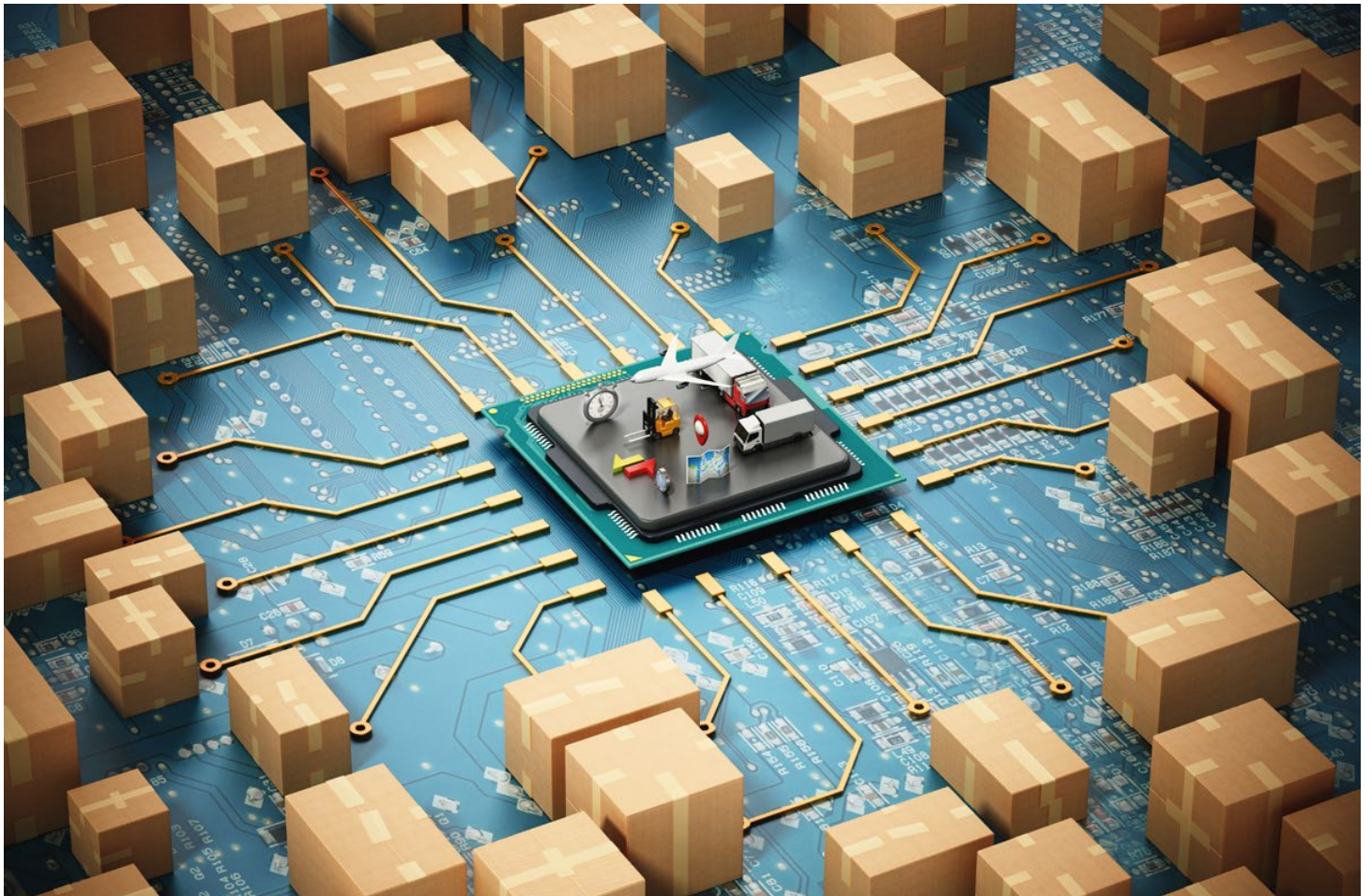


Wissen und Innovationen  
aus niedersächsischen Hochschulen

1 | 2023

[wissenhochn.de](http://wissenhochn.de)

# Technologie-Informationen



## Verkehrslogistik – digital und nachhaltig

### Urbane Logistik

Leise, emissionsfrei  
und zuverlässig  
→ Seite 4

### Schwertransporte

Vereinfachte  
Routenplanung  
→ Seite 9

### Elektromobilität

Globale Lieferketten  
nachhaltig gestalten  
→ Seite 18



Mehr Ideen  
aus Hochschulen in  
Niedersachsen:  
[wissenhochn.de](http://wissenhochn.de)



Niedersachsen

## Inhalt

Technologie-Informationen 1 | 2023  
Verkehrslogistik – digital und nachhaltig

- 3 „Moin Verzo!“ – das RoboLab für alle
- 3 Hyperloop – nachhaltige Mobilität mit Hochgeschwindigkeit
- 4 Urbane Logistik – leise, emissionsfrei, zuverlässig
- 6 Clevere Logistik-Konzepte für urbane Fabriken
- 7 Lieferstrategie für die letzte Meile auf dem Land
- 8 Dynamische Routenoptimierung mit maschinellem Lernen
- 9 Vereinfachte Routenplanung von Schwertransporten
- 10 Deformationen an Brücken und Straßen frühzeitig erkennen
- 12 Vision: Transport von Personen und Gütern verzahnen
- 13 Autonome Shuttles für Menschen und Pakete
- 14 Logistik-Plattformen – Wandel von Wertketten und Arbeit
- 15 Logistik-Kunden mit Qualität emotional binden
- 16 Smarte Mobilität mit autonom fahrenden Lkw
- 17 Nachhaltige Elektromobilität auf dem Land
- 18 Globale Lieferketten für Elektromobilität nachhaltig gestalten
- 20 Pedeles im Dienst – so bleibt der Dienstwagen stehen
- 21 Klimaschutz in der betrieblichen Mobilität mit klimeva
- 22 Papierfreier Seehandel – sicher und effizient

Die Technologietransferstellen der niedersächsischen Hochschulen erleichtern insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen sowie öffentlichen Einrichtungen den Zugang zu Forschung und Entwicklung. Bei Fragen oder Kontaktwünschen wenden Sie sich bitte an die Transferstelle in Ihrer Region. Ihre Ansprechpersonen finden Sie auf der vorletzten Seite der Technologie-Informationen.



## Liebe Leserinnen und Leser,

der fortschreitende Klimawandel und die dadurch weiter steigenden Anforderungen an die Transformation unserer Wirtschaft führen zu großen Herausforderungen für Unternehmen und die Gesellschaft insgesamt. Der Verkehrssektor und damit auch die Verkehrslogistik tragen zu einem beträchtlichen Anteil zu den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen bei und stehen, neben der Energieerzeugung und der industriellen Produktion, im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Nachhaltige Lösungen im Verkehr und in der Logistik müssen ökologische und soziale Ziele erreichen und zugleich auch zur globalen Wettbewerbsfähigkeit unserer Wirtschaft beitragen. Um die hohen Anforderungen an Nachhaltigkeit, Transparenz, Flexibilität und Zuverlässigkeit logistischer Lieferketten zu erfüllen, müssen Unternehmen ihre Konzepte und Strategien kontinuierlich anpassen und verbessern.

Technologische Innovationen können wichtige Beiträge dazu leisten – allerdings nur dann, wenn es gelingt, diese ökonomisch und ökologisch effizient einzusetzen. Die Digitalisierung von Lieferketten sowie die transparente Bereitstellung entscheidungsrelevanter Informationen schaffen hierfür wichtige Voraussetzungen. Hierzu zählen beispielsweise digitale Plattformen zur Vernetzung der wesentlichen Akteure, moderne Planungswerkzeuge zur Routenplanung im urbanen und ländlichen Raum sowie die Berücksichtigung ökologischer und sozialer Aspekte bei der Gestaltung von Wertschöpfungsketten.

Die aktuelle Ausgabe des ti-Magazins zur Verkehrslogistik zeigt die Vielzahl der in Niedersachsen bereits vorliegenden Konzepte und Anwendungen auf. Wir wünschen spannende Momente beim Entdecken und Diskutieren.



**Prof. Dr. Thomas S. Spengler**  
Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion  
Technische Universität Braunschweig

## „Moin Veroza!“ – das RoboLab für alle

### Workshops bieten Technologien zum Anfassen

Das RoboLab „Moin Veroza“ der Universität Vechta bietet allen Interessierten spannende Einblicke in die Welt der Robotik. Im Fokus steht dabei die Förderung von Technologieakzeptanz bei allen Altersgruppen. Von Schulen über Pflegeheime bis hin zu Unternehmen sind alle Akteure eingeladen, Robotertechnologien vor Ort auszuprobieren und der Logik von Veroza – Vechtaer Roboter zum Anfassen – zu folgen.

Die Akzeptanz neuartiger Technologien ist nicht nur eine Voraussetzung für langfristigen wirtschaftlichen Erfolg, sondern auch für soziale Teilhabe. Doch um diese Schlüsselfaktoren zu fördern, bedarf es Möglichkeiten, den Umgang mit neuen Technologien zu erlernen – auch im ländlichen Raum. Genau an diesem Punkt setzt das RoboLab an, ein LEADER-gefördertes Projekt der Universität Vechta. Die Idee stammt von Prof. Dr. Nick Lin-Hi, Inhaber der Professur für



Um neuartige Technologien akzeptieren zu können, müssen Menschen sie erst einmal kennen lernen. In Workshops lernen sie den Umgang mit Cobots.

Wirtschaft und Ethik, der damit Berührungsängste abbauen und das Thema Digitalisierung im wahrsten Sinne des Wortes greifbar machen möchte. Geleitet wird das RoboLab von der wissenschaftlichen Mitarbeiterin Marlene Reimer.

Das RoboLab bietet kostenlose Besichtigungen, Workshops sowie reguläre Öffnungszeiten an. Auch Studierende der Universität Vechta nutzen die Räumlichkeiten im Rahmen ihres Studiums, beispielsweise für Workshops zur Förderung der digitalen Teilhabe älterer Menschen. Je nach Zielgruppe kommen dabei unter anderem kollaborative Roboter (Cobots), Lernroboter oder auch ein 3D-Drucker zum Einsatz.

➔ [www.moin-veroza.de](http://www.moin-veroza.de)

## Hyperloop – nachhaltige Mobilität mit Hochgeschwindigkeit

So schnell wie ein Flugzeug, so bequem wie ein ICE – das verspricht die Verkehrsinnovation Hyperloop. Die Technologie gilt als klimaneutral, sie verbraucht wenig Energie und verursacht kaum schädliche Emissionen. Technische und ökonomische Herausforderungen gibt es allerdings viele. Das Institut für Hyperloop Technologie der Hochschule Emden/Leer entwickelt und testet Systeme und Komponenten hierfür und baut dabei ein europäisches Hyperloop-Forschungsnetzwerk mit auf.

Luftwiderstand verursacht vor allem im Hochgeschwindigkeitsverkehr den weitaus größten Energieverbrauch. Ein Zug muss bei 400 Kilometern pro Stunde zirka 83 Prozent der Gesamtenergie aufwenden, nur um die Luftreibung zu überwinden. Diese Verluste sind Schlüsselparameter für die Nachhaltigkeit zukünftiger Verkehrsträger. Im Hyperloop-Verkehrssystem sollen sich Passagier-Kapseln in einer weitgehend luftleeren Röhre mit bis zu Schallgeschwindigkeit fortbewegen, zum Beispiel mittels elektromagnetischem Antrieb und Schwebetechnik. Weltweit forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Realisierung dieser Technologie. 2021 hat die Hochschule Emden/Leer das Institut für Hyperloop Technologie (IHT) gegründet. Das Engagement entwickelte sich aus der Teilnahme am internationalen Konstruktionswettbewerb „Hyperloop Pod Competition“ von SpaceX in Los Angeles seit 2015.

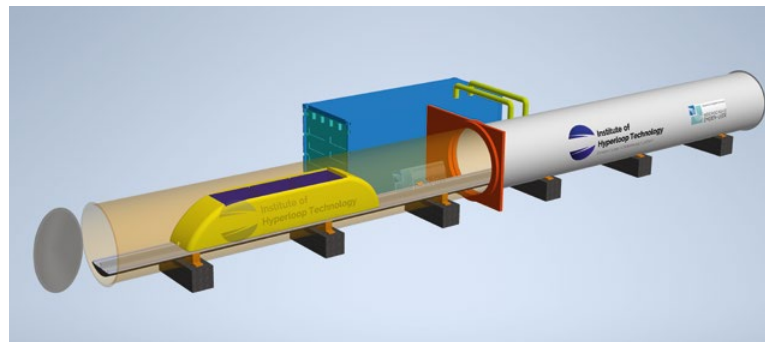
An der Hochschule Emden/Leer wird aktuell eine Testumgebung (26 m Länge, 1,65 m Durchmesser) gebaut, um relevante Systeme wie Vakuumtechnik, Systemüberwachung,

Logistikkonzepte und Fahrzeugsystemkomponenten zu entwickeln und zu testen. Im Zusammenspiel mit europäischen und internationalen Partnern evaluieren die Forschenden die Potentiale von Hyperloop-Technologie im Vergleich zu anderen Mobilitätssystemen. Ein gemeinsames Online-Seminar mit der ETH Zürich, der TU München sowie EuroTube und Swissloop bindet Studierende in die Forschung mit ein. Das EU-Projekt HyTeC hat zum Ziel, die Transrapid Versuchsanlage Emsland zu einem europäischen Zentrum für Hyperloop-Technologie auszubauen. Hier arbeiten die Forschenden auch mit dem European Hyperloop Center in Groningen fachbereichsübergreifend zusammen.

### Forschung

#### Hochschule Emden/Leer Institut für Hyperloop Technologie

- Prof. Dr. Walter Neu
- [walter.neu@hs-emden-leer.de](mailto:walter.neu@hs-emden-leer.de)
- Prof. Dr.-Ing. Thomas Schüning
- [thomas.schuening@hs-emden-leer.de](mailto:thomas.schuening@hs-emden-leer.de)
- <https://iht-emden.de>



Die Hochschule Emden/Leer baut ein Außenlabor für Hyperloop-Technologien (Länge 26 m, Durchmesser 1,65 m). Hier entwickelt und testet sie unter anderem Vakuumtechnik und Fahrzeugkomponenten.





Die EU hat das Ziel ausgegeben, die urbane Logistik bis 2030 weitestgehend CO<sub>2</sub>-frei zu gestalten. Angesichts zahlreicher Konzepte mit verschiedenen Auswirkungen fällt Verantwortlichen aus Politik, Kommunen und Unternehmen die Entscheidung aber oft schwer.

## Urbane Logistik – leise, emissionsfrei, zuverlässig

Wie lässt sich die Logistik in Städten zukunftsicher und klimaschonend gestalten? Dazu bedarf es innovativer Konzepte für leise, emissionsfreie sowie sichere und zuverlässige Transportlösungen. Im Forschungsprojekt USEfUL haben sich Akteure aus Kommunen, Wissenschaft und Wirtschaft der Regionen Hannover und Braunschweig zusammengeschlossen. Das Projektteam entwickelt eine App, die verschiedene Logistikkonzepte und ihre Auswirkungen vergleicht. Sie kann Politik, Kommunen und Unternehmen bei der Entscheidung unterstützen.

Von Christina Amrhein-Bläser

**M**obilitäts- und Konsumbedürfnisse der Menschen wandeln sich. Ob öffentlicher Nahverkehr, Auto- oder Fahrradverkehr, ob produzierendes Gewerbe, lokaler Handel oder E-Commerce – die Anforderungen an Mobilitätslösungen sind meist sehr unterschiedlich. Dabei führen Wirtschaftsprozesse, Personen- und Warenströme vor allem im urbanen Raum zu steigendem Verkehr. Um die Schadstoffemissionen und die Lärmbelastung zu senken, um die Städte für ihre Bewohnerinnen und Bewohner lebenswerter zu machen, bedarf es innovativer Transportlösungen und Logistikkonzepte. Mittlerweile bieten sich Kommunen viele neue Möglichkeiten, die lokale Verkehrssituation zu transformieren. Diese Vielfalt der Konzepte erschwert es im selben Zuge den Planern und Entscheidungsträgerinnen, sich umfassend zu informieren und fundierte Zukunftsplanungen zu erstellen.

### Effektive Maßnahmen identifizieren

Eine interdisziplinäre Projektgruppe hat nun ein Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung entwickelt. Unter Leitung der Landeshauptstadt Hannover kooperieren die Hochschule Hannover, die Leibniz Universität Hannover und die Technische Universität Braunschweig mit der Hacon Ingenieurgesellschaft mbH. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert die Projekte USEFUL und USEFUL-XT (Untersuchungs-, Simulations- und Evaluations-Tool für Urbane Logistik; FKZ 03SF0547D / 03SF0609D). Mit der Web-Applikation können Verantwortliche aus Politik, Kommunen und Unternehmen ihren Nachhaltigkeitszielen entsprechend effektive Maßnahmen identifizieren. Sie bietet auch weiteren Interessierten leicht zugängliche und verständliche Informationen über alternative Logistiklösungen.

## Entscheidungsunterstützungstool

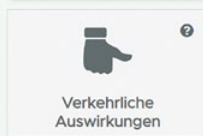
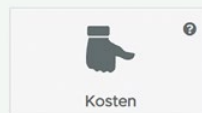
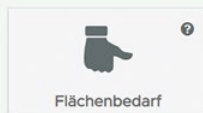
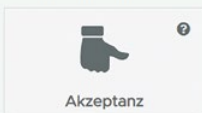
Stadtteil(e) wählen:



Konzept(e) wählen:



Auswirkungen:



Das webbasierte Tool erlaubt es, diverse Logistikkonzepte für verschiedene Stadtteile zu testen. Im Ergebnis werden die jeweiligen Auswirkungen auf Leben, Verkehr, Umwelt und Kosten angezeigt.

### Auswirkungen verschiedener Konzepte

Dieses Werkzeug untersucht, simuliert und evaluiert verschiedene Logistikkonzepte. Es zeigt deren Auswirkungen auf Leben, Verkehr, Umwelt und Kosten in charakteristischen Stadtteiltyten. Beispielsweise lassen sich für ein Stadtzentrum oder ein Randgebiet folgende Konzepte modellieren und testen:

#### → Micro-Hub

Im Stadtgebiet ermöglichen mehrere Standorte für Micro-Hubs, die der Größe eines Containers oder Lkw-Anhängers entsprechen, die dezentrale Feinverteilung von Paketen auf der letzten Meile.

#### → White-Label

Aufträge mehrerer Kurier-, Express- und Paket-Dienste (KEP) werden in unterschiedlichen Regionallägern am Stadtrand gebündelt. Die Verteilung der Sendungen ins Stadtgebiet erfolgt über einen einheitlichen KEP-Dienst.

#### → Online-Lebensmitteleinkauf

Zur Lebensmittelversorgung wird der Online-Einkauf vom Regionallager durch leichte Nutzfahrzeuge an den Wunschablageort der Empfänger und Empfängerinnen geliefert.

#### → Shared Fleet Business

Es wird ein stadtweiter nachfragebasierter Transport-Dienst für Unternehmen eingesetzt. Der Dienstleister ermöglicht Unternehmen, ihre Dienstfahrten routine-optimiert durchzuführen.

### Nutzerfreundliche Applikation

Hauptziele beim Design der Applikation sind einfache Benutzung, verständliche Kategorien und Erweiterung der dargestellten Inhalte. Die Zielgruppe besitzt stark unterschiedliche technische Fertigkeiten, so dass komplizierte Schnittstellen der Akzeptanz im Wege stünden. Besonders interessante Ergebnisse können in Form einseitiger Übersichten exportiert werden. Der Einsatz moderner Web-Frameworks wie Laravel und Bootstrap vereinfachen die Entwicklung einer nutzerfreundlichen Applikation. Durch eine modulare MVC-Architektur und Input-Skripte können neue Informationen eingepflegt werden. Aktuell vertieft das Entwicklungsteam die Konzeptauswertungen und ergänzt die App mit Experten-umfragen und Anwendungswrkshops.

### Technologieangebot

#### Hochschule Hannover Fakultät IV – Wirtschaft und Informatik


- Prof. Dr. Volker Ahlers
- volker.ahlers@hs-hannover.de
- Prof. Dr.-Ing. Arne Koschel
- arne.koschel@hs-hannover.de
- Richard Pump, M.Sc.
- Prof. Dr. Christoph von Viebahn

#### USEFUL-Web-Tool

- <https://useful.uni-hannover.de/tool>



# Clevere Logistik-Konzepte für urbane Fabriken



Die Nutzung eines Güterverteilzentrums zur Transportbündelung kann das industriell induzierte Verkehrsaufkommen im innerstädtischen Raum verringern.

Fabriken im urbanen Raum beleben die Stadtentwicklung, führen aber auch zu einem höheren Lieferverkehr und zu höherer Emissionsbelastung. Sogenannte Hub-and-Spoke-Konzepte mit zentralen Güterverteilzentren können das Verkehrsaufkommen sowie den Schadstoffausstoß verringern. Dabei haben vor allem die Fahrzeug- und Standortauswahl sowie die Art der Auftragszusammenlegung einen großen Einfluss. Das zeigt eine Studie der Technischen Universität Braunschweig zur Optimierung der Logistik.

**S**tädte und urbane Räume wachsen. Wo sich das Know-how und die Arbeitskraft konzentrieren, siedeln sich zunehmend auch Unternehmen an. Ein kritischer Punkt hierbei ist die Logistik in den Innenstädten. Der Verkehr nimmt immer mehr zu, die Belastungen durch Emissionen steigen. Um die Logistikströme effektiver zu gestalten, hat die TU Braunschweig eine simulationsbasierte Studie zu zentral gesteuerten Anlieferungen von urbanen Fabriken durchgeführt. „Hub and Spoke“ beschreibt im Transportwesen eine sternförmige Anordnung von Transportwegen. Die Verbindungen (Spoke = Speichen) zwischen zwei Standorten werden über einen Zentralknoten (Hub) geführt und verlaufen nicht direkt zwischen den Endknoten. Die Forschenden untersuchten die Auswirkungen dieser Hub-and-Spoke-Konzepte auf das innerstädtische Verkehrsaufkommen und den Schadstoffausstoß.

## Höhere Auslastung, weniger Fahrzeuge und Emissionen

Die Simulation berücksichtigte Anforderungen an die Logistik, die Zusammenlegung von Aufträgen in einem Güterverteilzentrum, die industrielle Umsetzbarkeit, Planungsmethoden und Fahrzeugtypen. Die Ergebnisse der Studie zeigen positive Effekte. So lassen sich die täglich gefahrenen Kilometer durch zentrale Belieferungen urbaner Fabriken um bis zu 45 Prozent verringern. Die Auslastung der Lieferfahrzeuge erhöht sich erheblich, zum Teil um bis zu 30 Prozent. Es werden weniger Fahrzeuge benötigt, die tägliche Fahrleistung verringert sich, dadurch lassen sich zusätzlich bis zu 32 Prozent der täglichen CO<sub>2</sub>-Emissionen vermeiden. Diese Werte sind immer im

Vergleich zu einer direkten Belieferung der Fabriken ohne Güterverteilzentrum zu sehen.

## Aufträge zusammenlegen, Planungen optimieren

Für den innerstädtischen Verkehr eignen sich leichte Nutzfahrzeuge, leichte Lkw oder auch mittelschwere Lkw, mit denen sich die Anzahl der Fahrten am stärksten senken lässt. In einer Vorstudie schrieben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein eigenes Programm zur Auftragszusammenlegung. Einer Priorisierung folgend werden zum Beispiel möglichst kleine, voll beladene Fahrzeuge gewählt, Aufträge für nahe beieinanderliegende Ziele und Abfahrtszeiten zusammengelegt. Das Bundesverkehrsministerium förderte das Projekt in der Innovationsinitiative mFUND für digitale Anwendungen für die Mobilität 4.0.

## Forschung

### Technische Universität Braunschweig Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (IWF)

- Dr.-Ing. Mark Mennenga
- Telefon 0531 391-7150
- [m.mennenga@tu-braunschweig.de](mailto:m.mennenga@tu-braunschweig.de)
- M. Sc. Patrick Reineke
- Telefon 0531 391-7159
- [p.reineke@tu-braunschweig.de](mailto:p.reineke@tu-braunschweig.de)
- [www.tu-braunschweig.de/iwf](http://www.tu-braunschweig.de/iwf)



SINCE  2019

**SUDERBURGBRINGTS.DE**

**Denke global, kaufe lokal!**

Der Bürgerbus erweitert in Suderburg den öffentlichen Nahverkehr. In einem Pilotprojekt der Ostfalia Hochschule wurde er in den Lieferservice lokaler Einzelhändler eingebunden, um Ressourcen und Emissionen einzusparen.

# Lieferstrategie für die letzte Meile auf dem Land

Die sinkende Kundennachfrage stellt den lokalen, häufig inhabergeführten Einzelhandel in ländlichen Regionen vor enorme Herausforderungen. Hier spielt die Belieferungsstrategie eine entscheidende Rolle, um die Warenversorgung sicher zu stellen. Am Beispiel der Gemeinde Suderburg im Landkreis Uelzen hat die Ostfalia Hochschule einen lokalen Onlinemarktplatz mit Lieferservice für die Einzelhändler vor Ort entwickelt. Lokale Akteure wurden in den Versandprozess bis zum Kunden integriert.

**W**arenmobilität für kleinere Stückzahlen in strukturschwachen Regionen kann nur durch eine Belieferungsstrategie realisiert werden, die auf die besondere Infrastruktur in ländlichen Räumen zugeschnitten ist. Aus der Logistik-Perspektive der letzten Meile bietet ein Hub-and-Spoke-System viele Vorteile in der Warenverteilung: Bestellungen werden über einen Zentralknoten (Hub) gesammelt und dann verteilt. Eine wichtige Rolle spielt auch das Thema Nachhaltigkeit: Hierbei sollten logistische Akteure der örtlichen Umgebung berücksichtigt werden, die häufig viel ungeahntes und ungenutztes Potential bieten.

## Lokaler Onlinemarktplatz für Einzelhändler

Die Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften hat einen lokalen Onlinemarktplatz für die Einzelhändler in Suderburg im Landkreis Uelzen entwickelt und dazu die Belieferungsstrategie angepasst, um die letzte Meile zu überwinden. Das Projekt „Lokale Onlinemarktplätze in kleinen Gemeinden im ländlichen Raum“ (LoOma) wurde vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert. Als Bestellplattform gestaltete das Projektteam einen gemeinsamen Internetauftritt der teilnehmenden Einzelhändler („SuderburgBrings.de“). Der „Bürgerbus“, der den öffentlichen Nahverkehr erweitert, holte die bestellten Pakete bei den Einzelhändlern ab und transportierte die vorgepackten Lieferungen zu einer zentralen Sammelstelle.

## Lokale Akteure in Versandprozess integrieren

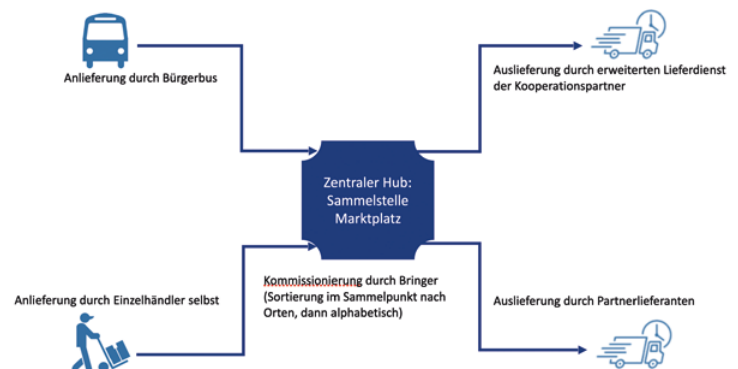
Von dort aus agierten weitere ortsansässige Unternehmen als sogenannte „Bringer“, zum Beispiel ein medizinischer Pflegedienst, eine Fahrschule sowie eigene Lieferdienste der teilnehmenden Einzelhändler. Die Routenplanung erfolgte über eine Online-Anwendung in Form einer App. Je nach Fahrtroute suchten sich die „Bringer“ die für sie passenden

Warenlieferungen aus, integrierten diese in bestehende Fahrten und lieferten die Bestellungen bis zur Haustür der Kundinnen und Kunden aus. Dieses Pilot-Projekt in Suderburg zeigt, dass sich durch die Umsetzung einer Cross-Channel-Strategie die Wettbewerbsfähigkeit des lokalen Handels verbessern ließe. Mit Auslaufen der Projektfinanzierung endete jedoch der Betrieb der Online-Plattform.

## Forschung

### Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Standort Suderburg Fakultät Handel und Soziale Arbeit

- Prof. Dr. Kirsten Wegner
- k.wegner@ostfalia.de
- Prof. Dr. Arnd Jenne
- a.jenne@ostfalia.de
- [www.ostfalia.de/cms/de/h/fakultaet/](http://www.ostfalia.de/cms/de/h/fakultaet/)



Die Szenarien zur Warenlieferung auf dem Land über einen zentralen Verteilknoten binden Bürgerbusse sowie lokale Einzelhändler und Kooperationspartner mit ein.





# Dynamische Routenoptimierung mit maschinellem Lernen

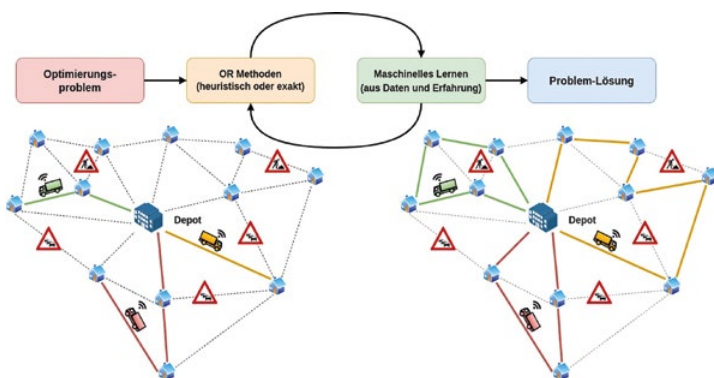
Staus, Baustellen, Auftragsänderungen – die Routenplanung großer Fahrzeugflotten ist schwierig. Von der Spedition Hahne aus Goslar erhält die Hildesheimer Forschungsgruppe reale Daten und praxisnahe Erfahrungen, um Planungsverfahren zu verbessern.

Wie können Logistik-Unternehmen ihre großen Fahrzeugflotten optimal einsetzen? Wie reagieren sie auf veränderte Bedingungen auf der Strecke – wenn etwa neue Kunden eingeplant oder Baustellen umschifft werden müssen? An diesen Forschungsfragen arbeitet die Stiftung Universität Hildesheim im Forschungsprojekt „L2O: Learning to Optimize“. Techniken des maschinellen Lernens sollen bisherige Optimierungsverfahren verbessern.

Routenoptimierung ist so wichtig wie nie zuvor: Personen- und Güterströme unterliegen ständigem Wachstum und es werden immer größere Fahrzeugflotten verwendet, um den Bedarf zu bedienen. Gleichzeitig steigen sowohl die Kundenerwartungen als auch der Konkurrenzdruck. Die Routenplanung kann insbesondere in hochgradig stochastischen und dynamischen Umgebungen herausfordernd sein, da alle Entscheidungen schnell und präzise getroffen werden müssen. Optimierungsverfahren müssen auf Staus, Baustellen oder kurzfristige Streckensperrungen reagieren, müssen deren Auswirkungen auf den Plan für die gesamte Flotte korrekt einschätzen und anschließend möglichst optimale Anpassungen vornehmen. Zahlreiche Dienstleister, wie Spediteure, Taxianbieter oder mobile Pflegedienste, sehen sich tagtäglich mit diesen Herausforderungen konfrontiert.

Bisher wurden für diese Probleme überwiegend Ansätze aus dem Operations Research (OR) verwendet. Hierbei lösen exakte oder heuristische Methoden das zugrundeliegende mathematische Optimierungsproblem. Je größer die Probleme und die (stochastische) Unsicherheit jedoch werden, desto schwieriger wird es, sehr gute Lösungen mit diesen klassischen Methoden zu finden. Aus diesem Grund untersucht ein Forschungsteam der Universität Hildesheim im Forschungsprojekt „Learning to Optimize – Dynamische, komplexe Routenoptimierung für Fahrzeugflotten“ verschiedene Möglichkeiten, bekannte OR-Verfahren durch Techniken des maschinellen Lernens zu erweitern, um große, realistische Routing-Probleme zu lösen.

Maschinelles Lernen bietet den besonderen Vorteil, dass ein Verfahren sowohl aus realen Daten als auch aus simulierten sowie vergangenen Erfahrungen automatisch lernen und damit viel schneller auf unerwartete Veränderungen reagieren kann. Das vom Bundesforschungsministerium geförderte Projekt wird von den Hildesheimer Arbeitsgruppen für Operations Research und für Maschinelles Lernen durchgeführt. Um Zugang zu realen Daten und praxisnahen Einschränkungen zu erhalten, arbeiten sie mit der Spedition Hahne aus Goslar sowie dem Logistiksoftwaredienstleister Spedifix aus Langelsheim als Praxispartner zusammen. Das versetzt die Forschenden auch in die Lage, die implementierten Methoden in realen Umgebungen zu testen.



Wenn Lastwagen ihre Tour beginnen (links), können dynamische Ereignisse wie Staus oder Baustellen die Route behindern. Die dynamische, komplexe Routenoptimierung (rechts) verknüpft OR-Verfahren mit Techniken des maschinellen Lernens. Das beschleunigt und verbessert die Routenplanung.

## Praxis

### Stiftung Universität Hildesheim

- Prof. Dr. Dr. Lars Schmidt-Thieme
- schmidt-thieme@ismll.uni-hildesheim.de
- Prof. Dr. Julia Rieck
- rieck@bwl.uni-hildesheim.de
- [www.ismll.uni-hildesheim.de/projekte/l2o.html](http://www.ismll.uni-hildesheim.de/projekte/l2o.html)



# Vereinfachte Routenplanung von Schwertransporten

Großraum- und Schwerlasttransporte können nicht über jede Strecke geführt werden. Umfangreiche Genehmigungsverfahren und Streckenprüfungen sind erforderlich, doch eine gemeinsame Wissensbasis hierfür fehlt bislang. Die Jade Hochschule baut nun erstmals eine Datenbank auf. Sie soll die Antragstellung, Genehmigung und Routenplanung von Schwertransporten vereinfachen.

**T**ransporte im XXL-Format mit großräumigen und schweren Lasten (GST) üben allein durch ihre schiere Größe eine gewisse Faszination auf Menschen aus. Sie sprengen alle Dimensionen der Verkehrsinfrastruktur gleichzeitig: Länge, Breite, Höhe, Gewichte und Achslasten der Fahrzeuge samt Ladung passen auf keine gewöhnliche Strecke. Für die Genehmigung sind jedes Mal umfangreiche und kostenintensive Streckenprüfungen erforderlich, welche mehrere Monate in Anspruch nehmen. XXL-GST-Transporte werden derzeit nicht systematisch erfasst, sodass nicht auf bekanntes Wissen zurückgegriffen werden kann.

## Erfahrungen teilen, Prozesse erleichtern

Die Jade Hochschule in Elsfleth widmet sich in Kooperation mit der LSA Logistik Service Agentur GmbH dieser Problematik und erforscht erstmals die Maßstäbe von XXL-GST-Straßentransporten systematisch. Das Projekt „Konzeptionierung einer wissensbasierten Datenbank für XXL-Großraum- und Schwerlasttransporte“ wird vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigen sich mit der Frage, ob wiederkehrende Muster erkennbar sind und sich Wissen, Erfahrungen und Historien beteiligter Akteure digital aufbereiten lassen. Ziel des Projektes ist es, die Genehmigungsverfahren von Großraum- und Schwerlasttransporten zu erleichtern. Die kreative Leistung der Antragsteller soll unterstützt und der Prozess der Routenplanung vereinfacht werden.

## Datenbasierte Analysen, Vergleiche, Empfehlungen

Eine Open-Database liefert den Planerinnen und Planern Kenngrößen, Analysen und Informationen, bietet Vergleiche an und zeigt Kombinationen aus Transportgut, Fahrzeug und Route auf. Sobald beim Hersteller des Gutes im Vertrieb die relevanten Daten entstehen, Verträge verhandelt und Preise festgelegt werden, können sie frühzeitig prüfen, unter welchen Bedingungen ein späterer Transport realisierbar ist. Als Voraussetzung für eine bessere Genehmigungspraxis wird die Datenbank parallel dahingehend ausgewertet, ob sie sich als Orientierungshilfe für Planungsabteilungen und Straßenverkehrsbehörden nutzen lässt.

## Forschung

### Jade Hochschule Fachbereich Seefahrt und Logistik

- Prof. Dr. Kerstin Lange
- [kerstin.lange@jade-hs.de](mailto:kerstin.lange@jade-hs.de)
- Bennet Zander, M. Sc.
- [bennet.zander@jade-hs.de](mailto:bennet.zander@jade-hs.de)
- [www.jade-hs.de/unsere-hochschule/fachbereiche/seefahrt-und-logistik](http://www.jade-hs.de/unsere-hochschule/fachbereiche/seefahrt-und-logistik)

Großraum- und Schwerlasttransporte benötigen umfangreiche Routenplanungen und Genehmigungsverfahren. Eine neue Datenbank soll diese Prozesse vereinfachen.







## Deformationen an Brücken und Straßen frühzeitig erkennen

Im Oktober 2017 sackte ein Bereich der Trebeltalbrücke der Autobahn 20 in der Nähe von Tribsees in Mecklenburg-Vorpommern ab. Das Ziel des Projekts SAR4Infra ist es, Bodenbewegungen frühzeitig zu erkennen, um derartige Schäden an der Verkehrsinfrastruktur zu verhindern.

Der Gesundheitszustand von Brücken, Straßen und Schienen sollte während ihrer Lebensdauer großflächig und kontinuierlich erfasst werden. Die Überwachung ist aber zeitaufwendig und erfolgt meist nur punktuell. Ein Forschungsteam der Leibniz Universität Hannover erweitert in einem Verbundprojekt das traditionelle Monitoring am Boden auf eine größere Region: Durch interferometrische Auswertung von Satellitenbildern lassen sich Bodenbewegungen erkennen, die auf potentielle Deformationen an Verkehrsbauwerken hinweisen. Ziel ist eine innovative Karte zur Risikoabschätzung für gefährdete Infrastruktur.

**G**rundlage für viele bedeutende Wirtschaftszweige Deutschlands bildet das eng verknüpfte Netz aus Autobahnen und Schienen. Um seine Funktion zu gewährleisten, bedarf es einer regelmäßigen Schadensüberwachung. Die Verkehrsinfrastruktur wird üblicherweise zeitaufwendig und punktuell von Messtrupps im Außendienst auf ungewünschte Bewegungen überwacht. Eine Alternative hierzu stellt eine satellitengestützte Methode dar: Die Radarinterferometrie ermöglicht es, flächendeckend Bodenbewegungen zu erfassen, die zum Beispiel Schäden an Autobahnbrücken verursachen können. Zur Unterstützung der konventionellen Schadensüberwachung entwickelt das Institut für Photogrammetrie und GeoInformation der Leibniz Universität Hannover eine automatisierte, radarinterferometrische Prozesskette. Diese baut auf kostenlosen Daten und Open-Source-Software auf.

### Bodenbewegungen fortlaufend beobachten

Die Grundlage für die Bodenbewegungsanalyse im Verbundprojekt SAR4Infra stellen die frei verfügbaren Radarbilder des Fernerkundungssatelliten Sentinel-1 dar, der Teil des Copernicus-Programms der Europäischen Raumfahrtagentur ESA ist. Aus einem Stapel von Radarbildern lassen sich Bodenbewegungszeitreihen ableiten. Aus diesen können Forschende selbst kleine Veränderungen im Millimeter- bis Zentimeterbereich detektieren. Alle sechs bis zwölf Tage liefert der Satellit Sentinel-1 Bilder für alle Gegenden Deutschlands und ermöglicht es so, die Bodenbewegungen fortlaufend zu beobachten. Anhand des Bildarchivs lassen sich auch rückblickend Bodenbewegungen detektieren und dokumentieren.





# Hambach, Germany

Satellite: Sentinel-1  
 Orbit: Descending 37  
 Resolution: Single look  
 Time span: 03/2017 - 03/2018  
 Method: IPI - SBAS  
 Coherence: 0.8 (infrastructure)

## Legend

Velocity (mm/year)

- < -15
- -15 - -12
- -12 - -9
- -9 - -6
- -6 - -3
- Stable
- 3 - 6
- 6 - 9
- 9 - 12
- 12 - 15
- > 15

0 1 2 km



Map created: 15/12/2022  
 Contains modified Copernicus data

Backgroundmap: Geobasis NRW

Die Karte zeigt erste Ergebnisse des Projekts für ein Testgebiet am Hambacher Tagebau in Nordrhein-Westfalen (oben; Karte enthält modifizierte Copernicus-Daten). Die mittleren Geschwindigkeiten der Messpunkte in Blickrichtung des Satelliten sind farblich dargestellt: Je intensiver das Rot und Blau, desto mehr bewegt sich der Boden, Grün ist stabil. Die Punktdichte zur Überwachung an der Verkehrsinfrastruktur wurde erhöht, während in urbanen und ländlichen Gebieten die Dichte der Messpunkte geringer gewählt wurde.

## Bereitgestellte Rechnerkapazitäten nutzen

Die immer größer werdenden Datenmengen erfordern optimierte Auswertelgorithmen und rechenstarke Computer. Das Projektteam nutzt dafür die Cloudplattform CODE-DE des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR). Auf dieser Plattform sind alle Sentinel-1-Bilder ohne aufwendiges Herunterladen zugänglich. Gleichzeitig erlauben rechenstarke Server eine schnelle Prozessierung. Mit fortlaufender Zeit werden neue Aufnahmen kontinuierlich in die automatische Auswertung integriert, um frühzeitig ein erhöhtes Risiko für Schäden an Verkehrsinfrastruktur aufzudecken. Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr fördert das Projekt SAR4Infra. Verbundpartner sind das Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein, das Helmholtz Innovation Lab FERN.Lab sowie der Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein.

## Technologieangebot

### Leibniz Universität Hannover Institut für Photogrammetrie und Geoinformation (IPI)

- Prof. Dr. Mahdi Motagh
- motagh@ipi.uni-hannover.de
- Andreas Piter, M. Sc.
- piter@ipi.uni-hannover.de
- www.ipi.uni-hannover.de/de/

# Vision: Transport von Personen und Gütern verzahnen

Der Verkehr nimmt stetig zu, dabei sollen Mobilitätslösungen gleichzeitig schnell, flexibel, zuverlässig, wirtschaftlich, energieeffizient und umweltverträglich sein. Digitale Technologien bilden die wesentliche Grundlage für neue Lösungsansätze. Zukünftige Mobilitätskonzepte werden verschiedene Transportsysteme für Personen und Güter stärker miteinander kombinieren. Ein Forschungsteam aus Osnabrück, Oldenburg und Braunschweig erstellt Logistik-Szenarien für die Umsetzung.

**A**ngesichts der steigenden Nutzung und Belastung der Transportwege ist eine starke Vernetzung zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln nötig, um die vorhandenen Ressourcen optimal nutzen zu können. Das Ziel ist, den Transport von Personen und Gütern auf Straßen, Schienen und auf See stärker zu kombinieren. In dieser intermodalen (mehrgliedrigen) Transportkette spielt die Kommunikation der Transportsysteme untereinander sowie mit den Nutzenden eine entscheidende Rolle. Um diese zu verbessern, müssen geeignete Technologien identifiziert und getestet werden. Das Institut für Produktion und Logistik der Hochschule Osnabrück und das Institut für Systems Engineering für zukünftige Mobilität am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR-SE) in Oldenburg setzen hierzu die Szenariotechnik ein und leiten daraus Szenarien für die Logistik im Jahr 2030+ ab.

Insgesamt lässt sich die Mobilität der Zukunft in zwei Bereiche einteilen: industrielle Mobilität beziehungsweise Logistik sowie öffentliche und private Mobilität. Als erstes Projektergebnis hat die Forschungsgruppe sechs verschiedene Szenarien für den Logistiksektor erstellt. Wichtige Dimensionen stellen dabei

- die Automatisierung der Routenplanung,
- die Transparenz im Ressourcenmanagement sowie
- die Akzeptanz von Innovationen dar.

Daraus lassen sich mittels iterativer Diskussionsrunden Voraussetzungen definieren, die zur Umsetzung beziehungsweise zum Eintreten eines bestimmten Szenarios erforderlich sind. Darauf basierend ermitteln die Forschenden Anforderungen mit einer größeren Detailliertheit der vorab definierten Voraussetzungen. Aktuell gleichen sie die Szenarien der industriellen Mobilität mit den Szenarien der öffentlichen Mobilität ab, um hiermit eine Zukunftsvision für das gesamte Mobilitätssystem zu ermitteln.

Die beiden Projektpartner engagieren sich im Zukunftslabor Mobilität. Hier erforscht eine Vielzahl von Universitäten, Hochschulen und Wirtschaftsunternehmen das Mobilitätsverhalten der Zukunft und untersucht speziell die Digitalisierung der Mobilität. Das Zukunftslabor wird vom niedersächsischen Forschungsministerium im Niedersächsischen Vorab der Volkswagen Stiftung gefördert und vom Zentrum für digitale Innovationen (ZDIN) betreut.

## Technologieangebot

### Hochschule Osnabrück

#### LOGIS.NET – Institut für Produktion und Logistik

- Prof. Dr.-Ing. Marcus Seifert
- m.seifert@hs-osnabrueck.de
- Jan Niklas Busch, M. Sc.
- jn.busch@hs-osnabrueck.de
- [www.ris-logis.net](http://www.ris-logis.net)

Um die vorhandenen Ressourcen optimal zu nutzen, sollen in Zukunft verschiedene Transportsysteme für Waren stärker vernetzt werden – auch mit dem Personentransport.







# Autonome Shuttles für Menschen und Pakete

Autonome Shuttles können für den kombinierten Transport von Personen und Gütern genutzt werden, um die Versorgung auf dem Land nachhaltiger und kosteneffizienter zu gestalten.

Laut Deutsche-Bahn-Studie sind 55 Millionen Bürgerinnen und Bürger nicht ausreichend an den öffentlichen Personennahverkehr angebunden. Hier können autonome Shuttles auf dem Land helfen: Diese Fahrzeuge bringen zum Beispiel Patienten zum Arztbesuch in die nächste Stadt und auf der Rückfahrt Einkäufe oder Pakete ins Dorf. „das hub“ der Hochschule Hannover entwickelt neue Konzepte, bei denen Personen und Güter mit demselben Shuttle befördert und Emissionen eingespart werden.

Ländliche Räume nehmen in Deutschland 65 Prozent der gesamten Fläche ein. Diese Kommunen stehen vor der Herausforderung, die Infrastruktur und Versorgung der Bevölkerung mit Waren und Dienstleistungen sowohl auf ökologische als auch auf ökonomische und soziale Weise zu gewährleisten. Dennoch werden zu selten ländliche Logistik- und Mobilitätssysteme erforscht oder umgesetzt. Die Folgen sind ineffiziente Transporte, hohe Verkehrsemissionen und soziale Ungleichheit. „das hub“ (data analytics and simulation hub for production, logistics and mobility) der Hochschule Hannover will bedarfsgerechte, kostengünstige und umweltfreundliche Lösungen gestalten. Das Forschungsteam entwickelt einen innovativen Ansatz für autonome Kleinbusse im ländlichen Raum, die den Personen- mit dem Gütertransport kombinieren.

## Personen und Güter simultan transportieren

Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) fördert das Projekt Kombinom, um die Verkehrswende zu unterstützen und eine nachhaltigere Verkehrslogistik zu schaffen. Das Team der Hochschule Hannover arbeitet hier mit der Hochschule Frankfurt, der SimPlan AG und weiteren Partnern eng zusammen. Besonders die sogenannte letzte Meile ist für Logistikdienstleister aufgrund der großen Distanzen und geringen Bündelungspotentiale auf dem Land ein großer Kostenfaktor. Ziel ist es, durch die Verquickung von Personen- und Güterverkehren höhere Effizienzgrade und bessere Versorgungsstrukturen zu sichern. Dazu nutzt das Team ein breites Methodenspektrum aus qualitativer Sozialforschung, Data Analytics und Simulation.

## Zielgerichtet umsetzen, nachhaltig versorgen

Die Forschenden erarbeiten geeignete Konzeptansätze und entwickeln ein simulationsgestütztes System, das Entscheidungen unterstützt und Aufschluss über Ausgestaltung und Mehrwerte von kombinierten autonomen Verkehren in ländlichen Räumen liefert. Dabei werden sowohl wirtschaftliche Kenngrößen wie Kosteneinsparungspotentiale als auch ökologische und soziale Parameter untersucht, beispielsweise die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Verkehr. Die erschlossenen Betriebscharakteristiken und Konzeptpotentiale ermöglichen eine zielgerichtete Realisierung von kombinierten autonomen Verkehrssystemen. Dadurch trägt das Projekt Kombinom zur Verkehrswende sowie zu nachhaltigen Versorgungsstrukturen im ländlichen Raum bei.

## Forschung

### Hochschule Hannover das hub, Fakultät IV, Abteilung Wirtschaftsinformatik

- Dr. Marvin Auf der Landwehr
- Prof. Dr. Christoph von Viebahn  
→ christoph-von.viebahn@hs-hannover.de
- Prof. Dr. Maylin Wartenberg  
→ maylin.wartenberg@hs-hannover.de
- [www.das-hub.de](http://www.das-hub.de)

# Logistik-Plattformen – Wandel von Wertketten und Arbeit



Digitale Plattformen erleichtern Unternehmen die Vergabe für unterschiedliche Transportaufträge. Doch diese Plattformen verschärfen den bereits bestehenden Preisdruck in der Logistikbranche und verschlechtern damit die Arbeitsbedingungen. Ein Forschungsteam der Universität Osnabrück entwickelt alternative Gestaltungsoptionen für plattformbasierte Geschäftsmodelle für die Zukunft der Logistikbranche.

Der Transport von Waren muss beauftragt und koordiniert werden. Dabei helfen digitale Plattformen wie Logistikmarktplätze. Deren Auswirkungen auf Wertketten und Arbeitsstrukturen widmet sich die Universität Osnabrück.

**D**igitale Plattformanbieter entwickeln sich in vielen Branchen zu mächtigen Akteuren und verändern bestehende Marktstrukturen. Bekannte Beispiele sind unter anderem Uber (Vermittlung von Fahrdiensten) und Airbnb (Vermittlung privater Unterkünfte). Es gibt in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen aber auch Plattformen, die in der Öffentlichkeit kaum wahrgenommen werden, obwohl sie die jeweilige Branche bereits verändern – hierzu gehört die Logistikbranche. Doch welche Auswirkungen haben diese Plattformen auf Wertschöpfungsstrukturen, Arbeitsverhältnisse und die Möglichkeiten Beschäftigter bei der Mitbestimmung? Dieser Frage gehen Forschende der Universität Osnabrück in einem von der Hans-Böckler-Stiftung geförderten Projekt nach.

## Leichtere Transaktionen, höherer Preisdruck

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts für Geographie untersuchen, auf Fallstudien basierend, verschiedene Typen von Logistik-Plattformen. Sie analysieren jede der Fallstudien mit Hilfe von qualitativen Interviews und Dokumentenanalyse. Ein in der Logistikbranche bereits stark verbreiteter Plattfortmtyp ist der Logistikmarktplatz. Dieser Marktplatz, den es für unterschiedliche Transportarten gibt, hat das Ziel, die Transaktionen zwischen den entsprechenden Unternehmen zu erleichtern. Erste Ergebnisse des Projekts zeigen, dass für die Auftragsvergabe auf den Marktplätzen vor allem der Preis und damit indirekt die Löhne der

Transportdienstleister entscheidend sind. Die zunehmende Nutzung plattformbasierter Marktplätze verschärft damit den bereits bestehenden Preis- und Wettbewerbsdruck in der Logistikbranche. Das hat häufig negative Auswirkungen auf die Arbeitsstandards in den beteiligten Logistikunternehmen.

## Szenarien für die digitale Zukunft der Logistik

Die im Projekt gewonnenen Ergebnisse sollen genutzt werden, um die Handlungs- und Gestaltungsspielräume der Politik sowie der Gewerkschaften und Betriebsräte in Transformationsprozessen zu identifizieren. Über Szenarien erarbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler alternative Gestaltungsoptionen für plattformbasierte Geschäftsmodelle für die Zukunft der Logistikbranche.

## Forschung

### Universität Osnabrück Institut für Geographie

- Dr. Philip Verfürth
- philip.verfuerth@uos.de
- Prof. Dr. Martin Franz
- Veronique Helwing
- [www.geographie-cms.uni-osnabrueck.de/forschung/arbeitsgruppe\\_humangeographie\\_mit\\_wirtschaftsgeographischem\\_schwerpunkt/](http://www.geographie-cms.uni-osnabrueck.de/forschung/arbeitsgruppe_humangeographie_mit_wirtschaftsgeographischem_schwerpunkt/)





## Logistik-Kunden mit Qualität emotional binden

In der Logistikbranche schafft die persönliche Kundenbetreuung ein Qualitätsempfinden und damit Vertrauen. Hierfür qualifiziertes Personal bietet Wettbewerbsvorteile.

Bei der Auftragsvergabe für einen klassischen Warentransport ist meist der Preis ausschlaggebend. Hiesige Logistik-Dienstleister stehen in harter Konkurrenz zu billigeren Anbietern. Eine engere Kundenbindung kann hier Vorteile schaffen. Prof. Dr. Samir Saleh von der Ostfalia Hochschule empfiehlt hierfür acht Marketing-Instrumente.

**K**lassische Logistik-Dienstleister transportieren Güter von A nach B – da spielt es für den Auftraggeber keine Rolle, ob eine deutsche oder polnische Spedition die Waren befördert. Ausschlaggebend für die homogene Dienstleistung Transport ist oft der Preis. Prof. Dr. Samir Saleh fordert „eine bessere Vermarktung der eigenen Leistungen, um gegen die billige Konkurrenz aus dem europäischen Ausland bestehen zu können“. Den Erfolg knüpft er vor allem an die Kundenbindung. „Sie macht Kunden gegenüber Preiserhöhungen unempfindlicher, führt zu einer positiven Mund-zu-Mund-Propaganda und eröffnet unter anderem Cross-Selling-Potentiale“ – also den zusätzlichen Verkauf von verwandten und/oder sich ergänzenden Dienstleistungen.

### Personal und persönlicher Verkauf sind wichtig

Für die Vermarktung von Dienstleistungen empfiehlt der Experte für Logistikmanagement an der Ostfalia Hochschule einen Marketing-Mix mit acht Elementen. „Den Elementen Personal und persönlicher Verkauf kommt für die Kundenbindung ein besonderer Stellenwert zu, da sich Speditionen vor allem durch diese beiden Elemente von Konkurrenzangeboten abheben können“, betont Samir Saleh. Der Kunde der Logistikleistung sucht in der Regel nach Qualitätsindikatoren. Nelson 1970; Darby/Karni 1973 unterscheiden dabei drei Eigenschaften: Die **Prüfeigenschaften** vermitteln dem Kunden einen Eindruck über eine zu erwartende Qualität und werden durch die Beanspruchung des Dienstleisters zu **Erfahrungseigenschaften**. Diese entwickeln sich im günstigsten Fall zu **Vertrauenseigenschaften**. „Dieses Vertrauen erzielt

der Logistikdienstleister beim Kunden durch kundenorientiertes Auftreten sowie schnelle Problemlösungen“, führt der Forscher aus. „Mit diesen Charakteristika werden Mitarbeitende eines Logistikunternehmens zum Qualitätsindikator.“

### Kunden aktiv betreuen und einbinden

Darüber hinaus ist die Integration des Kunden in den Dienstleistungsprozess wichtig. „In der Logistik sprechen wir hier von einer intellektuellen Integration des Kunden, da dieser bei der Erstellung der Dienstleistung ‚mitdenken‘ muss“, erklärt Samir Saleh. Zum Beispiel gibt der Kunde das Gewicht, Maße und besondere Sicherungsmaßnahmen für den Transport seines Gutes an. Die Mitarbeitenden des Logistikunternehmens begleiten den Kunden während des gesamten Prozesses und binden ihn aktiv ein. Somit nimmt der Kunde die Mitarbeitenden als Qualitätsindikator wahr und gewinnt bei einer positiven Umsetzung Vertrauen. Das führt zu einer emotionalen Verankerung des Kunden beim Dienstleister.

### Praxis

#### Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Standort Salzgitter Institut für Logistikmanagement

- Prof. Dr. Samir Saleh
- Telefon 05341 875-51550
- s.saleh@ostfalia.de
- [www.ostfalia.de/cms/de/ilm](http://www.ostfalia.de/cms/de/ilm)

# Smarte Mobilität mit autonom fahrenden Lkw



Die meisten Güter werden in Deutschland auf der Straße transportiert. Gleichzeitig besteht hier aus vielfältigen Gründen ein erheblicher Fachkräftemangel. Aufgrund fehlender Lkw-Fahrerinnen und Fahrer kann es zu Lieferengpässen kommen. Autonome Fahrzeuge könnten den Warentransport ergänzen, vor allem auf der letzten Meile. Die Ostfalia Hochschule entwickelt hierfür ein KI-basiertes Fahrzeugmanagementsystem. Herausfordernd ist vor allem die erforderliche Fahrzeugsicherheit im Verkehr.

Wenn Fachkräfte für den Gütertransport fehlen, könnten künftig auch autonom fahrende Lieferwagen die Lücke schließen. Vernetzte intelligente Technologien bilden die Grundlage.

Insbesondere im Nahverkehr übernehmen Lkw den Warentransport auf der „letzten Meile“. Fehlende Berufskraftfahrerinnen und -fahrer führen zu einer Laderaum-Knappheit und dadurch immer wieder zu Lieferengpässen oder -verzögerungen. Lieferkapazitäten und Arbeitsbedingungen des Personals zählen nach wie vor zu den größten Herausforderungen der Logistikbranche. Um dem Fachkräftemangel strategisch entgegenzuwirken, werden die Einsatzmöglichkeiten von (teil)autonom fahrenden Lkw in der Wissenschaft seit einiger Zeit diskutiert und erprobt. An der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften forscht ein Konsortium aus den Bereichen Fahrzeugtechnik, Maschinenbau und Logistik zum Thema „Sicheres autonomes kooperatives Fahren in der digitalisierten Distributionslogistik (SoFia)“.

## Autonomer Pendelverkehr muss sicher sein

In geschlossenen Werksbereichen wie Lagern werden autonome Fahrzeuge schon seit Jahren genutzt. Weitere Fortschritte in der Entwicklung vernetzter Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen zukünftig auch vollautomatisiertes Fahren außerhalb von gut kontrollierbaren Logistiksystemen. Denkbar sind beispielsweise Pendelverkehre zwischen Produktionsstandorten und Lagern oder einzelnen Filialen. Limitierender Faktor bisheriger anwendungsorientierter Forschungsprojekte ist allerdings insbesondere die erforderliche Fahrzeugsicherheit in allen erdenklichen Unfallszenarien. Diese muss durch den intensiven Einsatz

intelligenter, vernetzter Funktionen als Teil des gesamten elektronischen Fahrzeugmanagements sichergestellt werden.

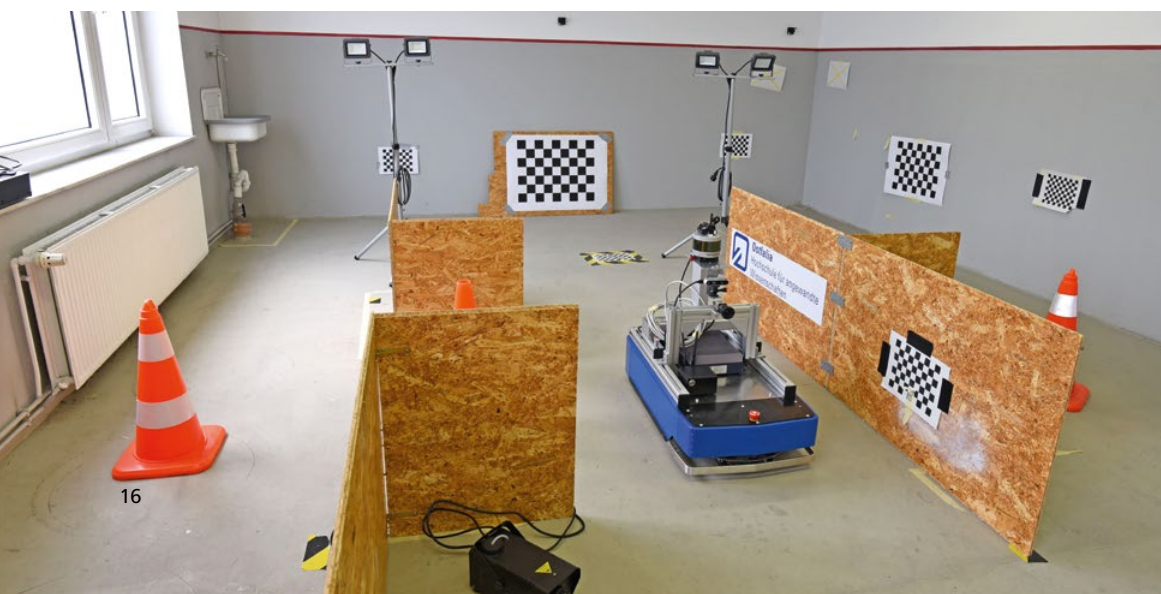
## Fahrzeugmanagement basiert auf KI

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Ostfalia entwickeln ein elektronisches Fahrzeugmanagementsystem, das auf künstlicher Intelligenz basiert. Dieses System soll die vollständige Fahrzeugführung kooperativ fahrender Fahrzeuge für den Warentransport im Lebensmittelbereich übernehmen. Ziel ist es, insbesondere die Warendistribution im ländlichen Raum effizienter und nachhaltiger abzuwickeln. Das Projektkonsortium, bestehend aus Prof. Dr. Kirsten Wegner, Prof. Dr.-Ing. Xiabo Liu-Henke und Prof. Dr.-Ing. Harald Bachem, kombiniert die Fachrichtungen Logistik, Maschinenbau und Fahrzeugtechnik und weist somit ein hohes Maß an Interdisziplinarität auf.

## Forschung

### Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Standort Suderburg Fakultät Handel und Soziale Arbeit

- Prof. Dr. Kirsten Wegner
- Hanna Rump, M. A.
- [logistik-h@ostfalia.de](mailto:logistik-h@ostfalia.de)
- <https://logistik-h.ostfalia.de/>



Ein Forschungsteam erprobt die Führung eines fahrerlosen Transportfahrzeuges in einer Testumgebung. Für den Warentransport auf der Straße muss vor allem die Verkehrssicherheit gewährleistet werden.



# Nachhaltige Elektromobilität auf dem Land

Elektromobilität gewinnt zunehmend an Bedeutung – auch im ländlichen Raum. Das rückt den steigenden Strombedarf und die nachhaltige Energieversorgung in den Fokus. Das Transferzentrum für nachhaltige Mobilität an der Hochschule Emden/Leer entwickelt innovative Technologien für die Mobilität und die Energiebereitstellung. Speziell für die Elektromobilität erarbeitet das Forschungsteam Modelle und Handlungsempfehlungen.

Ländliche Regionen wie Ostfriesland weisen viel Individualverkehr und zahlreiche Windkraftanlagen auf. Aus der wechselseitigen Abhängigkeit, bei der ein winderzeugtes schwankendes Stromangebot auf einen Verkehr mit steigender Stromnachfrage trifft, ergeben sich besondere Herausforderungen. Zum einen müssen Wege gefunden werden, das Ungleichgewicht zwischen Stromerzeugung und Strombedarf auszugleichen. Zum anderen sind faktenbasierte Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträger in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft erforderlich. Ein Beispiel ist die Batterie in E-Autos, die sich über bidirektionale Ladestationen grundsätzlich als flexibler Energiespeicher nutzen lässt, aber durch die häufigeren Ladevorgänge schneller verschleißt. Hier stellt sich die Frage, unter welchen technischen, regulatorischen und infrastrukturellen Bedingungen der Einsatz der Batterie zum Ausgleich des oben genannten Ungleichgewichts ökologisch und ökonomisch mehr nutzt als schadet.

## Modelle entwickeln, vergleichen, bewerten

Im Projekt „Elektromobilität im ländlichen Raum“ untersucht die Hochschule Emden/Leer diese und andere spezifische Elemente zur Mobilitätswende und bewertet dabei vor allem Nachhaltigkeitsaspekte. Sie geht folgenden Leitfragen nach:

- Gibt es bereits konkrete Modelle und Forschungsergebnisse in anderen Regionen, die als Best-Practice-Ansätze zugrunde gelegt werden können?
- In welchen wirtschaftlichen Szenarien kann die Elektromobilität im ländlichen Raum einen Beitrag zur Resilienz des Energiesystems leisten?
- Welche infrastrukturellen Anforderungen (Standorte für Ladeinfrastruktur) bedingen diese Szenarien?
- Unter welchen regulatorischen, preislichen und förderpolitischen Randbedingungen lassen sich die Ziele, zum Beispiel Emissionen senken, erreichen?

Zur Beantwortung dieser Fragen setzen die Forscherinnen und Forscher statistische Modelle sowie Simulations- und Optimierungsmodelle ein. Die hierfür gesammelten und

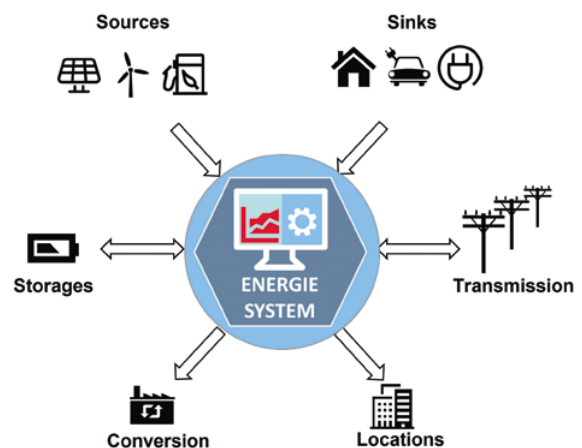
modellbasiert geschaffenen Daten sollen in eine öffentlich zugängliche und frei nutzbare Datensammlung (Open Data) fließen. Das Projekt läuft am deutsch-niederländischen Transferzentrum für nachhaltige Mobilität (TraNaMo). Als experimentelles Reallabor bietet das Transferzentrum insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen Zugang zu Kompetenzen und Infrastruktur der Hochschule.

Auf dem Land gibt es viel Individualverkehr. Bei zunehmender Elektromobilität sollte auch die Bereitstellung regenerativer Energie sichergestellt werden, zum Beispiel Strom aus Windkraft. Die Hochschule Emden/Leer entwickelt hierfür Konzepte.

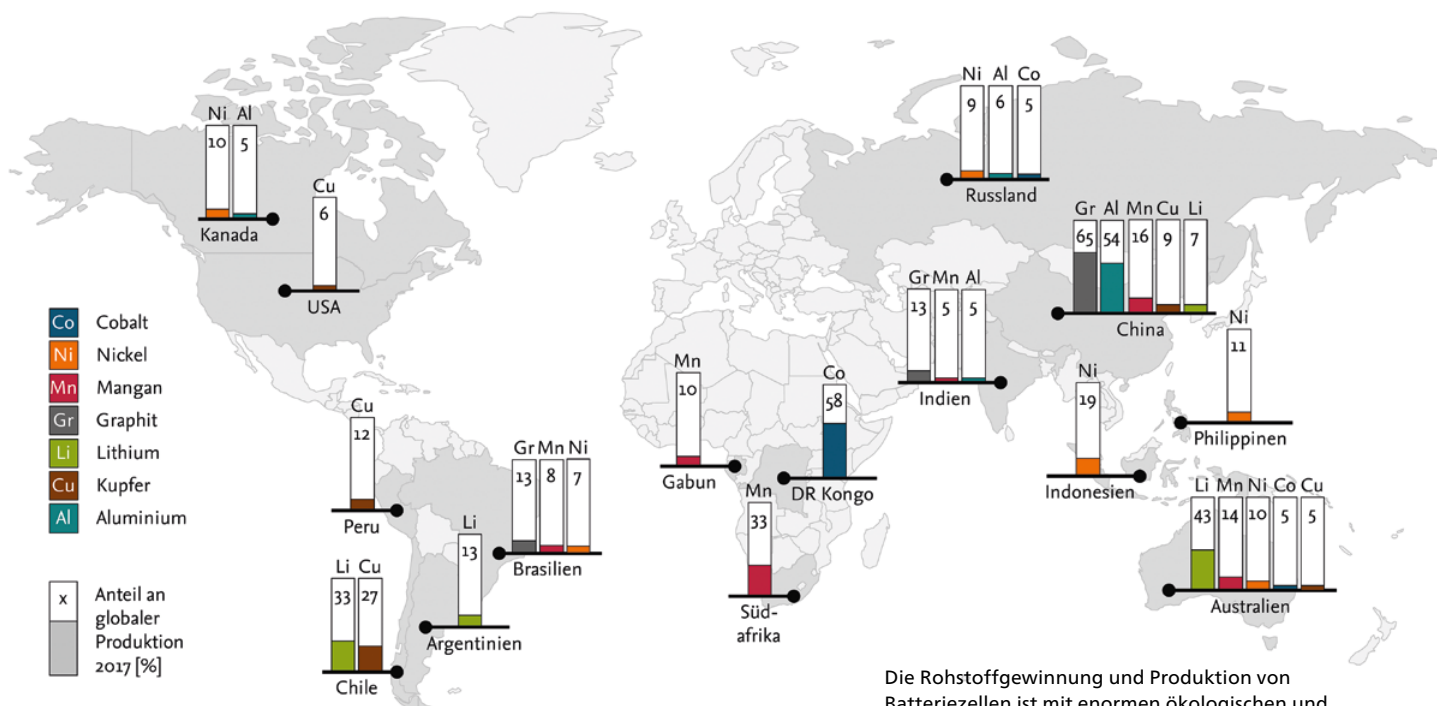
## Forschung

### Hochschule Emden/Leer Fachbereich Wirtschaft

- Prof. Dr. Joachim Schwarz  
→ joachim.schwarz@hs-emden-leer.de
- Prof. Dr. Till Becker
- Prof. Dr. Marc Hanfeld
- [www.hs-emden-leer.de/forschung/projekte/aktuelle-projekte/transferzentrum-fuer-nachhaltige-mobilitaet](http://www.hs-emden-leer.de/forschung/projekte/aktuelle-projekte/transferzentrum-fuer-nachhaltige-mobilitaet)



Der Ausgleich zwischen Windenergieerzeugung und Energieverbrauch im Individualverkehr hängt von vielen Faktoren ab. Deren Wirkungsweisen und Interdependenzen werden durch umfangreiche Simulationen untersucht.



Die Rohstoffgewinnung und Produktion von Batteriezellen ist mit enormen ökologischen und sozialen Risiken verbunden. Ein neuer Modellierungsansatz macht die Lieferketten transparenter und unterstützt Unternehmen bei ihren Entscheidungen.

## Globale Lieferketten für Elektromobilität nachhaltig gestalten

Der Markthochlauf von Elektrofahrzeugen gilt als wichtiger Baustein für die Dekarbonisierung des Straßenverkehrs. Allerdings ist die Herstellung der in den Fahrzeugen verbauten Batterien energie- und ressourcenintensiv. Mit einem neuen, an der Technischen Universität Braunschweig entwickelten Ansatz können die ökologischen Auswirkungen und sozialen Risiken in der Lieferkette besser bewertet und bei unternehmerischen Entscheidungen berücksichtigt werden.

Nachhaltigkeitsziele sind für viele global agierende Unternehmen zu einem wichtigen Erfolgsfaktor bei der Gestaltung und Steuerung ihrer Lieferketten geworden. Einerseits gilt es, strengere gesetzliche Anforderungen zu erfüllen, etwa Umwelt- und Sozialstandards auch über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus einzuhalten. Andererseits können konsequente Nachhaltigkeitsstrategien Risiken in der Lieferkette reduzieren, das Unternehmensimage fördern und neue Kundengruppen ansprechen. Bisher entwickelte Ansätze zur Nachhaltigkeitsbewertung weisen allerdings Defizite auf. Beispielsweise werden oft nur einzelne Dimensionen der Nachhaltigkeit betrachtet oder regionale Unterschiede in globalen Wertschöpfungsketten nur unzureichend berücksichtigt. In vielen Anwendungsfällen führen verallgemeinerte Prozessdaten zu fehlerhaften Ergebnissen.

### Neuer Bewertungsansatz schafft Transparenz

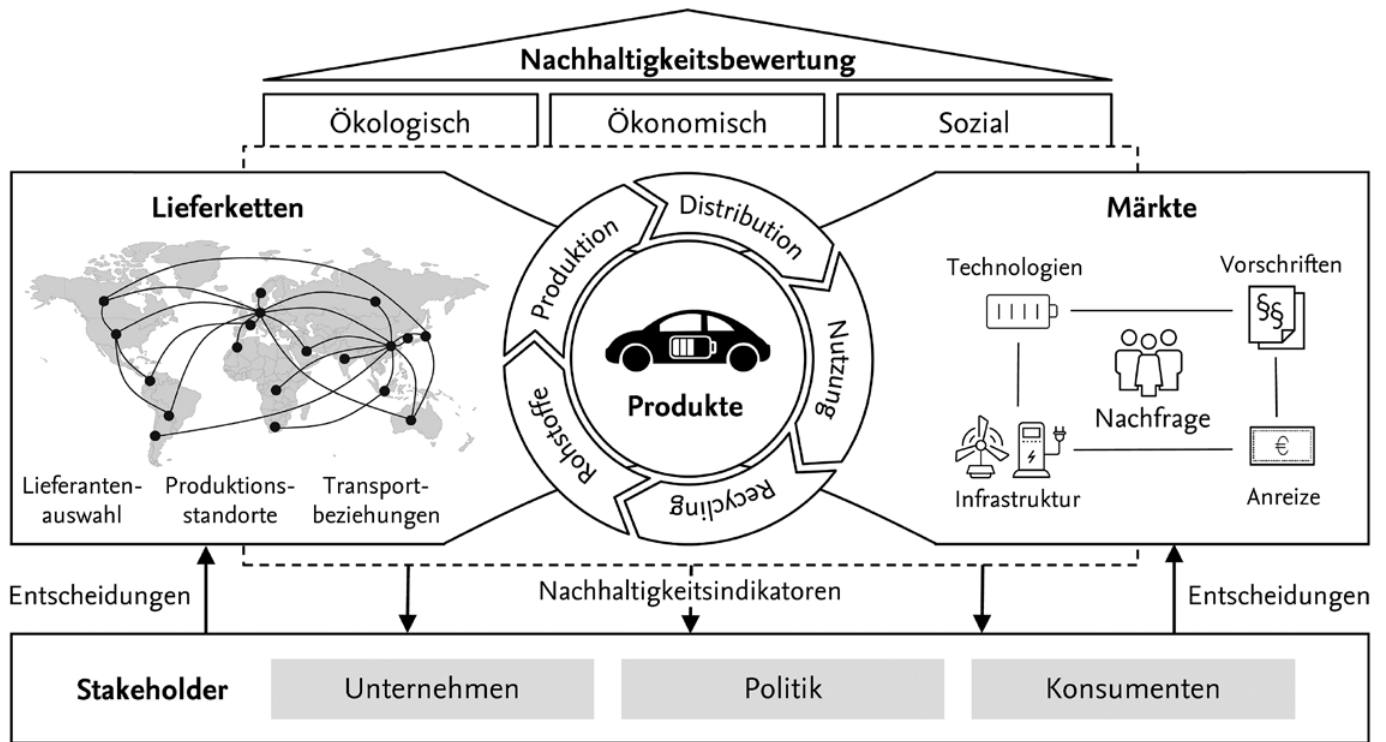
Ein neuer, an der Technischen Universität Braunschweig entwickelter Bewertungsansatz bildet Gestaltung und Auswirkungen der Lieferketten ganzheitlicher ab. Für das

Modellierungs- und Bewertungskonzept nutzte das Team von Dr. Christian Thies am Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion die in der Betriebswirtschaftslehre seit langem etablierte Aktivitätsanalyse als Grundlage. Verantwortliche haben so besser im Blick, welche unternehmerischen Entscheidungen (Lieferbeziehungen, Produktionsstandorte, Distributionsstrukturen) sich in welchem Maße auf Umwelt, Gesellschaft, wirtschaftlichen Aufwand und Erfolg auswirken. Durch die explizite Abbildung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Zusammenhänge können Unternehmen Nachhaltigkeits-Hotspots identifizieren und Verbesserungsmaßnahmen direkt bewerten. Ein weiterer Vorteil: Das Modell unterstützt sie dabei, die Auswirkungen in ihren Lieferketten transparenter zu machen und negative Folgen zu reduzieren.

### Anwendung im Bereich Elektromobilität

Wie sich das Wissen konkret anwenden lässt, zeigen die Forschenden für den Bereich der Elektromobilität. Ein Beispiel: Lithium-Ionen-Batterien sind eine der Schlüsselkomponenten





Ein neuer Modellierungsansatz bildet ökonomische, ökologische und soziale Zusammenhänge von Lieferketten ab und bewertet einzelne Maßnahmen.

von Elektrofahrzeugen. Die Wertschöpfungskette der Batterien ist mit enormen ökologischen Auswirkungen und sozialen Risiken verbunden, insbesondere bei der Rohstoffgewinnung und in der Batteriezellproduktion. Unternehmen können diese durch eine gezielte Gestaltung der primären Rohstofflieferkette, aber auch durch den Einsatz neuer Recyclingtechnologien zur Rückgewinnung der wertvollen Rohstoffe positiv beeinflussen. Die Forschungsaktivitäten in den Bereichen Nachhaltigkeitsmanagement, Wertschöpfungsnetzwerke, Mobilitäts- und Energiesysteme setzt Christian Thies inzwischen als Juniorprofessor an der Technischen Universität Hamburg fort.

#### Forschung

##### Technische Universität Hamburg Arbeitsgruppe Resilient and Sustainable Operations and Supply Chain Management

- Prof. Dr. Christian Thies
- christian.thies@tuhh.de
- www.tuhh.de/oscm

##### Technische Universität Braunschweig Institut für Automobilwirtschaft und Industrielle Produktion

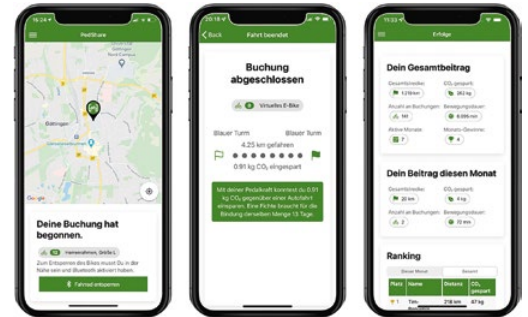
- Prof. Dr. Thomas S. Spengler
- aip-pl@tu-braunschweig.de
- www.tu-braunschweig.de/aip/pl





## Pedelects im Dienst – so bleibt der Dienstwagen stehen

Christoph Prinz und Christine Harnischmacher von der Universität Göttingen haben mit ihrem Projektteam eine App entwickelt, über die Beschäftigte von Partnerunternehmen E-Bikes für dienstliche und private Fahrten ausleihen können – zugunsten von Umwelt und Gesundheit.



Über die Sharing App „PedShare“ können Angestellte kostenfrei Pedelects buchen. Zur Motivation zeigt die App den Nutzerinnen und Nutzern ihre Fahrleistung und die eingesparten Emissionen an.

Um den allgegenwärtigen Klimawandel einzudämmen, muss auch der Mobilitätssektor einen Beitrag dazu leisten, die Treibhausgasemissionen zu senken. Eine Forschungsgruppe der Georg-August-Universität Göttingen untersucht, wie sich Beschäftigte dazu motivieren lassen, vermehrt Elektrofahrräder zu nutzen. Über die App „PedShare“ können Angestellte der Partnerunternehmen kostenfrei Pedelects für dienstliche und private Fahrten ausleihen. Das Projekt zeigt erste Erfolge.

Obwohl umweltfreundliche Alternativen existieren, entscheiden sich viele Angestellte sowohl bei dienstlichen als auch privaten Fahrten weiterhin für das Auto, da sie es als komfortabler und flexibler empfinden. Eine unterschätzte Mobilitätsoption, insbesondere im urbanen Raum, stellen Pedelects dar. Die Nutzung von Elektrofahrrädern verursacht im Vergleich zu Pkw-Fahrten kaum Zeitverluste und selbst in hügeligem Gelände eine nur moderate körperliche Anstrengung, zudem ist sie unabhängig vom Angebot des öffentlichen Nahverkehrs. Obwohl die Mehrheit der Beschäftigten in Deutschland täglich weniger als zehn Kilometer zur Arbeit pendelt, haben nur wenige das Pedelect als umweltfreundliche und gesundheitsfördernde Alternative ausprobiert.

### E-Bikes für dienstliche und private Fahrten buchen

Damit Menschen die Vorteile von E-Bikes für das persönliche Mobilitätsverhalten erleben können, hat die Smart Mobility Research Group der Georg-August-Universität Göttingen die Pedelect Sharing App „PedShare“ entwickelt. An dem vom Bundesministerium für Umwelt geförderten Projekt beteiligen sich vier regionale Partnerunternehmen aus den Branchen Bildung, Dienstleistung, Medien und Automobilzulieferung. Deren Mitarbeitende können auf der Plattform kostenfrei Pedelects für dienstliche und private Fahrten buchen. Die Leihräder wurden von den Unternehmen und der Universität angeschafft, gewartet werden sie von einem lokalen Fahrradhändler inklusive Aufnahme- und Abgabe-Service.

### Hürden verringern und langfristig motivieren

Neben der zuverlässigen technischen Umsetzung des Sharing-Prozesses lag der Fokus bei der Entwicklung darauf, die Schwelle zur erstmaligen Fahrt mit einem Pedelect zu minimieren und die langfristige Motivation zur Nutzung der Plattform aufrechtzuerhalten. Dazu untersuchen die Forschenden die Wirksamkeit verschiedener Gamification-Elemente. Das umfasst beispielsweise unternehmensinterne Ranglisten, das Sammeln von Erfolgsmedaillen und die Kommunikation gesundheitlicher und ökologischer Vorteile jeder unternommenen Fahrt. Mit Erfolg! Während des durchgeführten Feldtestes mit einer Fahrradflotte von 16 Pedelects hat sich ein Viertel der insgesamt 250 Angestellten in der App registriert. Zusammen haben sie eine Strecke von 15.750 Kilometer zurückgelegt, was einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von insgesamt rund 3.400 Kilogramm entspricht.

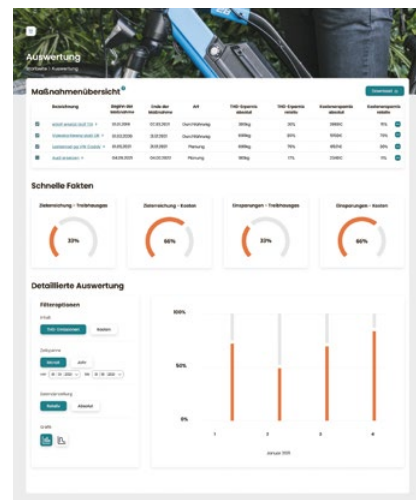
### Forschung

#### Georg-August-Universität Göttingen Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät Smart Mobility Research Group

- Christoph Prinz, M. Sc.
- Dr. Christine Harnischmacher
- pedshare@uni-goettingen.de
- [www.uni-goettingen.de/en/450340.html](http://www.uni-goettingen.de/en/450340.html)



# Klimaschutz in der betrieblichen Mobilität mit klimeva



Das Evaluationstool „klimeva“ bewertet für verschiedene Maßnahmen, zum Beispiel Fahrzeug oder Dienstreise ersetzen, wie viel Treibhausgase und Kosten eingespart und wie weit die eigenen Klimaschutz-Ziele erreicht werden.

Viele Unternehmen wollen die betriebliche Mobilität umweltfreundlicher gestalten. Doch lohnt es sich aus wirtschaftlicher und Klimaschutz-Perspektive, zum Beispiel E-Fahrzeuge oder Pedelecs für die Mitarbeitenden einzusetzen? Ein studentisches Team der HAWK-Hochschule und der Universität in Göttingen hat das Evaluationstool „klimeva“ entwickelt. Damit lassen sich Mobilitätsmaßnahmen einfach planen, verwalten und evaluieren.

**K**limaschutz ist Ihnen wichtig? Doch welche Maßnahmen zahlen sich in Ihrem Unternehmen wirtschaftlich und ökologisch aus? Erheblichen Einfluss auf die Klimabilanz hat das betriebliche Mobilitätsmanagement, vor allem die Dienstreisen und Pendelwege der Mitarbeitenden. Um die jeweiligen Einsparpotentiale identifizieren und bewerten zu können, bietet sich das Online-Evaluationstool „klimeva“ an. Ein Team aus Studierenden der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzwinden/Göttingen (HAWK) und der Georg-August-Universität Göttingen hat das Werkzeug entwickelt und dafür das niedersächsische Gründungsstipendium eingeworben. Zielgruppe sind Kommunen sowie kleine und mittlere Unternehmen.

„klimeva“ ermöglicht es, die Ersparnisse bei Treibhausgasen und die betriebswirtschaftlichen Aspekte der Klimaschutzmaßnahmen zeitgleich zu betrachten. Unternehmen können einzelne Maßnahmen planen, zum Beispiel E-Fahrzeuge, Pedelecs und Lastenräder anschaffen und nutzen, Dienstreisen durch Videokonferenzen vermeiden oder umweltfreundliche Anfahrten zur Arbeitsstelle fördern. Im Zeitverlauf können sie evaluieren, ob sie die selbst gesteckten Klimasziele oder die Regierungsvorgaben erreicht haben. Aus betriebswirtschaftlicher Kosten-Nutzen-Perspektive lassen sich Einspareffekte und Renditen der Klimaschutzmaßnahmen messen. Dabei liefert „klimeva“ grafische Auswertungen und Datenexporte. Derzeit liegt das Evaluationstool als funktionsfähiger Prototyp vor.

Während der Entwicklung validierten Klimaschutzexperten das Konzept. Daraufhin erstellte das studentische Team einen sogenannten Klick-Dummy, um die Anwendungsfreundlichkeit und die Führung durchs Bedienmenü zu testen. Mit einem funktionsfähigen Prototyp startete das Team die zweite Testreihe. Dabei standen unter anderem die Berechnungsfunktionalität und die Nachvollziehbarkeit der Ein- und Ausgaben im Fokus. Aktuell entwickeln die Studierenden weitere Funktionalitäten, um Pendelwege der Mitarbeitenden zu erfassen und digitale Fahrtenbücher zu führen. Im Frühjahr 2023 wird die Anwendung in den IHK-Zertifikatslehrgang „Betrieblicher Mobilitätsmanager“ des Unternehmensnetzwerks Klimaschutz der Service GmbH des Deutschen Industrie- und Handelskammertags eingebunden.

## Technologieangebot

### Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Fakultät Gestaltung

→ Prof. Stefan Wölwer

### Fakultät Ressourcenmanagement

→ Prof. Dr. Jörg Lahner

→ Eike Matthies, M.A.

→ eike.matthies@hawk.de

→ [www.hawk.de/de/studium/projekte/klimeva](http://www.hawk.de/de/studium/projekte/klimeva)

→ <https://klimeva.de/>

Eike Matthies (von links), Manuel Zech, Niklas Wilke und Lorenz Schöggel haben das Online-Werkzeug „klimeva“ entwickelt, das Mobilitätsmaßnahmen in Betrieben ökonomisch und ökologisch bewertet.



# Papierfreier Seehandel – sicher und effizient

Der internationale Seehandel ist papierintensiv und ressourcenaufwendig. Um Papier als Informationsträger Nr. 1 abzulösen, spielt das elektronische Frachtdokument eine wesentliche Rolle. Doch dieses Potential liegt bisher noch brach, weil besondere rechtliche Eigenschaften die Digitalisierung von Konnossementen erschweren. Und genau hier bietet das Oldenburger Start-up HAPTIK die Lösung an: eine schnelle, effiziente und rechtskonforme Software für alle Beteiligten der Seefracht.

**K**onnossemente (eng. Bill of Lading, B/L) sind die wichtigsten Warenwertpapiere in der Seefracht und dokumentieren den Handelsprozess. Dieser wird bis heute in Papierform abgewickelt. Allein im Hamburger Hafen sind laut Statista im Jahr 2021 rund 8,7 Millionen Standardcontainer umgeschlagen worden – dabei wird täglich eine riesige Menge an Papier-Dokumenten ausgestellt. Für alle im Handelsprozess Beteiligten gehören Effizienzverluste zum Tagesgeschäft. Das Einsparpotential bei Kosten, Zeit und Ressourcen ist enorm! Nach Schätzungen von McKinsey ließen sich 6,5 Milliarden Dollar pro Jahr an direkten Kosten weltweit einsparen, würde eine Umstellung auf elektronische Konnossemente (engl. eB/L) erfolgen. Für die elektronische Weitergabe von Konnossementen sind jedoch die rechtlichen Anforderungen hoch, bisher fehlte die vollständige Rechtssicherheit.

Das Team HAPTIK an der Universität Oldenburg bietet nun weltweit die erste, vollständig nach deutschem Recht konforme Anwendung für elektronische Konnossemente an. Das System basiert auf Blockchain-Basis und steht vor der Markteinführung. Gefördert wird es vom Bundeswirtschaftsministerium sowie von namhaften Wirtschaftspartnern. HAPTIK befindet sich zurzeit in der Gründungsphase und erhält den

EXIST-Forschungstransfer. Die Software des Start-ups ist ein zukunftssicheres Werkzeug zur Digitalisierung der Frachtdokumentation: schnell, effizient, rechtssicher und Made in Germany. Sie unterstützt alle Beteiligten im Seehandel in Echtzeit:

- Absender und Empfänger veranlassen Transport und Finanzierung der Ware.
- Transportbeteiligte stellen das elektronische Konnossement (eB/L) aus.
- Versicherungsgesellschaften prüfen über das HAPTIK-System das eB/L. Die Blockchain-Anwendung sorgt dafür, dass die Daten nicht nachträglich manipuliert werden können.
- Finanzierende Banken können jederzeit auf das eB/L als Sicherungsinstrument der Zahlung zurückgreifen.

## Technologieangebot

### Carl von Ossietzky Universität Oldenburg HAPTIK

- Darius P. Pallus
- [darius.pallus@uol.de](mailto:darius.pallus@uol.de)
- <https://haptik.io/>

## Vorteile unserer Plattform



### 1. SICHER

Modernste kryptografische Verfahren gewährleisten eine sichere Datenübertragung.



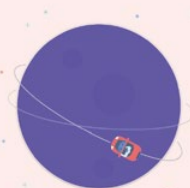
### 2. PAPIERFREI

Das moderne eB/L ist vollständig digital und auf allen Geräten verfügbar.



### 3. KONFORM

Unser eB/L ist nach deutschem Recht voll rechtskonform und zuverlässig.



### 4. VERTEILT

Daten werden dezentral gespeichert. Volle Datenhoheit und kein Single Point of Failure.

Der globale Seehandel läuft überwiegend über papierbasierte Frachtdokumente. Die Software für elektronische Konnossemente des Start-ups HAPTIK basiert auf Blockchain. Die Verfahren schützen die Daten und sorgen dafür, dass selbst beim Ausfall mehrerer Systemknoten das Gesamtsystem funktionsfähig bleibt.



# Ihre Ansprechpersonen bei den Technologietransferstellen der niedersächsischen Hochschulen

## Technische Universität Braunschweig Technologietransferstelle

→ Jörg Saathoff  
→ Telefon 0531 391-4260, Fax 0531 391-4269  
→ tt@tu-braunschweig.de

## Hochschule für Bildende Künste Braunschweig Technologietransfer

→ www.hbk-bs.de

## Technische Universität Clausthal Technologietransfer und Forschungsförderung

→ Mathias Liebing  
→ Telefon 05323 72-7754, Fax 05323 72-7759  
→ transfer@tu-clausthal.de

## Georg-August-Universität Göttingen Abteilung Forschung und Transfer

→ Dr. Birte Otten  
→ Telefon 0551 39-28242  
→ birte.otten@zvw.uni-goettingen.de

## Universitätsmedizin Göttingen Stabsstelle Wissens- und Technologietransfer

→ Alexander Berg  
→ Telefon 0551 39-61258  
→ alexander.berg@med.uni-goettingen.de

## Leibniz Universität Hannover uni transfer

→ Christina Amrhein-Bläser  
→ Telefon 0511 762-5728, Fax 0511 762-5723  
→ christina.amrhein-blaeser@  
zuv.uni-hannover.de

## Medizinische Hochschule Hannover Stabsstelle Forschungsförderung, Wissens- und Technologietransfer

→ Christiane Bock von Wülfingen  
→ Telefon 0511 532-7902  
→ bockvonwuelfingen.christiane@  
mh-hannover.de

## Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Technologietransfer

→ Dr. Jochen Schulz  
→ Telefon 0511 953-8953  
→ jochen.schulz@tiho-hannover.de

## Stiftung Universität Hildesheim Forschungsmanagement und Forschungsförderung

→ Markus Weißhaupt  
→ Telefon 05121 883-90120  
→ markus.weisshaupt@uni-hildesheim.de

## Leuphana Universität Lüneburg Wissenstransfer und Kooperationen

→ Andrea Japsen  
→ Telefon 04131 677-2971, Fax 04131 677-2981  
→ japsen@leuphana.de

## Carl von Ossietzky Universität Oldenburg Innovative Hochschule Jade-Oldenburg

→ Anne-Kathrin Guder  
→ Telefon 0441 798-5248  
→ anne-kathrin.guder@uni-oldenburg.de

## Universität Osnabrück/Hochschule Osnabrück Transfer- und Innovationsmanagement TIM der Hochschule und Universität Osnabrück

→ Dr. Christian Newton  
→ Telefon 0541 969-2057  
→ c.newton@wtt-os.de

## Universität Vechta Referat Forschungsentwicklung und Wissenstransfer

→ Dr. Daniel Ludwig  
→ Telefon 04441 15-642  
→ daniel.ludwig@uni-vechta.de

## Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel Wissens- und Technologietransfer

→ Dr.-Ing. Martina Lange  
→ Telefon 05331 939-10700, Fax 05331 939-10702  
→ martina.lange@ostfalia.de

## Hochschule Emden/Leer Wissens- und Technologietransfer

→ Anna Benjamins  
→ Telefon 04921 807-1385  
→ anna.benjamins@hs-emden-leer.de

## Hochschule Hannover Stabsstelle Forschung, Entwicklung und Transfer

→ Elisabeth Fangmann  
→ Telefon 0511 9296-1019, Fax 0511 9296-991019  
→ forschung@hs-hannover.de

## HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzwinden/Göttingen Forschung und Transfer

→ Dr. Lars ten Bosch  
→ Telefon 05121 881-264  
→ lars.bosch@hawk.de

## Jade Hochschule Wilhelmshaven/ Oldenburg/Elsfleth Wissens- und Technologietransfer

**Studienort Wilhelmshaven**  
→ Prof. Dr.-Ing. Thomas Lekscha  
→ Telefon 04421 985-2211, Fax 04421 985-2315  
→ thomas.lekscha@jade-hs.de

### Studienort Oldenburg

→ Christina Schumacher  
→ Telefon 0441 7708-3325, Fax 0441 7708-3198  
→ schumacher@jade-hs.de

### Studienort Elsfleth

→ Bernhard Schwarz-Röhr  
→ Telefon 04404 9288-4283  
→ bernhard.schwarz-roehr@jade-hs.de

## Impressum

**Herausgeber**  
Arbeitskreis der  
Technologietransferstellen  
niedersächsischer Hochschulen

### Redaktion

Christina Amrhein-Bläser  
uni transfer  
Leibniz Universität Hannover  
Brühlstraße 27, 30169 Hannover  
Telefon 0511 762-5728  
Fax 0511 762-5723  
christina.amrhein-blaeser@  
zuv.uni-hannover.de

### Redaktionelle Mitarbeit

Cornelia Flothow,  
Clara Josupeit

### Gestaltung

büro fuchsundhase, Hannover

### Bildquellen

Titel: Adobe Stock, Destina;  
Seite 3 oben: Marlene Reimer,  
unten: Institut für Hyperloop  
Technologie; Seite 4: Denise Jans/  
Unsplash; Seite 5: <https://useful.uni-hannover.de/>; Seite 6: IFU/  
TU Braunschweig; Seite 7 oben:  
Bernd Roggemann, unten: Ostfalia  
Hochschule; Seite 8 oben: Spedition  
Hahne GmbH, unten: Universität  
Hildesheim; Seite 9: Adobe Stock,  
Andreas Gruhl; Seite 10: Polizei  
Stralsund; Seite 11: IPI, Universität  
Hannover/Geobasisdienst NRW;  
Seite 12: Axel Wolf, iStockphoto;  
Seite 13: FRA UAS; Seite 14: Veronique  
Helwing; Seite 15: Adobe Stock,  
tampatra; Seite 16 oben: K. Wegner/  
Ostfalia Hochschule, unten:  
C. Rohmann/Ostfalia Hochschule;  
Seite 17 oben: Nisangha, iStockphoto,  
unten: Hochschule Emden/Leer;  
Seite 18 und Seite 19 oben: Christian  
Thies; Seite 19 unten: andreas160578,  
Pixabay; Seite 20: SMRG; Seite 21:  
Team Klimeva; Seite 22 oben: Alexander  
Kliem, Pixabay, unten: HAPTİK

Wir danken dem  
Niedersächsischen Ministerium  
für Wissenschaft und Kultur für  
die finanzielle Unterstützung.

Gedruckt auf  
FSC-zertifiziertem Papier.

Die Online-Ausgaben der bisher  
veröffentlichten Technologie-  
Informationen niedersächsischer  
Hochschulen finden Sie unter  
[www.wissenhochn.de/de/ti-magazin](http://www.wissenhochn.de/de/ti-magazin).  
Dort können Sie das Magazin auch  
kostenfrei abonnieren.

### Themen der vorigen vier Ausgaben

→ Soziale Innovationen, 2+3/2022  
→ Produktionslogistik, 1/2022  
→ Lebensmittel nachhaltig  
produzieren, 3/2021  
→ Wie produzieren wir in  
Zukunft? 1+2/2021



# Gesucht? Gefunden!

---

Passende Kooperationspartner vermittelt das  
Enterprise Europe Network Niedersachsen.

[www.een-niedersachsen.de](http://www.een-niedersachsen.de)