipps und Rückmeldungen über ihre Fahrweise. Unterschiedliche Fahrmodi bieten verschiedene Fahrverhalten und Fahrgefühl. Das Rekuperieren anstelle von mechanischem Bremsen schon die Bremsanlage und verringert den Energieverbrauch.

■ **Höhere Energieeffizienz und Umweltverträglichkeit im Fokus**

Die Eco-Coaching-Tests am Simulator verdeutlichen eindrucksvoll, dass diese Methode zu einer mehr als 10-prozentigen Einsparung des Energieverbrauchs im Vergleich zu Fahrer:innen ohne Eco-Coaching führt. Zusätzlich zu diesen Tests wurden umfangreiche Versuche mit Proband:innen am Fahrsimulator durchgeführt, um die Benutzer:innenfreundlichkeit des Systems und die Gefahr durch Ablenkung zu bewerten.

Neben der Entwicklung der Fahrzeuge und des Eco-Coachings wurden auch eine Smartphone-App und spezielle Smart Textiles für die Fahrzeuge konzipiert und realisiert. Die App dient vor allem zur Registrierung der Testfahrer:innen sowie zur umfassenden Auswertung und Analyse der Testfahrten, insbesondere im Hinblick auf den Energieverbrauch. Darüber hinaus ermöglicht sie eine detaillierte Erfassung des Fahrverhaltens.

Der Fahrzeugsitz wurde mit einem intelligenten Textil überzogen, das nicht nur als Sitzheizung fungiert, sondern auch mit LEDs ausgestattet ist, um den Ladezustand anzuzeigen und somit zu-

sätzliche Informationen für die Fahrer:innen bereitzustellen.

Um weitere Potenziale zur Steigerung der Umweltverträglichkeit aufzuzeigen, wurde eine ganzheitliche Ökobilanz des Produktlebenszyklus erstellt – beginnend mit der Materialherstellung, über die Fahrzeugfertigung bis hin zum Betrieb und schließlich dem Recycling. Diese Analyse unterstützt künftig die Auswahl umweltfreundlicher Materialien für die Fahrzeugherstellung sowie die kontinuierliche Minimierung des ökologischen Fußabdrucks während des Betriebs.

■ **Fortlaufende Evaluierung**

Während der aktuellen Demophase, die bis zum Ende des Jahres läuft, finden laufend appbasierte Befragungen sowie Interviews mit Proband:innen statt, um zu evaluieren, inwieweit die App und der spezielle Sitz den Bedürfnissen entsprechen und welche allgemeinen Anforderungen an die Fahrzeuge gestellt werden. Im Anschluss an diese Phase erfolgt eine gründliche Auswertung der Ergebnisse sowie ein Impact Assessment, um die gesammelten Erkenntnisse bestmöglich zu nutzen das Projekt erfolgreich abzuschließen.

**Kontakt:** Thomas Bäuml, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, [thomas.baeuml@ait.ac.at](mailto:thomas.baeuml@ait.ac.at)



Zwei unterschiedliche Fahrzeuge mit Leistungen von 4 kW und 8 kW wurden entwickelt.

Diskussionsrunde im Rahmen der Transport Logistic München

**Im Duo noch umweltfreundlicher – Kooperationsmöglichkeiten Bahn und Binnenschiff**

Prognosen zufolge soll sich der Güterverkehr bis 2050 verdoppeln, gleichzeitig haben wir uns das Ziel gesetzt, die Emissionen im Verkehr drastisch zu reduzieren. Wertvolle Beiträge können die umweltfreundlichen Verkehrsträger Schiene und Binnenwasserstraße liefern, wobei die Binnenschifffahrt über deutlich mehr freie Kapazitäten als die Schiene verfügt. Leider ist die Binnenschifffahrt im Gegenzug mehr von Wetterereignissen wie Niedrigwasser oder – seltener – auch Eissperren oder Hochwasser betroffen. Gemeinsam mit der Bahn könnte die Flexibilität bei derartigen Ereignissen jedoch deutlich gesteigert werden. Umgekehrt würde selbstverständlich auch die Bahn von den freien Kapazitäten der Binnenschifffahrt profitieren.

Wie die Kooperation in der Praxis gelingen könnte und welche Faktoren generell zu beachten sind, diskutierte eine hochkarätige Runde im Rahmen der Transport Logistic München am Gemeinschaftsstand Donau unter der Moderation von **GSV-Generalsekretär Mario Rohrer**.

■ **In der Logistik bestimmt weiterhin der Preis die Verkehrsmittelwahl**

Der entscheidende Faktor, welcher Verkehrsträger gewählt wird, sei nach wie vor der Preis, berichtet **Denise Beil** vom **Logistikum der FH OÖ**: „Wenn ein Unternehmen den grünen Transport bewerben kann, ist Nachhaltigkeit wichtig, das trifft jedoch eher auf den B2C als den B2B Bereich zu. Nachhaltigkeit zwischen den Unternehmen hat noch keinen hohen Wert, müsste aber zwecks Änderungen im Modalverhalten ein wesentlicher Faktor werden. Chancen haben Bahn und Binnenschiff nur dann, wenn die Preise mit dem Lkw mithalten können, andernfalls findet keine Verlagerung statt. Auch die Produkte bzw. Angebote beider Verkehrsträger müssten bei denen, die die Logistikscheidungen treffen, bekannter werden.“

■ **Kunde will zuverlässigen Transport**

**Maik Bastian**, **General Manager** der **Division Intermodal, Haeger & Schmidt Logistics**, Duisburg, stimmt den Ausführungen von Beil grundsätzlich zu, jedoch sei neben dem Preis auch die Transportdauer vor allem bei Containern entscheidend sowie Risiken wie Hoch- oder Niedrigwasser. Bastian: „Gerade diese Risiken interessieren den Kunden nicht, der möchte seine Ware zuverlässig von A nach B transportiert haben.“

■ **Container auf der Donau sind schwer zu etablieren**

Container im österreichischen Teil der Donau sind im Vergleich zum Rhein noch eine Ausnahmeerscheinung. Versuche gab es jedoch, schließlich können bis zu drei Schichten Container auf einem Binnenschiff transportiert werden, wie **Herfried Leitner**, **Geschäftsführer** von **TTS** in Österreich, berichtet: „Es sind schon Container auf der Donau geführt worden, einige sogar für mehrere Jahre,



(v.l.n.r.) **Herfried Leitner** (TTS), **Denise Beil** (Logistikum Steyr), **Andreas Mandl** (LTE logistics & transport), **Maik Bastian** (Haeger & Schmidt Logistics), **Gerhard Gussmagg** (Rhenus Donauhafen Krems), **Monika Gindl-Muzik** (WienCont), **Mario Rohrer** (GSV)

allerdings nur auf der unteren Donau. Wir hatten damals die Idee, Container mit schweren Gütern zu kombinieren, um erfolgreich starten zu können. Die Problematik war, dass der intermodale Verkehr bzw. Containerverkehr im Endeffekt ausschließlich genutzt wurde, um Leercontainer und besonders schwere unbeliebte Container zu verschieben. Zu wenig, um diesen Transport langfristig zu betreiben. Damit derartige Liniendienste funktionieren, müssen alle beteiligten Akteure zusammenarbeiten. Die Höhe der Brücken über die Donau und die Einschränkungen in der Infrastruktur, vor allem im bulgarischen Raum, sind weitere Hemmnisse.“

■ **Das Projektgeschäft könnte sich für Bahn und Binnenschiff eignen**

**Monika Gindl-Muzik**, **Geschäftsführerin** des **WienCont Terminals** im Freudenauer Hafen in Wien stimmt Leitner zu: „Um das finanzielle Risiko längerfristiger Liniendienste auf sich zu nehmen, benötigt es immer eine kritische Masse an Volu-

men, unabhängig davon, ob es sich jetzt um einen Zug oder ein Binnenschiff handelt. Den Ausführungen von Frau Beil kann ich mich nur anschließen: Am Ende zählt nur der Preis, dieser muss immer mit dem gerade günstigsten Angebot konkurrenzfähig sein. Die Frage ist nur, wie können wir dann klimafreundlichere Transportketten umsetzen? Bahn und Binnenschiff können eine interessante Alternative sein und sich ergänzen, es wird jedoch herausfordernd werden, etwas längerfristig zu implementieren. Eignen würde sich das Projektgeschäft, beim Containerverkehr gilt es hingegen herauszufinden, welche sinnvollerweise verlagert werden können. Jene Güter, die schnell ans Ziel kommen sollen, werden es wohl nicht sein.“

■ **Die Schiene kann nur schwer sofort zusätzliche Kapazitäten anbieten**

Waggons und Lokomotiven spontan für solche Fälle herbeizuzaubern, sei jedenfalls schwierig, betont **Andreas Mandl**, **Geschäftsführer** der

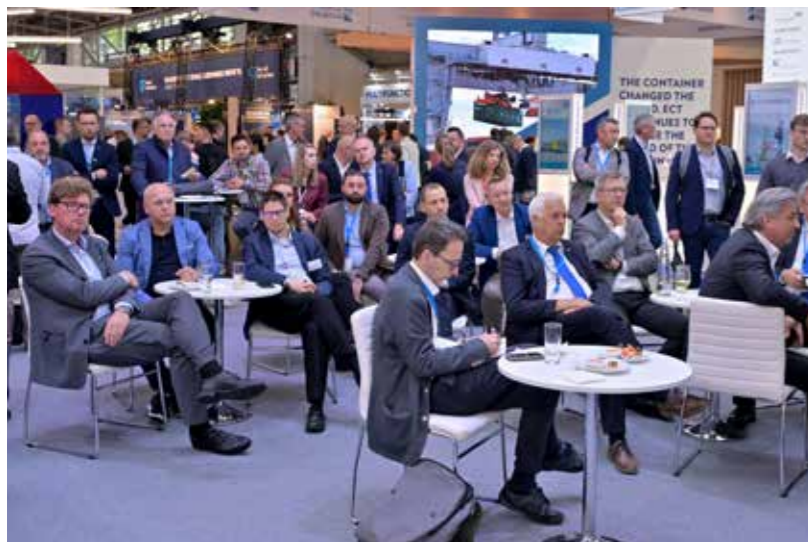


Foto © viadonau/Heuser

Foto © viadonau/Heuser

**LTE-Gruppe:** „Von wo soll ich im Falle von Hochwasser schnell 200 passende Waggons bekommen? Schnell reagieren ist auf der Eisenbahn eine Herausforderung, in dieser Disziplin ist der Lkw einfach konkurrenzlos. Allerdings, wenn unmittelbar 40 Lkw benötigt werden, hat auch die Straße ein Problem. Und zum Preis: Es gibt den grünen Aspekt, der ist den Kunden jedoch maximal 5% mehr als der konventionelle Transport wert.“

■ **Binnenschiff und Bahn sind kaum Konkurrenten**

**Gerhard Gussmagg, Geschäftsführer Rhenus Donauhafen Krems,** betont, dass neben den bereits erwähnten Liniendiensten auch all die notwendigen Assets beträchtliche Fixkosten verursachen, wofür es langfristige Verträge mit Kunden braucht. Eine Konkurrenz zwischen Donau und Schiene sieht er nicht: „Es kann ja nur auf der Donauachse Konkurrenz geben, lassen wir die Kirche zwischen Bahn und Binnenschiff im Dorf. Wir werden beide Verkehrsträger aus Kapazitätsgründen brauchen, nach wie vor ist der Lkw für das größte Wachstum bei den Häfen verantwortlich. Recycling z.B. von Kunststoffen wäre für Bahn und Binnenschiffahrt prädestiniert, wo beide ihren Anteil vom Kuchen haben könnten.“

■ **Große Mengen sind für alle herausfordernd**

**Leitner** ist überzeugt, dass mehr Kommunikation zwischen Bahn und Binnenschiffahrt für eine

erfolgreiche Realisierung ein Erfolgsfaktor ist: „Wenn wir bei der TTS große Verträge abschließen, Getreide oder Mais etc., ist es auch für große Unternehmen wie unseres ein Problem, derartige Mengen saisonal zu befördern. Da müssten wir die Nähe zu den Bahnunternehmen suchen und fragen, ob nicht zwei Ganzzüge jede Woche möglich wären, um das gemeinsam abzuwickeln.“

■ **Erste Kooperationsprojekte sind erfolgreich**

**Mandl** betont, dass es diese Kooperation zwischen Bahn und Binnenschiff bereits gibt und eine entsprechende Vorbereitung ein weiterer Erfolgsfaktor sei: „Wir transportieren jedes Jahr Getreide mit dem Schiff und der Bahn parallel zur Donau mit zwei bis drei Ganzzügen von Rumänien nach Deutschland etc. Im Falle von Niederwasser, kann die Bahn so flexibel reagieren.“

**Bastian** ist überzeugt, dass, sobald die trimodalen Netzwerke mit den entsprechenden Terminals und zugehörige hochfrequente Liniendienste zur Verfügung stehen, Bahn und Binnenschiff gut kombinierbar seien. Allerdings dauert das laut Bastian Jahrzehnte. Bastian: „Am Rhein müssen wir all das bedienen, wir haben dort extremen Wettbewerb.“

■ **Infrastrukturausbau unerlässlich**

Wesentlich ist es auch, die Infrastruktur beider Verkehrsträger noch auszubauen sowie Service und Effizienz zu verbessern, ist **Beil** überzeugt: „Die Unternehmen müssen ihre Services besser darstellen und die Politik mehr unterstützen.“

**Gindl-Muzik** dazu: „Neuesten Studien zufolge müssen bis 2050 ungefähr 490 Milliarden Euro in die europäische Verkehrsinfrastruktur investiert werden, um das prognostizierte Wachstumsvolumen zu absorbieren. Welches private Unternehmen soll ohne Förderungen derartige Investitionen stemmen können? Wer wir das alles bezahlen? Ich sehe in diesem Zusammenhang die Politik absolut gefordert.“

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV



**Committed to the increased safety, efficiency and environmental friendliness of inland navigation.**

Implementing the Fairway Rehabilitation and Maintenance Master Plan for the Danube and its navigable tributaries.



Co-funded by the European Union



Federal Ministry  
Republic of Austria  
Climate Action, Environment,  
Energy, Mobility,  
Innovation and Technology

coordinated by

**viadonau**



Foto © viadonau/Heuser

(v.l.n.r.) Maik Bastian (Haeger & Schmidt Logistics), Denise Beil (Logistikum Steyr), Gerhard Gussmagg (Rhenus Donauhafen Krems), Mario Rohrer (GSV)

Fachbeitrag der viadonau

## „Greening the fleet“ – Mit SYNERGETICS zum nachhaltigen Flotten-Upgrade

Grün ist die Signalfarbe nachhaltiger Entwicklung. Als Synonym für die Ökologisierung von Gesellschaft, Industrie und Verkehr steht sie inzwischen auch in der Schifffahrt für eine umweltbewusste Modernisierung. Verantwortlich dafür sind ambitionierte Vorhaben wie das Horizon-Europe-Projekt SYNERGETICS, das mit breitangelegten Wissenssynergien der Binnen- und Küstenschifffahrt Europas einen kraftvollen Vortrieb in Sachen Umweltperformance verleihen will. Im Frühjahr 2023 wurde das Projekt offiziell gestartet.

Der Wandel vom Alten zum Neuen vollzieht sich in der Schifffahrt traditionell eher gemächlich. Flussschiffe sind meist für ein langes Betriebsleben konstruiert und haben gerade in der Donauflotte nicht selten 60 und mehr Jahre auf dem Buckel. Gleichzeitig bedeutet ein langes Schiffsleben meist auch veraltete Technik. Gute Umweltperformance ist heute ein wesentliches Wettbewerbskriterium

und Vorgaben, wie sie aus dem europäischen Green Deal hervorgehen, sind entscheidende Modernisierungsfaktoren – gerade mit Blick auf eine deutliche Reduzierung der Treibhausgas- und Luftschadstoffemissionen eine enorme Herausforderung für eine überalterte Flotte. Koordiniert vom Deutschen Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme e. V. (DST) widmet sich SYNERGETICS in den kommenden drei Jahren gemeinsam mit 17 Partnern der praxisnahen Ökologisierung der Binnen- und Küstenschifffahrt Europas.

### ■ "Greening" durch Wissenssynergien

Ökologierungsprozesse sind in vielen Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft bereits in vollem Gange. Logisch also, dass man für die Schifffahrt aus diesem breiten Erfahrungspool schöpfen möchte. Mit Schwerpunkt Schifffahrt wird SYNER-

GETICS zum Wissensschmelztiegel aus den verschiedenen Sektoren, um so optimale Synergien zwischen führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Schiffshydrodynamik und der Energiewandlung, Innovationszentren und Verbänden der Schifffahrt, der Schiffbauindustrie, Regulierungsbehörden, Schiffseignern und Technologieanbietern sowie zwischen verschiedenen europäischen Regionen zu schaffen.

Am Ende soll ein konsistenter Katalog erprobter und einsatzbereiter Nachrüstungsmaßnahmen stehen, die den umweltfreundlichen Umbau von Binnen- und Küstenschiffen erleichtern und beschleunigen sollen.

### ■ SYNERGETICS konkret

Das Horizon-Europe-Projekt arbeitet nach dem Motto: Mit praktischer Erprobung zu verlässlichen Handlungsempfehlungen. Um das Potenzial von Modernisierungsmaßnahmen zur Steigerung der Umweltverträglichkeit der Bestandsflotte zu demonstrieren, werden in der Projektlaufzeit vier Schiffe entsprechend umgerüstet. Dabei wird zum Beispiel das Potenzial hydrodynamischer Optimierung ebenso erprobt wie der Nutzen der Digitalisierung im Greening-Prozess. Erfahrung und Wissen aus den Pilotprojekten und den Demonstrationen im Rahmen von SYNERGETICS fließen in einen Technologiekatalog zur Dekarbonisierung der Schifffahrt und zur Verringerung von Luftschadstoffemissionen. Politischen Verantwortungsträgern sollen praxisnahe Szenarien als zuverlässige Entscheidungsgrundlagen an die Hand gegeben und Schiffseignern ein Handbuch zur beschleunigten Ökologisierung der Binnen- und Küstenschifffahrt bereitgestellt werden.

Auf der Suche nach langfristigen Lösungen gegen den Klimawandel stehen Antriebe im gesamten Mobilitätsbereich seit jeher im kritischen Fokus. Entsprechend auch der Demonstrationsschwerpunkt von SYNERGETICS: Welche Möglichkeiten und Perspektiven bieten Wasserstoff und Methanol als Kraftstoff für Schiffsmotoren? Wie müssen Schiffsrümpfe und -anhänge hydrodynamisch optimiert werden, um zum Beispiel den Kraftstoffverbrauch zu verringern? Welches Potenzial hat die Elektrifizierung von Schiffen etwa durch die Verbesserung

des Energiemanagementsystems für Hybridantriebe und die Speicherung von Energie an Bord?

### ■ Demonstrationsschiff MS Bad Deutsch-Altenburg

Neben umfassender Expertise im Bereich Schiffstechnik und der Entwicklung nachhaltiger Wasserstraßenverwaltung stellt Projektpartner viadonau als Untersuchungsgegenstand im Rahmen von SYNERGETICS ein neues Schubschiff zur Verfügung – die MS Bad Deutsch-Altenburg. 22 Meter lang, 5,6 Meter breit und ausgestattet mit zwei Dieselmotoren zu je 257 kW Leistung unterstützt das in Deutschland gebaute und im Sommer zur österreichischen Donau überführte Schiff das Wasserstraßenmanagement von viadonau. Die Schiffsmotoren genügen den aktuell strengsten Abgasemissionsvorschriften der EU (Stufe V), sind mit Katalysatoren und Partikelfiltern ausgestattet und können auch mit alternativen dieselähnlichen Kraftstoffen wie hydriertem Pflanzenöl HVO betrieben werden, wodurch sich Einsparungen von Treibhausgas-Emissionen von bis zu 90 % erzielen lassen. Als reales, praktisch einsetzbares Untersuchungsobjekt soll im Zuge von SYNERGETICS mit dem jüngsten viadonau-Flottenzuwachs – kofinanziert durch die Connecting Europe Facility (CEF) der Europäischen Union – das Potenzial gezielter und wirtschaftlich sinnvoller schiffstechnischer Modernisierung analysiert werden.

**Autor:** Andreas Herkel, viadonau



Foto © viadonau/Zimmer

Mit gezielter Schiffsmodernisierung in eine nachhaltige Zukunft. Dafür engagiert sich SYNERGETICS.



Foto © viadonau/Zimmer

Starker viadonau-Beitrag zu SYNERGETICS: Das neue Schubschiff MS Bad Deutsch-Altenburg

Fachbeitrag von Dr. Günther Ofner, Vorstand der Flughafen Wien AG

## Flug und Zug sind Partner, keine Konkurrenten

Die Reduktion der Emissionen von Treibhausgasen steht im Mittelpunkt der Debatte über die Erderwärmung. Der Luftfahrt wird dabei oft eine besonders bedeutsame Rolle als Emittent vorgehalten. Etwas zu Unrecht, wenn man auf die Zahlen schaut, denn der weltweite Anteil liegt bei rund 2,7 Prozent, das inkludiert auch indirekte Wirkungen wie Kondensstreifen und anderes. Innerhalb Europas ist es noch weniger, nämlich 0,52 Prozent und in Österreich sind es sogar nur 0,16 Prozent.

Ungeachtet dessen sieht sich die Luftfahrt aber verpflichtet, bis spätestens 2050 den gesamten Betrieb CO<sub>2</sub>-neutral zu führen. Neben vielen technologischen Verbesserungen an den Flugzeugen, die zu einer weiteren deutlichen Steigerung der Energieeffizienz führen, werden vor allem Sustainable Aviation Fuels (SAF) schrittweise das erdölbasierte Kerosin ersetzen. Geänderte Flughöhen und -routen ermöglichen künftig auch eine maßgebliche Verringerung von Kondensstreifen.

Würde überdies das seit mehr als zwei Jahrzehnten verfolgte EU-Ziel einer vereinheitlichten Luftraumüberwachung (Single European Sky) endlich umgesetzt, ließen sich weitere zehn Prozent des verbrauchten Treibstoffes einsparen.

Statt endlich diese „dicken Bretter“ zu bohren, wird auf Ersatzschauplätzen herumgefuehrwerk. Dazu zählt die Diskussion um Kurzstrecken-Flugverbindungen. Diese sind primär Zubringerflüge. So transportieren innerösterreichische Linienflüge mehr als 90 Prozent Transferpassagiere, also solche, die nicht nach Wien wollen, sondern die Wien anfliegen, um von hier in weltweite Destinationen zu reisen. Als Vorgabe im AUA-Rettungspaket 2020 wurde der Austrian Airlines untersagt, innerösterreichische Strecken zu bedienen, sofern eine Bahnverbindung von deutlich unter drei Stunden besteht. Diese Regelung führte zur Einstellung der bis dahin mehrmals täglich angebotenen Flugverbindung zwischen Wien und Salzburg. Befürwor-

ter dieser Maßnahme versprochen sich vor allem einen Wechsel zugunsten der Bahn und damit zu geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen – soweit die Theorie.

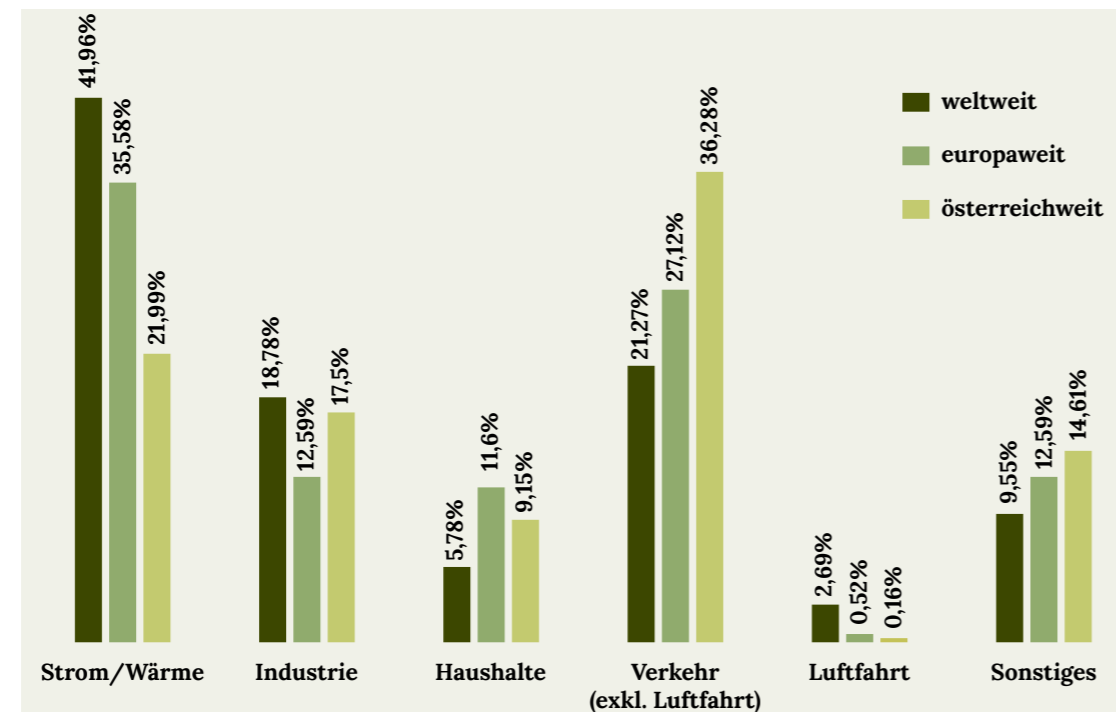
Die Praxis ist nach einer Studie im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich eine andere: Nur verschwindend wenige Passagiere sind auf Angebote wie AIRail/Rail & Fly nach Wien umgestiegen, die allermeisten fahren jetzt mit dem Auto von Salzburg direkt zum Flughafen München) oder steigen auf eine andere Flugroute über einen ausländischen Hub (von Salzburg nach Frankfurt) um. Beide Alternativen (Individualverkehr und ausländischer Hub) führen nicht zu einer CO<sub>2</sub> Reduktion.

Ein Verbot von Kurzstreckenflügen kann also tatsächlich kontraproduktiv wirken. Viel wirksamer sind bedarfsgerechte Mobilitätsangebote, die das problemlose Umsteigen von einem Verkehrsmittel zum anderen fördern, bzw. eine lückenlose Verbindung herstellen, die nicht nur die Hauptstädte erfasst, sondern die auch den Reisebedürfnissen der Nicht-Städter entsprechen.



Foto: Flughafen Wien

Kurzstreckenflüge sind primär Zubringerflüge. So transportieren innerösterreichische Linienflüge mehr als 90 Prozent Transferpassagiere.



Anteil der Luftfahrt und anderen Emittenten an weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Quellen: IEA, BDL, UBA

Grafik: Flughafen Wien



FACC

SEEING IS CREATING

#ChangingPerspectives  
To create future mobility



Vor allem bei Geschäftsreisenden spielt die Zeit eine wesentliche Rolle. So ist die Nutzung der Tagessrandzeiten, um den Frühflug über den Hub zu erreichen bzw. vom Spätflug noch nach Hause zu kommen, entscheidend, denn sonst dauert die Reise statt einem Tag mehrere Tage. Zubringerflüge ergeben hier weiterhin Sinn, denn die Alternative wäre die An- und Abreise mit dem PKW. Bahnfahren ist dann eine brauchbare Alternative, wenn das Angebot bedarfsgerecht ist oder es sich um weniger zeitkritische Reisen handelt. Für die Wahl des Verkehrsmittels sind bei größeren Familien wieder andere Kriterien wichtig.

■ **Zug und Flug ergänzen einander**

Dort, wo die Bahn ein schnelleres, günstigeres und bequemerer Angebot als Zubringerflüge bietet, wird sie auch gut angenommen: Die Bahnanbindung Linz-Wien zeigt seit Jahren, dass beide Verkehrssysteme einander erfolgreich ergänzen können. Einen ähnlichen Bahnausbau in Richtung Osten fordert der Flughafen Wien bereits seit vielen Jahren. Der nun geplante Ausbau in Richtung Bratislava ist längst überfällig und wird ausdrücklich begrüßt.

Der stärkste Hebel für mehr Klimaschutz im Flugverkehr ist, Flughafenbetriebe CO<sub>2</sub>-neutral zu gestalten sowie effizientere Luftfahrzeuge und nachhaltige Treibstoffe (Sustainable Aviation Fuels)

einzusetzen. Bei Austrian Airlines können diese von Passagieren bereits beigemischt werden, OMV beliefert damit mehrere Airlines weltweit. Die Beimengungsverpflichtung der Europäischen Union, wonach ab 2025 der Anteil von SAF im herkömmlichen Kerosin von zwei Prozent auf bis zu 70 Prozent steigen wird, wird für eine flächendeckende Durchdringung sorgen.

■ **Flughafen Wien führt seinen Betrieb seit 2023 CO<sub>2</sub>-neutral**

Der Flughafen Wien hat in Bezug auf seinen Betrieb seine Hausaufgaben gemacht. Als Vorreiter im Zeichen der Nachhaltigkeit hat er bereits seit Jänner 2023 das erst für 2030 geplante Ziel, seinen Betrieb CO<sub>2</sub>-neutral zu führen, erreicht. Die Flughafen Wien AG verdoppelt bis Ende 2023 ihre eigene Sonnenstromproduktion auf rund 45 Hektar und wird dann über rund 100.000 Photovoltaikpaneele verfügen. Damit kann der Flughafen Wien rund 40 Prozent seines Jahresstromverbrauchs abdecken, an Sonnentagen sogar noch mehr als das gesamte Flughafenareal mit mehr als 250 Betrieben am Standort verbraucht. Weitere Eckpfeiler der erfolgreichen unternehmensinternen Klimastrategie sind die Nutzung von CO<sub>2</sub>-neutraler Fernwärme, Geothermie, Umstellung des Fuhrparks auf E-Mobilität sowie Energieeffizienz in allen Unternehmensbereichen.

**Autor:** Dr. Günther Ofner, Vorstand der Flughafen Wien AG



Foto: Flughafen Wien

Günther Ofner, Flughafen Wien



Foto: Flughafen Wien

Der Flughafen Wien wird Ende 2023 über rund 100.000 Photovoltaikpaneele verfügen. Damit kann der Flughafen Wien rund 40 Prozent seines Jahresstromverbrauchs abdecken, an Sonnentagen sogar noch mehr als das gesamte Flughafenareal mit mehr als 250 Betrieben am Standort verbraucht.



mehr zu  
**Verkehr zukunftsfähig steuern:  
International Symposium on  
Freeway and Tollway Operations**



mehr zu  
**OLÉ - Österreichs  
Leitstelle Elektromobilität**

***austriatech***  
**Transforming Mobility Together**

Follow us:



mehr zu  
**Projekt SHOW  
Supertester:innen**



mehr zu  
**Sharing Mobility:  
Geteilte Mobilität  
gemeinsam voranbringen**



mehr zu  
**Driving Urban Transition Partnership:  
Internationale Kooperationen für die  
urbane Mobilität**

GSV-Forum | Stromspeicher – essentiell für die Energiewende

**Experten erwarten enormen Bedarf an Speichern - Wunder bei der Energiedichte sind aktuell nicht zu erwarten**

Mit dem Wunsch, künftig auch in der Mobilität ausschließlich erneuerbare Energieträger einzusetzen, rückt die Frage nach deren ganzjähriger Verfügbarkeit in den Fokus. Saisonale und tägliche Schwankungen machen heute noch beinahe täglich den Einsatz von fossilen Kraftwerken erforderlich, um die Stabilität unseres Stromnetzes garantieren zu können.

Um diese Abhängigkeit zu verringern, werden unterschiedliche Speicherlösungen benötigt, von Großspeichern im MW-Bereich bis zu einer Vielzahl kleinerer kurzfristiger Speicher. Die heute in Österreich mehrheitlich eingesetzten Pumpspeicherkraftwerke sind und bleiben wertvolle Assets, können jedoch nicht ansatzweise die erforderlichen Mengen für die Sektoren Wärme, Industrie und Mobilität bereitstellen. Gleichzeitig seien große Leistungs-Sprünge in der Batterietechnologie derzeit nicht zu erwarten, waren sich die Experten im Rahmen des GSV-Forums „Stromspeicher – essentiell für die Energiewende“ Mitte Februar 2023 in Wien einig. Im Fokus stand daher auch das Thema Energieeffizienz.

■ **BMK: Umsetzung von Speichertechnologie ist voranzutreiben**

Aus Sicht des österreichischen **Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**, vertreten durch **Volker Schaffler, Leiter Energie- und Umwelttechnologien**, müssen wir Energiespeicher nicht nur gezielt fördern, sondern auch netz- und energiesystemdienlich gestalten, schließlich seien diese wichtige Bausteine am Weg Österreichs zur Klimaneutralität 2040.

Die notwendigen Voraussetzungen wie die Speicherung von Wärme im Erdreich, Fahrzeuge, die als flexible Elemente für das regionale Energienetz verwendet werden können und die Nutzung von Gebäuden als Speicher seien vorhanden. Gleichzeitig unterstützt die öffentliche Hand weitere innovative Entwicklungen, damit heimische Unternehmen Lösungsbausteine für ein klimaneutrales Österreich bzw. Europa liefern und andererseits Produkte und Dienstleistungen für den globalen Markt für zukünftige Wertschöpfungsketten produziert werden.

Hinderlich seien derzeit noch die beträchtlichen Speicherkosten von Strom, daher sollte aktuell der Fokus auf sogenannte größere systemdienliche lokale Quartierspeicher unser Ziel sein, um die Investitionskosten zu verteilen. Diese Quartierspeicher sind in der Lage, die Synergie in einem diversen und volatilen Produktions- und Lastenprofil auszureizen und die lokalen Verbraucher mit selbst produziertem Strom zu versorgen. Für derartige Anlagen braucht es neue Förderkriterien.

Schaffler: „Wir haben noch 17 Jahre Zeit, Österreich klimaneutral zu machen, möglich ist es auf jeden Fall, es bedarf aber Systemlösungen und innovativer Prozesse, um vorhandene Technologien bestmöglich miteinander zu verknüpfen.“



Foto: GSV  
Volker Schaffler, BMK

■ **AVL: Enorme Speichermengen sind künftig erforderlich**

Wie hoch der Bedarf an Speichern künftig sein wird, informiert **Gerhard Meister, Vice President Business Field Electrification, AVL**: „Deutschland bräuchte etwa im Jahr 2050 Speicher in der Größenordnung von 30 TWh, um das Energiesystem nachhaltig umzustellen. Das sind enorme Größenordnungen. Aktuell können in Deutschland 0,038 TWh gespeichert werden, davon 0,008 TWh im größten Speichersee. Die deutsche E-Auto Flotte im Jahr 2050 könnte 0,14 TWh speichern, sofern die Batterien das aushalten, wir das steuern können und das erlaubt sein wird.“

Gleichzeitig bestätigt Meister steigende Batteriepreise und veranschaulicht das an einem Beispiel: Graz hatte die Möglichkeit untersucht, mit seiner Busflotte energieautark zu werden und alle Busse künftig ausschließlich elektrisch zu betreiben. Dafür wird eine Solaranlage mit 20 MW Höchstleistung um ca. 22 Mio. Euro und ein Speicher mit ca. 6,5 GWh Kapazität um ca. 455 Mio. Euro benötigt (optimistisch mit 70 Euro/ kWh gerechnet). Derartige Investitionen seien für eine Stadt wie Graz eigentlich nicht leistbar. Meister: „Die Batteriepreise fallen nicht, weil der Bedarf ständig ansteigt.“



Foto: GSV  
Marcus Jahn, AIT

■ **AIT: Energiedichtegewinne von 20-30% sind realistisch**

Die Forschung beschäftigt sich intensiv mit Batterien und deren industrieller Produktion, berichtet **Marcus Jahn, Head of Competence Unit Battery Technologies beim AIT**: „Wenn wir von Batterieforschung sprechen, sehen wir uns die gesamte Wertschöpfungskette an. Wie kann man die Batterie aufbauen, einen Prototyp erstellen und in einen industriellen Produktionsprozess überführen? Wie kann die Performance unter industriellen Rahmenbedingungen abgeschätzt werden?“

Wichtig sei festzuhalten, dass die Kapazität vom Ausgangsmaterial bis zum Battery-pack deutlich abnimmt, womit Reichweiten von E-Fahrzeugen im Bereich von 1.000 Kilometer nicht einfach umsetzbar sind. Aktuell ist eine Energiedichte von 300 Wh/kg Stand der Technik, 2030 sollen es 400 Wh/kg sein. Das werden laut Jahn nicht alle Technologien, die wir momentan untersuchen, schaffen.

Bei den Festkörperbatterien Lithium-Luft oder anderen sind Energiedichtegewinne von 20-30% in der Anwendung in den nächsten Jahren realistisch, höhere Werte wären maximal im Labor möglich. Außerdem existiere heute noch kein Standard für die Herstellung. Jahn: „Wenn wir eine große Fabrik für Festkörperbatterien errichten wollen, müssen wir dafür erstmal einen Prozess entwickeln, der in dieser Dimension umgesetzt werden kann. Da werden Forschung und Maschinenbauer gefordert sein, um große Fabriken nicht abreißen und wieder neu aufbauen zu müssen. Ziel ist die Integration in bestehende Herstellprozesse.“

■ **Wie können Batterien noch leistungsfähiger werden?**

Prinzipiell verfügen die Batterien bereits heute über hohe Kapazitäten, aus Sicherheits- und Lebensdauergründen können diese jedoch nicht komplett ausgenutzt werden. Jahn: „Wenn ich die Batterie von 0 auf 100% auflade, ist auf beiden Seiten ein Sicherheitspuffer eingebaut, um Probleme zu vermeiden. Diesen Faktor stärker auszureizen, bietet teilweise mehr Potential als neue Materialien.“

■ **Wie schnell können neue Batterien ins Auto gebracht werden?**

Von der Idee bis zur Fahrzeugintegration vergehen 10 – 19 Jahre. Die Technologie, die heute auf der Straße ist, ist der Forschungsstand vor mindestens 10 Jahren. Allein die Zertifizierung neuer Materialien könne bis zu fünf Jahre in Anspruch nehmen, weil bei einer Lebensdauer von sieben bis acht Jahren auch so lange getestet werden müsste. Das werde in der Praxis jedoch nicht gemacht.

■ **Wie steht es um Recycling und mehr Nachhaltigkeit?**

Die Tatsache, dass Batterien nach deren Einsatz noch beträchtliche Restkapazitäten aufweisen, bietet die Möglichkeit für Second-Life-Anwendungen wie Heimspeicher etc. Erst danach wird ein Recycling sinnvoll: Bei den länger etablierten Blei-Akkus können bereits mehr als 90% aller Komponenten recycelt werden. Bei Lithium-Ionen-Akkus liegt man nach Einschätzung von Jahn bei 50%. Jahn: „Ob OEMs tatsächlich über 80% recyceln können, ist zu hinterfragen. Es gibt jedoch genügend Forschungsaktivitäten, um diese Prozesse zu verbessern. Je mehr unterschiedliche Technologien (Chemien, Alternativen zum Lithi-

um) zum Einsatz kommen, desto schwerer wird es, einen gemeinsamen Recyclingprozess und einen Business Case dafür zu finden.“

Wichtig sei es auch, die Emissionen im Batterie-fertigungsprozess zu senken. Laut Jahn werde auch in diesem Bereich intensiv geforscht und es gebe durchaus Fortschritte, beispielsweise bei der lösungsmittelfreien Produktion. Nachhaltiger wäre auch eine höhere Energiedichte, genauer gesagt, weniger inaktive Materialien in den Batteriezellen und eine längere Lebensdauer. Der Ersatz kritischer Rohstoffe wie Lithium ist auch ein wesentlicher Punkt, vermutlich werde dieses jedoch noch mindestens 10 – 15 Jahre eingesetzt.

■ **VERBUND: Speicher für mehr Flexibilität im Stromnetz**

Der VERBUND beschäftigt sich seit 2017 mit Lithium-Ionen-Batterie-Speichern, die bei Ultra-Schnellladestationen und stationär in größerem Maßstab ab 500 kW eingesetzt werden, erläutert **Karl Zach, Programmleiter New Storage bei VERBUND**. Ausgehend vom Forschungsprojekt sei man mittlerweile beim großflächigeren Einsatz angelangt, vor allem in Deutschland. Haupteinsatzgrund ist mehr Flexibilität im Stromnetz, da diese Speicher für kurzfristige Flexibilität bestens



Karl Zach (VERBUND), Alois Steiner (Virtual Vehicle), Gerhard Meister (AVL), Gerfried Jungmeier (Joanneum Research), Mario Rohrer (GSV)

geeignet sind. Schließlich müsse innerhalb von 30 Sekunden auf derartige Speicher zugegriffen werden können, um Frequenzschwankungen im Stromnetz ausgleichen zu können.

Global spielen Batteriespeicher noch kaum eine Rolle, Pumpspeicherkraftwerke sind nach wie vor das Backbone. Über 90% werden global in Speicherkraftwerken in Form von Wasser gespeichert. In Österreich kann der VERBUND auf 1,8 TWh Speicherkapazität in seinen Speicherkraftwerken zurückgreifen und auch nutzen, um die Energie bei Bedarf später abzurufen.

Prinzipiell möchte der VERBUND in Österreich die Wasserkraft weiter ausbauen, einige Projekte wie Limberg 3 (Kaprun) laufen gerade. Neue Speicherkraftwerke seien aber aufgrund der Eingriffe in die Umwelt nicht einfach zu realisieren. Zach: „Deshalb sind wir auch auf der Suche nach neuen Speichertechnologien, die mittel- und längerfristig Energie speichern können. Wir sehen uns in diesem Zusammenhang neben Lithium-Ionen-Batterien und Wasserstoff auch weitere innovative Speichermöglichkeiten an und wollen in diesem Bereich auch Pilotprojekte umsetzen.“

■ **Welche Rolle spielen E-Fahrzeuge?**

AVL gehe davon aus, dass 2035 zwei Drittel aller verkauften Pkw weltweit elektrisch sein wer-

den. Meister: „Wir werden dafür große Mengen kritischer Rohmaterialien benötigen, viel mehr als heute. In Europa gibt es bis dato jedoch keine erschlossenen Quellen dafür. Niemand will derartige Produktionen vor der eigenen Haustüre haben, womit wir uns in neue Abhängigkeiten begeben, bestes Beispiel sind PV-Anlagen. Gleichzeitig sind die Energiekosten in Europa sehr hoch, was auch nicht gerade zur lokalen Batterieproduktion motiviert, schließlich lässt sich ein Drittel der Kosten auf Energie zurückführen.“ Voraussetzung für den Durchbruch der E-Fahrzeuge sei, dass diese zuverlässig und wirtschaftlich tauglich sind. Die heutigen E-Fahrzeuge sind noch klar im Premium Segment angesiedelt. Bei den Kleinwagen (A und B Segment) fehlen noch leistbare Lösungen. Eine Trendwende bei Batteriepreisen sei derzeit nicht in Sicht.

Auch **Andreas Hutter, Präsident des Schweizer Vereines iBAT** (Innovationen für Batterien), sieht den Trend zur E-Mobilität vorgezeichnet: „Letztes Jahr waren in der Schweiz über 20% aller Neuzulassungen elektrische Fahrzeuge, mittlerweile sind es über 130.000 Fahrzeuge. 1 Million E-Fahrzeuge 2030 sollten wir auch in der Schweiz schaffen. Wir erhoffen uns dadurch signifikante Energieeinsparungen.“

Hutter ist überzeugt, dass neben den Rohstoffproblemen auch die Suche nach geeigneten Fach-



Foto: GSV

Foto: GSV

kräften ein wichtiges Thema werden wird. In der Schweiz gibt es daher Initiativen, Studienpläne entsprechend umzustellen, um auf mehr ausgebildete Personen zurückgreifen zu können.

■ **Vehicle-to-Grid: Eine Technologie mit Potential**

Beim prognostizierten starken Zuwachs an E-Fahrzeugen werden die Themen Smart Charging und Vehicle-to-Grid unausweichlich, um die Belastung der Stromnetze in Grenzen zu halten, ist **Alois Steiner, Innovative Energy Management Systems bei Virtual Vehicle**, überzeugt: „Die E-Fahrzeuge werden selbstverständlich nicht die Lösung aller Speicherprobleme sein, jedoch sehe ich ein interessantes Potential, welches wir uns im Rahmen des EU-Forschungsprojektes „XL-Connect“ genauer ansehen wollen.“

Unter der Annahme von 1 Mio. E-Fahrzeugen 2030 und 10 kW Lade / Entladeleistung pro Fahrzeug oder 1.000 kWh /Jahr Regelenergie pro E-Fahrzeug ergeben sich 10 GW Bidirektionale Leistung und 1 TWh Regelenergie pro Jahr. Das entspricht theoretisch der 16-fachen Leistung und eineinhalbfachen Regelenergie der größten Pumpspeichieranlage in Österreich, der Kraftwerksgruppe in Kaprun. Selbstverständlich werden nicht alle E-Fahrzeuge gleichzeitig angesteckt und zum Stromaustausch bereit sein, doch laut Steiner sollten wir auf dieses Potential nicht verzichten, schließlich entsprechen 10% davon noch immer der Leistung der größten Pumpspeichieranlage Österreichs.

Wie Vehicle-to-Grid dann tatsächlich funktionieren kann, werde mit einem digitalen Zwilling des Gesamtsystems, also der kompletten Ladekette vom Energieversorger bis zu den Fahrzeugen im Rahmen dieses EU-Projektes untersucht. Steiner: „Ganz wichtig ist dabei auch die Simulation des Nutzerverhaltens - wann werden die Fahrzeuge angesteckt und sind die Nutzer bereit mitzumachen, für letzteres wird es definitiv Anreizsysteme brauchen. Mögliche Ergebnisse sind dann Optimierung der Netzlast und die Erfüllung der Erwartungen der Nutzer.“

Wermutstropfen bei Vehicle-to-Grid sei, dass erst ab 2023 erste Fahrzeuge mit dem erforderlichen

bidirektionalen Wechselrichter ausgerüstet sein werden und auch die entsprechenden Ladestationen verfügbar gemacht werden müssen. Außerdem sei es derzeit auch kein Geschäftsmodell, schließlich sind Netzgebühren zu bezahlen und Pumpspeicherkraftwerke haben diesbezüglich Vorteile. Das müsste seitens der Energieversorger attraktiviert werden. Ein weiterer Knackpunkt sei auch die Batteriealterung und die damit verbundene Herstellergarantie.

Hutter ergänzt, dass die Batteriealterung im Rahmen von vehicle to grid in der Schweiz in unterschiedlichen Forschungsprojekten untersucht wurde. Wenn man die Leistung und den Austausch limitiert, also von 50 kWh Batterie nur 5kWh für vehicle to grid zur Verfügung stellt, habe das keinen großen Einfluss auf die Batteriealterung. Schwieriger sei aus seiner Sicht, die Menschen zu überzeugen, mitzumachen. Vom intelligenten Stromnetzmanagement sei die Schweiz jedenfalls überzeugt.

■ **Energieeffizienz als Treiber der Energiewende**

**Gerfried Jungmeier, Institut für Klima, Energiesysteme und Gesellschaft bei Joanneum Research**, plädiert für mehr Energieeffizienz: „Bei der Energiewende geht es darum, mit möglichst wenig Energie ein tolles Leben zu haben. Mit den Schlüsseln Ausbau öffentlicher Verkehr, Wärmedämmung, Raumplanung nach Verkehrsinfrastruktur sowie großvolumige Gebäude statt Einfamilienhäuser können wir die Tür zur Treibhausgasreduktion bereits heute aufsperrten. Mit heutigen Technologien kann ich Gebäude bauen bzw. sanieren, wo ich nicht mehr viel heizen muss. Das steht im starken Kontrast zu dem, wie heute noch gebaut wird. Morgen und übermorgen geht es in der Forschung nur mehr um die letzten Meter in der Einsparung, die zäh werden. Nur mit Hilfe einer Lebenszyklusanalyse kann man Umweltwirkungen tatsächlich bewerten, man muss das von Anfang bis zum Ende durchdenken und – rechnen. Letztendlich geht es um klimafreundliche Lebensweisen, die auch den Kriterien der Kreislaufwirtschaft entsprechen.“

Stromspeicher sollten aus Sicht von Jungmeier nur dann eingesetzt werden, wenn diese unbe-

# ENERGIE BÜNDEL

## BAUTEILAKTIVIERUNG



Die Bauteilaktivierung macht Decken und Wände aus Beton zum perfekten Energiespeicher. So kann erneuerbare Energie das ganze Jahr zum Heizen und Kühlen genutzt werden. Das bringt mehr Komfort und weniger Energiekosten.

Mehr dazu auf [betondialog.at](http://betondialog.at)

dingt erforderlich sind, denn man bekomme immer weniger Energie raus, als man reinsteckt. Wichtig sei das sogenannte demand side Management, also wann ich wo welche Energie bzw. Leistung brauche.

Abschließend weist Jungmeier darauf hin, dass Klimaneutralität keine Emission von Treibhausgasen bedeute, also beispielsweise bei einer Fahrt von Wien nach Graz. Dafür allein die Zugfahrt zu betrachten sei zu wenig, alle Emissionen müssen einbezogen werden.

**Hutter** ergänzt, dass die Schweiz schon vor längerer Zeit ein politisches Programm gestartet habe, mit dem Ziel, Energie einzusparen, welches vor allem in der Industrie sehr erfolgreich war. 10-20% Energie konnten dadurch in den letzten zehn bis fünfzehn Jahren eingespart werden.

**Meister** hinterfragt, ob es sinnvoll sei, eine 100 kWh Batterie im Auto zu verbauen, die möglicherweise nur zweimal im Jahr bei langen Fahrten

gebraucht wird. Eine Infrastruktur mit Schnellladepunkten und kleineren Batterien kann eine bessere Lösung darstellen.

**Jungmeier** meint, es würde auch etwas bringen, derartige Massen langsamer zu bewegen. Auch das wäre ein Weg zu mehr Energieeffizienz.

■ **Fazit: Speicherbedarf in absehbarer Zeit kaum zu decken**

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Speicherlösungen uns die Energie- und Mobilitätswende erleichtern. Der enorme Bedarf an Speichern wird in absehbarer Zeit jedoch nicht gedeckt werden können, auch aus Sicht der Forschung lassen sich diesbezüglich keine Wunder erwarten. Es lohnt sich deshalb, sich gerade dem Thema Energieeffizienz und damit einhergehend klimafreundlicherer Lebensweisen zu widmen und auch einmal auf etwas zu verzichten.

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV

ÖVK-Vortrag | Beitrag von E-Fuels zur Lösung der Energiekrise

**E-Fuels sind essentiell für die globale Energieverteilung**

Der Beitrag von E-Fuels zur Lösung der Energiekrise wurde von **Prof. Robert Schlögl** vom deutschen **Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion** im Rahmen eines viel beachteten Vortrages des Österreichischen Vereines für Kraftfahrzeugtechnik (ÖVK) Mitte Jänner 2023 in der Wiener Industriellenvereinigung beleuchtet. Der Gesamtenergiebedarf der Menschheit beträgt derzeit 180 TWh Energie, die nach wie vor zu über 80% aus Öl, Kohle und Gas hergestellt wird. Bemerkenswert ist der hohe Anteil von Öl, von dem der größte Teil in der Mobilität steckt. Für die Energiewende liegt somit noch ein weiter Weg vor uns.

EU-Anteils, ist also laut Schlögl insig-nifikant. Bezüglich der Biomasse (grüne Balken rechts oben, RES + Bio) ist Schlögl skeptisch: „Da wir einen Klima-wandel haben, werden wir in absehbarer Zeit keine dafür freie Biomasse mehr haben, deswegen sollten wir bei den roten Balken bleiben.“



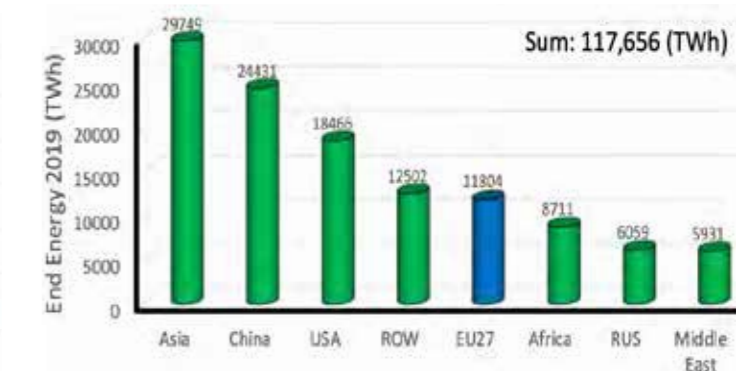
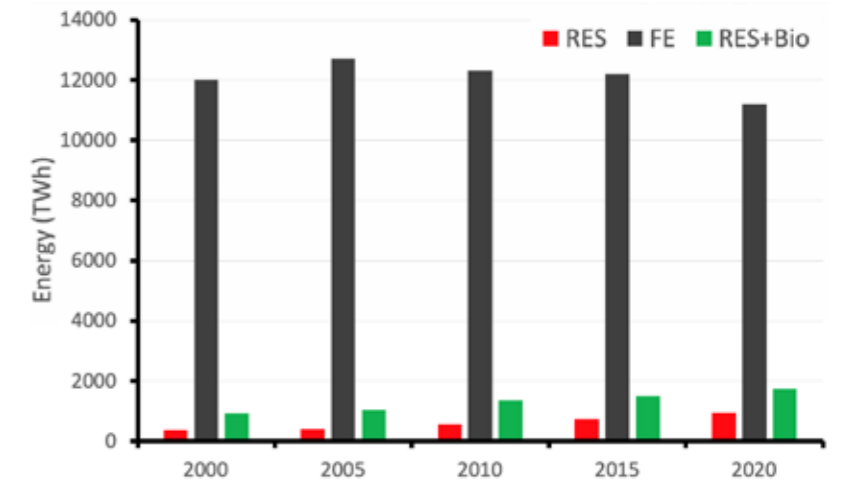
Prof. Robert Schlögl, Max-Planck-Institut für Chem. Energiekonversion

Gleichzeitig sollen alle Prozesse elektrisiert werden und für alle Anwendungen wie Mobilität, Wärme und die Industrie ausreichend Strom lokal produziert werden. Die Volatilität erneuer-

■ **Globale Lösungen wie E-Fuels sind unerlässlich für die Energiewende**

Die Politik setzt stark auf den Ausbau erneuerbarer Energien, der im Zeitraum 2000 bis 2020 jedoch schleppend verlaufen ist (siehe rote Balken in der Grafik rechts oben, die grünen Balken sind erneuerbare Energie mit Biomasse und die schwarzen Balken fossile Energie). Schlögl: „In den nächsten 25 Jahren sollen die roten Balken so hoch sein wie die schwarzen und die schwarzen auf null. Wir können uns selbst überlegen, wie realistisch das ist.“

Die blauen Kästchen in der Grafik unten zeigen den EU-Anteil des weltweiten Energieverbrauchs, der deutsche Anteil entspricht in etwa 1/5 des



Der Ausbau erneuerbarer Energien ist bis 2020 schleppend verlaufen. Blau markiert ist der EU-Anteil des weltweiten Energieverbrauchs. RES = erneuerbare Energie, FE = fossile Energie, RES + Bio = Erneuerbare Energien mit Biomasse

**Gemeinsam Zukunft gestalten.**



**Schneider Consult Ziviltechniker GmbH**

Ingenieurkonsulten für Bauingenieurwesen, Kulturtechnik und Wasserwirtschaft  
 Telefon: +43 (0)2732 / 76 900  
 E-Mail: office@schneider-consult.at



[www.schneider-consult.at](http://www.schneider-consult.at)

- **Projektentwicklung**
- **Projektmanagement**
- **Generalplanung**
- **Bauaufsicht**

Krems/D. | Amstetten | Linz

Foto © Humboldt-Stiftung/David Auserhofer

barer Energien und die Gegebenheiten in vielen Ländern wie Südostasien oder Afrika machen es jedoch auch erforderlich, erneuerbare Energien zu speichern und diese zur richtigen Zeit am richtigen Ort zu haben. Dazu können E-Fuels einen wesentlichen Beitrag leisten, betont Prof. Robert Schlögl: „E-Fuels sind essentiell, um die Energiewende einigermaßen hinzubekommen. Kein Land kann die Energieprobleme alleine lösen, ein globaler und technologieoffener Ansatz ist unerlässlich. Wie schnell wir CO<sub>2</sub>-Senkungen vornehmen können, ist die entscheidende Größe, die uns führen muss.“

■ **Klimawandel: Asien und insbesondere China gefordert**

Schlögl ist überzeugt, dass die Frage des Klimawandels nicht in Europa oder der USA entschieden wird, sondern in Asien: „Wenn man Lösungen anbietet, die in Asien schlecht oder nicht funktionieren, braucht man nicht weitermachen, wenn man die Intention hat, den Klimawandel zu stoppen.“

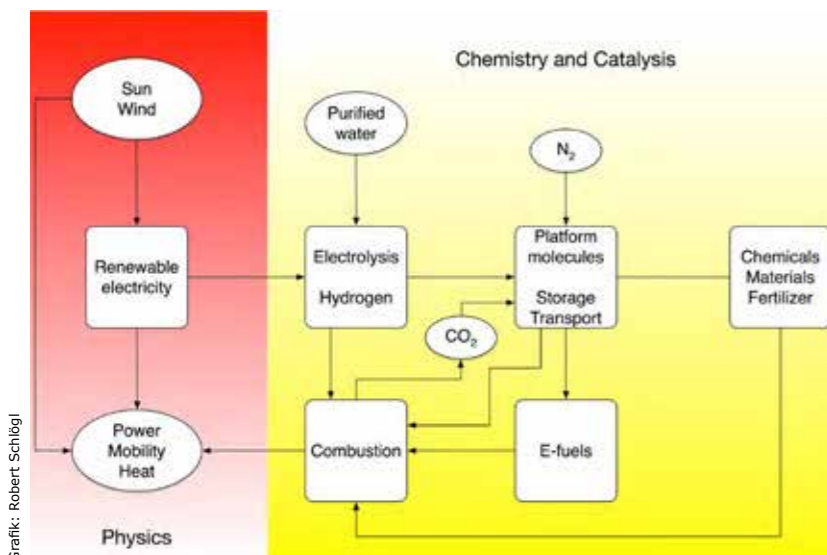
Für das Speichern von Energie benötigt es eine Elektrolyse. Schlögl: „Es gibt zwar noch andere Verfahren, diese werden jedoch in den nächsten 20 Jahren keine Rolle spielen.“ Mit reinem Wasser und erneuerbarer Energie kann man vereinfacht gesagt Wasserstoff erzeugen. Mit Kohlendioxid oder Stickstoff können in weitere Folge unter an-

derem e-Fuels hergestellt werden. Die CO<sub>2</sub>-Variante sei nur dann sinnvoll, wenn man einen Weg findet, dieses zurückzuführen. Im Falle von Stickstoff oder Ammoniak habe man dieses Problem nicht, bei Wasserstoff ebenfalls nicht, bei letzterem müsse man jedoch mit den unangenehmen physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff umgehen. Alle nachfolgenden Derivate sind physikalisch und chemisch einfacher zu handhaben.

Heftig debattiert werde derzeit, wie das Verhältnis von lokal erzeugter erneuerbarer Energie zu gespeicherter Energie sein wird. Je nach Region wird das unterschiedlich sein.

■ **Welche Vor- und Nachteile von E-Fuels werden ins Treffen geführt?**

Vorteile	Nachteile
Global skalierbare Technologie	Prozesseffizienz nicht so hoch (jedoch keine Alternative in vielen Regionen der Welt)
Speicherung und Transport von erneuerbarer Energie	Komplexe Wertschöpfungskette / teurer als Batterieladung
Bekanntere Technologieoptionen	fehlende Technologieelemente (Laut Schlögl stimmt das nicht)
Weiternutzung bestehender Infrastruktur für Transport / Downstream	Materialprobleme (Laut Schlögl lösbar)
Erhaltung der Universalität des flüssigen Kraftstoffes. Das sei vor allem in großen Teilen der Welt sehr sinnvoll, wo kein ausgebautes Energiesystem vorhanden ist.	Gefahr, Biodiversität zu verlieren, wenn Kohlekreislauf mit Biomasse geschlossen wird (Schlögl: Diese Biomasse-Mengen haben wir in 30 Jahren nicht mehr)
Beste Option für schwere Transportmittel wie Schiffe oder Flugzeuge	



Mit reinem Wasser und erneuerbarer Energie kann man vereinfacht gesagt Wasserstoff erzeugen. Mit Kohlendioxid oder Stickstoff können in weitere Folge unter anderem e-Fuels hergestellt werden.

Schlögl zu den Vorteilen: „Wenn wir extrem schnell in der Energiewende sein wollen, ist es schlau, so viel wie möglich vom alten Energiesystem zu behalten und nur das zu verändern, was man ändern muss. Für spätere Generationen von Energiesystemen kann man dann auch alles neu aufbauen.“

Das Problem mit der niedrigen Prozesseffizienz sei kein Hindernis: „Die Gesamteffizienz von 20% ist völlig ausreichend. Wir haben so viel erneuerbare Energie auf diesem Planeten, dass die erforderliche Menge an Primärenergie völlig insignifikant ist. 1,5% der Erdoberfläche des Planeten mit Solarzellen bedeckt löst das Problem. Man muss die Energie nur zur richtigen Zeit zum richtigen Ort bringen. Ob man die E-Fuels in weiterer Folge für das Autofahren oder für etwas anderes nimmt, spielt dann keine Rolle. Nimm die Sonne und pack sie in ein Schiff, dann sind wir fertig mit der Energiewende.“

Was E-Fuels im Vergleich zu fossilen Energieträgern kosten werden, sei schwer zu sagen. Denn niemand könne heute verlässlich sagen, was 1 Liter Diesel im Jahr 2050 kosten wird. Hier womöglich falsche Zahlen zu veröffentlichen helfe den E-Fuels nicht.

■ **E-Fuel oder Batterie: Es braucht garantiert beides!**

Generell müssen wir es schaffen, den Anteil synthetischer E-Fuels vor allem bei leichten Pkw so klein wie möglich zu halten, da der Aufwand in der Produktion im Vergleich zur Direktverstromung hoch ist, das wäre auch seitens der Kosten vorteilhaft. Allerdings stellt sich die Frage, wieviel erneuerbare Energie der Mobilität und anderen Sektoren stets zur Verfügung stehen solle. Würden alle Pkw in Deutschland heute elektrisch mit erneuerbaren Energien fahren, würde aktuell für die anderen Anwendungen wie Wärme oder Industrie nichts übrigbleiben. Die Debatte E-Fuel oder Batterieauto sei daher überflüssig, es brauche garantiert beides.

Für Deutschland müsste man 30-40 Mio. Tonnen E-Fuels pro Jahr herstellen, sinnvollerweise nicht im eigenen Land. Dafür wären aus heutiger Sicht 15 große Fabriken und in etwa 45 Milliarden Euro

erforderlich. Von diesen Summen soll man sich aber nicht abschrecken lassen, in Ölplattformen und Raffinerien werde auch viel Geld investiert.

Ab gewissen Fahrzeuggrößen und Energieverbräuchen seien E-Fuels die günstigere und bessere Alternative. Schlögl nennt in diesem Zusammenhang einen Break-Even von 27.800 TWh grüner Energie. Zum Vergleich: Heute werden in der EU 600 TWh und in der OECD 1.910 TWh erneuerbare Energie erzeugt, das sind knapp 10% dieses Wertes. Schlögl: „Da muss man sich überlegen, ob dieser Schnittpunkt jemals erreicht wird, weil im Laufe der Zeit werden die E-Fuels günstiger werden.“

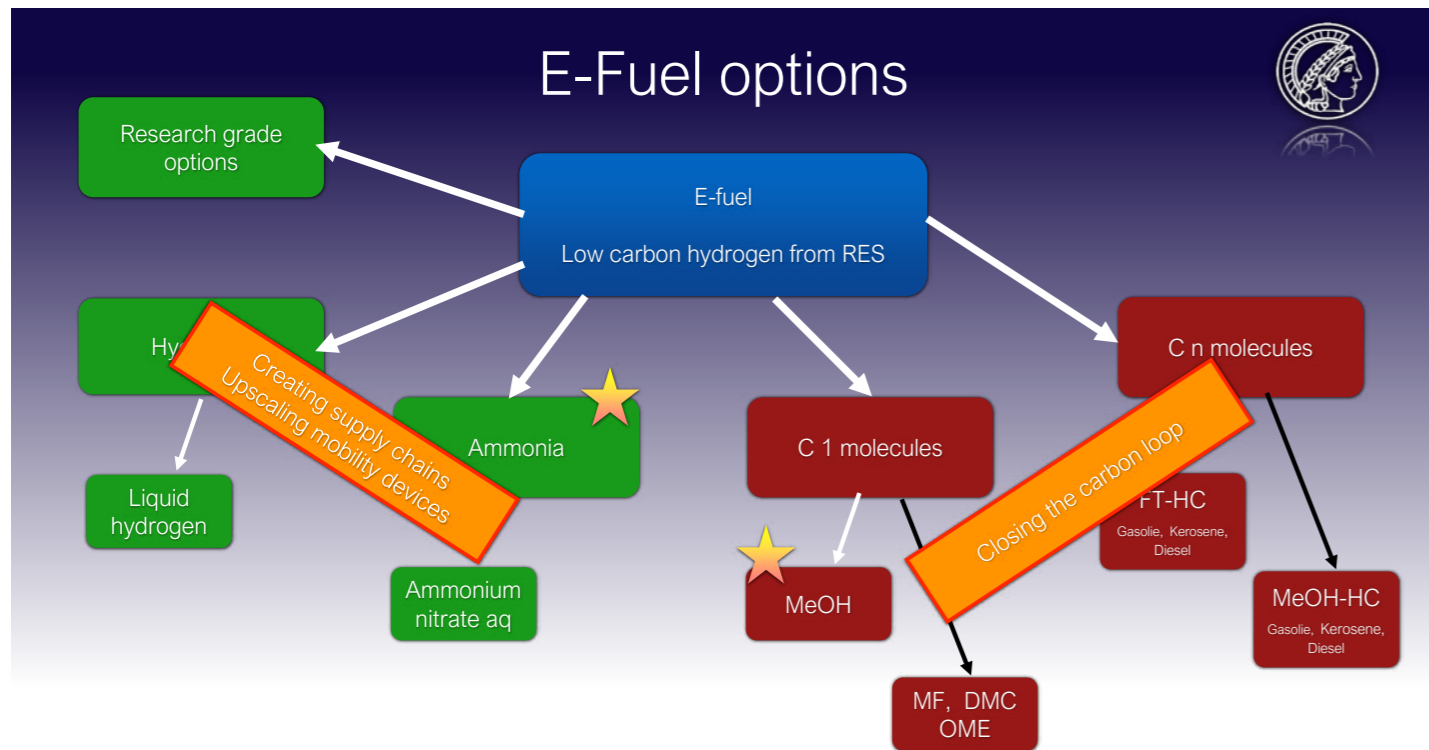
Überraschenderweise sieht Schlögl auch den Ansatz des Energiesparens kritisch, denn das verkleinere die Energiemengen und damit die Möglichkeiten, die Energiewende zu finanzieren. Schließlich gehe man davon aus, dass die Energiewende ein Weltbruttosozialprodukt kosten werde.

■ **Fehlende Infrastruktur und politisches Bekenntnis für Energiewende**

Schwierig werde es, all die Elektrolyseure aufzutreiben. Von heute gängigen 3 MW Elektrolyseuren werden künftig ungefähr 13 Mio. Stück benötigt, um die Menge an Wasserstoff zu erzeugen, die 30% des Energiebedarfs aller Menschen entspre-

2019	Energy (TWh) Transport	Energy (TWh) other
Total Electricity		608
Total Transport	656	
RES electricity		248
RES biofuel	30	
RES heating		163
RES biomass		121

Situation in Deutschland: Der Transportsektor würde die gesamte heutige Menge erneuerbarer Energie benötigen



Grafik: Robert Schlögl

Anmerkungen: Wasserstoff gasförmig oder flüssig. Ammoniak als Kraftstoff ist nicht möglich, Ammonium-Nitrat wäre möglich (Problem Abgasnachbehandlung). „C 1 Moleküle“ = Methanol oder auch DMC, OME; MF etc.; „C n Moleküle“: Fischer Tropsch (der klassische Weg) oder die Kondensation von Methanol zu höheren Kohlenwasserstoffen. (Sternchen sind die von Schlögl favorisierten Lösungen)

che. Schlögl spricht in diesem Zusammenhang von 1 Gigatonne Wasserstoff pro Jahr. Mit der aktuellen Welt-Produktionskapazität würden wir dafür ungefähr 750 Jahre benötigen. Schlögl: „Die Infrastruktur, um diese Technologie zu skalieren, ist derzeit vollkommen ungenügend. Das ist eine Folge politischer Hemmnisse. Es wäre genügend Geld im System und auch ein gutes Geschäft. Wenn jedoch niemand weiß, ob diese Lösung am Ende tatsächlich zum Einsatz kommt, wird es keine Investitionen geben.“

■ **Technologien zur E-Fuel Produktion**

• **Sabatier Reaktion:** Aus diesem Prozess wird synthetisches Methan erzeugt, welches sich von konventionellem Erdgas nicht unterscheidet. Leider ist die Produktivität dieses Prozesses nicht allzu hoch. Es gibt auch Schwierigkeiten, wenn man diesen Prozess nicht mit Edelmetallen im großen Stil betreiben will. Es gebe laut Schlögl jedoch keinen Grund, das nicht zu machen.

• **Fischer Tropsch:** Auch in dieser „klassischen“ Reaktion wird wie bei Sabatier Kohlenstoffmonoxid (CO) hydriert, allerdings mit dem Nachteil, dass tausende unterschiedliche Moleküle entstehen. Erst mit erheblichen Aufarbeitungsprozessen entsteht der erforderliche Kraftstoff, daher ist auch in diesem Prozess die Produktivität gering. Dafür werden bei dieser vielerorts bewährten Methode keine Edelmetalle benötigt. Schlögl: „Bei Fischer-Tropsch sind acht Schritte erforderlich, also große Fabriken! 7 km<sup>2</sup> Fläche werden für 1 Mio. Tonnen pro Jahr benötigt!“

• **Asinger Prozess:** In dieser Reaktion wird direkt CO<sub>2</sub> verwendet, womit man sich den Schritt spart, zuerst CO aus dem CO<sub>2</sub> zu machen. Ergebnis ist Methanol, welches in weiterer Folge für Kraftstoff verwendet werden kann. Der Prozess ist stabil und es werden keine Edelmetalle oder andere kostspielige Materialien verwendet. Nachteil sind die physikalischen Eigenschaften

von Methanol. Aber der entscheidende Vorteil ist ein Molekül anstatt eines Gemisches.

**Zusammengefasst** ergeben sich damit folgende E-Fuel Optionen wie in der Grafik links dargestellt.

Schlögl dazu: „Wenn man die „roten“ Moleküle verwendet, hat man die Pflicht, den Kohlenstoffkreislauf zu schließen – eine echt schwierige Aufgabe. Bei den „grünen“ Molekülen wie beispielsweise Wasserstoff stellt sich die Frage, wie bringen wir ihn dorthin, wo er gebraucht wird. Ich sehe Potential im Ammoniak für schwere Fahrzeuge bzw. große Anwendungen und im Methanol, bei dem die Energiedichte vergleichsweise gut ist. Allerdings eignet sich Methanol nicht zum Fliegen.“

■ **Fazit von Schlögl**

• E-Fuels sind ein Teil der Mobilitätslösung in einem neuen Energiesystem, sie ergänzen Batterieautos.

• E-Fuels sind essentiell für die globale Verteilung. Dass der Strom immer verfügbar ist, wo wir ihn brauchen, ist ein Irrglaube.

• Das Fischer Tropsch Verfahren ist der vernünftigste Weg für die Herstellung von Kerosin. Wasserstoff oder Batterien sind beim Fliegen schlechter geeignet.

• Wir wissen nicht, was die beste Option für die Energiewende ist.

• Wenn man den Kohlestoffkreislauf bilanziell nicht schließt, sind E-Fuels eine Mogelpackung

• Für Kraftfahrzeuge sieht Schlögl Potential im seriellen Hybrid, also einem Verbrennungsmotor mit Generator. An verschiedenen Stellen der Erde können mit dem gleichen Fahrzeug unterschiedliche Ladetechnologien in Frage kommen. Methanol wäre hier eine Möglichkeit.

**Autor:** Bernhard Weiner, GSV

**Die neue Shell Card**  
Mehr Mobilität – mehr Möglichkeiten

**Jetzt Ihre Shell Card beantragen und wertvolle Vorteile sichern**

- **Shell Card Netzwerk:** Über 800 Shell, Eni/Agip, IQ/M-Rast und Turmöl Stationen in Österreich und 26.000 Stationen in ganz Europa
- **Shell Hybrid Card:** Mehr als 19.000 Ladepunkte in Österreich und 500.000 europaweit – eine Karte für's Tanken, Laden & mehr
- **Shell Fleet App:** Mobile Verwaltung von kleinen Flotten
- **Shell Recharge App:** Steuern Sie Ladevorgänge
- **Einfacher Bezug** von Treibstoffen, Shop-Artikeln und Services an Ihrer Shell Station
- **Shell Fleet Hub:** 24/7 digitales Flottenmanagement

Jetzt mehr erfahren unter [shell.at/shellcard](https://shell.at/shellcard)

Fachbeitrag der ASFINAG

**Bilanziell stromautark bis 2030**

Die ASFINAG setzt auf ein eigenes Klima- und Umweltschutzprogramm, das insgesamt auf vier Eckpfeilern aufbaut, darunter die Energiestrategie.

Aktuell hat das Unternehmen einen Energieverbrauch von mehr als 220 Gigawattstunden. Rund 135 Gigawattstunden davon sind Strom. Der Großteil fließt in die Straßeninfrastruktur, das meiste davon in die Beleuchtung sowie in die Betriebs- und Sicherheitsausrüstung der Autobahntunnel.

Bereits heute erzeugen 31 erneuerbare Energieanlagen auf Tunnelportalen, Dach- und Freiflächen sowie zwei Kleinwasserkraftwerke rund 3.700 Kilowatt-Peak zur Eigenversorgung. Mit diesen sauberen Energielieferanten erzeugt das Unternehmen umgerechnet derzeit bereits 3,7 Millionen Kilowatt Stunden Strom.

Das übergeordnete Ziel der ASFINAG ist es, bis 2030 bilanziell stromautark zu sein. Der Fokus des Unternehmens zur Gewinnung von grünem Strom zur Eigenversorgung liegt dabei auf Photovoltaik.

■ **Energieregion Ost**

Der „Energiering“ Ost erstreckt sich über eine Länge von rund 38 Kilometern. Er umfasst die A4 Ostautobahn vom Knoten Prater bis zum Knoten Schwechat, die S1 vom Knoten Schwechat bis zum Knoten Vösendorf und die A23 vom Knoten Vösendorf wiederum bis zum Knoten Prater. Mehr als 28.000 Meter Energieleitungen, 17.000 Photovoltaik-Module sowie 21 neue PV-Anlagen und vier Hochleistungs-Batteriespeicher mit einer Speicherkapazität von mehr als sechs Megawattstunden Speicherkapazität umfasst diese Energieregion. Damit ist zu jeder Tageszeit Sonnenstrom vorhanden.

Mit knapp 6.000 Kilowatt-Peak werden entlang dieser Energieregion sechs Tunnel inklusive Steuerungen und Sicherheitsfeatures, die gesamte Streckenbeleuchtung, Notrufeinrichtungen, Videokameras sowie alle Überkopfeinrichtungen (Mautgantrys und elektronische Infotafeln) und viele weitere strombetriebene Anlagen mit nachhaltiger Sonnenenergie versorgt. Zusätzlich fließt der grüne Strom auch in die nationale Verkehrsmanagement-Zentrale Wien-Inzersdorf sowie in die dortige Autobahnmeisterei und den zentralen ASFINAG-Standort, jeweils an diesen Standorten auch zur Anspeisung der E-Ladeinfrastruktur. Ein weiterer Vorteil ist die Optimierung der Blackout-Resilienz und damit Aufrechterhaltung der Verfügbarkeit der Strecke.

■ **Erhebliches Stromeinsparpotential**

Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen gehören zu den sichersten in Europa. Die moderne Sicherheitstechnik sowie die Straßenbeleuchtung sind jedoch stromintensiv. Bis zu 50 Prozent des Stromverbrauchs der ASFINAG fallen im Bereich der Beleuchtung an. Im Jahr 2021 hat dies rund 60.000.000 kWh oder etwa dem Stromverbrauch von 16.600 Haushalten entsprochen. Das bedeutet ein nicht unerhebliches Einsparpotential.

■ **LED-Beleuchtung**

Der Großteil des für Beleuchtung benötigten Stroms, rund 83 Prozent, wird in den Tunnelanlagen gebraucht, rund 12 Prozent im Freiland sowie im urbanen Raum. Durch die Umstellung der gesamten Beleuchtung auf LED-Technik kann der Stromverbrauch um etwa 35 Prozent gesenkt werden, das entspricht einer jährlichen Einsparung von rund 19 Gigawattstunden. Zwei weitere Vorteile der LED-Technik sind die längere Lebensdauer und die optimalere Lichtlenkung. Mehr als 40 Prozent der rund 160 Tunnel auf den heimischen Autobahnen und Schnellstraßen wurden bereits auf LED-Beleuchtung umgerüstet.

**Weitere Informationen & Links:**  
[www.asfinag.at](http://www.asfinag.at) und im Blog "Photovoltaik in der ASFINAG" [blog.asfinag.at](http://blog.asfinag.at)



Der „Energiering“ Ost mit knapp 6.000 Kilowatt-Peak erstreckt sich über eine Länge von rund 38 Kilometern und ist die weltweit erste Installation eines privaten Energietransportnetzes mit erneuerbarer Stromproduktion mittels Photovoltaik und einer leistungsstarken Energiespeicherung für einen gesamten Autobahnabschnitt.

**Autor:** Stefan Humenberger, M.Sc., Strategie Owner Energiemanagement, ASFINAG



Foto: ASFINAG  
Bundesministerin Leonore Gewessler (BMK) und ASFINAG-Vorstand Hartwig Hufnagl bei der Präsentation der Energiestrategie



### Verkehrsinfrastruktur- & Verkehrsbetriebe

- ASIFiINIAIG** ASFINAG  
Schnirchgasse 17, 1030 Wien
- Best in Parking AG**  
Schwarzenbergplatz 5/7.1, 1030 Wien
- VIE Vienna Airport**  
Flughafen Wien AG  
Postfach 1, 1300 Wien Flughafen
- FKU**  
Graz-Köflacher Bahn und Busbetrieb GmbH  
Köflacher Gasse 35-41, 8020 Graz
- HAFEN WIEN**  
Hafen Wien GmbH  
Seitenhafenstraße 15, 1023 Wien
- GRAZ HOLDING**  
Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen GmbH, Andreas Hofer Platz 15, 8010 Graz
- LINZ AG LINIEN**  
Linz LINIEN GmbH  
Wiener Straße 151, 4020 Linz
- Niederösterreich Bahnen**  
Niederösterreichische Verkehrsorganisations-gmbH, Werkstättenstraße 13, 3100 St. Pölten
- ÖBB INFRA**  
ÖBB-Infrastruktur AG  
Praterstern 3, 1020 Wien
- POSTBUS**  
Österreichische Postbus AG  
Am Hauptbahnhof 2, 1100 Wien
- SchienenControl**  
Schienen-Control GmbH  
Linke Wienzeile 4/1/6, 1060 Wien
- SCHIG MOBILITÄT VERSTEHEN**  
Schieneninfrastruktur-DienstleistungsgmbH  
Jakov-Lind-Straße 2, Stiege 2, 1020 Wien
- TAXI 31300**  
TAXI 31300 VermittlungsgmbH  
Zetschegasse 15, 1230 Wien
- TAXI 40100**  
CC Taxicenter GmbH  
Pfarrgasse 54, 1230 Wien
- VOR DER VERKEHRSVERBUND**  
Verkehrsverbund Ost-Region (VOR) GmbH  
Europaplatz 3/3, 1150 Wien
- viadonau**  
via donau – Österr. Wasserstraßen GmbH  
Donau-City-Straße 1, 1220 Wien
- WIENER LINIEN**  
WIENER LINIEN GmbH & Co KG  
Erdbergstraße 202, 1030 Wien
- WIENER LOKALBAHNEN**  
Wiener Lokalbahnen GmbH  
Purkytgasse 1B, 1230 Wien

### Verkehrstelematik / Verkehrstechnik

- 3Binfra**  
3B infra infrastruktur management systeme GmbH, Operngasse 20b, 1040 Wien
- austriatech**  
AustriaTech  
Raimundgasse 1, 1020 Wien
- BECKHOFF**  
Beckhoff Automation GmbH  
Hauptstraße 4, 6706 Bürs
- DÜRR Austria GmbH**  
DÜRR Austria GmbH  
Frank-Stronach-Straße 5, 8200 Gleisdorf
- easypark**  
EasyPark Austria GmbH  
Gertrude-Fröhlich-Sandner-Str. 2, 1100 Wien
- evolit**  
Evolit Consulting GmbH  
Marxergasse 1B/Top 6, 1030 Wien
- GIFAS ELECTRIC**  
GIFAS ELECTRIC GmbH  
Pebering-Straß 2, 5301 Eugendorf
- BATSCH**  
Batsch Waagen & EDV GmbH & Co KG  
Wachaustraße 61, 3382 Loosdorf
- ITS Vienna Region**  
ITS Vienna Region  
Europaplatz 3/3, 1150 Wien
- kapsch >>>**  
Kapsch TrafficCom AG  
Am Europlatz 2, 1120 Wien
- NXRT**  
Nekonata XR Technologies GmbH  
Freudenauer Hafestraße 18/3, 1020 Wien
- OHB Digital Solutions**  
OHB Digital Solutions GmbH  
Rettenbacher Straße 22, 8044 Graz
- PILZ**  
Pilz Ges.m.b.H. Sichere Automation  
Modecenterstraße 14, 1030 Wien
- PRISMA SOLUTIONS**  
PRISMA solutions EDV-Dienstleistungen GmbH  
Klostergasse 18, 2340 Mödling
- BOSCH Technik fürs Leben**  
Robert Bosch AG  
Göllnergasse 15-17, 1030 Wien
- RTA**  
RTA Rail Tec Arsenal Fahrzeugversuchsanlage GmbH, Paukerwerkstraße 3, 1210 Wien
- SIEMENS**  
Siemens Mobility Austria GmbH  
Siemensstrasse 90, 1210 Wien
- swarco**  
SWARCO HEOSCONT Markierungen GmbH,  
Münchendorferstr. 33, 2353 Guntramsdorf
- YUNEX TRAFFIC**  
Yunex Traffic Austria GmbH  
Siemensstraße 90, 1210 Wien

### Ämter von Landesregierungen

- BURGENLAND**  
Amt der Burgenländischen Landesregierung  
Europaplatz 1, 7000 Eisenstadt
- LAND KÄRNTEN**  
Amt der Kärntner Landesregierung  
Arnulfplatz 1, 9020 Klagenfurt am Wörthersee
- STRASSEN DIENST**  
Amt der Niederösterr. Landesregierung  
Landhausplatz 1, 3109 St. Pölten
- ÖBERÖSTERREICH**  
Amt der Oö. Landesregierung  
Bahnhofplatz 1, 4021 Linz
- Das Land Steiermark**  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Stempfergasse 7, 8010 Graz
- tirrol**  
Amt der Tiroler Landesregierung  
Herrengasse 1-3, 6020 Innsbruck
- Vorarlberg**  
Amt der Vorarlberger Landesregierung  
Landhaus, 6901 Bregenz
- Stadt Wien**  
Stadt Wien - Straßenverwaltung und Straßenbau  
Lienfeldergasse 96, 1170 Wien

### Forschung und Technologie

- AIT**  
Austrian Institute of Technology (AIT)  
Giefinggasse 4, 1210 Wien
- FH CAMPUS WIEN**  
FH Campus Wien  
Favoritenstraße 226, 1100 Wien
- ifh**  
FH St. Pölten, Department Bahntechnologie & Mobilität, Matthias Corvinus-Str. 15, 3100 St. Pölten
- IFA**  
TU Wien, Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik, Getreidemarkt 9, 1060 Wien
- virtual vehicle**  
Virtual Vehicle Research GmbH  
Inffeldgasse 21A, 8010 Graz
- vrvis**  
Zentrum f. Virtual Reality u. Visualisierung Forschung GmbH, Donau-City-Straße 11, 1220 Wien

### Energie- / Mineralölunternehmen

- AGRAV**  
AGRAV Beteiligungs-AG  
Friedrich-Wilhelm-Raiffeisen-Pl. 1, 1020 Wien
- MOL**  
MOL Austria Handels GmbH  
Walcherstraße 11A, 1020 Wien
- OMV**  
OMV AG  
Trabrennstraße 6-8, 1020 Wien
- Shell**  
Shell Austria GmbH  
Tech Gate, Donau-City-Straße 1, 1220 Wien

### Serviceorganisationen

- Arbeitskreis der Automobilimporteure**  
Arbeitskreis der Automobilimporteure (IV)  
Schwarzenbergplatz 4, 1031 Wien
- ARBÖ**  
ARBÖ  
Johann-Böhm-Platz 1, 1020 Wien
- ALPHABET**  
BMW Austria Leasing GmbH  
Siegfried-Marcus-Straße 24, 5020 Salzburg
- KFV**  
Kuratorium für Verkehrssicherheit  
Schleiergasse 18, 1100 Wien
- ÖAMTC**  
ÖAMTC  
Baumgasse 129, 1030 Wien
- Österreichischer Gemeindebund**  
Österreichischer Gemeindebund  
Löwelstrasse 6, 1010 Wien
- Österreichischer Städtebund**  
Österreichischer Städtebund  
Rathaus, Stiege 5, Hochparterre, 1082 Wien
- TÜV AUSTRIA**  
TÜV AUSTRIA Automotive GmbH  
Deutschstrasse 10, 1230 Wien
- iv INDUSTRIELLEN VEREINIGUNG**  
Vereinigung der Österreichischen Industrie  
Schwarzenbergplatz 4, 1031 Wien
- VFT**  
Verband der freien Kfz-Teile-Fachhändler  
Inkustraße 13/4, 3400 Klosterneuburg
- VÖZ**  
VÖZ - Vereinigung der Österr. Zementindustrie  
Franz-Grill-Str. 9, Obj. 214, 1030 Wien
- WKO**  
Wirtschaftskammer Österreich  
Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien
- WKO**  
WKÖ Bundesgremium Fahrzeughandel  
Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien
- WKO**  
WKÖ Bundesinnung der Fahrzeugtechnik  
Schaumburgergasse 20, 1040 Wien
- WKO**  
WKÖ Fahrschulen und Allgemeiner Verkehr,  
Wiedner Hauptstraße 63, 1045 Wien
- Kommunikation**
- Hutchison Drei Austria GmbH**  
Brünner Straße 52, 1210 Wien
- T-Mobile Austria GmbH**  
Rennweg 97-99, 1030 Wien

Zur aktuellen Mitgliederliste



### Transportwirtschaft / Logistik

**MÜLLER TOPQUALITY TRANSPORT**  
Müller-Transporte GmbH  
Palmerstraße 10, 2351 Wiener Neudorf

**Rail Cargo Group**  
Rail Cargo Austria AG  
Am Hauptbahnhof 2, 1100 Wien

### Fahrzeug- / Reifenindustrie

**MICHELIN**  
Michelin ReifenverkaufsgmbH  
Schönbrunner Straße 222, 1120 Wien

### Zivilingenieure / Verkehrsplaner / Berater

**AXIS INGENIEURLEISTUNGEN**  
AXIS Ingenieurleistungen ZT GmbH  
Rainergasse 4, 1040 Wien

**BERNARD GRUPPE**  
BERNARD Gruppe ZT GmbH  
Bahnhofstraße 19, 6060 Hall in Tirol

**CONSUALIA**  
Consualia GmbH  
Plankengasse 6, 1010 Wien

**EFS CONSULTING**  
EFS Unternehmensberatung GmbH  
Ungargasse 59-61, 1030 Wien

**HERRY**  
HERRY Consult GmbH  
Argentinierstraße 21, 1040 Wien

**SCHNEIDER CONSULT**  
Schneider Consult Ziviltechniker GmbH  
Rechte Kremszeile 62a/1, 3500 Krems/Donau

**urban innovation vienna**  
UIV Urban Innovation Vienna GmbH  
Operngasse 17-21, 1040 Wien

### Banken und Konferenzzanbieter

**imh KONFERENZEN SEMINARE**  
imh Institut Manfred Hämmerle GmbH  
Linke Wienzeile 234, 1150 Wien

**Raiffeisen Bank International**  
Raiffeisen Bank International AG  
Am Stadtpark 9, 1030 Wien

### Impressum

#### Offenlegung nach § 25 Mediengesetz:

Eigentümer, Herausgeber, Verleger und Medieninhaber: GSV, Österreichische Gesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Marxergasse 10, 1030 Wien  
Tel. +43 1 713 62 96, e-Mail: [verkehrsweisen@gsv.co.at](mailto:verkehrsweisen@gsv.co.at), Homepage: [www.gsv.co.at](http://www.gsv.co.at)

Chefredakteur & Layout: Bernhard Weiner, BSc MA Präsident: DI Markus Racz Generalsekretär: DI Marius Rohrer

Grundlegende Richtung: Die GSV setzt sich mit ihren Aktivitäten für eine leistungsfähige, nachhaltige, multimodale, sichere und leistbare Mobilität ein. Die Plattform will die verkehrsträgerübergreifende Zusammenarbeit fördern. Sie unterstützt mit ihren Veranstaltungen und Publikationen die Entwicklung und Umsetzung fortschrittlicher Verkehrs- und Mobilitätstechnologien.

Druck: marketingfabrik, E. & F. Gabner GmbH, Landstraßer Hauptstraße 148/1/B1, 1030 Wien  
Tel.: +43(0)1/ 585 98 98; e-Mail: [info@marketingfabrik.at](mailto:info@marketingfabrik.at), Homepage: [www.marketingfabrik.at](http://www.marketingfabrik.at)

Quellenangaben Titelblatt: Flughafen Wien, GKB\_Archiv\_Ferk, Holding Graz/Watzinger, viadonau/Zinner, Volkswagen AG, WLB/Zinner

Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird in den meisten Beiträgen auf die geschlechtsneutrale Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.

### Luftfahrt

**austro CONTROL**  
AUSTRO CONTROL  
Schnirchgasse 17, 1030 Wien

**FACC**  
FACC AG  
Fischerstraße 9, 4910 Ried im Innkreis

### Bauindustrie

**BRANIT**  
Bauunternehmung Granit GmbH  
Feldgasse 14, 8025 Graz

**Plasser & Theurer**  
Plasser & Theurer, Export von Bahnbaumaschinen, GmbH, Johannesgasse 3, 1010 Wien

**SLAVONIA**  
Slavonia Baubedarf GmbH  
Hauffgasse 3-5, 1110 Wien

### Rechtsanwälte

**BRENNER+KLEMM**  
Brenner + Klemm Rechtsanwälte GesbR  
Rathausgasse 8/2, 2500 Baden

### Strategische Partner

**AVENIR MOBILITÉ | ZUKUNFT MOBILITÄT**  
Gemeindestrasse 48, 8032 Zürich, Schweiz

**BMÖ**  
Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik in Öst., Liechtensteinstr. 35, 1090 Wien

**CombiNet**  
CombiNet - Netzwerk Kombierter Verkehr  
Zeilebörgasse 5/4, 1120 Wien

**DVF**  
Deutsches Verkehrsforum e.V.  
Klingelhöferstraße 7, 10785 Berlin

**eFuel**  
eFuel Alliance Österreich  
Untere Donaust. 13-15/3.OG, 1020 Wien

**ÖVK**  
Österreichischer Verein für Kraftfahrzeugtechnik  
Elisabethstraße 26/24, 1010 Wien



## Let's GoGreen.

## Intelligente Mobilität für eine nachhaltige Zukunft: powered by Technology.

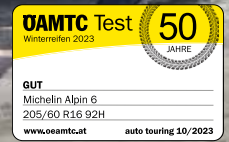
Die Klimakrise gehört zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Viele Faktoren treiben den Wandel voran, doch der Verkehrssektor ist einer der größten Treiber. Mit unserem GoGreen-Portfolio unterstützen wir Städte und Verkehrsbetriebe dabei, die durch den Straßenverkehr verursachten Umweltschäden und Luftverschmutzungen zu minimieren und die Lebensqualität in unseren Städten auch für künftige Generationen zu erhalten.

Erfahren Sie mehr unter:

[www.yunextraffic.com/de/gogreen-portfolio](http://www.yunextraffic.com/de/gogreen-portfolio)



# FÜR AUGENBLICKE DIE BLEIBEN



**MICHELIN  
CROSSCLIMATE<sup>2</sup>**



**MICHELIN  
CROSSCLIMATE<sup>2</sup> SUV**



**MICHELIN  
PILOT ALPIN<sup>5</sup>**



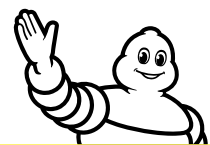
**MICHELIN  
PILOT ALPIN<sup>5</sup> SUV**



**MICHELIN  
ALPIN<sup>6</sup>**

Wechseln Sie jetzt auf  
**MICHELIN Premium Winter- und Ganzjahresreifen.**

Mehr auf [michelin.at](https://www.michelin.at)



**MICHELIN**

<b>CROSSCLIMATE 2</b> 	<b>CROSSCLIMATE 2 SUV</b> 	<b>PILOT ALPIN 5</b> 	<b>PILOT ALPIN 5 SUV</b> 	<b>ALPIN 6</b> 
---------------------------	-------------------------------	--------------------------	------------------------------	--------------------

(1) Kraftstoffeffizienzklasse: 5 Effizienzklassen von A (am effizientesten) bis E (am wenigsten effizient). \* (2) Nasshaftungsklasse: Bremsweg auf nasser Fahrbahn. 5 Effizienzklassen von A (kürzester Bremsweg) bis E (längster Bremsweg). \* (3) Klasse des externen Rollgeräuschs und Messwert (dB): 3 Effizienzklassen von A (beste Leistung) bis C (schlechteste Leistung). \* (4) Schneegriffigkeit: 3 Peak-Mountain-Snowflake (3PMSF) Kennzeichnung. Der Reifen erfüllt die Mindestkennwerte für Schneegriffigkeit gemäß UNECE-Regelung Nr. 117. \* \*Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 740/2020 über die Kennzeichnung von Reifen.

Michelin und die grafische Darstellung des Michelin Manns sind Eigentum der Compagnie Générale des Etablissements Michelin. Michelin Reifenwerke AG & Co. KGaA, Michelinstraße 4, 76185 Karlsruhe, Deutschland, Stand 10/2023.