

JOANNOVUM

Das Magazin für technologische Innovationen
Ausgabe 01 / 2023

Schwerpunkt
Mobilität



SMART MOBILITY MIT SMARTEN TECHNOLOGIEN

IM FOKUS

Macht Platz für das echte Leben 12

Digital Twin Lab 30

Koralmtunnel: die große Chance 34

Mobilität und die Macht von Einzelnen 38

Über Antrieb, Wende und Verantwortung 6



Miteinander zukunftsrelevant


JOANNEUM RESEARCH

Forsche mit uns an der Zukunft und starte deine wissenschaftliche Karriere. Exzellente Forschungsinfrastruktur, flexible Arbeitszeiten sowie ein innovatives Team erwarten dich.



#jointheteam

WWW.JOANNEUM.AT



Mobilität und Erreichbarkeit sind zentrale Voraussetzungen für Partizipation, wirtschaftlichen Austausch, Beschäftigung und Wohlstand

EDITORIAL

Diese Ausgabe unseres Wissenschaftsmagazins steht unter dem gesellschaftlich bedeutenden Thema Mobilität.

Mobilität und Erreichbarkeit sind zentrale Voraussetzungen für Partizipation, wirtschaftlichen Austausch, Beschäftigung und Wohlstand in unserer Gesellschaft. Um jedoch die Ziele des Pariser Klimaabkommens zu erreichen, sind smarte und nachhaltige Mobilitätskonzepte notwendig. Dieser herausfordernde Weg zu einer nachhaltigen Mobilität – Verringerung von Emissionen, aber auch ein geringerer Ressourcenverbrauch – führt nur über innovative Forschung und Entwicklung.

Gemeinsam mit Partnern bietet die JOANNEUM RESEARCH Wege und Lösungen für eine nachhaltige Mobilität, von innovativen Verkehrskonzepten, digitalen Zwillingen der Verkehrsinfrastruktur und Mobilität sowie Lebenszyklusanalysen im Verkehrssektor über Biomimetik in der Luftfahrt und intelligente Oberflächen in Fahrzeugen bis hin zur Optimierung von Produktionsprozessen.

Die JOANNEUM RESEARCH hat eine neue Unternehmensstrategie für die kommenden fünf Jahre erstellt, die eng mit den Eigentümern und Stakeholdern des Unternehmens abgestimmt ist und sich an den Missionen der Europäischen Union orientiert. Besondere Schwerpunkte werden neben der Mobilität auf die Bereiche Digitalisierung und Green Transformation, z. B. Kreislaufwirtschaft, und Nachhaltigkeit gelegt. Der Bereich Gesundheit und Pflege ist und bleibt ein wichtiges Themenfeld für die Zukunft.

Gemeinsam wollen wir aus etwas Gutem etwas noch Besseres machen! Forschung und Technologieentwicklung geben Antworten auf die brennenden Fragen unserer Zeit, insbesondere auch vor dem Hintergrund steigender Energiekosten und des Wettbewerbs um die besten Arbeitskräfte.

Steigen Sie ein, wir nehmen Sie mit auf eine Reise in die Mobilität der Zukunft!



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Heinz Mayer
Geschäftsführer
JOANNEUM RESEARCH

INHALT

Schwerpunkt
Mobilität

06 Über Antrieb, Wende und Verantwortung

Interview mit DIGITAL-Direktor Matthias Rütter

10 Brems doch!

Visible Light Communication (VLC) für Nachrichten von Fahrzeug zu Fahrzeug

11 KI schützt Infrastruktur

Im Rahmen des Projekts FloraMon behält KI den Pflanzenbewuchs von Schienen und Straßen im Auge.

12 Macht Platz für das echte Leben!

LIFE-Direktor Franz Prettenthaler und Christian Joachim Gruber von der Kompetenzgruppe Urban Living Lab sprechen über Verkehrskonzepte der Zukunft, private Mobilität und die Rückeroberung des öffentlichen Raums.

16 ESRIUM – Straßen intelligent nutzen und warten

Im Rahmen des Horizon-2020-Projekts ESRIUM entwickelten Expert*innen aus ganz Europa eine Lösung, um Straßenschäden frühzeitig zu erkennen.



17 Mobilität – den Blick nach vorne wagen?

Kommentar von AVL-Vizepräsident Georg List

18 Technologien für Morgen

Das war die Zukunftskonferenz 2022

23 Erfolgreiche grüne digitale Mobilität

Kommentar von Jost Bernasch, Geschäftsführer der Virtual Vehicle Research GmbH

24 Virtual Vehicle: Volle Energie für Green Digital Mobility

Eine internationale Erfolgsgeschichte wird 20.

JOANNOVUM – Alle Ausgaben auch als Download

Holen Sie sich das Magazin für technologische Innovationen aus unserem Mediacenter direkt auf Ihr Smartphone oder Tablet.



11



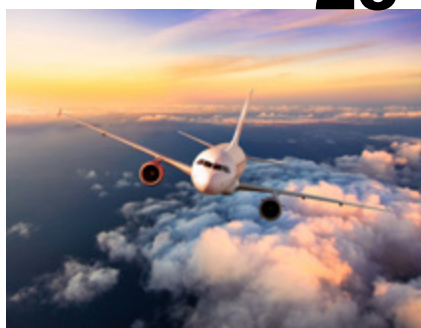
12



18



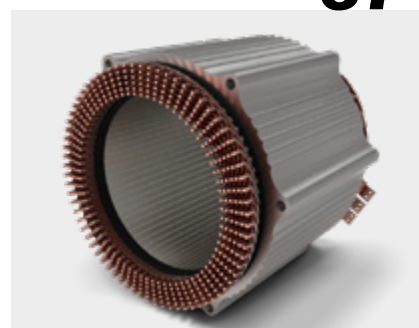
26



30



37



26 Green Transition in Luft- und Raumfahrt

Die grüne Transformation der Luftfahrt ist bereits mit viel Pioniergeist gestartet.

28 Hand in Hand mit CHIMERA

Über Robotik in der Intralogistik

30 Digital Twin Lab

Brandneue Infrastruktur für das Erstellen digitaler Abbilder der Umgebung

34 Die große Chance

Eric Kirschner von POLICIES leitet die Studie über das Koralm-Projekt und dessen Auswirkungen auf den Standort.

36 Magna

Kommentar von Markus Schmid

37 IMPROFE

Qualitätskontrolle für E-Motoren

38 Mobilität und die Macht von Einzelnen

Expert*innen diskutierten im Rahmen des Europäischen Forum Alpbach über CO₂-neutralen Verkehr.

42 Mit smarten Ski ...

Datensammeln für sicheres Skifahren direkt auf der Piste

44 Ausgezeichnet!

46 News shots

48 Wer rastet, der rostet

Wer Bewegung macht, bleibt länger jung.

Über Antrieb, Wende und Verantwortung

INTERVIEW: ELKE ZENZ

Matthias Rüther ist seit Anfang 2022 Direktor von DIGITAL, dem größten Institut der JOANNEUM RESEARCH. Hier teilt er seine Einschätzung der digitalen Mobilitätswende und spricht darüber, welchen Einfluss der Faktor Mensch auf die technologischen Entwicklungen im Bereich der Mobilität hat.



Digitale Mobilitätswende: Welche Trends orten Sie? Der große Trend steckt im Begriff selbst. Die Digitalisierung ist ein wesentlicher Antrieb, um eine nachhaltige Mobilitätswende zu schaffen. Digitalisierung ermöglicht uns, Mobilität zunehmend als Dienstleistung zu begreifen, die uns von A nach B bringt. Sie eröffnet aber auch neuen Mobilitätsanbietern die Möglichkeit, sich zu integrieren und eine Nische zu besetzen. E-Scooter sind hier ein anschauliches Beispiel der letzten Jahre.

Ist die Gesellschaft schon dort, wo sie technologisch sein könnte? Die Technologie kann Möglichkeiten bieten, aber sie soll die Anliegen und Bedürfnisse unserer Gesellschaft unterstützen. Derzeit zeichnet sich ab, dass sich nachhaltige Mobilitätskonzepte einfacher in Form zentralisierter Systeme realisieren lassen. Damit erzeugen wir ein Spannungsfeld zwischen dem Bedürfnis nach Individualität und der Nachhaltigkeit von Massentransportmitteln. Gerade ein Land mit der Geografie Österreichs wird letztlich beides brauchen, hoffentlich in einer nahtlosen Kooperation.

Wo liegen die Stolpersteine, die den Fortschritt hemmen? Heute wird die Mobilitätswende gleichgesetzt mit multimodalem Verkehr. Das bedeutet, dass wir Verkehrsmittel so kombinieren, wie es am besten unserem Mobilitätsbedürfnis für bestimmte Strecken entspricht. Die Kunst liegt in der Zusammenarbeit unterschiedlicher Mobilitätsanbieter, ohne dabei das Prinzip des freien Wettbewerbs aufgeben zu müssen. Die Herausforderungen beginnen bei scheinbar einfachen Themen wie dem gegenseitigen Informationsaustausch und gehen bis hin zur gemeinsamen Verrechnung einer Transportleistung. An diesen und anderen organisatorischen Themen wird mit Hochdruck gearbeitet, was auch der „Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie unterstreicht.



Welche Rolle spielt autonomes Fahren beim Mobilitätswendepunkt? Mit zunehmendem Personal-mangel wird es der öffentliche Verkehr noch schwerer haben, Verkehrs-anbindungen in guter Verbindungsqualität anzubieten. Autonome Shuttles können hier auf bestimmten Strecken eine gute Ergänzung bieten. Umweltfreundliche autonome Fahrzeuge können aber auch das Platzproblem in Ballungsräumen entschärfen, wenn sie fern von ihrem Zielort abgestellt werden. Damit kann Raum für alternative Transportmittel geschaffen werden.

Lenkerlose Fahrzeuge sind nach wie vor selten. Warum? Technisch und rechtlich abgesicherte Funktionen sind sogar schon sehr weitverbreitet: Spurhalte-, Abstands- und Notbremsassistenten haben ihren Weg in den Massenmarkt gefunden. Einparkhilfen und Spurwechselassistenten sind im Kommen. Derzeit dominieren noch die digitalen Assistenten, da hier die Letztverantwortung bei den Lenker*innen bleibt. Die große Hürde liegt wohl nach wie vor in der Übernahme dieser Verantwortung durch den Hersteller und in einem entsprechenden Zulassungsverfahren, das dann internationale Gültigkeit hat.

Wie ist Ihre Prognose – ab wann werden wir in Österreich das Steuer aus der Hand geben und lesend am Lenkrad sitzen? Unter bestimmten Fahrbedingungen ist das in manchen Fahrzeugen bereits möglich. Wir werden diese Weiterentwicklung

aber wohl zuerst in Nutzfahrzeugen sehen. Auch wenn das Lesen am Lenkrad komfortabel ist, der große Nutzen liegt woanders. Ein vollautonomes Fahrzeug lässt sich wesentlich einfacher mit anderen teilen und kann Transportaufträge übernehmen. In Kombination mit einer umweltfreundlichen Antriebstechnologie werden wir sie in 10 Jahren vermehrt auf unseren Straßen sehen.

Auf welche innovativen, umweltverträglichen Verkehrstechnologien würden Sie setzen und welchen Dienstleistungen geben Sie die größten Chancen am Mobilitätsmarkt? Ich persönlich gebe integrierten Mobilitätslösungen, die auf bestehender Infrastruktur aufbauen, die größte Chance. Unsere Verkehrsnetze haben sich über viele Jahrzehnte entlang unserer Mobilitätsbedürfnisse entwickelt. Derzeit sieht man überall massive Anstrengungen, die Umweltverträglichkeit weiter zu erhöhen: auf Schienen, Straßen, Seewegen und in der Luftfahrt. Digitalisierung kann hier eine Brücke zwischen den Systemen schlagen und Mobilität auf einer neuen Ebene anbieten, auf welcher das „Gefäß“, in dem man sich bewegt, eine untergeordnete Rolle einnimmt.

Welche Forschungsthemen spielen bei der digitalen Mobilitätswende die Hauptrolle und wo findet sich DIGITAL dabei? Die große Vision ist ein vollintegrierter digitaler Zwilling aller Verkehrssysteme. Mit einer vollständigen Abbildung der Infrastruk-

turen und Echtzeit-Information über alle Verkehrsmittel und Auslastungen. Auf dieser Basis wird man eine breite Palette an digitalen Services anbieten, aber auch Verkehrsszenarien simulieren und Systeme weiter optimieren können. Bis dahin ist es noch ein weiter Weg, aber Österreich setzt hier gute Akzente, beispielsweise mit der „Verkehrsauskunft Österreich“. Die Forschung entwickelt hier innovative Lösungen für eine effiziente Erfassung der Daten. Sie treibt aber auch deren Nutzung in Simulation und Prognose voran. Je komplexer das Gesamtsystem, desto mehr wird man sich auf eine automatische Analyse - beispielsweise durch KI - verlassen müssen, ohne Abstriche in der Sicherheit zu machen. Das wird äußerst herausfordernd.

Welche Ziele haben Sie mit Ihrem Team von DIGITAL, die Mobilität für Morgen smarter und grüner zu machen? Unser Schwerpunkt liegt in der intelligenten Datenerfassung vor Ort und in der Datenbereitstellung als digitale Zwillinge. Verkehrsnetze können tausende von Kilometern umfassen und trotz aller Digitalisierung ist teilweise wenig Information

verfügbar, was draußen auf der Strecke tatsächlich passiert. In vielen Bereichen können wir diese Lücke schließen, indem wir etwa den Straßenzustand erfassen, um den Straßenbelag zu schonen, oder Echtzeitinformation über gefährdete Verkehrsteilnehmer*innen erfassen und verteilen. Wir bauen Warnsysteme für eine sichere Mobilität und unterstützen auch verkehrslenkende Maßnahmen für die Smart-Citys der Zukunft, indem wir unter anderem Geräuschemissionen und -immissionen punktgenau erfassen und objektiv bewerten.

Abschließend: Worauf würden Sie zugunsten einer grüneren Mobilität verzichten? Ist aus Ihrer Sicht Verzicht oder Umdenken notwendig? Mir persönlich ist ein nachhaltiger Lebensstil wichtig, daher verlasse ich mich das ganze Jahr über auf mein E-Bike im Stadtverkehr. Neben dem Umweltgedanken erhalte ich eine merkbare Zeitersparnis und bin, zumindest im Stadtbereich, nicht in der Reichweite beschränkt. Mein Fazit ist, es lohnt sich immer, Alternativen in Betracht zu ziehen und die Vorteile zu suchen, anstatt sich auf Einschränkungen zu konzentrieren. ■

info

Digital Twin Lab in Kärnten

Der Klagenfurter Standort der JOANNEUM RESEARCH wird massiv aufgewertet: Der Aufbau des Labors wird zügig vorangetrieben. In der Ramp-up-Phase bis März 2024 erfolgt die Etablierung eines Projektteams. Der komplette Standort mit 10 Mitarbeiter*innen, 100 Quadratmetern Labor- und 130 Quadratmetern Büroflächen wird bis 2027 fertiggestellt. Anlagen und Forschungsequipment im Wert von 1,3 Millionen Euro werden am Standort aufgebaut. Durch diese Initiative wird die Forschungs-Südachse Steiermark und Kärnten noch weiter gestärkt. ■

www.joanneum.at/digital

Der Telematiker promovierte 2009 auf dem Gebiet der 3D-Rekonstruktion und Computer-Vision-Methoden an der Technischen Universität Graz. Am Institut für maschinelles Sehen und Darstellen der TU Graz hat er als Senior Researcher Vorlesungen abgehalten und das Robot Vision Lab gegründet, das sich mit Computer Vision in Verbindung mit industrieller Robotik und Automatisierung beschäftigt. 2013 gründete er das Unternehmen Holistic Imaging, das sich auf die Produktion, Verarbeitung und Visualisierung von Big-Geodaten spezialisiert hat. Mit den Erfahrungen eines Wirtschaftsunternehmers und den exzellenten Kompetenzen im Bereich der Informatik und Bildverarbeitung kam er 2017 zu DIGITAL, führte sehr erfolgreich die Forschungsgruppe „Bildanalyse und Messsysteme“ und leitet seit 2022 das Institut DIGITAL.

Foto: JOANNEUM RESEARCH /





Brems doch!

TEXT: ELKE ZENZ

Dass sich Fahrzeuge digital unterhalten, ist nicht neu. Die gängige europäische Technologie dahinter nennt sich DSRC - Dedicated Short Range Communication, ist im 5-GHz-Frequenzbereich angesiedelt und wird vorrangig für digitales Mautmanagement verwendet. Speziell für autonomes Fahren sind im Bereich Vehicle-2-Vehicle-Kommunikation (V2V) noch einige Fragen offen. Geforscht wird auch an 5G-Lösungen. Herausfordernd an den Forschungsarbeiten sind die Prämissen der möglichst kurzen Latenzzeit, der Zieleinhaltung und der Empfangssicherheit. Die Datenübertragung durch Licht könnte dafür eine Lösung sein.

Andreas Weiss, Leiter der Forschungsgruppe Smart Connected Lighting von MATERIALS, erklärt: „Die drahtlose Kommunikation mittels sichtbarem Licht, im englischen Visible Light Communication, VLC genannt, eröffnet interessante Möglichkeiten durch die Modulation von sichtbarem Licht in einer für das menschliche Auge nicht wahrnehmbaren Frequenz. Diese Datenkommunikation könnte auf die gängige Fahrzeugbeleuchtung mit LEDs aufbauen. Ich spreche da von Scheinwerfern oder Heckleuchten, die Informationen an andere Fahrzeuge senden könnten. Als Empfänger wären entweder Photodioden oder kamerabasierte Sys-

teme möglich.“ Wenn also ein Auto bremst, signalisiert das Bremslicht dem folgenden Fahrzeug, ebenfalls zu bremsen.

Die Vorteile von VLC heißen Echtzeitübertragung, zielgerichtete sowie Ad-hoc-Kommunikation. Abgesehen davon ließen sich Beleuchtung und Signalisierung kombinieren, was Auswirkungen auf die Kosten hätte. Erwähnenswert ist auch, dass VLC Störungen im RF-Bereich nichts anhaben können, jedoch gibt es Probleme bei schwierigen Wetterbedingungen wie Nebel, Regen oder Schneefall. „Das Forschungsthema wird von der Hardware über unterschiedliche Modulationsverfahren bis hin zu dem zu verwendenden Protokoll breit diskutiert, aber die genannten Herausforderungen bei unterschiedlichen Wetterbedingungen und Platzierungen der Systeme am Fahrzeug hemmen noch die Entwicklung“, führt Weiss weiter aus. Der Telematiker kann mit seinem Team einiges zum Thema beitragen, wie zum Beispiel Know-how im Bereich Ansteuerung von LED oder der Auswertung und Verarbeitung von empfangenen Lichtsignalen. Die Forschungsgruppe Licht und optische Technologien liefert zusätzliche Expertise in Fragen der Lichtlenkung und Optik. ■

KI schützt Infrastruktur



Pflanzen sind durchaus in der Lage, Schienen und Straßen zu beschädigen. Um diesen Prozess unter Kontrolle zu behalten, wurde 2022 das Projekt FloraMon aufgesetzt, in dem KI den Bewuchs von Straßen und Schienen „im Auge behält“. TEXT: ELKE ZENZ

Im Rahmen des Projekts FloraMon arbeiten Forscher*innen von DIGITAL, dem Institut für digitale Technologien der JOANNEUM RESEARCH, gemeinsam mit der ASFINAG und den ÖBB an der automatischen Erkennung und Kontrolle der Vegetation auf Österreichs Straßen und Schienen. Das Team der JOANNEUM RESEARCH bringt dabei jahrelange technologische Expertise im Bereich Hochgeschwindigkeitsbilderfassung, KI-basierter Detektion von Pflanzen und Bauwerken sowie GIS-Aufbereitung ein. Wichtig ist das für mehr Sicherheit im Verkehr, zum Schutz der Verkehrsinfrastruktur und für das Einsparen von Pflanzenschutzmitteln.

Detaillierte Bilderfassung

Die Datenerfassung hat bereits begonnen. „Das mobile Aufnahmesystem wurde auf Fahrzeugen der ÖBB und der ASFINAG installiert. Dieses System erlaubt die äußerst detailreiche Bilderfassung der Pflanzen entlang von Straßen und Schienen mit sehr hoher Fahrtgeschwindigkeit. Damit gibt es kaum Einschränkungen für den normalen Verkehr“, erklärt Peter Schallauer, Projektleiter seitens JOANNEUM RESEARCH.

KI erkennt Neophyten

Im Moment entwickelt ein Forschungsteam ein System, das den Pflanzenbewuchs flächendeckend erfassen und relevante Pflanzenarten erkennen kann. Abgebildet werden Pflanzen, die möglicherweise Straßen oder Bauwerke beschädigen oder die Sicherheit von Verkehrsteilnehmer*innen gefährden. Insbesondere werden Neophyten erkannt, also Pflanzen deren Verbreitung zum Schutz heimischer Arten verhindert werden soll. Das wird mit sehr hoher Geschwindigkeit und mit Hilfe künstlicher Intelligenz passieren. „Dafür werden wir eigens entwickelte neuronale Netze mit einem umfangreichen Satz von hochauflösenden Pflanzenbeispielen trainieren. Erst dadurch wird die Erkennung von kleinen und von leicht verwechselbaren Pflanzen möglich“, erläutert Schallauer. Auf Basis dieser Informationen können die ÖBB und die ASFINAG an die Pflan-

zen angepasste Vegetationskontrollmaßnahmen effizient planen und durchführen, was sowohl die Erhaltungskosten der Infrastruktur senkt, als auch die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer*innen gewährleistet und nicht zuletzt die Umwelt schont.

FloraMon wird im Rahmen des FFG-Programmes Mobilität der Zukunft, Themenfeld Verkehrsinfrastrukturforschung, durch das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, die ÖBB Infrastruktur AG und die ASFINAG finanziert. ■



Peter Schallauer ist seit 1995 bei DIGITAL und Experte für audiovisuelle Medien mit Schwerpunkt Bildqualitäten und Erkennung anwendungsrelevanter Bildinhalte.

Regionen, in denen Pflanzen detektiert wurden, werden in Form einer überlagerten Maske dargestellt. Diese Information soll zukünftig zur Planung der Vegetationskontrolle durch die ÖBB genutzt werden.



M A C H P L A T T

für das
echte Leben!

TEXT: PETRA MRAVLAK

Christian Joachim Gruber leitet die Kompetenzgruppe Urban Living Lab. Er ist Experte im Bereich Verkehrsmodellierung und Gestaltung von Infrastruktureinrichtungen.



Aktive Mobilität, E-Scooter und Fahrgemeinschaften: Franz Prettenthaler, Direktor des Instituts LIFE, und Christian Joachim Gruber von der Kompetenzgruppe Urban Living Lab im Gespräch über Verkehrskonzepte der Zukunft, private Mobilität und die Rückeroberung des öffentlichen Raums als Raum zum Leben.

Das Institut LIFE setzt sich mit nachhaltigen Verkehrskonzepten auseinander. Wie werden wir uns in Zukunft fortbewegen?

PRETTENTHALER: Die klimafreundlichste und auch die gesündeste Form der Fortbewegung ist es, zu Fuß zu gehen oder mit dem Fahrrad zu fahren. Diese sogenannte aktive Mobilität hat insbesondere in den Städten bereits stark zugenommen und muss in Hinblick auf die Verkehrswende noch weiter an Bedeutung gewinnen. Ein wichtiger Trend im Bereich Individualverkehr ist die Intermodalität. Das bedeutet, dass eine Kette aus unterschiedlichen Verkehrsmitteln zum Ziel führt – etwa Fahrrad, Bahn und innerstädtischer Öfiverkehr oder PKW und öffentliche Verkehrsmittel. Beim motorisierten Verkehr geht der Trend klar in Richtung Elektromobilität und auch das autonome Fahren wird ein wichtiges Thema.

GRUBER: Autonomes Fahren könnte beispielsweise Taxi-Fahrten kostengünstiger machen, weil die Fahrzeuge sieben Tage die Woche rund um die Uhr im Einsatz sein können. Immer wichtiger werden auch Fahrgemeinschaften, sei es die Nutzung eines Fahrzeugs durch mehrere Personen oder die Nutzung von Mitfahrmöglichkeiten. All das könnte die Sinnhaftigkeit, ein eigenes Auto zu besitzen, zunehmend in Frage stellen. Wie sich diese Veränderungen beziehungsweise das Verhalten der einzelnen Verkehrs-

teilnehmer*innen auf das Gesamtgefüge auswirkt, das können wir mit unserem agentenbasierten Verkehrsmodell anhand von einzelnen Akteurinnen oder Akteuren – den sogenannten Agenten – simulieren.

Wie wird sich der öffentliche Raum in den nächsten Jahren entwickeln?

PRETTENTHALER: In Städten ist die Attraktivierung und Zurückgewinnung des öffentlichen Raums als Lebensraum ein Megatrend. In den Straßen parkende Autos sind unattraktiv für die Aufenthaltsqualität an einem Ort. Parkbänke, Schanigärten und die Erreichbarkeit zu Fuß oder mit dem Fahrrad bringen mehr Umsatz als vor den Geschäften parkende Autos – das haben zahlreiche Städte bereits bewiesen.

Im urbanen Raum ist es ein Leichtes den öffentlichen Verkehr zu nutzen, doch wie soll die Transformation am Land bzw. für Pendler vonstatten gehen?

GRUBER: Der rurale Raum stellt – bedingt durch die Siedlungsstruktur in Österreich – eine besondere Herausforderung dar. Um die Ziele der Klimaneutralität mit dem Fokus 2040 im Mobilitätssektor auch am Land zu erreichen, steht nur eine beschränkte Bandbreite an Handlungsfeldern zur Verfügung. Aber auch hier ist ein Umdenken der einzelnen Akteure gefragt. Es ist notwendig,

den öffentlichen Verkehr, das Fahrrad und das Zu-Fuß-Gehen attraktiver zu machen und zum Beispiel das Pendeln mit dem Auto in die Stadtzentren unattraktiver. Einerseits durch eine Verbesserung der öffentlichen Infrastruktur und andererseits durch ein Ausweiten von Fußgängerzonen und eine Verteuerung des Parkens im städtischen Bereich, sodass man zukünftig verstärkt öffentliche Verkehrsmittel oder Park-and-Ride-Systeme nutzt, statt mit dem PKW in die Städte zu pendeln. Sinnvoll wäre es, zudem Mitfahrgemeinschaften zu fördern, zum Beispiel durch Einbindung in vorhandene digitale Plattformen. Auch Eingriffe in die Raumordnung, um Zersiedelung einzubremsen, sind in Zukunft wohl nicht auszuschließen. Mit einer Optimierung der Raumordnung können die Zersiedelung eingebremst und vorhandene, funktionierende Siedlungsstrukturen abgesichert werden, um den öffentlichen Verkehr zukünftig attraktiver gestalten zu können.

Die Corona-Pandemie hat bestimmte Entwicklungen beschleunigt. Stichwort Online-Shopping oder Homeoffice. Was bedeutet das für die Verkehrsentwicklung?

PRETTENTHALER: Der Lieferverkehr hat mit der Corona-Pandemie stark zugenommen und dafür werden Lagerflächen benötigt. So entwickeln sich neue Formen der Logistik, die an sich nichts zur Lebensqualität beitragen – etwa Verteilerzentren für die Lebensmittel- und Essenzustellung im innerstädtischen Bereich. Wenn diese unattraktiven Flächen und die Logistik ausgelagert werden, entstehen unattraktive Städte, sogenannte Hub-Citys. Sie decken die Produktion, den Transport und die Logistik ab, bieten aber nichts an Lebensqualität.

GRUBER: In vielen Berufsgruppen ist es mittlerweile zur Normalität geworden, einen oder mehrere Tage in der Woche im Homeoffice zu arbeiten. Das birgt einerseits ein enormes Potenzial, um den CO₂-Ausstoß zu verringern: Bei einer täglichen Anfahrtstrecke von 30 Kilometern bedeutet ein Tag Telearbeit pro Woche eine Ersparnis von etwa 2.700 km pro Jahr. Andererseits könnte

hier allerdings ein Rebound-Effekt zum Tragen kommen: Denn wenn die eingesparte Energie beziehungsweise das Geld dann in Fernreisen oder weite Autofahrten an den Wochenenden fließt, dann reduziert sich damit der Effekt der CO₂-Einsparung.

Das bedeutet, ohne Bewusstseins- beziehungsweise Lebensstiländerung wird es schwierig, seinen CO₂-Rucksack zu verringern?

PRETTENTHALER: Für die Durchschnittsperson in Österreich ist Mobilität der größte Posten im CO₂-Fußabdruck, der durch das eigene Handeln beeinflussbar ist, vor Ernährung und Wohnen.

Im Durchschnitt werden pro Kopf 3,2 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr durch Mobilität verantwortet. Auffällig ist, dass es starke Unterschiede zwischen den Menschen gibt: Jene zehn Prozent der Bevölkerung mit den höchsten Emissionen im Mobilitätsbereich sind für 18 Mal so viele Emissionen verantwortlich wie jene zehn Prozent mit den geringsten Emissionen. Besonders ins Gewicht fallen Flüge, das Fahren von großen Fahrzeugen wie SUV und Pendeln.

Franz Prettenthaler ist Direktor des Instituts LIFE und befasst sich mit den Themenbereichen Klima, Energie und Gesellschaft.



Das Mobilitätsverhalten spiegelt also auch die sozialen Unterschiede wider?

PRETTENTHALER: Genau. Die wirklich sozial Benachteiligten fahren schon jetzt nicht mit dem Auto. In diesem Zusammenhang sollten deshalb auch die sozialen Auswirkungen der Mobilitätswende und etwaige Förderungen genau unter die Lupe genommen werden. Dafür haben wir am Institut LIFE ein Simulationsmodell entwickelt, das die Treffsi-

cherheit von Transferleistungen wie der Pendlerpauschale ermitteln kann.

GRUBER: Und auch bei der Planung der Ladeinfrastruktur für die E-Mobilität ist es wichtig, darauf zu achten, dass die unterschiedlichen Anforderungen verschiedener Bevölkerungsgruppen berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang haben wir im Projekt FEMCharge am Fallbeispiel Graz einen Kriterienkatalog für die Positionierung

und Ausstattung von Ladestationen für Elektroautos erarbeitet. Wenn die Elektromobilität wirklich alle Bevölkerungsgruppen erreichen soll, sind die Bedürfnisse von Frauen, älteren Menschen oder anderen benachteiligten Gruppen zu berücksichtigen. ■

Wandel passiert jetzt:

CLEANcultures – Initiativen aus der Nachbarschaft

Das internationale Forschungsprojekt CLEANcultures sagt dem Klimawandel vor der Haustür den Kampf an. Dabei wird auf Nachbarschafts- und Gemeindeebene angesetzt und die Menschen vor Ort werden mit neuen Perspektiven auf bestehende klimarelevante Probleme konfrontiert. Dafür werden neue Wege der Klimakommunikation, zum Beispiel durch den Einsatz von interaktiven künstlerischen Impulsen, erprobt. In der Marktgemeinde Admont und den Grazer Bezirken Eggenberg und Jakomini fand ein erster Austausch mit Interessierten statt. Neben Österreich – das Institut LIFE fungiert als Koordinator – sind auch Forschungsteams und Gemeinden in Norwegen, Finnland und Italien mit an Bord. Ziel ist es, die Menschen zum Nachdenken zu bringen und sie dazu zu animieren, sich aktiv mit dem Klimawandel auseinanderzusetzen.



Mehr über
das Projekt
erfahren

Realverkehrsdaten aus der Grazer Kaiserfeldgasse

Fahrräder, E-Scooter, Fußgänger*innen, Autos und Parkplätze – in der Grazer Kaiserfeldgasse ist jede Menge los. Als Basis für eine Überarbeitung des Verkehrskonzepts waren sechs Wochen lang mehr als 20 Lidar-, Akustik- und optische Sensoren des Instituts DIGITAL und seiner Partner im Einsatz. So wurden sämtliche Bewegungsverläufe der Verkehrsteilnehmer*innen anonymisiert dokumentiert. Diese wurden verschiedenen Kategorien zugeordnet, etwa Fahrzeug oder Fahrrad und können so als Kriterien in Auswertungen dienen. Zudem wurden mit Akustik- und Emissionssensoren die Geräuschkulisse klassifiziert sowie die Lärm- und Abgasbelastung gemessen. Aus den Daten lässt sich auch ableiten, ob es zu kritischen Begegnungen gekommen ist und welche Arten von Verkehrsteilnehmenden an welchen Stellen besonders häufig involviert sind.



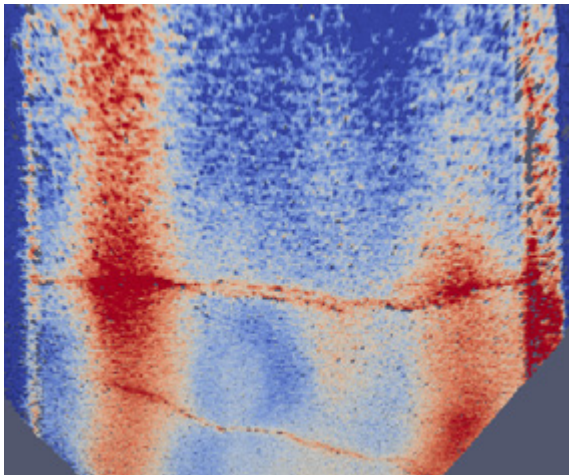
Mehr über
das Projekt
erfahren

Klagenfurt: Agentenbasierte Verkehrsmodellierung

Was wäre, wenn es an einem Bildungsstandort keine PKW-Parkplätze mehr für Beschäftigte und Studierende gäbe, die im Stadtgebiet wohnen? Das Urban Living Lab des Instituts LIFE hat anhand einer Verkehrssimulation für den Lakeside Science & Technology Park sowie die Universität Klagenfurt das Potenzial einer Reduktion der Treibhausgasemissionen im Einzugsgebiet um knapp 28 Prozent errechnet. Voraussetzung ist allerdings, dass auch umliegende öffentliche Stellplätze ins Parkraummanagement miteinbezogen werden und nicht als Ausweichmöglichkeit zur Verfügung stehen, sonst sinkt die Reduktion auf magere sieben Prozent. Mit der agentenbasierten Verkehrsmodellierung wird das Verkehrsverhalten von Individuen simuliert, um Verlagerungseffekte vom PKW auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel quantifiziert abzubilden.



Mehr über
das Projekt
erfahren



ESRIUM – Straßen intelligent nutzen und warten

Straßenschäden wie kleine Risse, Spurrinnen oder Schlaglöcher sind potenzielle Sicherheitsrisiken und verursachen bei Straßenbetreibern jährlich hohe Instandhaltungskosten. Im Rahmen des Horizon-2020-Projekts ESRIUM entwickeln Expert*innen von DIGITAL gemeinsam mit 8 europäischen Partnern eine Lösung, um diese Schäden frühzeitig zu erkennen und zeitnah passende Maßnahmen einzuleiten.

Die Forscher*innen erarbeiten ein System, welches Daten von verschiedenen Sensoren, Kameras und EGNSS-gestützten Ortungsgeräten kombiniert. Die Expert*innen haben im bisherigen Projektverlauf eine kostengünstige Sensorplattform (Roadwear-Mapping-System) entwickelt, mit welcher Straßenoberflächen hochgenau erfasst werden. Die so erzeugten Bilddaten, gemeinsam mit einer exakten Georeferenzierung, dienen als Basis für die Detektion und die Klassifikation von Straßenschäden. Nun werden eine Straßenzustandskarte erstellt sowie eine allumfassende Datenmanagementplattform aufgebaut, welche die Schnittstelle zu allen Teilaspekten des Projektes bildet.

KONTAKT

DIGITAL – Institut für
Digitale Technologien
Steyrergasse 17
8010 Graz, Austria

matthias.ruether@joanneum.at
esrium.eu

This project has received funding from the European Union Agency for the Space Programme under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101004181.

Mobilität – den Blick nach vorne wagen?

GEORG LIST

Die Mobilitätsindustrie befindet sich nicht, wie viel diskutiert, inmitten einer, sondern inmitten dreier fundamentaler Transformationen – der Digitalisierung, der Transformation der Mobilitätstechnologien, und – nicht zu vergessen – der Transformation der Energiesysteme.

Mobilität betrifft uns alle, und wir erfahren sie im Alltag wie auch im professionellen Leben. Wenn Österreich 9 Millionen Fußballtrainer*innen hat, dann hat die Welt mehrere 100 Millionen Politiker*innen, Industrielle, Aktivist*innen, Expert*innen und Stammtischphilosoph*innen, die alle wissen, wo es mit der Mobilität hingeht.

Die Automobilindustrie gibt allerdings heute schon ein ganz anderes – als das auf der Netzhaut der Gesellschaft scheinbar „eingebrannte“ – Bild ab, und es lohnt sich, das kurz zu reflektieren. Denn was vor und hinter den Kulissen passiert ist, kommt einem Durchstarten in eine neue Zeit gleich: Da ist Zukunft schon ein bisschen Realität. Mobilität und Transport sind sowohl wesentliche Treiber der industriellen und nachhaltigen Wertschöpfung als auch der angewandten Wissenschaften und des Unternehmertums. Auf ganz andere Weise als früher.

- Eine riesige Entwicklungswelle rund um neue, vernetzte und klima-neutrale Technologien bringt gerade eine Rundumerneuerung des Produktangebots.

- Eine Beschleunigung der Entwicklungszyklen (u.a. durch Virtualisierung und neue digitale Methoden) auf die Hälfte der Zeit hat das ermöglicht.
- Ein steigender Software-Anteil mit hyperskalierenden Cloud-, Daten- und AI-Lösungen, der seinesgleichen in anderen Domänen sucht, verändert das Berufsbild deutlich.
- Die Automatisierung des Fahrens hebt die Verkehrssicherheit und den Komfort auf ein neues Niveau.
- Das alles bringt eine Industriestruktur hervor, in der Start-ups und Tech-Giants mit existierenden Spielern zusammenarbeiten und auch konkurrieren.

Ob wir forschen, entwickeln, produzieren, reparieren oder recyceln – es eröffnen sich uns viele Möglichkeiten, einen Beitrag zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit zu liefern: Klima, Energie, Rohstoffe, Verarmung oder auch Cybersicherheit. Und doch sind die Früchte der Veränderung noch nicht im Alltag angekommen, denn:

- Neue Mobilitätstechnologien sind noch nicht im mehrheitlichen Gebrauch der Konsument*innen.
- Ausreichende nachhaltige Energiesysteme und ihre Infrastruktur hinken den Möglichkeiten hinterher und bleiben eine riesige gesellschaftliche

und wirtschaftliche Herausforderung.

- Die geopolitisch abgesicherte Erschließung neuer Rohmaterialien, die Nachhaltigkeit der Produktion oder Recycling stecken noch in den Anfängen.
- Schlussendlich wächst die Akzeptanz der Konsument*innen zwar langsam, ist aber vor allem dort gegeben, wo man es sich monetär oder vom Anwendungsprofil her leisten kann.

Neben der Lösung dieser Themen lohnt es sich, weiter zu forschen, zu entwickeln und zu investieren – für eine Mobilität, die unserer Gesellschaft und Umwelt dient und die Herausforderungen löst. Nachhaltigkeit lässt sich am schnellsten realisieren, wenn wir alle möglichen und sinnvollen Hebel und Technologien einsetzen. Leistbare und völkerverbindende Mobilität und globale wirtschaftliche Zusammenarbeit sichern Frieden und schaffen Arbeitsplätze.

Die Industrie und die Forschung sind dran! Heute. Mit Vollgas – oder besser: mit Starkstrom. Wollen oder können wir vorherbestimmen, wie das Resultat auszusehen hat? Gegenfrage: Kann man die Gestaltungskraft von Forscher*innen, Wissenschaftler*innen und Techniker*innen so unterschätzen? Lassen wir Kreativität, Gestaltungswillen und Unternehmertum ihren Lauf und damit ja, wagen wir den Blick voraus!



Georg List ist Vizepräsident der AVL List GmbH und verantwortlich für die strategische Entwicklung des Unternehmens. Darüberhinaus ist er Teil zahlreicher Gremien.



WIR FORSCHEN HEUTE AN TECHNOLOGIEN FÜR MORGEN



Digitale Nachschau:
zukunfts-konferenz.
joanneum.at

TEXT: ELKE ZENZ

Die erste Zukunftskonferenz unter Federführung von Heinz Mayer ging am 20. September 2022 im Messe Congress Graz über die Bühne. Nach zweijähriger Coronapause trafen sich rund 500 Technologie- und Forschungsinteressierte zu 2 Keynotes, 6 spannenden Sessions, Projektvorstellungen und einer informativen Ausstellung. Es gab genug Raum zum Netzwerken, Diskutieren, Ideen sammeln und Zukunft zu bauen. ■



Unten: Zum Pre-Opening am Abend vor der Zukunftskonferenz trafen sich die Eigentümervertreter*innen, die Direktoren und die Geschäftsführung sowie interessierte Medienvertreter*innen. Gut angenommen wurde die Führung durch die Ausstellung von Geschäftsführer Heinz Mayer. v. l.: COREMED-Direktor Lars-Peter Kamolz, LRⁱⁿ Barbara Eibinger-Miedl, JR-Geschäftsführer Heinz Mayer, LH Stv.ⁱⁿ Gaby Schaubig und LR Leonhard Schneemann



Henriette Spyra, Leiterin der Sektion III „Innovation und Technologie“ des BMK (r. o.), und Infineon-Vorstandsvorsitzende Sabine Herlitschka (r.) lieferten in ihren Keynotes den inspirierenden Perspektivenwechsel von Seiten der Fördergeber und der Industrie.



Prokurist und Strategie Helmut Wiedenhofer präsentierte die Highlights des Jahres 2022.

ROBOTICS-Direktor Michael Hofbauer mit Kärntens LH-Stv. Gaby Schaubig am Stand des Instituts ROBOTICS.



Die Gewinner

Best Performance Award

DIGITAL: Michael Schmidt

W-Cube: Neue Bandbreiten in der Satellitentechnologie oder wie der „Cubesat“ die Kommunikation erleichtern wird

MATERIALS: Anne Linhardt

R2R-Microfluidic-Meters: Winzig kleine Folien-Chips ermöglichen medizinische Schnelltests und die rasche Analyse unterschiedlicher medizinischer Parameter

ROBOTICS: Chris Torkar

RoLH: Roboterbasiertes Zwischenlatten- und Kantholzhandlung für die automatisierte Magazinbefüllung in einem holzverarbeitenden Betrieb

COREMED: Elisabeth Hofmann

BurnSkin: Untersuchung der lokalen Prozesse der Wundheilung nach Verbrennungen

HEALTH: Thomas Birngruber

Substance P Challenge: Wie man Allergiemedikamente testen kann

LIFE: Judith Köberl/Franz Prettenthaler

PROSNOW: Vorhersage- und Schneemanagement für Schigebiete in Echtzeit

POLICIES: Hermann Katz

BUMIS: Informationssystem für Bodenuntersuchungs-Monitoring



Wissenschaftslandesrätin Barbara Eibinger-Miedl (u.), Burgenlands Landesrat Leonhard Schneemann (u. l.) sowie BABEG-Geschäftsführer Markus Honrböck (o.) eröffneten gemeinsam mit JR-Geschäftsführer Heinz Mayer (l.) die zukunftsweisende Konferenz.



Alle Fotos: JOANNOVUM RESEARCH



Die Eigentümervertreter*innen nebst den Hauptvortragenden mit dem Führungsteam der JOANNEUM RESEARCH



Digitale Nachschau:
zukunfts-konferenz.joanneum.at



In den 6 Sessions lieferten hochkarätige Speaker Visionen und Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit. Unter den Vortragenden: Bente Knoll (Büro für Nachhaltige Kompetenz), Renato Sarc (Montanuniversität Leoben), Werner Gruber, Gernot Pagger (IV), Josef Anton Moser (Infineon) und Georg List (AVL).



Alle Foto: JOANNELIM RESEARCH

Sehen wir uns am FIFTEEN SECONDS FESTIVAL 2023?



Von 15. bis 16. Juni 2023 ist die JOANNEUM RESEARCH wieder Teil des Fifteen Seconds Festival. Dieses richtet sich an Menschen, die sich selbst weiterentwickeln, lernen und die Zukunft mitgestalten möchten. Genau wie wir. miteinander zukunftsrelevant.

Lars-Peter Kamolz am Fifteen Seconds Festival 2022

Mehr über Fifteen Seconds unter:
<https://fifteenseconds.co/festival>



Wir prägen mit unserer Forschungstätigkeit die Weiterentwicklung der Gesellschaft: Miteinander zukunftsrelevant! Treffen wir uns bei unserem Messestand und erfahren Sie mehr über Ihre Einstiegsmöglichkeiten in die JOANNEUM RESEARCH. Direkten Einblick in die Forschungsarbeit geben 2 unserer Forscher*innen in Vorträgen. Wir freuen uns auf ein spannendes Festival.

Save the date

15.11.2023

Zukunfts- konferenz



Mehr Infos unter
zukunfts-konferenz.joanneum.at

#zuko23

Innovative Technologie ist der Schlüssel für eine erfolgreiche grüne digitale Mobilität

JOST BERNASCH

Energie, Verkehr, Industrie, Bauwesen und Landwirtschaft – die fünf größten Treibhausgasemittenten in der EU – sind die Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Verknüpfung des grünen und des digitalen Wandels. Grüne digitale Technologien über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg werden daher eine Schlüsselrolle spielen, um Klimaneutralität zu erreichen, die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und die Abhängigkeit von Lieferketten zu verringern.

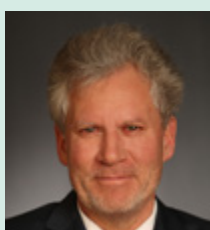
Technologien wie Robotik, digitale Partnerschaften und das Internet der Dinge werden die Ressourceneffizienz verbessern und die Flexibilität von Systemen und Netzen stärken.

Energieeffiziente E-Mobilität, Batterietechnologie und Datenmanagement über den gesamten Lebenszyklus und die Wertschöpfungskette von Produkten und Dienstleistungen können den Fortschritt hin zu einer stärker kreislauforientierten Wirtschaft und wettbewerbsfähigen Nachhaltigkeit beschleunigen. Umfassende Systemsimulation, virtuelles Testen und die Erhöhung des Vertrauens in die Simulation durch definierte Qualitätsmaßnahmen und -prozesse (glaubwürdige Simulation) werden zu einer Verringerung der erforderlichen Hardware führen

und auch wertvolle Energie einsparen.

Wenn es um Transport und Mobilität geht, treibt VIRTUAL VEHICLE im Verbund mit seinen internationalen Industrie- und Forschungspartnern seit fast zwei Jahrzehnten grüne digitale Technologien voran und hat viele der aktuellen Trends frühzeitig aufgegriffen. Bereits 2008 startete VIRTUAL VEHICLE mit dem Forschungsprogramm „Nachhaltige Fahrzeugtechnologien“, das sich heute auf fünf Säulen für eine klimaneutrale Mobilität mit modernster Technologie konzentriert: Schienenpersonenverkehr, Schienengüterverkehr, kooperative automatisierte Mobilität, E-Mobilität und Infrastruktur sowie Sicherheit für aktive Mobilität. JOANNEUM RESEARCH hat als einer der Eigentümer und Forschungspartner das VIRTUAL VEHICLE dabei von Beginn an begleitet.

Insgesamt können grüne digitale Technologien, wenn sie richtig entwickelt und implementiert werden, dazu beitragen, eine klimaneutrale, ressourceneffiziente Wirtschaft und Gesellschaft zu schaffen. Und das ist weit mehr als „nur“ ein grünes Schlagwort: Unterm Strich sind diese Technologien ein Schlüssel zur weiteren Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Europas und der Innovationskraft der Wirtschaft in der Zukunft.



Jost Bernasch ist Geschäftsführer der Virtual Vehicle Research GmbH.

VIRTUAL VEHICLE: Volle Energie für Green Digital Mobility

TEXT: JOST BERNASCH

Eine internationale Erfolgsgeschichte feiert Geburtstag: In 20 Jahren hat sich das Grazer VIRTUAL VEHICLE zu einem zentralen Player in Europa für Green Digital Mobility entwickelt. JOANNEUM RESEARCH hat als einer der Eigentümer und Forschungspartner das VIRTUAL VEHICLE dabei von Beginn an begleitet. Mittlerweile ist VIRTUAL VEHICLE Europas größtes Forschungszentrum für virtuelle Fahrzeugentwicklung in den Bereichen Automotive und Rail.

Das ambitionierte Ziel: Bis 2040 soll Österreich klimaneutral sein. „Die Mobilitätswende ist einer der Schlüsselfaktoren zur Erreichung der Klimaziele. Richtig umgesetzt, kann sie zu einem gewaltigen Wirtschaftsmotor für Österreich werden“, erklärt Jost Bernasch, Geschäftsführer des VIRTUAL VEHICLE. „Unsere Forschungsschwerpunkte passen perfekt zu den Zukunftszielen des

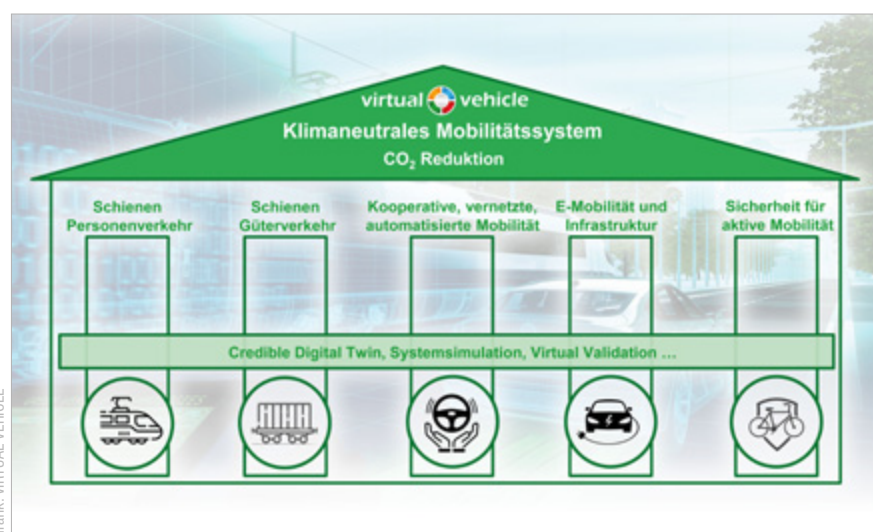
Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.“ Das klimaneutrale Mobilitätssystem ist zentrales Ziel, zu dem VIRTUAL VEHICLE seit Jahren ganz klar auf folgende fünf Säulen setzt:

Im Forschungsbereich „**Schiene- & Personenverkehr**“ bündeln sich Simulation mit Auslegung und Optimie-

rung von Fahrzeug- und Infrastrukturkomponenten sowie die intelligente Instandhaltung von Schienen und Weichensystemen. Als besondere Erfolgsgeschichte der Forschungen zu „**Schiene- & Güterverkehr**“ gilt DAC, die „Digitale automatische Kupplung“ zur Effizienzsteigerung im Güterverkehr durch Automatisierungstechnik.

Kooperative, vernetzte, automatisierte Mobilität stellt seit 2015 Technologie für automatisierte Fahrzeuge in den Mittelpunkt. Der aktuellste Use Case für das EU-Projekt SHOW sorgt mit einem elektrischen, autonomen On-Demand-Shuttle in Graz für eine Premiere. Gemeinsam mit JOANNEUM RESEARCH forscht das VIRTUAL VEHICLE im Rahmen von ALP-Lab, der österreichischen Testregion für automatisiertes Fahren, an neuen Konzepten für die sichere Erprobung und Nutzung von Technologien für automatisiertes Fahren (AD) und fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme (ADAS).

Im Fokus von **E-Mobilität und Infrastruktur** steht die Optimierung von E-Lade- und E-Einspeisezyklen von erwarteten 30 bis 40 Millionen E-Fahrzeu-



In diesen fünf Bereichen entwickelt VIRTUAL VEHICLE Schlüsseltechnologien und trägt damit zu den Zielen der Klimaneutralität 2040 bei.

gen in Europa als Gesamtenergiesystem („Giga- Batterie“). In einem der aktuell aufsehenerregendsten Projekte der Batterieforschung entwickelt ein steirisches Konsortium unter der Leitung von VIRTUAL VEHICLE eine leistungsstarke und nachhaltige Lithium-Ionen Batterietechnik (Projekt OpMoSi).

Schließlich befasst sich der Bereich **Sicherheit für aktive Mobilität** mit der Erhöhung der Sicherheit nichtmotorisierter Verkehrsteilnehmer*innen durch Einsatz kooperativer, vernetzter und automatisierter Technologien. Im Projekt SINUS werden z. B. vorhandene Datenquellen (Verkehrsaufkommen, Unfallpunkte etc.) mit Wearables (also z. B. Smartwatches) für mehr Sicherheit für Radfahrer*innen kombiniert.

Ein aktuell stark wachsendes Themengebiet beschäftigt sich mit einem Netzwerk digitaler Zwillinge, sogenannten **Digital Twin Networks**. Diese ermöglichen einen kontinuierlichen Abgleich mit realen Systemen und damit eine laufend aktualisierte Bewertungsgrundlage verschiedenster Komponentenzustände und Betriebsprozesse. In einem starken Partnernetzwerk arbeitet

das VIRTUAL VEHICLE u. a. gerade mit großen Bahnbetreibern an dem Ziel, das Gesamtsystem Bahn digital abzubilden. Neben der Optimierung und Instandhaltung mechanischer Komponenten trägt diese Technologie maßgeblich dazu bei, Ziele wie etwa die geplante Verdopplung der Bahnkapazität, den automatisierten und autonomen Zugbetrieb oder ein gesamtheitliches digitales Kapazitätsmanagement zu implementieren. Hier braucht es ein umfassendes System-Know-how, gekoppelt mit innovativen Methoden wie etwa AI, um die Halbierung der Lebenszykluskosten bei massiv verkürzten Innovationszyklen zu realisieren. Im digitalen Zwilling laufen die Kompetenzen von VIRTUAL VEHICLE zusammen und eröffnen gleichzeitig neue Möglichkeiten.

Erfolgsbilanz

VIRTUAL VEHICLE hat in den vergangenen 20 Jahren mit den richtigen Themen Trends gesetzt und steht regelmäßig an der Spitze neuer Entwicklungen. Genau dieser Pioniergeist und die Leidenschaft für neue, technologische Entwicklungen werden der Schlüssel sein, um die großen Herausforderungen der Mobilitätswende zu bewältigen. ■

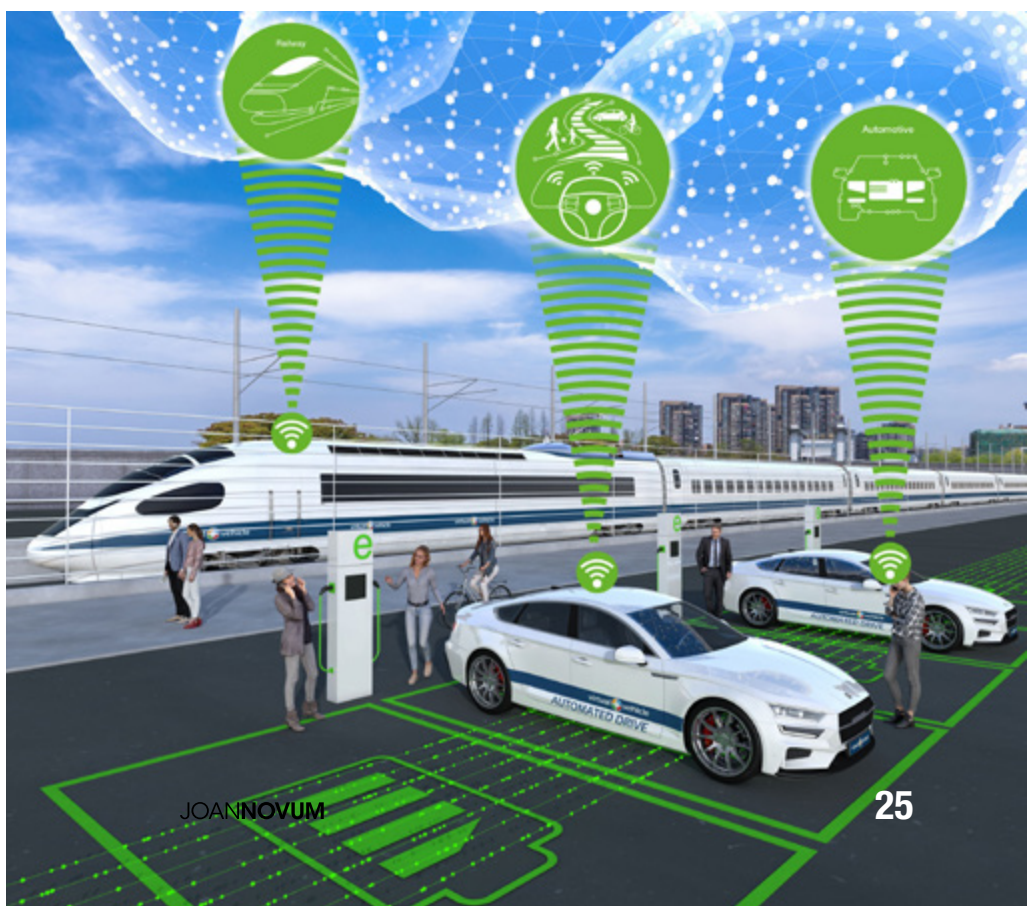
info

Die Virtual Vehicle Research GmbH ist mit über 300 Mitarbeiter*innen Europas größtes Forschungszentrum für virtuelle Fahrzeugentwicklung im Bahn- und Automobilbereich. Der wissenschaftliche Fokus liegt auf bereichsübergreifender Spitzenforschung für eine klimaneutrale Mobilität. Das Ziel ist die Entwicklung verlässlicher, Software-definierter Systeme, die nachhaltig Wettbewerbsvorteile und Zukunftsarbeitsplätze sichern. VIRTUAL VEHICLE kooperiert mit rund 100 nationalen und internationalen Industriepartnern (OEMs, Tier-1- und Tier-2-Zulieferern sowie Software-Anbietern). Partnerschaften mit rund 50 wissenschaftlichen Institutionen weltweit untermauern die Reputation als Innovationskatalysator für Fahrzeugtechnologien der Zukunft.

www.v2c2.at



Für die Entwicklung von „Green Vehicle Technologies“ spielt die virtuelle Entwicklung und Inbetriebnahme von Systemen durch digitale Zwillinge eine Schlüsselrolle. Mit der Koppelung von „Credible Digital Twins“ wird die Entwicklung, Produktion und der Betrieb zukünftiger Fahrzeugsysteme virtuell abgebildet und ermöglicht Einsparungen in Millionenhöhe.



Grafik: VIRTUAL VEHICLE

ARRIVALS

GREEN TRANSITION IN LUFT- UND RAUMFAHRT

TEXT: RENATE BUCHGRABER

Fliegen, Flugscham oder Flugverzicht? Wer kennt diese Trias nicht und wählt, wenn möglich, eine grünere Alternative? Für jene, die trotzdem fliegen (müssen) und sich dabei Gedanken über den eigenen CO₂-Verbrauch machen, gibt es Hoffnung: Die grüne Transformation der Luftfahrt ist bereits mit viel Pioniergeist gestartet. Dabei spielen die vier Rs der Kreislaufwirtschaft - Redesign, Repair, Reuse und Recycle - eine wichtige Rolle. MATERIALS ist mit an Bord des Horizon-2020-Projekts SUSTAINair. Im Konsortium aus 11 Partnern unter der Leitung des AIT Austrian Institute of Technology widmet sich MATERIALS insbesondere dem Redesign und Repair.

SUSTAINAIR SETZT NEUE STANDARDS IN DER LUFT- UND RAUMFAHRTPRODUKTION.

Dieses ambitionierte Forschungsprojekt schafft die Grundlagen für den kosteneffizienten Betrieb bei minimalem CO₂-Ausstoß. Gleichzeitig sollen der Ressourcenverbrauch, der Abfall und die Emissionen verringert werden. Damit sollen die Lebenszyklen von Flugzeugen ökologisiert und neue Technologien für reparierbare und variable Tragflächen, die Verbindung unterschied-

licher Leichtbaumaterialien, Sensoren für die Strukturüberwachung sowie Wartung und Wiederaufbereitung entwickelt werden.

„Es kommt eine neue Generation von Flugzeugen, die kleiner und leichter sein wird und weniger Treibstoff verbraucht. Unser Beitrag besteht darin, die Technologie zu verbessern, Materialverbindungen auf neue Weise herzustellen und mit Sensoren auszustatten sowie Teile mittels additiver Fertigung leichter zu machen“, erklärt Richard Görgl vom Standort Niklasdorf.

STRUCTURAL HEALTH MONITORING

Reinhard Kaindl, der Materialwissenschaftler, arbeitet für die strukturelle Zustandsüberwachung eng mit dem Weizer MATERIALS-Team für Sensortechnik zusammen: „Wir entwickeln neue Sensoren, die dazu verwendet werden sollen, um die zahlreichen Bauteile und deren Verbindungen, die im Flugzeug eingebaut sind, besser zu überwachen und sicherer zu machen. Das Hauptziel ist, sie 100 Prozent ausfallsicher zu machen.“ ■



HAIFISCHHAUT AUF FOLIE

Dass die Natur ein sehr guter Baumeister und Designer ist, ist seit Jahren bekannt und hat viele Forschende inspiriert, effiziente Lösungen der Natur zu imitieren, um bestimmte Effekte für technische Anwendungen nutzbar zu machen.

Bei MATERIALS konzentrieren sich Forscher*innen auf die großtechnische Realisierung von Biomimetik, wollen also bionische Effekte auf große und bei Bedarf auch mechanisch flexible Oberflächen in einem kostengünstigen Verfahren bringen. So werden Rippenstrukturen, ähnlich den Strukturen der Haifischhaut, in einem Rolle-zu-Rolle-Prozess auf Folienoberflächen geprägt.

Damit erreicht man eine Verringerung des Strömungswiderstandes von schnell bewegten Objekten, die mit dieser Folie bestückt sind. Das kann für Transportfahrzeuge zu Land, Wasser und Luft interessant sein und eine Reduktion des Treibstoffverbrauchs bewirken.

 SUSTAINair

SUSTAINAIR.EU



Hand in Hand mit CHIMERA

TEXT: CLAUDIA WELTIN



Der bei ROBOTICS entwickelte mobile Roboter CHIMERA bietet aufgrund seiner Ausstattung mit einem Roboterarm samt anpassbaren Greifervarianten innovative Lösungen für unterschiedliche Problemstellungen an.

Namensgebend für diesen mobilen Roboter war das Mischwesen Chimära aus der griechischen Mythologie. Jedoch weit entfernt von mythologischen Hintergründen agiert der mobile Roboter CHIMERA am Institut ROBOTICS der JOANNEUM RESEARCH in Klagenfurt und unterstützt die Expert*innen vor Ort bei ihren Forschungstätigkeiten. Im Fokus stehen hier vor allem wertschöpfende Arbeiten, die in der Intralogistik in Industriebetrieben anfallen.

In modernen Produktionsbetrieben werden mobile Roboter zunehmend zum Standard für einen flexibel gestalteten Waren- und Materialfluss. Sie können sich an veränderte Produktionsanforderungen schnell anpassen, indem sie festgelegte Routen bedarfsgerecht adaptieren und sicher sowie eigenständig durch die Produktionshallen navigieren. Derzeit werden mobile Robotersysteme insbesondere für Intralogistikaufgaben eingesetzt und nutzen dafür abgestimmte Ladestationen. Muss der mobile Roboter aber in einer für Mitarbeiter*innen zugeschnittenen Arbeitsumgebung agieren, so macht es Sinn, dass dieser nicht nur als mobile Basis, sondern als mobiler Manipulator ausgeführt ist, d. h. der mobile Roboter verfügt über einen eigenen Knickarmroboter zur flexiblen Durchführung von Be- und Entladung des Roboters. Aber viel wichtiger: Ein mobiler Manipulator kann als ortsvariabler Industrieroboter nicht nur Transportaufgaben, sondern auch etwaige Manipulationsaufgaben

erfüllen. Die Nutzung eines solchen Roboters erfordert allerdings ein Umdenken der klassischen Produktions- und Intralogistikabläufe, ermöglicht aber auch neue innovative Lösungen für die digitalisierte Produktion.

„Wir haben die mobile Roboterplattform CHIMERA so entwickelt, dass sie mit Menschen in geteilten Arbeitsumgebungen agieren kann“, schwärmt Matthias Weyrer über seine Roboterkollegin. Ein wesentliches Merkmal des Roboters ist, dass dieser durch die Verbindung von mobilen und seriellen Robotern zu einem gesamtheitlich agierenden Robotersystem verbunden wurde. Den für die Zusammenarbeit mit Menschen geeigneten Roboter kann man durch eine einfache Interaktion für eine bestimmte Aufgabe konfigurieren. „Man nimmt CHIMERA praktisch an der Hand – ein Griff auf den Endpunkt des Roboterarms – und führt diesen zum nächsten Arbeitspunkt. CHIMERA merkt sich die Aktion und führt sie zukünftig automatisiert aus“,

erklärt Weyrer. Was bedeutet das nun für die heimischen Industriebetriebe?

Ähnlich einem Lehrling soll es möglich sein, einem mobilen Manipulator Aufgaben beizubringen, damit er dann die Abarbeitung eigenständig, zuverlässig und

Ein mobiler Manipulator ist ortsvariabel und somit ein Power-Tool.

– Matthias Weyrer

für Menschen und Umgebung sicher ausführen kann. Die monotonen Aufgaben können im Sinne einer digitalen Produktion von Robotern übernommen werden und die Menschen können sich auf wertschöpfende Arbeiten in Industriebetrieben konzentrieren. ■



CHIMERA, hier bei der Inspektion, merkt sich Tätigkeiten und kann sie ohne menschliche Hilfe wiederholen.

projektleitung



Matthias Weyrer ist Spezialist für Regelungstheorie sowie Roboterkinematik und arbeitet seit 2017 bei ROBOTICS. Er forscht aktuell an Fragen in der kollaborativen Robotik.

Foto: JOANNEUM RESEARCH



2023 startet die Aufbau-
phase eines Digital Twin Lab am Standort
in Klagenfurt. Zu Beginn werden
100 m² Laborfläche und 130 m² Bürofläche
besiedelt und Forschungsequipment
im Wert von 1,3 Millionen Euro von Graz
nach Klagenfurt transferiert. Bis 2027 soll
dann ein Team von 10 Mitarbeiter*innen
vor Ort tätig sein. Die Aufbauphase des
Standorts wird vom Land Kärnten, das an
der JOANNEUM RESEARCH beteiligt ist,
finanziell unterstützt.

Foto: JOANNEUM RESEARCH

Digital Twin Lab

Das Testen automatisierten Fahrens erfolgt nicht sofort auf Straßen oder Schienen, sondern in erster Linie in Simulationen. Auf diese Weise lassen sich Millionen von Testkilometern digital abspulen, ohne ein Fahrzeug zu starten. Damit die Testkilometer der Realität möglichst genau entsprechen, ist es notwendig, die reale Umgebung in ein digitales Abbild zu bringen, also einen digitalen Zwilling zu erstellen. Ein einzelnes Sensorsystem, z. B. am Dach eines Fahrzeugs, kann seine Umgebung nur aus seiner speziellen Perspektive erfassen. Das hat zur Folge, dass blinde Flecken und tote Winkel entstehen. Um diese Lücken zu schließen, arbeiten die DIGITAL-Expert*innen mit einer Kombination aus fahrzeuggetragenen (Aufbau am Auto), luftgestützten (Drohne) und personengetragenen (Rucksack) Mobile-Mapping-Methoden. Gefördert wurde die Investition von der FFG im Rahmen der „F&E Infrastrukturförderung“. ■



Foto: JOANNEUM RESEARCH



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Das Riegl VMX-2HA ist die neueste Generation des fahrzeuggestützten Mobile-Mapping-Systems der österreichischen Firma RIEGL Laser Measurement Systems GmbH. Eingesetzt wird es auf einem Messfahrzeug zur millimetergenauen Vermessung des Straßenraums. Zwei Laserscanner nehmen 3,6 Millionen Messpunkte pro Sekunde auf. 7 Kameras und eine Panoramakamera können 114 Megapixel ablichten.



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Müssen digitale Zwillinge von Gebieten erstellt werden, die mit einem Fahrzeug oder einer Drohne nicht erreichbar oder einsehbar sind, kommen terrestrische 3D-Laserscanner zum Einsatz. Hier wird beispielsweise ein Stiegenhaus genau vermessen, indem der Laserscanner an mehreren Stellen überlappende Aufnahmen macht, die anschließend im Digital Twin Lab zu einem Gesamtbild fusioniert werden.



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Die Vermessungs-Drohne vermisst Umgebungen höchst effizient aus der Luft. Mit einem Eigengewicht von 11 kg und einer Tragfähigkeit von 7 kg kann sie einen Laserscanner, eine optische Kamera und auch eine Thermal-Kamera tragen. Pro Flug können 2 km² abgedeckt werden und gelandet wird nur für den Akku-Tausch.



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Zur Ableitung von möglichst lückenlosen digitalen Abbildern von Umgebungen werden unterschiedliche Messgeräte kombiniert, um aus der Luft und vom Boden, auf der Straße und auch im unwegsamen Gelände Vermessungen durchzuführen. Nur lückenlose digitale Zwillinge können den hohen Anforderung in der Simulation von Signalausbreitungen gerecht werden.

projektleitung



Patrick Luley aus der Forschungsgruppe Fernerkundung und Geoinformation forscht an der Erstellung von digitalen Zwillingen für autonomes Fahren.

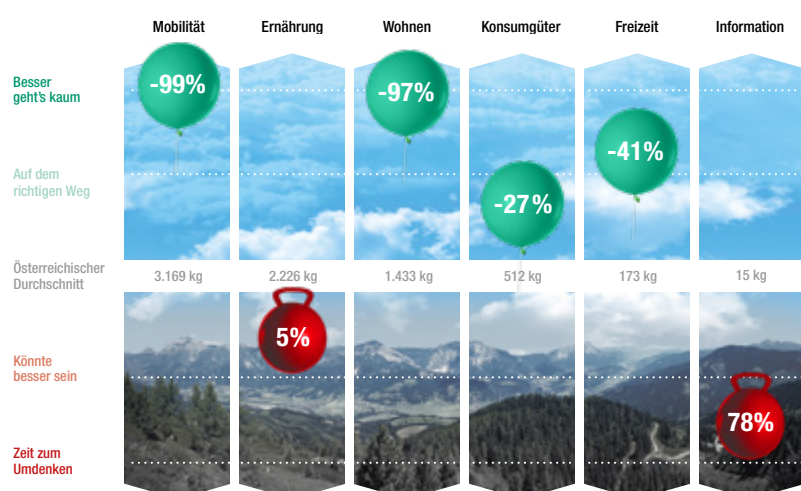


Der Weg zur Zero-Carbon-Gesellschaft

Checken Sie jetzt Ihren persönlichen Climate-Lifestyle und vergleichen Sie ihn mit dem aller Österreicher*innen!

Es liegt in unserer Hand, das Klimaziel von Paris – die Klimaerwärmung bis zum Jahr 2100 auf maximal 1,5 °C einzuschränken – zu erreichen. Dann, wenn alle weniger CO₂ als im Vorjahresdurchschnitt emittieren, sind wir auf dem richtigen Weg.

Erfahren Sie, in welchen Bereichen Sie bereits klimafreundlicher als die Durchschnittsösterreicher*innen leben und wo Ihre persönlichen Potenziale liegen!



Persönliche CO₂-Bilanz von Frieda Radl

Wenn auch Sie Ihre Bilanz erfahren möchten, können Sie unseren Lifestylecheck schnell und unkompliziert unter www.lifestylecheck.at durchführen.

Be smart – live a cooler LIFE than the average!

www.lifestylecheck.at



AKUTTM Acoustic Incident Detection in Tunnels

AKUT® revolutionizes tunnel monitoring using AI-based intelligent microphones. A critical event is recognized in less than 1 second!

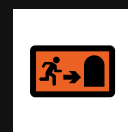
How it works

- Immediate activation of stop lights
- Prevent vehicles entering the tunnel
- Fewer people require evacuation
- Microphones detect sound incidents
- Crash, tyre burst, tyre sequal, horns, screams and cries
- Locate (and hear) people even with poor visibility

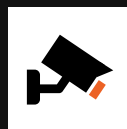
Benefits



Incident recognition in less than 1 second



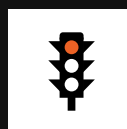
Operator is able to direct tunnel occupants to safe areas even if the cameras are blind



Automatic activation of the relevant camera



Emergency services can be guided around dangerous areas to rescue people via safe escape routes



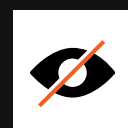
Tunnel stop lights can be immediately activated



Timely warning is preventing traffic congestion in the event of an incident



Fewer tunnel occupants require evacuation



Localisation of people in the tunnel even with poor visibility

www.akut-tunnel.com

DIE GROSSE CHANCE

TEXT: RENATE BUCHGRABER

7,6 %

Prognostizierter
Bevölkerungszuwachs
bis 2075 im Kerngebiet

50

Minuten effektive
Reisezeit Graz-Klagenfurt

35 %

Anstieg der
Pendelverflechtungen

2,9 %

Bevölkerungswachstum in
einer Gemeinde durch einen
Bahnhof am Standort

1,1

Millionen Menschen
im neuen Ballungsraum

130.000

Personen im
produzierenden Bereich

32.000

Arbeitgeber*innen

Seit den 1990er-Jahren wird über die Themen Semmeringbahn und Koralm-tunnel diskutiert. 2026 soll nun der Tunnel zwischen Graz und Klagenfurt in Betrieb gehen. Damit steht ein Generationenprojekt kurz vor der Umsetzung, denn das Loch im Berg wird noch Auswirkungen auf die Kinder unserer Kinder haben. Der Regionalökonom Eric Kirschner von POLICIES, dem Institut für Wirtschafts-, Sozial- und Innovationsforschung, begleitet das Projekt hinsichtlich seiner Standortwirksamkeit, die Studie dazu wurde im Herbst 2022 präsentiert.

Wie profitiert nun ganz Österreich von der neuen Verkehrsanbindung? Der neue Ballungsraum, der damit in Süd-österreich entsteht, wird europäische Sichtbarkeit erlangen, denn mit 1,1 Millionen Menschen wird er zu einem der größten Ballungsräume überhaupt. „Das urbane Zusammenwachsen zwischen Graz und Klagenfurt bringt uns auf Augenhöhe mit Städten wie Köln“, schätzt Kirschner die neu gewonnene Stärke der Region ein. Darüber hinaus wird ein Nadelöhr im Güterverkehr geschlossen, Häfen in Triest und Polen sind direkt erreichbar über die Baltisch-Adriatische-Achse zwischen Ostsee und Adria.

Eine nachhaltige Aufwertung der Region

Die Eröffnung der Koralmbahn kann als das größte sozialökonomische Experiment in Österreich bezeichnet werden, seit 1845 die Semmeringbahn eröffnet wurde. „Die Auswirkungen, die sich nun aus den veränderten Erreichbarkeiten

„Es wird eine urbane Agglomeration entstehen, eine Metropolregion mit internationaler Sichtbarkeit und Strahlkraft.“

Eric Kirschner

ergeben werden, spielen sich in einer ähnlichen Größenordnung ab wie im 19. Jahrhundert. Sie sind nicht zu unterschätzen: Es wird eine urbane Agglomeration entstehen, eine Metropolregion mit internationaler Sichtbarkeit und Strahlkraft“, so Kirschner.

Wie kommt es dazu? Die zeitliche Distanz zwischen Graz und Klagenfurt wird bei 50 Minuten liegen. Damit wird ein tägliches Pendeln attraktiv, was sich auf den Arbeitsmarkt positiv auswirken wird. Die Bezirke Wolfsberg und Deutschlandsberg, die von Abwanderung sehr stark betroffen sind, befinden sich dann inmitten einer südösterreichischen urbanen Region. Durch die im Vergleich zu Graz günstigen Wohn- und Grundstückspreise werden die Bezirke attraktiv für Jungfamilien. „Das ist wichtig, weil Deutschlandsberg und Unterkärnten jetzt schon unter extremen

Arbeitskräftemangel leiden, obwohl die Regionen hochindustrialisiert sind. Die Stimmung in der Bevölkerung ist positiv, alle ziehen an einem Strang. Das Bewusstsein ist da, die Bahn wird kommen. Und damit wird ein Überleben der und in der Region möglich, denn im Umfeld einer urbanen Agglomeration wird die kritische Größe erreicht, die für effektives Wachstum notwendig ist“, erklärt Kirschner.

Leben im neuen Ballungsraum

Wachsen braucht allerdings auch Energie. Es muss noch einiges gemacht werden, damit der Standort den neuen Möglichkeiten und Herausforderungen gewachsen ist. Stichworte sind Digitalisierung, Energiewende und demografischer Wandel. Kirschner ist zuversichtlich: „Es wurde begonnen, notwendige Flächen zu sichern. Es gibt zum Beispiel einen interkommunalen Park, der bewirtschaftet werden soll. Und es muss geklärt werden, wie die Flächen entlang der Bahnstrecke für Gewerbe, Technolo-

gieparks oder neue Wohnflächen genutzt werden sollen.“ Die Planung einer guten Infrastruktur ist extrem wichtig, denn das Vorhandensein eines Bahnhofs und damit einer attraktiven Verkehrsanbindung korreliert eindeutig mit dem Bevölkerungswachstum. Mehr Menschen brauchen mehr Infrastruktur. Dazu sagt Kirschner: „Unsere Studienergebnisse haben gezeigt, dass sich ein Bahnhof, der sich in Reichweite von 1,5 Kilometern befindet mit einer 2,9-prozentigen Steigerung des Bevölkerungswachstums auswirkt. Ist er in 3 Kilometern erreichbar, sind es immer noch 2 Prozent Steigerung. Das ist eine signifikante Auswirkung auf die gesamte demografische Entwicklung.“

Die Studie von POLICIES wurde in den vergangenen zwei Jahre durchgeführt. „Abgesehen von der Komplexität der Studie mit umfassenden Modellrechnungen und der Verschneidung von zigtausend Datensätzen, ist die Bearbeitung der Fragestellungen auch hinsichtlich der Kommunikation mit und zu den Stakehol-

dern und Betroffenen herausfordernd. Bemerkenswert ist, dass von Beginn an Unternehmen, Entscheidungsträger*innen, Interessensvertreter*innen sowie Vertreter*innen der Politik zusammen gearbeitet haben“, resümiert Kirschner über den Projekterfolg. Und weiter: „Es ist gelungen, den gemeinsamen Konsens über Länder- und Parteigrenzen hinweg zu kommunizieren.“ ■

projektleitung



Eric Kirschner ist Umweltsystemwissenschaftler und Volkswirt. Neben seiner Tätigkeit als Forschungsgruppenleiter bei JR hat er auch zahlreiche Lehraufträge.

Zukunft gestalten mit sozialen Innovationen

Insight: Entstehung, Durchsetzung und Verbreitung von neuen sozialen Praktiken in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen

Der im Campus Verlag erschienene Band versammelt die führenden Expert*innen in der deutschsprachigen sozialen Innovationsforschung. Er spiegelt die interdisziplinären Perspektiven auf Soziale Innovationen wider und fragt nach deren Potenzial, die großen gesellschaftlichen Herausforderungen – etwa soziale Ungleichheit oder Klimawandel – zu bewältigen.

Für nähere Informationen kontaktieren Sie bitte:
juergen.streicher@joanneum.at



JOANNEUM
RESEARCH
POLICIES

Entsprechen E-Fahrzeuge den Mobilitätsanforderungen?

MARKUS SCHMID

In nahezu allen Bereichen der Mobilität ist eine stark zunehmende Elektrifizierung von Antrieben zu beobachten. Die Ursachen dafür sind vielfältig. Definitiv leistet die E-Mobilität einen wesentlichen und sofortigen Beitrag zur lokalen Emissionsreduktion beim Fahrzeugbetrieb in Ballungszentren und spielt eine wesentliche Rolle bei der Dekarbonisierung.

In den letzten Jahren konnte die Industrie ein immer umfangreicheres Angebot an batterieelektrischen Fahrzeugen zur Verfügung stellen. Jedoch wird bislang größtenteils das Ziel verfolgt, die Reichweite von E-Fahrzeugen an jene von konventionell angetriebenen Fahrzeugen anzugleichen. Als Resultat davon entstanden mehrheitlich E-Fahrzeuge mit großen Batteriespeichern, welche zu Fahrzeugen mit deutlich höherem Gewicht und Kosten geführt haben. Der Erfolg der E-Mobilität am Markt hängt jedoch von den für Endkund*innen erzielbaren Preisen und dem damit erreichbaren Marktvolumen ab.

Betrachtet man den tatsächlichen Mobilitätsbedarf im städtischen sowie ländlichen Raum, so zeigt sich, dass 94 % der täglichen Fahrtstrecke unter 50 km, 4 % zwischen 50 - 100 km und ein kleiner verbleibender Anteil über 100 km betragen. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, scheint ein Großteil der aktuellen E-Fahrzeuge die Mobilitätsanforderungen vieler Kund*innen im Sinne von Kosten pro Reichweite nicht zu erfüllen.

Um also den Großteil des individuellen Mobilitätsbedarfs zu decken, erscheint es demnach sinnvoll, kleinere Fahrzeuge mit angemessenen Batteriespeichergrößen zu betreiben.

Dadurch können eine bessere ökologische Gesamtenergiebilanz sowie eine zugleich deutlich attraktivere Preisgestaltung ermöglicht werden.

Um die Kosten pro Reichweite weiter zu verbessern, ist es ein großes Bestreben in der Fahrzeugentwicklung, eine hohe Effizienz in den verschiedensten Betriebsphasen eines E-Fahrzeugs zu erzielen. Das Zusammenspiel von Automatisierung, Infotainment und Konnektivität ermöglicht einen effizienten Betrieb und die Erzielung der höchstmöglichen Reichweite und führt unabhängig von der Fahrzeuggröße zu einem komfortablen E-Fahrzeug.

Das Entwicklungszentrum für Gesamtfahrzeuge von Magna in Graz beschreitet erfolgreich den Weg der Entwicklung effizienter E-Fahrzeuge. Die erzielten Ergebnisse basieren auf den umfangreichen Kompetenzen seiner Ingenieur*innen aus den unterschiedlichsten Fachbereichen in Zusammenarbeit mit verschiedenen Kooperationspartner*innen. In den nächsten Jahren werden wir verstärkt gefordert sein, Konzepte/Fahrzeuge zu entwickeln, die den spezifischen Anforderungen der Kund*innen und Märkte entsprechen.



Markus Schmid ist General Manager des Engineering Center Austria.



IMPROFE: Qualitätsprüfung für E-Motoren

Ulrike Kleb (re.) ist Spezialistin für Statistik und Datenanalyse.

Ulrike Kleb vom Institut POLICIES ist Spezialistin im Auswerten und Interpretieren von Daten. Für den Projektpartner Miba Automation Systems, der am Aufbau einer Produktionslinie für Elektromotoren arbeitet, entwickelt ihr Projektteam Methoden, um fehlerhafte Statoren schon während der Produktion ausfindig zu machen und mögliche Abweichungen vorherzusagen.

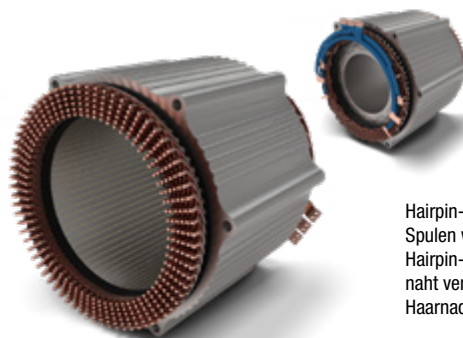
TEXT: PETRA MRAVLAK

Der Stator ist das Herzstück eines jeden Elektromotors. Beim Projektpartner Miba Automation Systems wird im Rahmen des FFG-Projekts IMPROFE ein Prozess für die Serienproduktion von Hairpin-Statorn entwickelt. Die Hairpin-Technologie ist noch relativ neu in der Autoindustrie und ermöglicht einerseits eine Effizienzsteigerung des Motors und andererseits die flexible und auch in großen Serien vergleichsweise kostengünstige Herstellung. „Dafür ist es allerdings notwendig bestimmte kritische Merkmale der Statorn bereits inline – also direkt im Prozess der Fertigung – möglichst vollständig zu prüfen“, weiß Ulrike Kleb vom Institut POLICIES, die an dieser Stelle mit ihrem Team ins Spiel kommt. „Die maschinelle Positionierung und Verschaltung der Hairpins zu einer elektrisch leitenden Wicklung erfolgt in drei Produktionsschritten: dem Aufweiten, dem Twisten und dem Kontaktieren, also dem Verbinden der Enden durch einen Schweißpunkt.“ Bei den ersten beiden Schritten werden mit Hilfe von optischen Messmethoden Daten erhoben, die Auskunft über die Position der Pins und damit über die Qualität geben.

Die Qualitätskontrolle der Schweißpunkte erfolgt durch einen weiteren Projektpartner – das Institut für Physik der Universität Graz. Dabei kommt eine Laserultraschall-Messmethode zum Einsatz, die eine Messung direkt auf der Schweißnaht möglich macht. Mit den Messergebnissen können die Statistikexpert*innen dann Prognosen für die weiteren Schritte erstellen. „Ziel ist es letztendlich, bei einer Abweichung die Maschinenparameter im nächsten Produktionsschritt so zu verändern, dass der Fehler verhindert werden kann“, so Kleb. Zur Optimierung wird ein digitales Abbild für den Herstellungsprozess

der Statorn geschaffen. „So kann dieser Herstellungsprozess besser kontrolliert und optimal gesteuert werden“, führt Kleb aus. „Letztendlich soll der Autoindustrie eine hochqualitative und ressourcenschonende Produktion von Hairpin-Statorn in sehr hoher Stückzahl ermöglicht werden.“ IMPROFE läuft noch bis 2024.

Ulrike Kleb studierte Technische Mathematik an der TU Graz und ist seit 1992 bei der JOANNEUM RESEARCH tätig. Sie beschäftigt sich mit dem Einsatz von Datenanalyse, Statistik und künstlicher Intelligenz für Qualitäts- und Ressourcenoptimierung in der Produktion. ■



Hairpin-Stator: Im Gegensatz zu gewickelten Spulen werden die Kupferdrähte bei der Hairpin-Technologie erst durch eine Schweißnaht verbunden. Ihre Form erinnert an Haarnadeln, also Hairpins.

Grafik: Miba

MOBILITÄT UND DIE MACHT VON EINZELNEN

TEXT: PETRA MRAVLAK

WIE KANN DER VERKEHR IN ÖSTERREICH KLIMANEUTRAL WERDEN? DIESER FRAGE GINGEN EXPERTINNEN UND EXPERTEN AUS UNTERSCHIEDLICHEN BRANCHEN UND FACHBEREICHEN BEI DEN ALPBACHER TECHNOLOGIEGESPRÄCHEN IN EINER VON DER JOANNEUM RESEARCH INITIIERTEN VORTRAGSRUNDE AUF DEN GRUND.

6,5 Millionen Kraftfahrzeuge sind derzeit auf Österreichs Straßen unterwegs, das sind um zwei Millionen mehr als vor 30 Jahren. Und diese Fahrzeuge zeichnen für eine beachtliche Menge an Treibhausgas-Emissionen verantwortlich, die die Klimaerwärmung vorantreiben. In einem Arbeitskreis der JOANNEUM RESEARCH beim Europäischen Forum in Alpbach wurde der Weg zum Erreichen der Klimaziele aus der Sicht der Wissenschaft, der Automobil- und Recyclingindustrie, der Verwaltung sowie des Konsumentenschutzes und des Rechts skizziert. Über eines herrschte dabei Einigkeit: An einer umfassenden Betrachtung der Auswirkungen von Mobilität auf die Umwelt führt kein Weg vorbei und es gilt dabei, sämtliche Faktoren vom Energieverbrauch bis zum Schadstoffausstoß, von der Herstellung bis zur Entsorgung mit einzubeziehen. Die Forschung liefert dafür mit der Lebenszyklusanalyse die methodische Grundlage.

Der politische Rahmen

Die politischen Rahmenbedingungen zur Realisierung einer klimaneutralen Mobilität in Österreich sind abgesteckt – mit dem Mobilitätsmasterplan 2030 des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Er gibt den Horizont für den Verkehrssektor vor und gliedert sich ins Regierungsprogramm, das ein Erreichen der Klimaneutralität bis 2040 vorsieht, sowie in den Green Deal der EU und das Pariser Klimaabkommen ein. „Ausgangspunkt ist ein Backcasting-Modell, das von einem sinnvollen Mix aus Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Effizienzverbesserung bei den einzelnen Verkehrsträgern ausgeht und einen deutlichen Anstieg der Energieeffizienz des gesamten Verkehrssystems innerhalb des zur Verfügung stehenden CO₂-Budgets vorsieht“, berichtete Reiner Reinbrech vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Das Ende der Benzin- und Dieselfahrzeuge ist eingeläutet: Die Energiewende im Straßenverkehr bis 2040 sieht unter anderem

die Elektrifizierung des Bestandes an PKW und Zweirädern sowie eine verstärkte Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene und eine Elektrifizierung beziehungsweise den Einsatz klimaneutraler Kraftstoffe bei Nutzfahrzeugen und Bussen vor. Die dafür benötigte Energie soll möglichst aus erneuerbaren Quellen aus heimischer Produktion gedeckt werden.

Die Rolle der Automobilindustrie

Welche Anforderungen die Automobilindustrie angesichts dieses massiven Technologiewandels zu erfüllen hat, weiß Hanno Buchner, Leiter des Bereichs Strategie und Innovation beim Automobilzulieferer Magna Steyr Fahrzeugtechnik: „Für die Industrie gilt es, entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu agieren und den gesamten Lebenszyklus von Produkten zu betrachten.“ Die Elektrifizierung sei einer der großen Trends in der Branche, der auch am meisten in Richtung Ökologisierung wirken könne. Buchner geht davon aus, dass um 2030 elektrifizierte Fahrzeuge Produktion und Verkauf dominieren und weltweit bei etwa 50 Prozent liegen werden. In manchen Regionen könnte der Fahrzeugbestand 2035 bereits vollelektrisch sein. Werden E-Fahrzeuge mit nachhaltig produziertem Strom betrieben, können Emissionen durch die Nutzung weitgehend reduziert werden, übrig bleiben jene Emissionen, die bei der Herstellung anfallen und auch hier wird künftig noch einiges eingespart werden, genauso wie durch Leistungssteigerungen bei den Batterien. Unabhängig von künftigen

gesetzlichen Vorgaben haben sich auch die großen Automobilhersteller bereits eigene Ziele gesetzt: So sollen die Treibhausgasemissionen über den gesamten Fahrzeuglebenszyklus hinweg reduziert werden – je nach Hersteller zwischen 30 und 50 Prozent bis 2030. Zudem soll der Einsatz von Sekundärrohstoffen erhöht werden, insbesondere jener, die in großer Masse verwendet werden und mit hoher Energieintensität verbunden sind. „Ein erster Schritt, um den CO₂-Rucksack entlang der Wertschöpfungskette messbar zu machen, sind integrierte Lieferketten und einheitliche Standards beim Daten- und Informationsaustausch“, so Buchner. 2025 sollen sämtliche Magna-Standorte in Europa und 2030 weltweit „CO₂-neutral“ sein.

Wie der nachhaltige Autoscheinwerfer der Zukunft aussehen könnte, damit setzt sich Peter Hartmann, R&D Funding Manager der ZKW-Gruppe, die als Systemzulieferer für die Automobilindustrie agiert, auseinander. „Moderne, smarte KFZ-Frontleuchten zeichnen sich schon jetzt durch eine lange Nutzungsdauer und hohe Komplexität aus“, so Hartmann. Je nach Modell bestehen sie aus bis zu 300 Teilen, fünf verschiedenen Kunststoffen und Metallen – insbesondere Aluminium. Das macht auch ein Recycling schwierig. „Technische Kunststoffe etwa werden derzeit noch gar nicht wiederverwertet“, weiß Hartmann. Ausgehend von einer Lebenszyklusanalyse hat ZKW ein Modell eines Autoscheinwerfers entwickelt. Neben einer Steigerung der Funktionalität beinhaltet

Die JOANNEUM RESEARCH ist seit 1998 Partnerin des Europäischen Forum Alpbach und richtet jedes Jahr mindestens einen Programmpunkt aus.

dieses auch eine geringere Umweltbelastung durch die verwendeten Metalle, eine verlängerte Nutzungsdauer, die Aufarbeitung und Nachnutzung sowie die Verwendung neuartiger (Bio-)Kunststoffe und neue Konstruktionskonzepte, um Gewicht und Material zu reduzieren. Als Systemzulieferer sei der Handlungsspielraum allerdings stark von den Anforderungen der Automobilhersteller abhängig. „Auch, wenn das Lichtsystem auf die CO₂-Bilanz des gesamten Fahrzeugs wenig Einfluss hat, kann es dennoch als komplexes Subsystem beispielhaft für andere Fahrzeugteile betrachtet werden“, so Hartmann.

Die Rückführung von Rohstoffen

Je mehr Elektrofahrzeuge auf Österreichs Straßen unterwegs sein werden, desto mehr Akkus – bestückt mit wertvollen und seltenen Materialien – werden nach dem Ende ihrer Lebenszeit fachgerecht weiterverarbeitet werden müssen. Mit der Errichtung einer Recycling-Anlage für Lithium-Ionen-Batterien in Bremerhaven, die künftig bis zu 10.000 Tonnen Autobatterien pro Jahr mechanisch aufbereiten kann, ist die Saubermacher Dienstleistungs AG dafür bestens gerüstet. „Die Recycling-Effizienz von Lithium-Ionen-Batterien liegt aktuell bei 50 Prozent, in Zukunft soll sie bei 65 bis 70 Prozent liegen“, so Astrid Arnberger, F&E-Leiterin bei Saubermacher. Und weiter: „Bisher wurden vor allem jene Stoffe recycelt, die am wirtschaftlichsten waren, in Zukunft wird es aber gesetzlich vorgegebene Quoten für die einzelnen Stoffe geben: Die Europäische Batterieverordnung sieht ab 2025 eine Rückgewinnungsrate von Kobalt, Nickel und Kupfer von 90 Prozent und von Lithium von 70 Prozent vor. 2030 soll es dann noch eine weitere Steigerung geben. Außerdem wird es für Hersteller auch eine verpflichtende Quote für den Einsatz von Sekundärmaterial geben.“

Die Bewertung von PKW

Ein unabhängiges Bewertungssystem für Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit neuer Fahrzeuge bereitzustellen, das ist das Ziel des Konsumentenschutzprogramms Green NCAP, das sowohl Konsument*innen als

auch den Gesetzgebern verschiedener Länder eine Grundlage für ihre Entscheidungen liefern soll. „Voraussetzung sind intensive Fahrzeugtests im Labor und auf der Straße, die weit über die herkömmliche Zertifizierung hinausgehen“, berichtete Aleksandar Damyanov, technischer Manager im Unternehmen. „Die gewonnenen Erkenntnisse werden dann in ein Ratingssystem überführt, das auf drei Indizes beruht: dem Clean-Air-Index, das ist der Schadstoffausstoß, dem Energy-Efficiency-Index, die Energieeffizienz, und dem Greenhouse-Gas-Index, also klimaschädliche Treibstoffe.“ Um das Umweltverhalten sinnvoll analysieren zu können, müsse die gesamte Lebenszeit eines Produktes betrachtet und mit einbezogen werden. Deshalb hat Green NCAP eine Online-Plattform entwickelt, die all diese Kriterien bei der Bewertung und eine große Anzahl an Fahrzeugen einschließt. Hinter Green NCAP steht ein Konsortium aus unterschiedlichen Interessensvertretungen – von Autofahrerclubs bis zu Ministerien verschiedener Länder der EU.

Klimaklagen und Private Enforcement

„Wir befinden uns am Beginn der Ära der Klimaschutzurteile“, so Martin Wiedenbauer, Rechtsanwalt bei WMWP Rechtsanwälte. Immer häufiger werden von Bürger*innen, Umweltverbänden oder NGO Klagen gegen Konzerne eingebracht, um diese auf diesem Wege zu einer Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen zu zwingen. „Richtungsweisend ist etwa

das Urteil eines Bezirksgerichts in Den Haag im Jahr 2021 gegen den niederländischen Ölkonzern Shell, der daraufhin sofort mit Maßnahmen reagiert hat. Und auch in Deutschland laufen bereits Verfahren in Landesgerichten gegen Volkswagen.“ Die Besonderheit: Ging es in der Vergangenheit bei Umweltschutzklagen meist um eine Wiedergutmachung bereits entstandener Umweltschäden, so sind die Klagen nun auf die Zukunft gerichtet, der

**EINE NACHHALTIGE
ENTWICKLUNG IM BEREICH
VERKEHR IST NUR MIT
KLIMANEUTRALEN PRODUKTEN
UND DIENSTLEISTUNGEN
MÖGLICH, DIE DIE KRITERIEN
DER KREISLAUFWIRTSCHAFT
ERFÜLLEN.**

GERFRIED JUNGMEIER,
NACHHALTIGKEITSEXPERTE

Schaden ist noch gar nicht eingetreten. Für Wiedenbauer sind sie ein mächtiges Instrument und ein Zeichen dafür, dass „Private Enforcement“, also die private Durchsetzung von Ansprüchen im Bereich des Umweltschutzes zunehmend Fuß fassen wird. Interessant sei auch, dass das deutsche Klimaschutzgesetz 2021 novelliert werden musste und zwar in Hinblick auf den intertemporalen Freiheitsschutz: Der deutsche

Staat ist verpflichtet, Generationen gerechtigkeit auch in Hinblick auf Klimaschutz herzustellen.

Die Macht von Einzelnen

Noch hat es die Menschheit in der Hand, das Klima in die richtige Richtung zu steuern. Die dafür notwendigen Prozesse werden aktuell quer durch alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche eingeleitet. Doch genauso wie Politik und Wirtschaft in aller Welt gefordert sind, die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen, ist auch jeder einzelne Mensch gefordert, sein Mobilitätsverhalten zu überdenken. Es sind viele einzelne Schritte, die sich letztendlich zu einem großen Ganzen zusammenfügen. Die Daten über die fortschreitende Beschleunigung der Erderwärmung und ihre dramatischen Folgen zeigen jedenfalls deutlich: Die bisherigen Anstrengungen, um den Ausstoß von klimaschädlichen Gasen zu reduzieren, reichen noch nicht aus.

Das Europäische Forum Alpbach fand von 21. August bis 2. September 2022 statt. In einer von der JOANNEUM RESEARCH initiierten und von Geschäftsführer Heinz Mayer moderierten Diskussionsrunde gingen Expert*innen aus der Praxis dem Thema „Kreislaufwirtschaft und klimaneutrale Mobilität – Das Auto als Fallbeispiel“ auf den Grund. Die Alpbacher Technologiegespräche werden von AIT Austrian Institute of Technology und ORF Radio Ö1 in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Forum Alpbach veranstaltet. ■

DER LEBENSZYKLUS IM FOKUS

Mögliche Wege zu einer klimaneutralen Mobilität skizzierte Gerfried Jungmeier, Nachhaltigkeitsexperte der JOANNEUM RESEARCH, in seinem Vortrag über die Ergebnisse einer aktuellen Kooperation mit der Technischen Universität Graz und der IEA (Internationale Energieagentur). Dabei wurden **Szenarien für den Verkehrssektor mit sämtlichen in Österreich befindlichen Fahrzeugen erarbeitet**. „Wir sind weltweit die Ersten, die im Rahmen von dynamischen Lebenszyklusanalysen die Treibhausgas-Emissionen und den Primärenergiebedarf von 1990 bis 2050 in Kombination mit der Entwicklung der Fahrzeugflotten untersucht haben“, so Jungmeier. Der Blick in die Vergangenheit und in die Zukunft ermöglicht es, festzustellen, zu welchem Zeitpunkt im Lebenszyklus eines Fahrzeugs wie viel Energie verbraucht und wie viele Treibhausgase (die Summe von CO₂, CH₄ und N₂O) ausgestoßen werden. So kann geprüft werden, welche Rolle neue Antriebsformen – Strom, E-Fuels, Biotreibstoffe oder Wasserstoff – in Bezug auf das Erreichen der Klimaziele spielen können.

Das Ergebnis: **„Klimaneutralität im Verkehrssektor bis 2040 ist zwar visionär aber technisch durchaus machbar“**, berichtet Jungmeier. „Und zwar mit batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen, Biotreibstoffen, Wasserstoff und E-Fuels.“ Bemerkenswert sei, dass E-Fuels, genau wie die anderen erneuerbaren Treibstoffe über den gesamten Lebenszyklus betrachtet, ähnlich niedrige Emissionen abgeben, wie Elektroautos, sie aber beim Primärenergiebedarf deutlich schlechter abschneiden: Sie benötigen für die Wasserstoffherzeugung beziehungsweise Bereitstellung von CO₂ signifikant mehr zusätzlichen (erneuerbaren) Strom als batterieelektrische Fahrzeuge. Elektrofahrzeuge hingegen sorgen zwar bei der Produktion für mehr Emissionen, sind dann aber klimaneutral unterwegs, sofern der Strom aus erneuerbaren Quellen stammt.

Um die Klimaziele zu erreichen, gelte es nun vor allem, die Zulassung von E-Fahrzeugen zu forcieren und die Produktion von zusätzlichem erneuerbarem Strom rasch zu steigern, die Ladeinfrastruktur auszubauen und Anlagen zur E-Fuel- und Wasserstoffherzeugung zu errichten. Wichtige Einflussfaktoren sind die künftige Entwicklung der Nachfrage nach Transportdienstleistungen für Personen und Güter, der Auslastungsgrad der Fahrzeuge, der Fahrzeugbestand im Land sowie die insgesamt gefahrenen Jahreskilometer.



Gerfried Jungmeier ist Experte für Nachhaltigkeit und Lebenszyklusanalysen am Institut LIFE.



Mit smarten Ski ...



Foto: Atomic

TEXT: ELKE ZENZ

... lässt sich die Piste rocken, denn dank der in Weiz entwickelten PyzoFlex®-Technologie erhalten Materialentwickler*innen und (Hobby)Sportler*innen datenbasierte Rückmeldungen über das Fahr- und Materialverhalten von Alpinskiern. Das hat wesentliche Vorteile für das Fahrerlebnis, die Sicherheit der Wintersportler*innen und Nachhaltigkeit des Materials.

Im Rahmen des H2020-Projekts Smart2Go hat ein Team von MATERIALS, dem Institut für Sensorik, Photonik und Fertigungstechnologien, die patentierte PyzoFlex®-Technologie für die Anwendung auf Alpinskiern modifiziert. PyzoFlex® basiert auf Sensoren aus speziellen Polymeren, die in Geometrie und Größe an die jeweilige Anwendung angepasst und mittels kostengünstigem Siebdruckverfahren großflächig auf Folien aufgebracht werden.

Der Name PyzoFlex® leitet sich aus den Kerneigenschaften dieser innovativen Sensorik ab, denn diese erfasst dynamische Temperatur- (pyroelektrisch) und Druckänderungen (piezoelektrisch) als auch Schwingungen. Durch Folien als Trägermaterial besitzen die Sensoren zudem eine hohe Flexibilität und können dadurch auf unterschiedliche, auch gekrümmte Oberflächen aufgebracht werden. „Darüber hinaus lässt sich durch die verwendeten Polymere ein höchst energieeffizientes System realisieren, das sogar für Energiegewinnung, also Energy Harvesting, genutzt werden kann“, erklärt Gregor Scheipl, Produktverantwortlicher für PyzoFlex®.

Entwickelt und getestet wurden diese Skier in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Partnern, darunter auch ATOMIC, Varta Microinnovation oder VTT. Die Tests fanden in Koopera-

tion mit Salzburg Research direkt auf Pisten in Österreich statt. Andreas Tschopp, Projektleiter seitens JOANNEUM RESEARCH: „Ziel des Projekts war, Daten über die Performance der Fahrerin oder des Fahrers sowie über das Material zu generieren. In den Testläufen haben wir das Ziel erreicht und hochwertige Daten erhalten.“ Der smarte Ski ist mit einem energieautarken Sensorsystem ausgestattet, das Vibrationen beim Skifahren aufzeichnet und diese Daten drahtlos überträgt. So entsteht ein hervorragendes Feedback über das Verhalten des Skis.

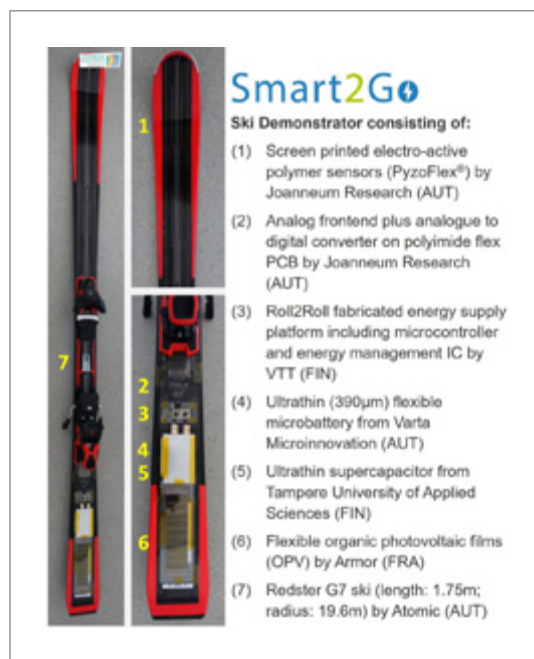
Wie funktioniert das? Die gedruckten piezoelektrischen Sensoren vermessen Flexibilität und Vibration wie zum Beispiel die Schwunglinie, die Schwungwechsellpunkte (TSP) oder die Laufruhe

des Skis auf der Piste. Das Sensorsystem, das direkt auf den Ski aufgebracht wird, nimmt die Signale auf, verarbeitet und speichert sie oder sendet drahtlos einen Livestream. Selbst die Stromversorgung kommt direkt aus dem Ski: Mit Hilfe einer Mikrobatterie (50mAh, Varta) und gedruckten, organischen Solarzellen (OPV, Armor) zur Gewinnung von Solarnergie. Durch den eingebauten Energiemanagement-Chip ist das System in der Lage, zusätzliche Energiegewinnungsquellen, wie zum Beispiel thermische, magnetische oder Vibrationen zu nutzen.

„Die Projektpartner und wir versprechen uns neue Erkenntnisse über das Fahr- und Materialverhalten von Skiern. Das soll ein Mehr an Sicherheit und ein Weniger an Verschleiß bringen“, erklärt Tschopp. ■



Andreas Tschopp ist Elektrotechniker und bei MATERIALS spezialisiert auf die Entwicklung von komplexen Sensorsystemen mit Fokus auf Pyro-, Piezo- und optischer Sensorik.



Ausgezeichnet!

Die exzellenten Forscherinnen und Forscher der JOANNEUM RESEARCH veröffentlichen jährlich rund 200 Publikationen in Fachzeitschriften, Büchern oder Proceedings, halten rund 250 wissenschaftliche Vorträge und betreuen um die 60 Abschlussarbeiten.

Eine kleine Auswahl:



Foto: PEXELS

People, not just places: Expanding physical and social vulnerability indices by psychological indicators

Philipp Babicky, Sebastian Seebauer | Journal of Flood Risk Management (2021)

Die Publikation setzt sich mit der Erweiterung der physischen und sozialen Vulnerabilitätsindizes durch psychologische Indikatoren auseinander. Bei der Analyse der sozialen Verwundbarkeit von Bewohner*innen hochwassergefährdeter Gebiete werden meist soziodemografische Indikatoren verwendet. Für eine ganzheitlichere Betrachtung erweist es sich allerdings als sinnvoll, auch psychologische Faktoren wie die Risikoeinstellung, die Überzeugungen und die Handlungsfähigkeit der Menschen miteinzubeziehen. Der Artikel stellt eine Reihe von Indikatoren aus der psychologischen Risikoforschung vor. Physische, soziale und psychologische Indikatoren werden hinsichtlich ihres Einflusses auf Vulnerabilitätsergebnisse wie Gebäudeschäden oder emotionales Leid verglichen. Basierend auf in 456 gefährdeten Haushalten in Österreich erhobenen Umfragedaten wurde der Mehrwert der Berücksichtigung psychologischer Indikatoren für die Messung von Vulnerabilität bestätigt. Psychologische Faktoren spielen eine wichtige Rolle für die Erklärung der gesundheitlichen Auswirkungen und des Leidensdrucks. Allgemeine Absichten zur Hochwasservorsorge, Angst vor Überschwemmungen und Selbstwirksamkeit sind am wichtigsten.

Stahlrecycling – Potenziale und Herausforderungen für innovatives und nachhaltiges Recycling

Sabine Dworak, Johann Fellner, Martin Beermann, Monika Häuselmann, Johannes Schenk, Susanne Michelic, Julian Cejka, Amin Sakic, Jakob Mayer, Karl Steininger | Österr. Wasser- und Abfallwirtschaft (2022)

Im Vergleich zur Stahlproduktion aus Eisenerz (Primärroute) benötigt das Einschmelzen von Stahlschrott weniger Ressourcen und bringt umwelttechnische und wirtschaftliche Vorteile.

Die interdisziplinäre Arbeit untersucht anhand von quantitativen und qualitativen Analysen Optimierungspotenziale für ein nachhaltiges Recycling von Stahl in Österreich. Und es wurden werkstofftechnologische Auswirkungen für Prozesse und Produkte analysiert und zusammengefasst. Die Arbeit zeigt, dass der Anteil an Altschrott am Gesamtschrottaufkommen bis zu 75 Prozent erreichen wird, gegenwärtig aber aufgrund des aktuellen Schrotthandlings und damit einhergehenden Verunreinigungen nur ein Teil des Altschrotts tatsächlich auch innereuropäisch bzw. in Österreich für die Erzeugung von Hochleistungsstählen genutzt werden kann. Durch verbesserte Vorsortierung, Entfernung unerwünschter Begleitelemente durch sekundärmetallurgische Prozesse und durch besseres Verständnis der Wechselwirkungen unterschiedlicher Begleitelemente kann das vorhandene Potenzial besser ausgeschöpft werden und zur Senkung des ökologischen Fußabdrucks beitragen.

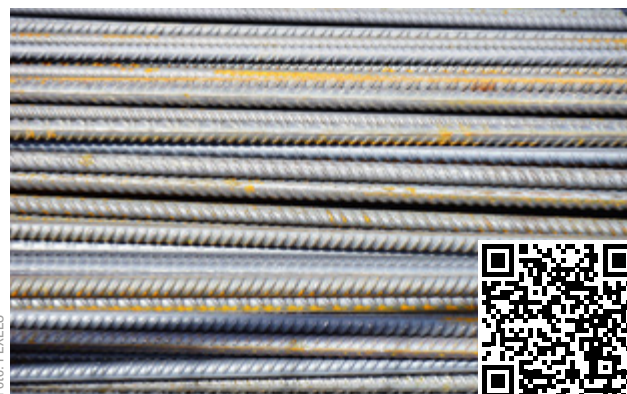


Foto: PEXELS



Mehr als 4.500
wissenschaftliche
Publikationen unter
[www.joanneum.at/
publikationen](http://www.joanneum.at/publikationen)

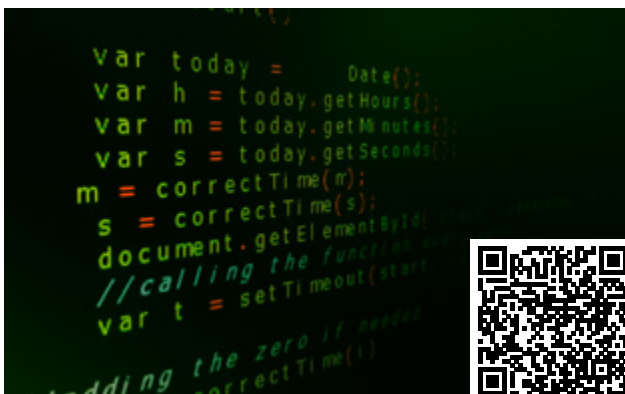


Foto: PEXELS

Doppelter Erfolg des Instituts DIGITAL beim Space4Energy Hackathon

Janik Deutscher, Karlheinz Gutjahr, Martin Puhm und Andreas Wimmer, Wissenschaftler der Forschungsgruppe Fernerkundung und Geoinformation des Instituts DIGITAL, konnten beim Space4Energy Hackathon die Fachjury überzeugen und sicherten sich den Sieg in zwei der vier Challenges.

Das Team um Janik Deutscher – Martin Puhm und Andreas Wimmer vom Institut DIGITAL sowie Sebastian Vogler, Gründer des Start-ups BeetleForTech – punktete in der Kategorie „Space4Biomass“. Die Forscher beschäftigten sich mit der weltraumgestützten Erhebung des Biomassepotenzials nach Sturmwürfen.

In der Kategorie „Space4Wind“ gewann das frisch gegründete Team bestehend aus Karlheinz Gutjahr vom Institut DIGITAL und Sahir Khan sowie Lukas Prenner mit seiner Einreichung zur Standortoptimierung für Windkraftwerke.

Der Space4Energy Hackaton wird von ESA BIC, dem Green Energy Lab und dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie veranstaltet. Der Wettbewerb widmet sich der Frage, wie unsere zunehmend integrierten, nachhaltigen Energiesysteme von der Fülle an Satellitendaten und -services profitieren können. Insgesamt wurden 17 Projektideen in vier unterschiedlichen Challenges eingereicht.

ROBOTICS: Auszeichnung für Masterarbeit

Alexander Weissmann hat am Institut ROBOTICS monatelang intensiv geforscht und an seiner Masterarbeit gearbeitet. Sein Einsatz hat sich bezahlt gemacht: Die Arbeit an der FH Kärnten im Fach Mechatronik mit dem Titel „Classification- and Tracking of Humans with mm-Radar-Waves and LiDAR on a Mobile Robot in Cluttered Environments“ wurde nun in der Kategorie „Beste mechatronische Masterarbeiten österreichischer Fachhochschulen“ ausgezeichnet. Vergeben wurde die Auszeichnung bei der Konferenz der Mechatronik Plattform Österreich am Campus der FH OÖ in Wels.



Foto: PEXELS

Mehr über die Arbeit erfahren

Gleichstellungserhebung 2022 in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung

Die aktuelle Gleichstellungserhebung 2022 wurde vom Institut POLICIES im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie durchgeführt. Die Partizipation von Wissenschaftlerinnen hat zwischen 2019 und 2021 zugenommen: Rund 29 % der Wissenschaftler*innen waren 2021 Frauen, 2019 waren es noch 27 %. Die COVID-19-Pandemie hat sich also nicht negativ auf die Beteiligung von Frauen in der außeruniversitären naturwissenschaftlich-technischen Forschung ausgewirkt.



Foto: iStock

Mehr über die Ergebnisse erfahren

News Shots

Alle News
finden Sie online
www.joanneum.at

Space als Motor der Wirtschaft

Die JOANNEUM RESEARCH lud am 4. Oktober 2022 gemeinsam mit dem VRVis zu einem Forum rund um Weltraumtechnik für den Alltag. Die hochkarätigen Vortragenden präsentierten, wie österreichische Weltraumtechnologien attraktive Anwendungsbereiche vorantreibt. Eröffnet wurde die Fachveranstaltung von Wirtschafts- und Forschungslandesrätin Barbara Eibinger-Miedl. Die Vortragenden waren ÖAW-Direktorin Christiane Helling, Mars-Experte Gerhard Paar, 3D-Spezialist Christoph Traxler, Satellitensignal-Forscher Michael Schmidt, Geodaten-Experte Roland Perko, MAGNA-STEYR-Aerospace-General-Manager Armin Scheinost sowie FFG-Bereichsleiter Andreas Geisler.



Foto: JOANNEUM RESEARCH



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Systemintegrentagung 2022

Am 12. Oktober 2022 veranstaltete das Institut ROBOTICS nach zweijähriger Pause wieder eine speziell auf Systemintegratoren ausgerichtete Tagung im Klagenfurter Lakeside Science & Technology Park. Der diesjährige fachliche Schwerpunkt lag auf dem digitalen Zwilling. Die SIT2022 widmete sich den Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz eines digitalen Zwillings in der Produktion der Zukunft ergeben und wie Betriebe künftig von dieser Technologie profitieren können.

INSPIRE: Gleichstellung und Inklusion in der europäischen Forschung

In den letzten Jahren wurden erhebliche Anstrengungen unternommen, um geschlechtsspezifische Ungleichheiten in Forschung und Innovation zu beseitigen, insbesondere durch Gleichstellungspläne. Diese sehen konkrete Maßnahmen zur Einleitung organisationaler Veränderungen in Forschungseinrichtungen und -organisationen in ganz Europa vor. Im Rahmen des Projekts INSPIRE soll Wissen darüber gefördert und verbreitet werden, das Institut POLICIES ist daran beteiligt.



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Foto: JOANNEUM RESEARCH



(Cyber)-Sicherheit: Strategien, Forschung und Produkte

Das Internet vergisst nie! Rund 70 Interessierte besuchten die Auftaktveranstaltung zur neuen vierteiligen Veranstaltungsreihe zu (Cyber)-Sicherheit am 24. November 2022 in Graz. Die Vortragenden v. l. mit JR-GEF Heinz Mayer (l.): Christian Derler (JR-DIGITAL), Ingo Pill (SAL), Klaus Mits (Bundeskriminalamt) und Markus Seme (Bearing Point).

Karriere: Anton Scheibelmasser ist neuer Direktor bei ROBOTICS

Mit 1. Oktober 2022 hat Anton Scheibelmasser seine Funktion als Direktor des Instituts ROBOTICS in Klagenfurt angetreten. Er wird das Institut - bis 30. Juni 2023 noch gemeinsam mit Michael Hofbaur - in die Zukunft führen: Das Tätigkeitsfeld des Instituts wird erweitert, bis 2027 soll die Zahl der Mitarbeitenden verdoppelt werden. Scheibelmasser: „Ich bin überzeugt, dass Robotik die nächste industrielle Revolution einläuten und den allgegenwärtigen Arbeitskräftemangel kompensieren wird“.



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Foto: JOANNEUM RESEARCH



UN/A Symposium

Das Weltraumbüro der Vereinten Nationen (UNOOSA) veranstaltete in Zusammenarbeit mit österreichischen Organisationen wie der JOANNEUM RESEARCH im September 2022 das UN/Austria Symposium als Online-Event in Graz. Heuer waren über 800 Expert*innen und Weltrauminteressierte aus 104 Nationen dabei. Der Schwerpunkt des Symposiums lag auf der Vorstellung der neuesten Initiativen bei der Eindämmung des Klimawandels und der Anpassung an die Auswirkungen sowie der Förderung der Nachhaltigkeit auf der Erde.

Nachrichten vom Mond

Der Start der Rakete Artemis 1 der NASA am 16. November 2022 ist der erste Schritt, um wieder Menschen zum Mond zu bringen. Für die funktionierende Kommunikation von und zur Mondrakete sorgt ein am Institut DIGITAL entwickelter Receiver. Vertrieben wird dieser von der CPI/VERTEX ANTENNENTECHNIK GmbH. Diese stellte nun den Signalempfänger für die britische Ground Station Goonhilly. Die große Antenne übernimmt dort die Kommunikation zur und von der Mondrakete, wenn sie im Sichtbereich der Antenne liegt.



Foto: JOANNEUM RESEARCH

Wer rastet, rostet

In einer aktuellen Studie von COREMED, dem Zentrum für Regenerative Medizin und Präzisionsmedizin, und der Med Uni Graz belegen die Forscher*innen die junghaltende Wirkung körperlicher Bewegung auf zellulärer Ebene. TEXT: ELKE ZENZ

Regelmäßige körperliche Bewegung kann Prozesse des Alterns positiv beeinflussen und nachweislich verlangsamen. Unterschiede des biologischen Alters können zwischen sportlichen und nicht-sportlichen Menschen über 10 Jahre betragen. Wirft man einen Blick auf demografische Prognosen, soll sich bis 2050 die Altersgruppe der über 60-Jährigen verdreifachen; gleichzeitig ist die Altersgruppe 85+ die am raschesten wachsende. Tendenziell verbringen wir die letzten 10 bis 15 Jahre in reduzierter oder schlechter Gesundheit. Damit hinkt der „Healthspan“ – also jene Zeit, die in Gesundheit verbracht wird – dem „Lifespan“, der Lebenserwartung, deutlich hinterher. Daraus ergeben sich nicht nur Einbußen hinsichtlich der Lebensqualität für Einzelne, sondern auch ein massives medizinisches und pflegerisches Versorgungsproblem. Um dem entgegenzusteuern, suchen weltweit Forschende und Mediziner*innen nach wirksamen Strategien zur Unterstützung des gesunden Alterns.

Bisher wurde zwar noch kein Wundermittel für die ewige Jugend gefunden, allerdings mag die Lösung hier naheliegender sein, als man denkt: Studien lassen hoffen, dass regelmäßige Bewegung zum Schutz und Erhalt unserer Zellen beiträgt und uns langsamer altern lässt. Erklären lässt sich dieser Effekt anhand der Telomerlänge – ein zellulärer Marker des biologischen Alters. Telomere kann man sich wie Schutzkappen auf den Enden unserer Chromosomen vorstellen: Mit jeder Zellteilung verkürzen sich diese Telomere, wodurch es mit der Zeit zum Zelltod kommt. Regelmäßige Bewegung soll Studien zufolge genau in diesen Prozess eingreifen und zelluläre Vorgänge aktivieren, welche die Telomere schützen und sogar verlängernd wirken. Zwar drehen auch gut erhaltene bzw. längere Telomere die Zeit nicht zurück, doch sind sie mitunter daran beteiligt, gesünder und agiler zu altern. Denn kürzere Telomere werden nicht nur mit vorzeitiger Zellalterung in Verbindung gebracht, sondern auch mit chronischen Erkrankungen wie Diabetes mellitus, Tumor- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen assoziiert. Damit werden einmal mehr die gesundheitlichen Benefits von regelmäßiger Bewegung unterstrichen. Die gute Nachricht ist: Man muss sich nicht jeden Tag sportlich verausgaben, um positive Effekte zu erzielen. Moderate Bewegung mindestens drei Mal pro Woche soll bereits ausreichen, um die Telomere zu schützen und damit den Alterungsprozess zu beeinflussen. ■



Über 10 Jahre können die Unterschiede zwischen sportlichen und nicht sportlichen Menschen betragen. Das sollte auf jeden Fall zu mehr Bewegung motivieren.

Forschung von A bis Z

Unsere Produktions- und Informationstechnologien im Überblick

Additive Fertigung

Seite 27

AKUT Tunnelmonitoring

Seite 33

Autonomes Fahren

Seite 8

Bilderfassung, Bildverarbeitung

Seiten 11, 16

CO₂-Emissionen, CO₂-Rucksack, CO₂-Fußabdruck

Seiten 14, 15, 26, 39, 40

digitale Transformation

Seiten 8, 23

Digitaler Zwilling, Digital Twin Lab

Seiten 8, 25, 30 31

E-Mobilität

Seiten 15, 23, 24, 37

Green Mobility

Seiten 23, 24

Intralogistik

Seite 29

Koraln-Projekt

Seiten 34, 35

Künstliche Intelligenz (KI, AI)

Seiten 11, 25

Lebenszyklusanalyse

Seiten 39, 41

Lifestylecheck

Seite 32

Mobilitätswende

Seiten 8, 23, 25, 41

Produktion

Seiten 29, 37

PyzoFlex®

Seite 43

Recycling

Seite 40

Robotik, mobile Manipulation

Seiten 28, 29

Schienenverkehr

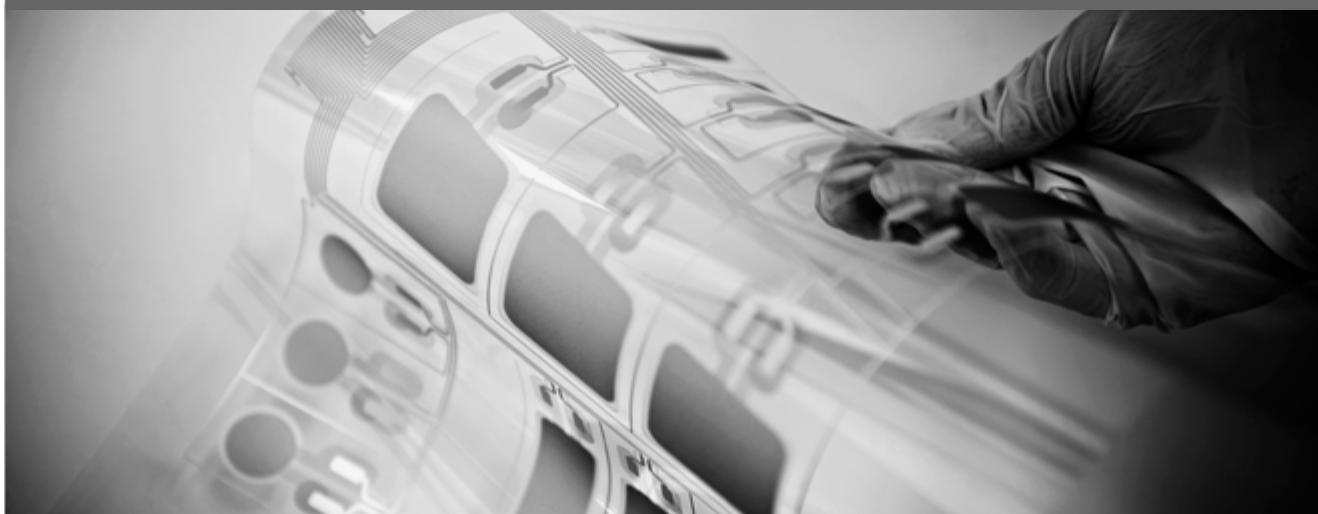
Seiten 11, 23, 25

Verkehrskonzepte

Seiten 13, 15

Visual Light Communication (VLC)

Seite 10

PyzoFlex®*Make your surface smart!*

PyzoFlex® is an award winning sensor technology that enhances your product with novel sensory function to detect pressure and temperature changes as well as structure borne sound. It can be adapted to a wide range of applications.

Over the past ten years we have continuously developed PyzoFlex® solutions for our customers in the fields of Industry 4.0, Smart City and Smart Mobility, Smart Living, and Consumer Electronics.

www.pyzoflex.com

Noch Fragen?

Wenn Sie einen zuverlässigen Partner für Ihre Forschungsfragen brauchen oder Genaueres über unsere Technologien wissen möchten, kontaktieren Sie bitte unsere Institute:

JOANNEUM RESEARCH Mobilität

info

Die JOANNEUM RESEARCH mit Hauptsitz in Graz ist eine Innovations- und Technologieanbieterin im Bereich der angewandten Forschung. Als Forschungsgesellschaft der Länder und Regionen prägen wir mit unseren Forschungskompetenzen die Entwicklung unserer modernen Gesellschaft und Wirtschaft nachhaltig und menschenzentriert. Als multidisziplinäres Team in flexiblen, innovationsfreundlichen Strukturen leben wir höchste gesellschaftliche und wissenschaftliche Ansprüche.

Als eine mit öffentlichem Auftrag ausgestattete Forschungseinrichtung übernimmt die JOANNEUM RESEARCH somit eine Rolle bei der Identifikation und Generierung von Lösungen für gesellschaftsrelevante Herausforderungen wie Klimawandel, Energieversorgung, digitale Transformation, Mobilität, zivile und militärische Sicherheit, aber auch von sozialen Veränderungen.

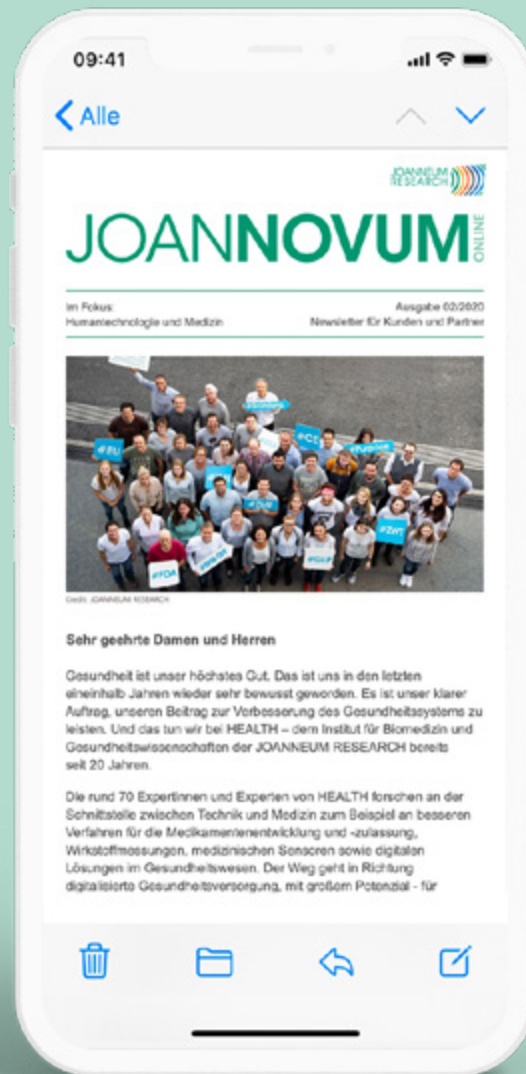
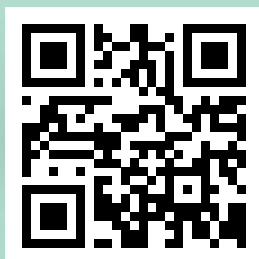
kontakt

DI (FH) Patrick Luley
Steyrergasse 17, 8010 Graz
Tel. +43 316 876-5000
patrick.luley@joanneum.at
www.joanneum.at/digital

Bleiben wir im Gespräch! JOANNOVUM ONLINE

- ✓ Aktuelle Informationen über Innovationen
- ✓ Ausschreibungen oder Suche nach Projektpartnern
- ✓ Exzellente Forschungsleistung, Patente und Auszeichnungen
- ✓ Veranstaltungen

Abonnieren Sie unseren
Newsletter unter
www.joanneum.at



IMPRESSUM

JOANNOVUM, das Magazin für technologische Innovationen, erscheint 3–4 x jährlich

Medieninhaber, Herausgeber und Verleger
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
Leonhardstraße 59, 8010 Graz
+43 316 876-0
corporatecommunications@joanneum.at

Für den Inhalt verantwortlich
Heinz Mayer (Geschäftsführer)

Redaktion:
Gabriele Katz, Elke Zenz, Renate Buchgraber,
Petra Mravlak, Claudia Weltin

Fotos:
Manuela Schwarzl/Renate Buchgraber/Maike Sophie Rindler (JOANNEUM RESEARCH), Bernhard Bergmann, AVL, Magna, Virtual Vehicle, PEXELS, iStock, Atomic

Gestaltung:
Maike Sophie Rindler

Druck: Medienfabrik Graz

Lektorat: Gundi Jungmeier

Satz- und Druckfehler vorbehalten
Stand Jänner 2023
www.joanneum.at



PEFC zertifiziert

Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen
www.pefc.at



Klimaneutral
Druckprodukt

ClimatePartner.com/10911-2112-1002



Miteinander zukunftsrelevant

Folgen Sie uns auf unseren digitalen Kanälen
und unter **#joanneumresearch**



www.joanneum.at