

# Binaire

DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSZENTRUMS L3S

WWW.BINAIRE.DE

AUSGABE N°  
1/1111110011



# MOBILITÄT VON MORGEN





Die weltweite Vernetzung wird unseren Alltagsverkehr verändern. → Abbildung: Fotolia

## WIE SIEHT DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT AUS?

---

Dichter Individualverkehr, aber alles im Fluss: Das schafft nur die Digitalisierung der Mobilität. Sie ermöglicht eine enge Verzahnung der Verkehrsteilnehmer und kann bei hoher Verkehrsdichte Staus vermeiden. Noch ist das Auto das mit Abstand vorherrschende Verkehrsmittel. In den Städten ist bei jüngeren Menschen aber ein klarer Trend zu einem Leben ohne eigenes Auto zu beobachten.

Verschiedene Prognosen gehen davon aus, dass in gut zehn Jahren zwei Drittel der Menschheit in Ballungsräumen mit über einer Million Einwohner leben wird. Dadurch werden vielerorts neue Verkehrskonzepte entstehen, die nicht nur die Vernetzung, sondern auch die Vielfalt als Thema haben.

Die Formenvariation der alltäglichen Transportmittel wird immer kreativer werden: Elektroroller, E-Bikes, Hoverboards, Gyrocopter oder Flugtaxis – Busse, Bahnen und Autos werden nicht nur selbst weiterentwickelt, sondern bekommen auch neue Verkehrspartner, die alle miteinander digital vernetzt sein werden.



## DAS FORSCHUNGSZENTRUM L3S

---

L3S-Forscher entwickeln im Bereich **Web-Science** und **digitale Transformation** zukunftsweisende Methoden und Technologien, die einen intelligenten und nahtlosen Zugriff auf Informationen über das Web ermöglichen, Individuen und Gemeinschaften in allen Bereichen der Wissensgesellschaft vernetzen und das Internet an die reale Welt und ihre Einrichtungen anbinden. Das L3S erforscht die Auswirkungen des digitalen Wandels, um aus den Erkenntnissen Handlungsoptionen, -empfehlungen und Innovationsstrategien für die Wirtschaft, die Politik und Gesellschaft herzuleiten. Durch Forschung, Entwicklung und Beratung trägt das L3S gemeinsam mit seinen Partnern zur digitalen Transformation insbesondere in den Bereichen Mobilität, Gesundheit, Produktion und Bildung bei.

# Datengetriebene und vernetzte Mobilität

Liebe Leserin, lieber Leser,

wer hätte vor fünf Jahren gedacht, dass *Volkswagen* auf dem *Mobile World Congress (MWC)* in Barcelona ausstellt? 2019 (mit dem MWC-Thema »Intelligente Konnektivität«) ist das nur folgerichtig, die Zukunft der Mobilität ist datengetrieben und vernetzt.

Im Rahmen der Forschungslinie »Mobilise«, einer langfristig angelegten Kooperation der *TU Braunschweig* und der *Leibniz Universität Hannover*, widmen sich auch Forscher des *L3S* der Zukunft der Mobilität. Das Ziel von »Mobilise« ist, das gesamte Verkehrssystem durch Informationsaustausch stärker zu vernetzen sowie Mobilitätsbedürfnisse zu befriedigen und die Gesamtverkehrseffizienz zu erhöhen. Das Themenfeld »Mobiler Mensch« stellt den Menschen als Mobilitätsnutzer in den Vordergrund (Seite 14).

Dazu passt auch die geplante Kooperation des *L3S* mit der *Volkswagen AG* zur Erhebung und Analyse von Mobilitäts- und Fahrzeugdaten auf einer herstellerunabhängigen Plattform. Genutzt werden können diese Daten von Stadtverwaltungen, Flottenmanagementanbietern und weiteren Dienstleistern im Bereich Data Science und Mobilität. Die Plattform baut auf den Konzepten der *International Data Spaces Association* auf, bei der sowohl *Volkswagen* als auch die *Leibniz Universität* Mitglieder sind. Die *IDSA*-Mitglieder arbeiten an einer Referenzarchitektur für die vertrauenswürdige gemeinsame Nutzung von Daten im industriellen Kontext als Basis für intelligente Anwendungen. Wir werden dieses Thema für alle interessierten Firmen mit einem Transfer-Event am 19. Juni in Hannover vertiefen (Seite 5).

Bis dahin wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser Binaire und freue mich, ebenso wie alle meine Kollegen, über Anfragen zu den vorgestellten Projekten und Themen.

Eine spannende Lektüre wünscht Ihnen



Prof. Dr. techn. Wolfgang Nejdil



ESSENZ

**DURCH FORSCHUNG,  
ENTWICKLUNG  
UND BERATUNG**

gestaltet das L3S  
gemeinsam mit seinen Partnern  
die digitalen Transformation  
insbesondere in den Bereichen:

- Intelligente Produktion
- Digitale Bildung
- Intelligente Mobilität
- Personalisierte Medizin

»Die steigende Verfügbarkeit von  
Daten sowie neue Analysemethoden  
können Verkehrsteilnehmern das  
Leben in Zukunft erleichtern.  
Offene Daten können helfen,  
Mobilität besser zu verstehen und  
effizienter zu gestalten.«

DR. ELENA DEMIDOVA  
Forschungsgruppenleiterin am L3S,  
Kordinatorin mehrerer Projekte.

**ÜBERSICHT**

BINAIRE - AUSGABE 1 / 2019

			dezimal	binär
EDITORIAL	Datengetriebene und vernetzte Mobilität	→ Seite 03	•	11
EVENTS	Termine   Veranstaltungsberichte	→ Seite 05	•	101
NEWS	Meldungen	→ Seite 08	•	1000
TITELTHEMA	Kooperativer Verkehr, Shared Mobility ...	→ Seite 10	•	1010
TRANSPARENZ	Mobilität der Zukunft	→ Seite 14	•	1110
DATENNUTZUNG	Offene Daten für Städte	→ Seite 15	•	1111
SENSORDATEN	Hardwareplattformen für Fahrerassistenz...	→ Seite 16	•	10000
SENSORDATEN	Autonomes Fahren unter widrigen Bedingungen	→ Seite 18	•	10010
CROWDSOURCING	Indoor-Navigation	→ Seite 20	•	10100
WISSENSWERTES	Die Zahl   Die Frage	→ Seite 21	•	10101
PERSONEN	Promotionen   Meldung in letzter Minute	→ Seite 22	•	10110
IMPRESSUM	Kontakt	→ Seite 23	•	10111

## TERMINE

1. – 5. 4. 2019  
HANNOVER MESSE  
**Maschinelles Lernen:  
Infos über Kursangebote**



Die *Applied Machine Learning Academy (AMA)* und das *Interdisciplinary*

*Center for Applied Machine Learning (ICAML)* stellen auf dem Stand der *Leibniz Universität Hannover* ihr Qualifizierungsangebot für ML-Kompetenzen für die Industrie vor. Die Besucher haben die Möglichkeit, die Lernumgebungen auszuprobieren und ihre »Digital Fitness« in Quizform zu überprüfen. Die Tests beinhalten Informationen über grundlegende Methoden des maschinellen Lernens und deren Einsatz in der Industrie sowie rechtliche Aspekte der Datenverarbeitung. Darüber hinaus werden einige Werkstücke als Beispiele intelligenter Produktion vorgestellt. Demovideos veranschaulichen, wie Digitalisierung an Industriearbeitsplätzen umgesetzt werden kann.

*Leibniz Universität Hannover*  
Halle 2, Stand B01

**Wissensgraphen – von Big Data zu praxisrelevantem Wissen**

Auf dem Stand *Innovationsland Niedersachsen* des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur stellen *TIB* und *L3S* gemeinsame Forschungsprojekte vor, die sich mit der Analyse von Big Data mit Hilfe von Wissensgraphen beschäftigen. Diese können in komplexen



Die *Applied Machine Learning Academy (AMA)* bietet in Hannover Fortbildungen zur Digitalisierung der Industrie an.  
→ Fotos: Fotolia

Zusammenhängen die Wissensfindung unterstützen und Entscheidungsprozesse vereinfachen.  
*Innovationsland Niedersachsen*  
Halle 2, Stand A08



25. 4. 2019  
**AMA-Einführungskurs**

Die Digitalisierung der Industrie gelingt nur mit dafür ausgebildeten Fachkräften. Für Einsteiger findet am 25. April der Kurs »Machine Learning für Industrie 4.0 – Eine Einführung« statt. Im zweiten Quartal bietet *AMA* weitere Kurse zu den Themen Data Science, Machine Learning und Deep Learning an. Informationen und Termine werden über die Projektwebseite und den Newsletter bekanntgegeben.

→ <https://ama-academy.eu>



19. 6. 2019  
**Vorankündigung:  
Sicherer Datenaustausch**

Der International Data Space (IDS) ist das Thema einer Veranstaltung für Unternehmen, zu der die *TIB – Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften* gemeinsam mit dem Forschungszentrum *L3S* am 19. Juni 2019 um 15 Uhr in die *TIB* einlädt. Ziel des IDS ist es, den Datenaustausch zwischen Unternehmen entlang von Wertschöpfungsketten zu unterstützen. Der Vorstand der *International Data Spaces Association* Boris Otto wird den IDS vorstellen. Außerdem gibt es Impulsvorträge aus Wirtschaft und Wissenschaft zum Thema sicherer Datenaustausch. Auf der Veranstaltung wird auch der *Niedersächsische IDS Hub* gegründet, um Best-Practice-Beispiele auszutauschen, an konkreten Anwendungsfällen zu arbeiten, Trainings anzubieten und den IDS als Basis für neue KI-Anwendungen zu nutzen. ¶

KONTAKT:

Susanne Oetzmann  
Redaktion Binaire  
Oetzmann@L3S.de  
<http://www.binaire.de>



## VERANSTALTUNGSBERICHTE



Großes Besucherinteresse an der Ausstellung des L3S zum Thema maschinelles Lernen.

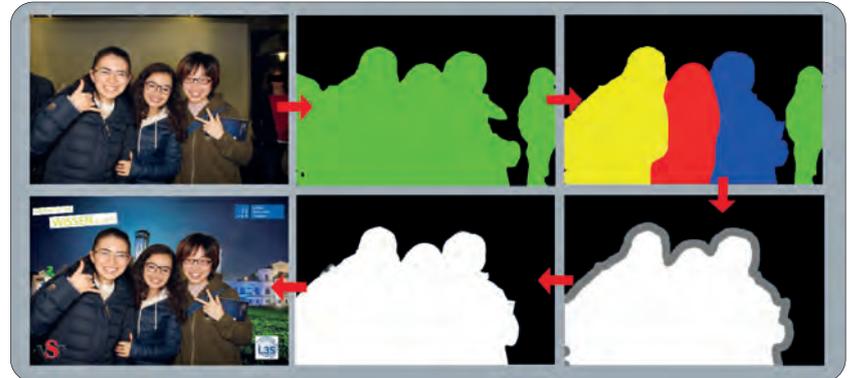


10. 11. 2018

### Die Nacht, die Wissen schafft

Über Lehre und Forschung an der Leibniz Universität Hannover informierten sich tausende Besucher am 10. November 2018 bei der »Nacht, die Wissen schafft«. Mit dabei: das L3S. Im voll besetzten Hörsaal führte Prof. Dr. Wolfgang Nejdl in das Thema Künstliche Intelligenz ein. In der Ausstellung »Maschinelles Lernen am L3S« erfuhren die zahlreichen Besucher anhand von Forschungsprojekten, wie und wo maschinelles Lernen zum Einsatz kommen kann. Beispielsweise haben L3S-Wissenschaftler im Projekt *GlycoRec* erforscht, wie maschinelles Lernen Diabetikern das Leben durch Empfehlungen und Entscheidungshilfen erleichtern soll.

→ <http://www.dienachtdiewissenschaft.de>



Viel Spaß mit *Battlesnake*: Bei diesem Spiel treten die Besucher gegen eine künstliche Intelligenz an, die von Studenten der Universität Hannover entwickelt wurde.



Das Projektteam von *Data4Urban-Mobility* informiert die Besucher, wie die Analyse großer Datenmengen die Mobilität in den Städten verbessern kann.



Hier wollten sich viele Besucher ablichten lassen: Das L3S und die *VST GmbH* stellen ein gemeinsam entwickeltes fotografisches Aufnahmesystem mit automatisierter Motivfreistellung vor.

## VERANSTALTUNGSBERICHTE

Prof. Dr. Wolfgang Nejd, Direktor des L3S, eröffnet die Veranstaltung.



20. 11. 2018

### Leibniz Startup & Industry Event Künstliche Intelligenz

Mehr als 170 Teilnehmer informierten sich beim *Leibniz Startup & Industry Event* an der *Leibniz Universität Hannover* über innovative Anwendungen intelligenter Systeme und ihr enormes Optimierungspotential für die Wirtschaft. Das *L3S* und die *TIB* hatten die Veranstaltung gemeinsam organisiert. Nach Grußworten von Stefan Muhle, Staatssekretär im niedersächsischen Wirtschaftsministerium, Hannovers Oberbürgermeister Stefan Schostok und Uni-Präsident Prof. Dr. Volker Epping gab es ein informatives Programm aus Vorträgen und Diskussionen. Im Bereich der künstlichen Intelligenz zählen Startups zu den Innovationstreibern. Daher erhielten 18 Gründer aus der Metropolregion die Gelegenheit, ihre Lösungen vorzustellen. Zusätzlich zu einem Pitch auf der Bühne präsentierten sie ihre KI-Anwendungen neben etablierten Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen anhand von Postern, Demonstratoren und im persönlichen Gespräch.

→ <https://artificial-intelligence.ama-academy.eu>



Startups präsentieren ihre innovativen KI-Anwendungen in kurzen Pitches.



Dr.-Ing. Uwe Franke, Head of Image Understanding, Daimler AG, über Deep Learning beim autonomen Fahren.



Wie man Machine Learning unternehmensweit skaliert: Marius Försch, Lead Data Science & AI, Volkswagen Financial Services.  
Unten: Marktplatz der Möglichkeiten.



Rebekka Maltén, Leitende Produktentwicklerin, Viscom AG, spricht über den Einsatz von KI bei der automatischen optischen Prüfung elektronischer Bauteile.



## EXZELLENZSTRATEGIE

**L3S-Mitglieder an Exzellenzclustern beteiligt**

Mitglieder des L3S sind an drei Exzellenzclustern beteiligt, die im Rahmen der Exzellenzstrategie von Bund und Ländern bewilligt wurden und seit dem 1. Januar 2019 eine Millionenförderung erhalten.

Der von der *Leibniz Universität Hannover* geführte Exzellenzcluster *PhoenixD (Photonics, Optics, and Engineering – Innovation Across Disciplines)* hat das Ziel, optische Präzisionsgeräte schnell und kostengünstig aus additiver Fertigung (3D-Druck) zu entwickeln. Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen, darunter die L3S-Mitglieder **Prof. Dr.-Ing. Marcus Magnor**, **Prof. Dr. Kurt Schneider** und **Prof. Dr.-Ing. Bodo Rosenhahn**, arbeiten an einem digitalisierten Fertigungssystem, das individualisierte Produkte herstellen kann. Das L3S steuert seine Expertise sowohl in algorithmischen als auch in lernbasierten Bildanalyse- und Bildsynthese-Ansätzen zu dem Exzellenzcluster bei. Den Zuschlag für die Förderung hat außerdem der bereits bestehende



Exzellenzcluster *Hearing4all* erhalten. Der Cluster wurde mit der Ausrichtung »Research for Personalized Treatment of Hearing Deficits« neu bewilligt. An der Verbesserung der individualisierten Hördiagnostik und der darauf angepassten Versorgung mit persönlichen Hörhilfen sind die L3S-Mitglieder **Prof.**

**Dr.-Ing. Holger Blume** und **Jun.-Prof. Dr.-Ing. Guillermo Payá Vayá** beteiligt.

Des Weiteren führt L3S-Mitglied **Prof. Dr. Sascha Fahf** ein Teilprojekt des Bochumer Exzellenzclusters *CaSa (Cyber-Sicherheit im Zeitalter großskaliger Angreifer)* seit Februar 2019 am L3S in Hannover durch.

Mit der Bewilligung von insgesamt vier Exzellenzclustern haben *LUH* und *MHH* die Voraussetzung erfüllt, gemeinsam einen Antrag auf Förderung als Exzellenzverbund zu stellen. L3S-Mitglieder sind am gemeinsamen Exzellenzvertrag maßgeblich beteiligt und unter anderem für den Potentialbereich »Responsible Data Science« verantwortlich.



PLATTFORM

LERNENDE SYSTEME

**KI-Innovationen im Überblick**

Die Plattform *Lernende Systeme* hat eine Landkarte zu künstlicher Intelligenz veröffentlicht. Sie zeigt an mittlerweile über 450 Beispielen, wo KI in Deutschland bereits zum Einsatz kommt oder in der Entwicklung ist – über sämtliche Branchen, Einsatzfelder und Unternehmensgrößen hinweg. Die Beispiele – darunter auch einige L3S-Projekte – reichen von Robotern für die Industrieproduktion über KI-basierte Verkehrszeichenerkennung beim autonomen Fahren bis hin zu intelligenten Assistenzsystemen in der Gesundheitsversorgung. Die Landkarte ist Teil der *Strategie Künstliche Intelligenz* der Bundesregierung und soll insbesondere mittelständische Unternehmer inspirieren, die Digitalisierung ihrer Geschäftsprozesse voranzutreiben und neue Geschäftsideen zu entwickeln. Die Landkarte wird sukzessive um weitere Beispiele aus Forschung und Praxis erweitert. Unternehmen, Institute und Hochschulen, die KI-Lösungen anwenden oder entwickeln, können sich an dem Projekt beteiligen.

→ [www.ki-landkarte.de](http://www.ki-landkarte.de)

## MELDUNGEN

## AUSZEICHNUNG

**Zwei Millionen Euro Förderung für Forschungsprojekt zu wissensbasierten Informationsflüssen**

Einen der renommierten *Consolidator Grants des Europäischen Forschungsrates (ERC)* erhält L3S-Mitglied **Prof. Dr. Sören Auer**. Für seine Forschungsarbeit mit dem Thema »ScienceGraph – Knowledge Graph based Representation, Augmentation and Exploration of Scholarly Communication« stellt die Europäische Union in den nächsten fünf Jahren zwei Mio. Euro zur Verfügung. Das Projekt wird im Joint-Lab von L3S und TIB angesiedelt sein. Auer und sein Team beschäftigen sich mit der Frage, wie der Umgang mit Informationen, Daten und Wissen verbessert und effektiver gestaltet werden kann. Wie also können Wissen und Informationen angesichts des enormen technologischen Fortschritts digital vernetzt werden, um sie künftig besser maschinell nutzbar zu machen? »Wissensaustausch in der Forschung erfolgt heutzutage noch immer über Dokumente. Genau genommen hat sich die Art und Weise, wie wissenschaftliche Erkenntnisse weitergegeben werden, seit Jahrhunderten nicht



grundlegend verändert. Und das, obwohl wir ein immer schnelleres Tempo bei der Entwicklung von neuen digitalen Technologien erleben«, so Prof. Auer. »Mit der Anerkennung des ERC haben wir nun die Möglichkeit, unsere Forschungen zu einem stärker bedeutungsorientierten Wissensaustausch durch semantische Datenbanken, sogenannte Wissensgraphen, zu intensivieren und damit Forschung effektiver zu gestalten und in das Zeitalter der Digitalisierung zu führen«.

Die von der Europäischen Union mit einer Gesamtsumme von 573 Mio. Euro finanzierten Wissenschaftspreise sollen Spitzenwissenschaftler bei ihren visionären Grundlagenforschungen unterstützen. 2018 wurden europaweit 291 der prestigeträchtigen *ERC Consolidator Grants* vergeben. Bei 2.389 Bewerbungen entspricht dies einer Erfolgsquote von lediglich zwölf Prozent. ¶

→ <http://www.L3S.de/de/projects/sciencegraph>

## DIGITAL INNOVATION HUB

**One-Stop-Shop für Digitalisierung**

Das L3S ist mit seinen Partnern in den europäischen Katalog der *Digital Innovation Hubs* aufgenommen worden. *Digital Innovation Hubs (DIH)* sind als Innovationszentren ein wichtiger Bestandteil der Initiative der Europäischen Kommission zur Digitalisierung der europäischen Industrie. Mit technischen Universitäten oder Forschungseinrichtungen im Zentrum fungieren die *DIH* als One-Stop-Shops, in denen Unternehmen Zugang zu Technologietests, Finanzierungsberatung, Marktforschung und Networking-Möglichkeiten erhalten.

Der *L3S Digital Innovation Hub* hilft Unternehmen dabei, die Möglichkeiten der digitalen Technologien optimal zu nutzen und im Zuge des digitalen Wandels wettbewerbsfähig zu bleiben. Das Angebot umfasst den gesamten Innovationsprozess – insbesondere in den Bereichen intelligente Produktion, Mobilität und Medizin – mit dem Fokus auf Big Data und künstlicher Intelligenz (KI). ¶

→ <https://www.L3S.de/de/innovation/hub>

**DIGITAL INNOVATION HUB**

Digital Innovation Hubs sind Ökosysteme, die aus KMU, Großunternehmen, Start-ups, Forschern, Akzeleratoren und Investoren bestehen. Sie zielen darauf ab, für alle Beteiligten die besten Voraussetzungen für einen langfristigen Geschäftserfolg zu schaffen.

## KONTAKT:

Susanne Oetzmann

Redaktion Binaire

[oetzmann@L3S.de](mailto:oetzmann@L3S.de)

<http://www.binaire.de>





STADTVERTRÄGLICHER STRASSENVERKEHR

# Kooperativer Verkehr, Shared Mobility und Big Data



Fast 80 Prozent der deutschen Bevölkerung leben heute in der Stadt oder in Ballungsgebieten. In den wachsenden städtischen Regionen steigen auch die Bedürfnisse nach Mobilität: Pendler, Güterverkehr, Lieferdienste, Freizeitmobilität und nicht zuletzt der Parkplatzsuchverkehr beanspruchen die städtische Verkehrsinfrastruktur. Die Folgen liegen auf der Hand: Unfälle, Staus und Emissionen aller Art. Hinzu kommt der Verlust von städtischem Lebensraum durch die Ausrichtung der Stadtplanung auf Straßenverkehr und Parkraum. Aber wie können die Städte der Zukunft lebenswerter gestaltet werden? Neue Möglichkeiten schafft die schnell voran-

schreitende Digitalisierung. Das Forschungszentrum *L3S* leistet dazu einen Beitrag und erarbeitet Methoden und Technologien für die Mobilität der Zukunft.

## EFFIZIENZ DURCH KOOPERATION

Im *DFG*-Graduiertenkolleg *SocialCars* untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Möglichkeiten eines kooperativen Verkehrsmanagements. Ziel ist es, die Stadtverträglichkeit des zukünftigen Straßenverkehrs nachhaltig zu verbessern. Die Anwendungen sind vielfältig: Die durch Kooperation der Verkehrsteilnehmer ➔



gewonnenen Daten zur Verkehrslage werden heute schon zur Echtzeitnavigation und Tourenplanung verwendet. Shared Mobility, also die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen wie beim Ride-, Bike- oder Car-Sharing, entlastet Straßennetze und Parkraum und stellt mit zunehmender Integration und Verfügbarkeit das heutige Eigentumsmodell der Fahrzeuge grundsätzlich in Frage. Abstandsregeltempomaten erlauben bereits, einem vorausfahrenden Fahrzeug in einem sicheren Abstand zu folgen.

**In Zukunft werden sich autonome Fahrzeuge kooperativ zu energieeffizienten Pulks zusammenschließen und für eine »grüne Welle« Route und Geschwindigkeit mit der Verkehrsinfrastruktur abstimmen.**

Schließlich können dynamische Nutzungsregeln den städtischen Verkehrsraum für den Menschen wieder attraktiver gestalten, etwa in Form von Shared Spaces, wo alle Verkehrsteilnehmer gleichberechtigt sind.

#### **VERLÄSSLICHE KOMMUNIKATION**

Am *L3S* arbeiten Forscher an den Grundlagen derartiger kooperativer Systeme und untersuchen in *SocialCars* die Verlässlichkeit der Funkkommunikation für kritische

Anwendungen wie das kooperative Fahren. Das Konzept sieht vor, dass jedes Fahrzeug seine Position, Richtung und Geschwindigkeit periodisch allen in Reichweite befindlichen Fahrzeugen bekannt gibt. Diese können dann vor drohenden Kollisionen warnen oder kollisionsfreie Trajektorien berechnen und abstimmen. Nichtperiodische Nachrichten weisen auf spezifische Gefahren hin, zum Beispiel auf einen abrupten Bremsvorgang. Eine Herausforderung ist die Verlässlichkeit, da die Reichweite der Nachrichten insbesondere im städtischen Raum infolge von Abschattungen beschränkt ist. Außerdem kann der Funkkanal überlastet sein, etwa an großen Kreuzungen mit vielen Verkehrsteilnehmern. Neben Messungen mit realen Systemen kommen aus Gründen der Skalierbarkeit auch gekoppelte Verkehrsfluss- und Kommunikationssimulatoren zum Einsatz.

## INTELLIGENTE SENSORFUSION

Die Funkkommunikation ist wie Radar und Video einer von vielen Sensoren, die hochautomatisierten und autonomen Fahrzeugen ermöglichen, ihr Umfeld zu erkennen. Sensoren können aber auch ausfallen oder fehlerhafte Messwerte generieren. Daher wird generell nur eine Kombination von Sensoren, deren Informationen zusammenfließen, eine ausreichend hohe Verlässlichkeit sicherstellen. Die Möglichkeiten der intelligenten Sensorfusion werden im Projekt

*ifuse* (Seite 18) erforscht; der hohe Rechenaufwand intelligenter Sensorsysteme ist Thema des Projekts *CHORUS* (Seite 16).

## BIG DATA UND MACHINE LEARNING

Neben der Fusion im Fahrzeug liefert die Aggregation der Daten vieler Fahrzeuge Big Data. Durch Verknüpfung mit weiteren Quellen, wie den Fahrplänen des öffentlichen Verkehrs, Shared Mobility und Social Media, entstehen neue Einsichten, die es ermöglichen, das Dienstangebot zu optimieren und die städtische Verkehrsinfrastruktur zu entlas-

ten. Werkzeuge für einen ereignisbasierten Überblick über Mobilitätsinformationen liefert das Projekt *Data4UrbanMobility* (Seite 15), mit dem Ziel effiziente, innovative Mobilitätsdienstleistungen zu ermöglichen. Im Projekt *Simple-ML* (Seite 15) arbeiten Wissenschaftler daran, die erforderlichen Machine-Learning-Methoden für einen breiten Anwenderkreis leichter zugänglich zu machen. Um Indoor-Mobilität und Datenerhebung durch Crowdsourcing geht es im Projekt *Topikos* (Seite 20).

→ <https://www.socialcars.org>



Fotos: Fotolia

### KONTAKT:

Prof. Dr.-Ing. Markus Fidler

Fidler@L3S.de



\\ \\ L3S-Mitglied Markus Fidler ist Vorstand des *Instituts für Kommunikationstechnik der Leibniz Universität Hannover* und Leiter des Fachgebiets *Kommunikationsnetze*. Er ist am *DFG-Graduiertenkolleg Social-Cars – Kooperatives, (de)zentrales Verkehrsmanagement* beteiligt. \\ \\



DER MOBILE MENSCH

# Mobilität der Zukunft

Die *Leibniz Universität Hannover* und die *TU Braunschweig* haben vor kurzem eine Wissenschaftsallianz gegründet, die durch das niedersächsische Wissenschaftsministerium mit 27 Millionen Euro gefördert wird. Als eine von insgesamt drei Forschungslinien der Allianz beschäftigt sich *MOBILISE* mit unterschiedlichen Aspekten der Mobilität: von der Luftfahrt über Fahrzeuge bis hin zur Digitalisierung.

In der Maßnahme *Mobiler Mensch – Intelligente Mobilität in der Balance von Autonomie, Vernetzung und Security* haben sich ein Dutzend Wissenschaftler der *Leibniz Universität Hannover* zusammengeschlossen, die bereits an verschiedenen Facetten der Mobilität geforscht haben, darunter auch mehrere *L3S*-Mitglieder. Ihr Ziel ist es, in neuen Kooperationen die Mobilität der Zukunft zu erforschen und zu gestalten. Es geht um Digitalisierung, intelligente Systeme – und immer wieder um **die Rolle des Menschen**.

Mehrere Vorschläge für vertiefte Projekte wurden eingereicht, den ersten hat die VolkswagenStiftung bereits genehmigt: In *BIAS* sollen Diskriminierung und Vorurteile in stark datenabhängigen Systemen der künstlichen Intelligenz untersucht werden. Ein weiterer Schwerpunkt: **Verständliche Mobilität**. Intelligente Mobilitätssysteme

wie Navigationsgeräte, Verkehrsleitsysteme oder auch vernetzte Planungstools nutzen künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen in komplizierter Software. Wie können solche Systeme für normale Bürger noch verständlich bleiben? Je mehr Datenquellen genutzt werden können, desto bessere Vorhersagen und Empfehlungen sind prinzipiell möglich – aber möchte man wirklich den eigenen Terminkalender und die Daten vom Fitnessarmband weitergeben, ohne zu wissen, was damit passiert?

Eine interdisziplinäre Gruppe aus acht Professoren setzt sich damit auseinander, wie intelligente Systeme bei Bedarf erklären können, was sie tun: Prof. Tina Krügel (Rechtsinformatik), Prof. Monika Sester (Geoinformatik), Prof. Michael Rohs (Mensch-Maschine-Interaktion), Prof. Nils Hoppe (Ethik), Prof. Bodo Rosenhahn (Computer Vision), Prof. Avishek Anand (Information Retrieval), Prof. Wolfgang Nejdl (Data Mining) und Prof. Kurt Schneider (Software Engineering).

»Wenn intelligente Systeme in Zukunft nicht nur Routenempfehlungen geben, sondern autonom den Verkehr leiten oder gar Rettungsfahrzeuge steuern, dann muss die Gesellschaft darauf bestehen, dass man ihre Entscheidungen verstehen und nachvollziehen kann«, sagt Kurt Schneider, Sprecher der Forschungsinitiative, und gibt damit die gemeinsame Überzeugung des Forscherteams wider. ¶

→ <https://www.tu-braunschweig.de/mobilise/index.html>

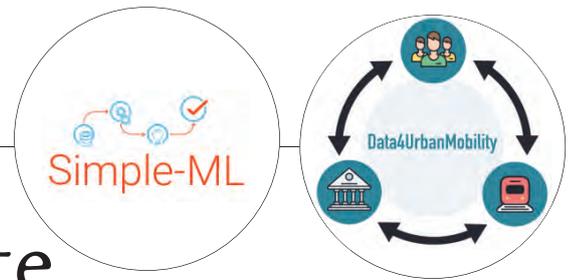
## KONTAKT:

Prof. Dr. Kurt Schneider

Schneider@L3S.de



\\ L3S-Mitglied Kurt Schneider ist Leiter des *Instituts für Praktische Informatik* und des Fachgebiets Software Engineering an der *Leibniz Universität Hannover* sowie Sprecher der Forschungsinitiative *Mobiler Mensch*. \\



# Offene Daten für Städte

Staus und überfüllte Bahnen zu Stoßzeiten, Parkplatzsuche oder ungeahnte Baustellen: Der Stadtverkehr kann ganz schön auf die Nerven gehen. Die steigende Verfügbarkeit von Daten sowie neue Analysemethoden könnten den Verkehrsteilnehmern das Leben in Zukunft erleichtern. Offene Daten können helfen, Mobilität besser zu verstehen und effizienter zu gestalten. Antworten auf komplexe Fragestellungen liefert aber erst die Analyse vieler heterogener Datenquellen – in diesem Fall geographische Informationen, Wetterdaten, Baustelleninformationen, Verkehrswarntmeldungen sowie Bewegungsdaten der Verkehrsteilnehmer. Einige dieser Informationen sind dank offener Quellen wie *OpenStreetMap* oder dem *Wikidata-Wissensgraph* frei verfügbar, während andere, insbesondere Bewegungsdaten der Verkehrsteilnehmer, nur sehr eingeschränkt vorhanden sind. Im Forschungsprojekt *Data4UrbanMobility* – *Datenbasierte Mobilitätsdienstleistungen für die Stadt der Zukunft (D4UM)* entwickeln Wissenschaftler am L3S gemeinsam mit Projektpartnern Werkzeuge, die einen ereignisbasierten Überblick über Mobilitätsinformationen liefern, um Mobilitätsdienstleistungen effizient planen, entwickeln, durchführen

**Eine effiziente Anwendung aktueller ML-Verfahren erfordert ein sehr hohes Maß an Expertenwissen. Im Projekt *Simple-ML* befassen sich L3S-Wissenschaftler deshalb mit der Frage, wie die Anwendung von ML-Verfahren signifikant vereinfacht werden kann. Die Ergebnisse werden für die Szenarien »Mobilität in der Stadt« und »Logistik« gemeinsam mit Anwendern aus der Wirtschaft validiert.**

und nutzen zu können. Insbesondere geht es um die Frage, wie sich der Einfluss von Großveranstaltungen auf die urbane Mobilität mit Methoden des maschinellen Lernens (ML) vorhersagen lässt. Um Kontextinformationen zu den Ereignissen in der Stadt bieten zu können, entwickeln die Wissenschaftler Methoden, die heterogene Datenquellen wie *OpenStreetMap* und *Wikidata* automatisch verlinken. Die Ergebnisse am Beispiel Hannover zeigen, dass eine Vorhersage der Verkehrssituation bei wiederkehrenden Großveranstaltungen wie Konzerten oder Fußballspielen sehr gut möglich ist. ¶

→ <http://data4urbanmobility.L3S.uni-hannover.de>  
→ <http://simple-ml.de>

## KONTAKT:

Dr. Elena Demidova

[Demidova@L3S.de](mailto:Demidova@L3S.de)



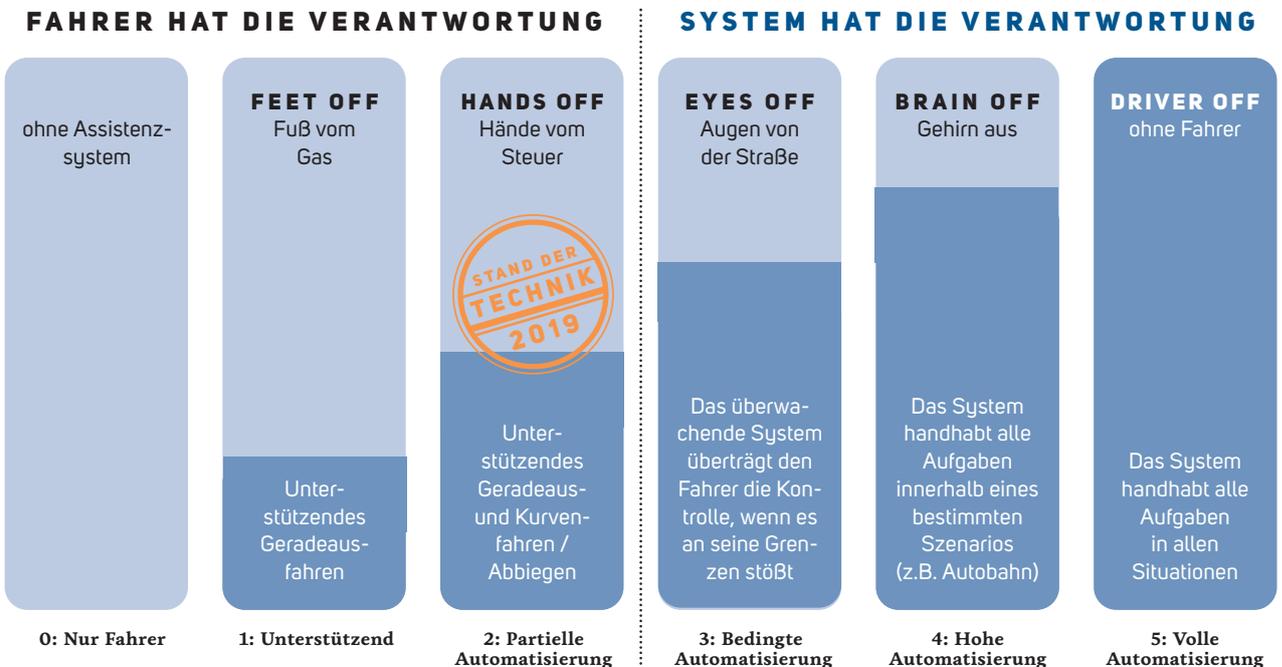
\\ \ Elena Demidova ist Forschungsgruppenleiterin am L3S und beschäftigt sich mit Data-Science und Information-Retrieval. Sie koordiniert die Projekte *D4UM* und *Simple-ML*. \\ \

# Hardwareplattformen für Fahrerassistenzsysteme

Mehr Komfort und Sicherheit im Straßenverkehr – das ist das Ziel von Fahrerassistenzsystemen. Gegenwärtig haben derartige Systeme hauptsächlich eine unterstützende Funktion, etwa als Abstands- oder Spurhalteassistenten (partielle Automatisierung). Systeme der nächsten Generationen (bedingte bis volle Automatisierung) sollen jedoch die eigentliche Kontrolle des Fahrzeugs übernehmen.

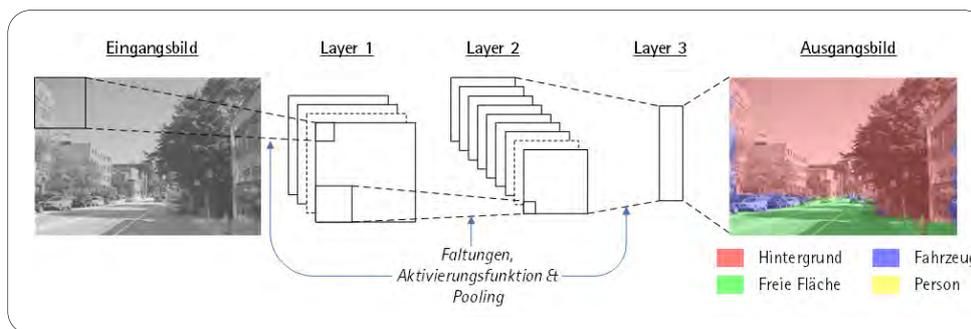
Zahlreiche Sensoren müssen dafür ausgewertet werden (Ultraschall, Laser, Radar, Kameras). Um das Fahrzeug sicher durch den Verkehr zu steuern, muss das Steuersystem anhand dieser Sensordaten die Verkehrssituation und ihre Teilnehmer, also andere Fahrzeuge, Fußgänger, aber auch Fahrbahnmarkierungen und Verkehrszeichen, sicher erkennen und korrekt interpretieren.

Zur Bilderkennung sind *Convolutional Neural Networks (CNNs)* am besten geeignet. Diese Algorithmen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz erreichen bei bestimmten Aufgaben sogar bessere Erkennungsquoten als der Mensch. Die gute Qualität der Ergebnisse wird jedoch mit **sehr hohen Rechenanforderungen** erkauft. Moderne CNNs, wie das *GoogLeNet*, benötigen pro Eingangsbild Milliarden von Opera-



Die Evolution des automatisierten Fahrens.

-> Infografik: L3S/Priska Tosch



Vereinfachte Struktur eines CNNs zur semantischen Segmentierung.

tionen. Um die Erkennungsrate weiter zu steigern, geht der Trend in Richtung immer leistungsfähigerer Netze. Um überhaupt eine echtzeitfähige Verarbeitung zu ermöglichen (das Ergebnis muss in maximal 30 ms berechnet werden, wenn bei 60 km/h ein Bild pro halben Meter verarbeitet werden soll), kann die hohe Parallelität der Netzstruktur genutzt werden: Das Netz wird in viele kleine Teilaufgaben zerlegt, die oft unabhängig voneinander berechnet werden können. Damit ist eine parallele und schnellere Ausführung auf mehreren Recheneinheiten möglich. Besonders moderne Grafikprozessoren (GPUs) sind für CNNs in den Fokus gerückt, da hier zahlreiche Rechenkerne zur Verfügung stehen. Durch ihre hohe Energieaufnahme sind derartige Lösungen jedoch nicht für einen Einsatz in Fahrzeugen geeignet. Mobile GPUs, die beispielsweise im Handy zum Einsatz kommen, sind zwar energieeffizienter, aber auch weniger rechenstark. Dedizierte Lösungen, sogenannte KI-Beschleuniger, wie sie zum Beispiel Intel mit

dem *Movidius Neural Compute Stick* anbietet, sind optimiert für Algorithmen der künstlichen Intelligenz, zeigen jedoch Schwächen bei Algorithmen aus anderen Bereichen und damit eine nur geringe Flexibilität. Im Projekt *CHORUS* forschen Prof. Dr.-Ing. Guillermo Payá Vayá und sein Team zusammen mit der Firma *Dream Chip Technologies* aus Garbsen an einer effektiven und gleichzeitig flexiblen Lösung: Sie entwickeln eine neue, massiv parallele und programmierbare Prozessorarchitektur, die konzeptionell einer GPU ähnelt, da viele Recheneinheiten Teile der

eigentlichen Aufgabe parallel verarbeiten können. Zusätzlich untersuchen die Wissenschaftler das vertikale Vektorkonzept zur parallelen Datenverarbeitung. Es bietet bei einer kleineren Hardware eine enorm flexible Verarbeitung von Bilddaten, die in GPUs erst durch weitere Operationen erkaufte werden müsste. Mit zusätzlichen intelligenten Speichersystemen und einer für die Zieltechnologie optimierten Architektur soll damit eine schnelle, energieeffiziente und flexible Plattform für die Bildverarbeitung im Automotive-Bereich entstehen. ¶

→ <https://www.L3S.de/de/projects/chorus>

KONTAKT:

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Guillermo Payá Vayá

Vaya@L3S.de



\\ L3S-Mitglied Guillermo Payá Vayá ist Juniorprofessor am *Institut für Mikroelektronische Systeme*. Seine Forschungstätigkeit umfasst ultrastromsparende Prozessoren sowie Architekturen für das Hochleistungsrechnen. \\



INTELLIGENTE FUSION VON RADAR-  
UND VIDEOSENSOREN

# Autonomes Fahren unter widrigen Bedingungen

Das autonome Fahren hat in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. Etliche Unternehmen arbeiten zurzeit an der Serienreife. Damit das selbststeuernde Fahrzeug sicher unterwegs ist, müssen Sensoren die Umwelt zuverlässig erfassen. Zum Einsatz kommen **Laser-, Radar- und Kamerasysteme**. Aus den Daten der Sensoren entsteht ein digitales Modell der Fahrzeugumgebung. Anhand dieses Modells wird das Fahrzeug in einer hochgenauen Karte lokalisiert, jedes statische und dynamische Hindernis extrahiert und darauf basierend die Fahrtroute geplant. Die Routenplanung berücksichtigt auch die prädizierten Bahnen anderer Verkehrsteilnehmer, um Kollisionen zu verhindern.

Noch ist das System nicht zuverlässig: In der Vergangenheit ist es bereits zu Unfällen gekommen, wenn sich die Umgebungsmodelle, die die einzelnen Sensoren erstellen, widersprechen. Außerdem ist eine Fahrt bei widrigen Wetterbedingungen und (Teil-)Sensorausfällen zurzeit nur eingeschränkt möglich, da noch nicht alle Informationen der redundanten Sensoren kombiniert werden.

## WAS TUN BEI SCHLECHTEM WETTER?

Im BMWi-geförderten Verbundprojekt *ifuse* erforschen Prof. Dr. Holger Blume und sein Team Datenstrukturen, Algorithmen und Architekturen für eine effiziente Fusion von Sensorrohdaten. Im Vergleich zu bisherigen Fusionsverfahren auf Objektlistenebene ermöglicht die Fusion von Rohdaten eine robustere Objektklassifikation und Umfelderkennung, auch wenn einzelne Sensoren beeinträchtigt sind. Grundlage für die Sensordatenfusion auf Rohdatenebene sind die Signale aktiver und passiver Fahrzeugsensoren, die nach einer minimalen Vorverarbeitung in einem gemeinsamen Koordinatensystem fusioniert werden. Für jeden Sensorwert wird zusätzlich ein Vertrauensmaß berechnet. Des Weiteren wird die Messgenauigkeit jedes Messwertes im



Effektive Forschung für hochautomatisiertes Fahren: Der Versuchsträger PANDA erzeugt mit Radar, Lidar und Kamerasensoren die notwendigen großen Datenmengen.

inversen Sensormodell explizit modelliert und somit der größtmögliche Informationsgehalt genutzt. Die nachfolgenden KI-basierten Algorithmen erkennen und klassifizieren diejenigen Objekte, die für die Planung der Fahrt notwendig sind. Anhand der Bewegung eines Objektes wird der zukünftige Bewegungspfad geschätzt und der Bahnplanung zur Verfügung gestellt. Am Ende der Projektlaufzeit werden die Forschungsergebnisse in einem Versuchsträger präsentiert, der autonom über eine komplexe Forschungskreuzung in Braunschweig fahren wird.

### PANDA ERZEUGT TRAININGSDATEN

Mit Hilfe des eigenen Versuchsträgers *PANDA* («Platform for the Development of Next-gen Driver Assistance») werden Datensequenzen erzeugt, um die Algorithmen des maschinellen Lernens zu trainieren und zu validieren. Im Versuchsträger werden zukünftige Hardware-Architekturen emuliert, um eine sichere und echtzeitfähige Verarbeitung großer Datenmengen garantieren zu können. ¶

→ <https://ifuse.ims.uni-hannover.de>



KONTAKT:  
Prof. Dr. Holger Blume  
blume@L3S.de

\\ \\ L3S-Mitglied Holger Blume leitet das Fachgebiet Architekturen und Systeme des *Instituts für Mikroelektronische Systeme der Leibniz Universität Hannover* und ist Projektleiter von *ifuse*. \\ \\



KONTAKT:  
Nicolai Behmann, M. Sc.  
behmann@ims.uni-hannover.de

\\ \\ Nicolai Behmann ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt *ifuse*. Er beschäftigt sich mit der Fusion und Interpretation vieler Sensordaten mit Hilfe Künstlicher Intelligenz. \\ \\

topikos

KOLLABORATIVE THEMATISCH-SOZIALE GEBÄUDEKARTEN

# Indoor-Navigation

In großen Gebäuden kann man sich leicht verlaufen. Aber kein Navigationsgerät kann helfen, sich zurechtzufinden, etwa bei einer Konferenz: GPS-Signale können meist nicht empfangen werden oder bieten keine ausreichende Genauigkeit bei der Lokalisierung, und digitale Gebäudepläne sind öffentlich kaum zugänglich. Im Projekt *topikos* forschen Prof. Dr. Gerd Stumme und Bastian Schäfermeier an Methoden, damit sich **Nutzer innerhalb**

Smartphones messen Router-Signalstärken – so entsteht ein für ein Gebäude charakteristisches Abbild.

**von Gebäuden verorten können** und die Mobilität vieler Personen visualisiert werden kann. Ihr Ziel: Die Methodik soll ohne zusätzliche Infrastruktur auskommen und **an jedem Ort** eingesetzt werden können. Zur Lokalisierung setzen sie WiFi-Signale ein, die jeder im Gebäude vorhandene Router ständig aussendet. Deren Signalstärken hinterlassen an jedem ausreichend abgedeckten Ort eines Gebäudes einen mehr oder weniger eindeutigen Fingerabdruck. Mit Hilfe eines Smartphones lassen sich die Signalstärken messen und mit einer Datenbank abgleichen, um den Standort zu ermitteln. Da sich Umgebungen ständig ändern, ist es zu aufwändig, solche Datenbanken manuell zu erstellen und aktuell zu halten. Daher entwickeln die Forscher Algorithmen, die Datenbanken weitestgehend automatisch erzeugen. Stumme und Schäfermeier untersuchen dafür unter anderem Ansätze, wichtige Orte und ihre Semantik zu erkennen. Diese zeichnen sich etwa dadurch aus, dass sich dort viele Personen mit ähnlichen Interessen oft und lange aufhalten. Das Team wird dabei vor viele praktische Herausforderungen gestellt: Neben einer funktionierenden Methodik, die auch robust gegenüber verschiedenen Sensoren und Signalstörungen ist, darf der Batteriebedarf der Smartphones nicht zu hoch sein. Und: Die Privatsphäre der Benutzer darf nicht verletzt werden. ¶

→ <https://www.L3S.de/de/projects/topikos>



KONTAKT:  
Bastian Schäfermeier  
Schaefermeier@L3S.de

\\ Bastian Schäfermeier ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am L3S. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen maschinelles Lernen und Information Retrieval. \\



KONTAKT:  
Prof. Dr. Gerd Stumme  
Stumme@L3S.de

\\ Gerd Stumme leitet das Fachgebiet Wissensverarbeitung an der Universität Kassel und ist Mitglied im L3S. Er forscht an der Schnittstelle von Data Science und künstlicher Intelligenz. \\



## WIE FUNKTIONIERT EIGENTLICH ...

Haben auch Sie Fragen zu **DIGITALEN ALLTAGSPHÄNOMENEN?**

Mailen Sie diese an [Oetzmann@L3S.de](mailto:Oetzmann@L3S.de)!  
Ein spezialisierter Wissenschaftler wird  
sie dann in einer der folgenden Binaire-  
Ausgaben beantworten.



## ... die Müdigkeitserkennung im Auto?

Autos sind zwar noch nicht autonom unterwegs, aber sie unterstützen schon heute ihre Fahrer in vielerlei Hinsicht – zum Beispiel, wenn auf langer Strecke die Konzentration nachlässt oder Sekundenschlaf droht.

**Aufmerksamkeitsassistenten** analysieren insbesondere die Lenkbewegungen und warnen müde oder unaufmerksame Fahrer rechtzeitig vor Lenkfehlern. Lenkt der Fahrer längere Zeit nicht und korrigiert dann abrupt, kann dies ein Zeichen für nachlassende Konzentration und Müdigkeit sein. Durch die Häufigkeit solcher Reaktionen in Verbindung mit Daten, die aus Blinkverhalten, Tageszeit, Dauer der Fahrt und Geschwindigkeit gezogen werden, berechnet das System einen

Müdigkeitsgrad. Wird aus dieser Analyse geschlossen, dass der Fahrer zu müde ist, um weiterzufahren, gibt das Assistenzsystem eine Warnung ab – mit einem Symbol im Display und einem akustischen Signal oder auch einem Vibrieren im Lenkrad.

Der **Spurhalteassistent** dient ebenfalls der Müdigkeitserkennung. Eine Videokamera im Fahrzeug erfasst dabei den Fahrstreifenverlauf und wertet digital die vorhandenen Fahrbahnmarkierungen aus. Erkennt das System ein Abweichen vom Fahrstreifen, ohne dass der Blinker betätigt wurde, warnt es den Fahrer. Manche Spurhaltesysteme lenken auch sofort sanft, aber spürbar gegen und halten das Fahrzeug so auf dem Fahrstreifen. ¶

## PROMOTIONEN AM L3S

**Dr. rer. nat. Nam Khanh Tran**

»Representation and Contextualization  
for Document Understanding«

FEBRUAR 2019

DOKTORVATER:

PROF. DR. WOLFGANG NEJDŁ

»Am Gymnasium hatte ich Informatik als Hauptfach und nahm an zahlreichen Algorithmen-Wettbewerben teil. Nach meinem Bachelorstudium an der *Vietnam National University*, Hanoi, entschied ich mich für ein Masterstudium an der *Universität des Saarlandes* und der *Universität Trient*. Das Bildungs- und Forschungsumfeld in Europa hat mich motiviert, am *L3S* zu promovieren.« Dort hatte **Nam Khanh Tran** nicht nur die Möglichkeit zu forschen, sondern seine Forschungsergebnisse auch in facettenreichen Projekten anzuwenden. Nach sechs Jahren hat er nun seine Dissertation mit Erfolg verteidigt. »Als Applied Scientist bei *Amazon* befasse ich mich im Moment mit der Anwendung von Machine-Learning in der Cloud-Control. Die wertvollen Erfahrungen aus Forschungs- und Projektarbeiten am *L3S* haben es mir ermöglicht, mich schnell in *Amazons* dynamische Atmosphäre einzuarbeiten.« ¶

KONTAKT:

ntran@L3S.de

**Dr. rer. nat. Helge Holzmann**

»Concepts and Tools for the Effective and  
Efficient Use of Web Archives«

FEBRUAR 2019

DOKTORVATER:

PROF. DR. WOLFGANG NEJDŁ

»Softwareentwicklung war schon während der Schule ein großes Hobby von mir, also absolvierte ich danach eine Ausbildung zum Fachinformatiker. Dabei wurde mein Interesse an den theoretischen Hintergründen geweckt, und ich entschied mich für ein Informatikstudium an der *Leibniz Universität Hannover*. Mich interessierte vor allem das Software-Engineering sowie die Erforschung des Webs.« Am *L3S* fokussierte sich Helge Holzmann auf Web-Archive und entwickelte neue Zugriffsmethoden. »Web Archive erlauben es uns, Zeitreisen im Web zu unternehmen, was sowohl für normale Nutzer interessant ist, aber auch für Wissenschaftler verschiedener Disziplinen in Zukunft von großem Nutzen sein wird.« **Helge Holzmann** arbeitet jetzt als Berater für Web-Archivierung und entwickelt Software zur Webdaten-Analyse für das *Internet Archive*, dem größten und ältesten Web-Archiv mit Sitz in San Francisco. ¶

KONTAKT:

helge@archive.org

## MELDUNG IN LETZTER MINUTE

**KI-Förderung: L3S und Partner für Wettbewerbsphase ausgewählt**

Die erste Hürde ist genommen: Das *L3S*, das *Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW)* und weitere Partner haben sich mit dem Antrag *Next Level Ecosphere for Intelligent Industrial Production (IIP-Ecosphere)* erfolgreich an der ersten Stufe der Ausschreibung des Bundesministeriums

für Wirtschaft und Energie (BMWi) zum Thema »**Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme**« beteiligt. Innerhalb von vier Monaten müssen die Partner nun ein Konzept erarbeiten und ein Konsortium aufbauen, um sich für die Umsetzungsphase bewerben zu können. Ziel ist, das Potential von KI in der industriellen Anwendung durch die Zusammenarbeit aller relevanten Akteure voll auszuschöpfen. ¶

## WEGE ZUR BINAIRE

### BESTELLUNG:

Haben Sie Interesse an einzelnen Exemplaren oder möchten Sie ein Abo bestellen?

Mailen Sie einfach an die Redaktion! Gerne senden wir Ihnen die *Binaire* kostenlos zu.



*Binaire* Ausgabe 1:  
**Innovation durch Forschung**  
→ einzelne Exemplare bestellbar

*Binaire* Ausgabe 2:  
**Maschinelles Lernen**  
→ vergriffen

*Binaire* Ausgabe 3:  
**Digitale Bildung**  
→ bestellbar

*Binaire* Ausgabe 4:  
**Mobilität von morgen**  
→ bestellbar

Die *Binaire*-Ausgaben können Sie als Pdf-Dokument auch online lesen.

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

**Binaire**  
DAS MAGAZIN DES FORSCHUNGSZENTRUMS L3S

## IMPRESSUM



### HERAUSGEBER:

**Forschungszentrum L3S**  
**Leibniz Universität Hannover**  
Appelstraße 9a  
30167 Hannover

### VERANTWORTLICH:

Prof. Dr. techn. Wolfgang Nejdl  
Geschäftsführender Direktor

### REDAKTION:

Dipl.-Geogr. Susanne Oetzmann  
Telefon: +49 511 762-177 34  
Fax: +49 511 762-177 79  
E-Mail: [Oetzmann@L3S.de](mailto:Oetzmann@L3S.de)

### KONZEPT & DESIGN:

Dipl.-Des. Priska Tosch  
[www.tosch-kommunikation.de](http://www.tosch-kommunikation.de)

### DRUCK:

auf 100% Recyclingpapier  
Ströher Druckerei und Verlag  
GmbH & Co. KG  
[www.stroeh-druck.de](http://www.stroeh-druck.de)



### BILDQUELLEN:

Forschungszentrum L3S,  
wenn nicht anders vermerkt.

**Titelbild-Illustration:**  
Alexander Lemberger

[www.L3S.de](http://www.L3S.de)





**Applied  
Machine Learning  
Academy**

# Maschinelles Lernen für die Industrie

Lehrangebot an der  
Leibniz Universität Hannover

Die Digitalisierung  
erfordert Weiterlernen.  
Dabei gibt es Spannendes zu entdecken!  
<https://ama-academy.eu>

