

Neue autoMobilität

Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft

Bearbeitet von
acatech

1. Auflage 2015. Broschüren im Ordner. 44 S.

ISBN 978 3 8316 4492 6

Format (B x L): 26 x 19,5 cm

Gewicht: 133 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Bauingenieurwesen > Verkehrsingenieurwesen, Verkehrsplanung](#)

schnell und portofrei erhältlich bei



Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.



> Neue autoMobilität

Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft

acatech (Hrsg.)

acatech POSITION
September 2015

Herausgeber:

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, 2015

Geschäftsstelle
Residenz München
Hofgartenstraße 2
80539 München

T +49(0)89/5203090
F +49(0)89/5203099

Hauptstadtbüro
Pariser Platz 4a
10117 Berlin

T +49(0)30/206309610
F +49(0)30/206309611

Brüssel-Büro
Rue d'Egmont/Egmontstraat 13
1000 Brüssel
Belgien

T +32(0)2/2138180
F +32(0)2/5046069

E-Mail: info@acatech.de
Internet: www.acatech.de

Empfohlene Zitierweise:

acatech (Hrsg.): Neue autoMobilität. Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft (acatech POSITION), München: Herbert Utz Verlag 2015.

ISSN 2192-6166/ISBN 978-3-8316-4492-6

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH • 2015

Koordination: Michael Püschnner, Stefanie Baumann, Dr. Tobias Hesse

Redaktion: Dr. Ralf Grötker

Layout-Konzeption: acatech

Konvertierung und Satz: kognito gestaltung, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Printed in EC

Herbert Utz Verlag GmbH, München

T +49(0)89/27 77 91 00

Internet: www.utzverlag.de

Die Originalfassung der Publikation ist verfügbar auf www.utzverlag.de

> DIE REIHE acatech POSITION

In dieser Reihe erscheinen Positionen der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften zu technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Die Positionen enthalten konkrete Handlungsempfehlungen und richten sich an Entscheidungsträger in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft sowie die interessierte Öffentlichkeit. Die Positionen werden von acatech Mitgliedern und weiteren Experten erarbeitet und vom acatech Präsidium autorisiert und herausgegeben.

Alle bisher erschienenen acatech Publikationen stehen unter
www.acatech.de/publikationen zur Verfügung.

INHALT

	Inhalt
KURZFASSUNG	6
ZUSAMMENFASSUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	7
PROJEKT	8
1 EINLEITUNG	10
2 ZIELBILD	12
2.1 Lebensqualität	14
2.2 Soziale Teilhabe	14
2.3 Sicherheit im Verkehr	15
2.4 Wettbewerbsfähigkeit durch innovative Geschäftsmodelle	15
2.5 Gesellschaftliche Wertschöpfung	15
2.6 Fazit: Chancen der <i>Neuen autoMobilität</i>	16
3 NUTZUNGSSZENARIEN	17
3.1 Zu Fuß und mit dem Rad sicher unterwegs	17
3.2 Gewonnene Zeit	19
3.3 Neue Flexibilität im Öffentlichen Verkehr	21
3.4 Verbesserte Versorgung	23
4 AKTUELLER STAND UND IDENTIFIZIERTE AKTIONSFELDER	26
4.1 Forschungsprojekte und Studien	26
4.2 Politischer Diskurs und Rechtsrahmen	27
4.3 Übersicht verschiedener Aktionsfelder	28
4.4 Methodik	30
5 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	32
5.1 Zusammendenken von Automatisierung, Vernetzung und Infrastruktur	32
5.2 Stufenweise Entwicklung hin zum automatisierten Verkehr	33
5.3 Schaffung von Living Labs	34
5.4 Entwicklung und Einführung einheitlicher Prinzipien der Mensch-Maschine-Interaktion im Fahrzeugbereich	34
5.5 Nutzbarmachung von Daten für Vernetzung und Automatisierung	35
5.6 Aktive Weiterentwicklung des Rechtsrahmens	36
5.7 Auflage eines Innovationsprogramms zum automatisierten Straßenverkehr der Zukunft	37
5.8 Nächste Schritte	38
LITERATUR	40

KURZFASSUNG

Vor dem Hintergrund bedeutender Fortschritte im Bereich von Fahrerassistenzsystemen (FAS) und höheren Automationsfunktionen in Fahrzeugen in den letzten Jahren besteht die Notwendigkeit, heutige Mobilitätskonzepte neu zu denken und die Anforderungen an unser zukünftiges Verkehrssystem zu definieren. Automatisierung und Vernetzung von zukünftigen Verkehrsträgern können dazu beitragen, die Lebensqualität zu erhöhen und mehr Sicherheit im Straßenverkehr zu gewährleisten. In Kombination mit Elektromobilität können Technologien der intelligenten Fahrzeugsteuerung und Verkehrsinfrastruktur einerseits die negativen Begleiterscheinungen der Mobilität wie Lärmbelastung und Luftverschmutzung reduzieren und andererseits die Unfälle auf unseren Straßen minimieren. Automatisierter Straßenverkehr erleichtert zudem den Zugang zu Mobilität und vereinfacht damit auch die Möglichkeiten zur Teilnahme am gesellschaftlichen Leben – eine Herausforderung, die es gerade in Zeiten einer älter werdenden Gesellschaft zu adressieren gilt.

In absehbarer Zeit ist die Vision von marktreifen fahrerlosen Einzelfahrzeugen in bestimmten Gebieten durchaus realisierbar. Dabei werden wir einen Mischverkehr aus manuell gefahrenen und unterschiedlich automatisierten Fahrzeugen auf unseren Verkehrswegen erleben. Aus Gründen der derzeitig rasanten Entwicklung im Bereich des automatisierten Fahrens hat die Projektgruppe „Neue autoMobilität“, die gemeinsam vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur sowie acatech initiiert wurde, die vorliegende Position verfasst. Darin präsentieren die Autoren das Zielbild „Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft“ für den Zeitraum ab 2030. Dieses veranschaulicht die Vorteile von innovativen Mobilitätslösungen und stellt die Bedürfnisse der Nutzer in den Mittelpunkt.

Aufgrund der zahlreichen Schnittstellen zu übergeordneten Themen und der Heterogenität der im Ökosystem Mobilität beteiligten Akteure, wurde zunächst eine schematische Beschreibung umsetzungsrelevanter Aktivitäten vorgenommen, die vor allem Fragen der technologischen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit adressiert. Um die Chancen der „Neuen autoMobilität“ nutzbar zu machen, müssen bei der zukünftigen

Gestaltung der Fahrzeugtechnologie die richtigen Akzente gesetzt werden. Hier kommt es vor allem auf die Bereiche intelligente Fahrzeugsteuerung, Vernetzung von Fahrzeugen, IT-Sicherheit sowie intuitive Mensch-Maschine-Interaktion an. Als Basis dafür dienen vor allem Fortschritte in der Sensorik, Kameratechnik und Lokalisierung. Mit zunehmender Automatisierung im Straßenverkehr steigt auch der zusätzliche Nutzen durch digitale Vernetzung, zum Beispiel der Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Ampelsteuerungen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit übergreifender Kooperationen zwischen den verschiedenen Akteuren, die am automatisierten Straßenverkehr beteiligt sind, ob in der Forschung und Entwicklung, auf Anbieterseite oder als Nutzer. Darüber hinaus wird am Thema Daten verdeutlicht, dass dringender Gestaltungsbedarf bei übergeordneten Fragen wie der zukünftigen Verknüpfung verschiedener Mobilitätsformen, der Weiterentwicklung des rechtlichen Rahmens oder der Debatte über ethische Fragestellungen besteht. Hierfür bieten Living Labs als Teil eines umfassenden Innovationsprogramms diverse Möglichkeiten auch Belange der gesellschaftlichen Akzeptanz zu analysieren.

Damit nachhaltig Arbeitsplätze gesichert werden können und sich Deutschland als Leitanbieter und Leitmarkt für eine entsprechende Technologie etablieren kann, müssen sowohl die traditionellen Hersteller als auch Anbieter von neuen Mobilitätsdiensten innovative Lösungen in Deutschland entwickeln und ihre Wettbewerbsfähigkeit weltweit unter Beweis stellen. Als Automobilstandort ist Deutschland ferner gefragt, den Diskurs über Rahmenbedingungen auf nationaler und europäischer Ebene anzustoßen, um den Weg für eine neue automatisierte Mobilität zu ebnen.

In der Diskussion zum Zielbild wurde seit Projektbeginn deutlich, dass eine konzertierte Aktion nicht bis Ende 2016 auf sich warten lassen kann. Die acatech Position beinhaltet eine erste disziplin- und branchenübergreifende Verständigung zum Thema und adressiert gemäß ihrem Auftrag vor allem politische Entscheidungsträger sowie die Zivilgesellschaft. Rund dreißig Institutionen aus Wissenschaft, Politik, Industrie und Verbänden haben gemeinsam eine Vision für den

automatisierten Straßenverkehr ab 2030 erarbeitet. Das entwickelte Zielbild schafft die Grundlage für eine detaillierte Betrachtung des Themas in einer 2016 folgenden acatech Studie. In der zweiten Projektphase werden die Mitglieder ab Herbst 2015 eine Roadmap für den Zeitraum bis einschließlich 2030 ausarbeiten, in der die beteiligten Branchen und Wissenschaftsdisziplinen die Schritte zur Erreichung des in dieser Position skizzierten Zielbildes konkretisieren und Maßnahmen innerhalb der unterschiedlichen Aktionsfelder identifizieren. Parallel zur technisch-ökonomischen Betrachtung innovativer Fahrzeugtechnologien wird sich die acatech Studie auch mit Fragen im Kontext sozio-kultureller Entwicklungen beschäftigen.

ZUSAMMENFASSUNG DER HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

1. Zusammendenken von Automatisierung, Vernetzung und Infrastruktur

Ein erheblicher Mehrwert zusätzlich zur reinen Automatisierung ergibt sich aus der Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur sowie der Integration mit Verkehrsmanagementsystemen und cloudbasierten Diensten. Insbesondere Komfort und Verkehrsfluss können auf diese Weise nochmals deutlich verbessert werden. Neben der technischen Entwicklung bedarf es der Etablierung einheitlicher Vorgaben für die Kommunikation und die kooperative Entscheidungsfindung im Verkehr. Darüber hinaus ist die frühzeitige Aufrüstung von Verkehrsinformations- und -kommunikationsinfrastrukturen erforderlich.

2. Stufenweise Entwicklung hin zum automatisierten Verkehr

Die Einführung eines automatisierten Straßenverkehrs bedarf eines stufenweisen Entwicklungsplans, der auch Einführungsszenarien des gemischten Verkehrs berücksichtigt. Weiterhin notwendig ist die sorgfältige Planung von Anreizen zur Steuerung der Verkehrsnachfrage.

3. Schaffung von Living Labs

Zur Entwicklung, Erprobung und Evaluation eines automatisierten Straßenverkehrs, der die verschiedenen Verkehrsmitt-

tel und am Verkehr Teilnehmenden integriert, bedarf es entsprechend ausgestatteter Living Labs und Testzentren.

4. Entwicklung und Einführung einheitlicher Prinzipien der Mensch-Maschine-Interaktion im Fahrzeughbereich

Deutsche Hersteller, Forschungseinrichtungen, Prüforganisationen und Bundesbehörden sollten eine führende Rolle bei der Entwicklung und der Etablierung von internationalen Standards der sicherheitsrelevanten Mensch-Maschine-Interaktion im Fahrzeughbereich einnehmen.

5. Nutzbarmachung von Daten für Automatisierung und Vernetzung

Die Erfassung und Verarbeitung von Daten und Informationen verschiedenster Quellen stehen bei Automatisierung und Vernetzung im Vordergrund. Hier gilt es, Modelle der Datennutzung zu entwickeln, welche die schützenswerten Interessen der Nutzer angemessen respektieren sowie attraktive und erfolgreiche Geschäftsmodelle für alle Beteiligten erlauben. Die Interoperabilität von Plattformen sollte durch geeignete Rahmenbedingungen ermöglicht werden.

6. Aktive Weiterentwicklung des Rechtsrahmens

Automatisierter Straßenverkehr erfordert regulatorische Entscheidungen auf nationaler und internationaler Ebene, um den Weg für erfolgreiche Markteinführungen zu ebnen. In diesem Zusammenhang stellt sich grundsätzlich die Frage, wie der Rechtsrahmen optimal weiterentwickelt werden kann, um die notwendige Rechtssicherheit für die Entwicklung des automatisierten Straßenverkehrs zu gewährleisten.

7. Auflage eines Innovationsprogramms zum automatisierten Straßenverkehr der Zukunft

Um in Zeiten eines zunehmend automatisierten Straßenverkehrs die technologische Gestaltungsmacht zu erhalten, bedarf es Investitionen in innovative Forschung und Entwicklung. In koordinierten Förderprogrammen sollte dabei insbesondere die weitere Vernetzung von Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen in einer interdisziplinären Forschung gestärkt werden.

1 EINLEITUNG

Mobilität ist ein menschliches Grundbedürfnis. Sie schafft die Voraussetzung für persönliche Freiheit und ermöglicht soziale Teilhabe auch über die Grenzen der unmittelbaren Umgebung hinaus. Als Grundlage für eine dynamische Wirtschaft und Gesellschaft trägt die Mobilität von Personen und Waren maßgeblich zur Verbesserung der Lebensqualität und zu gesellschaftlichem Wohlstand bei.

Der Wunsch nach Mobilität stößt aber auch zunehmend an Grenzen: So steigt nicht nur der Bedarf an Mobilität von Personen, auch der Gütertransport nimmt durch die fortschreitende internationale Arbeitsteilung zu. Somit steigt die Nachfrage nach fossilen Energien und anderen Ressourcen, die für den Transport von Gütern und Menschen verwendet werden, während ihre Verfügbarkeit abnimmt. Überall auf der Welt verdichten sich zudem die urbanen Räume. Der damit einhergehende wachsende Verkehr erzeugt Lärm, verursacht Staus und erhöht die Gefahr von Verkehrsunfällen. Mobilität bewirkt zudem Smog und eine Anreicherung der Luft mit Schadstoffen. Die Ausgangslage verdeutlicht, welches Potenzial zur Verbesserung durch den automatisierten Verkehr besteht. Automatisierte Fahrzeuge können Unfälle vermeiden, umfahren Staus und verringern den Energieverbrauch. Menschen, die heute nur eingeschränkt mobil sind, erhalten mehr Unabhängigkeit durch fahrerlosen Nahverkehr. Dabei spielen neue Mobilitätskonzepte eine zentrale Rolle.

Im Zeitalter der Digitalisierung verändern sich Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle auch in der Mobilitätsbranche mit rasanter Geschwindigkeit. Während die deutsche Industrie Technologieführer im Bereich der Fahrzeugtechnik ist, sind US-amerikanische Internetfirmen Vorreiter im Bereich Daten und Information. Initiative ist notwendig, damit Deutschland mit seiner weltweit führenden Mobilitätsindustrie künftige Veränderungen aktiv mitgestalten kann. Nur so wird es gelingen, Mobilitätslösungen in Übereinstimmung mit unseren gesellschaftlichen und rechtlichen Wertvorstellungen voranzubringen und Wertschöpfung in der Mobilitätsindustrie zu sichern.

All dies ist am Ende ohne gesellschaftliche Akzeptanz nicht möglich. Die zukünftigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer am automatisierten Straßenverkehr sollten deshalb durch eine koordinierte Öffentlichkeitsarbeit frühzeitig über die neuen Technologien informiert und – zum Beispiel in Form von Living Labs – auch in die Forschung selbst miteinbezogen werden.

VOM MANUELLEN ZUM AUTOMATISIERTEN UND FAHRERLOSEN STRASSENVERKEHR DER ZUKUNFT

Die vorliegende Position gibt die ersten Ergebnisse einer branchen- und disziplinübergreifenden Verständigung im acatech Projekt *Neue autoMobilität* wieder. Das gemeinsam entwickelte Zielbild eines multimodalen Verkehrssystems für den Zeitraum ab 2030 berücksichtigt verschiedene Anforderungen und Visionen im Bereich der Automation, des vernetzten Fahrens und des Internets der Dinge, Daten und Dienste. Das automatisierte Fahren steht im Vordergrund, wobei Automatisierung und Vernetzung von Fahrzeugen grundsätzlich vor dem Hintergrund einer umfassenden Transformation unseres Mobilitätssystems zu verstehen sind.

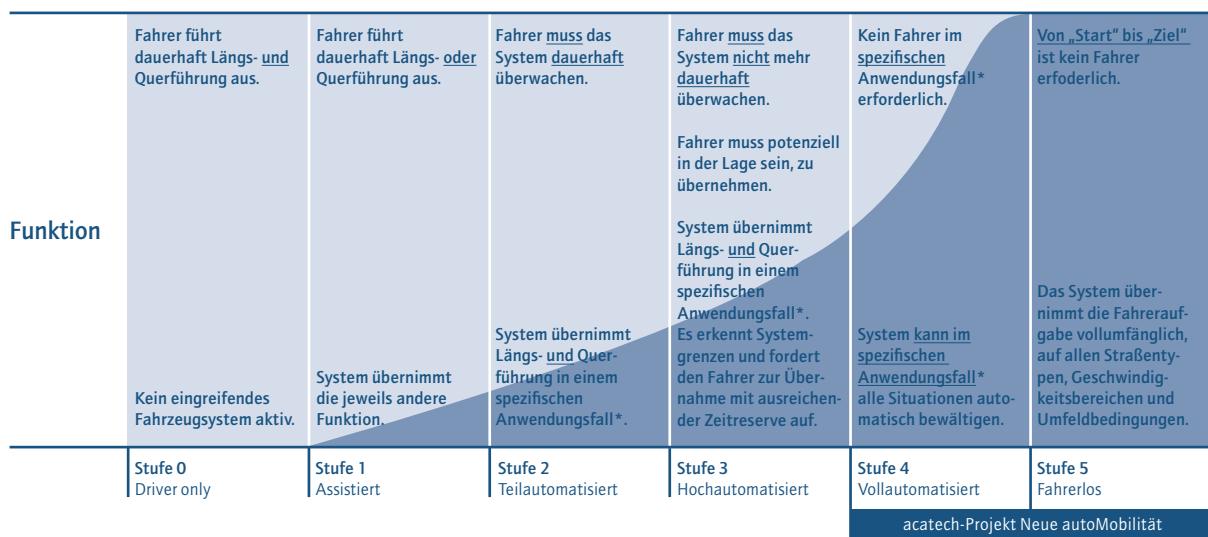
Bereits heute sind vor allem neuere Fahrzeuge mit zahlreichen Assistenzsystemen ausgestattet. Mit dem Umfang der angebotenen Funktionen steigt auch der Anteil des automatisierten Fahrzeugsystems von Stufe 0 bis 5 (siehe Abbildung 1), während sich gleichzeitig der notwendige Anteil seitens des Fahrers reduziert. Grundsätzlich wird dabei zwischen manuell geführten Fahrzeugen (ohne Automationsfunktionalität), automatisierten Fahrzeugen (mit verschiedenen Funktionsumfängen) und fahrerlosen Fahrzeugen (ohne Lenkrad und Pedale) unterschieden. Hinsichtlich der Automatisierungsstufen orientiert sich diese Position an der bereits etablierten Kategorisierung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) mit dem Titel *Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung* und baut auf den Ergebnissen des vom Bundesministerium

für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) initiierten *Runden Tisches Automatisiertes Fahren* auf. Wichtige Impulse für die Vereinheitlichung der Automatisierungsstufen setzte außerdem die Society of Automotive Engineers (SAE). Das Zielbild der vorliegenden Position geht dabei über die Phase der Hochautomation hinaus und greift deutlich weiter in die Zukunft. Es sollen Wege aufgezeigt werden, wie ein mobiles Verkehrsnetz der Zukunft gestaltet sein muss, damit sowohl vollautomatisierter (Stufe 4) als auch fahrerloser Verkehr (Stufe 5) unter bestimmten Voraussetzungen möglich sind.

Dafür hat die Projektgruppe – ausgehend vom definierten Zielbild – Nutzungsszenarien entwickelt, welche die verschiedenen Anforderungen der automatisierten beziehungsweise fahrerlosen Transportsysteme abbilden.

Digitale Technologien schaffen in Kombination mit Automatisierungsfunktionen einen zusätzlichen Nutzen für unsere Wirtschaft und Gesellschaft. Für ein zukunftsorientiertes Zielbild ist es daher erforderlich, Automatisierung und Vernetzung zusammenzudenken und diese Synergiepotenziale durch Kooperationen zu fördern. Die acatech Position strebt in diesem Sinne eine Versachlichung der Debatte an. In der zweiten Projektphase entwickelt die Projektgruppe eine Roadmap, welche die nötigen Weichenstellungen innerhalb der Aktionsfelder konkretisiert, womit dann die nächsten Schritte auf dem Weg in Richtung einer *Neuen autoMobilität* vollzogen werden können.

Abbildung 1: Stufen der Automatisierung



Fahrer

Automatisierungsgrad der Funktion

* Anwendungsfälle beinhalten Straßentypen, Geschwindigkeitsbereiche und Umfeldbedingungen

Quelle: BMVI/VDA/eigene Darstellung

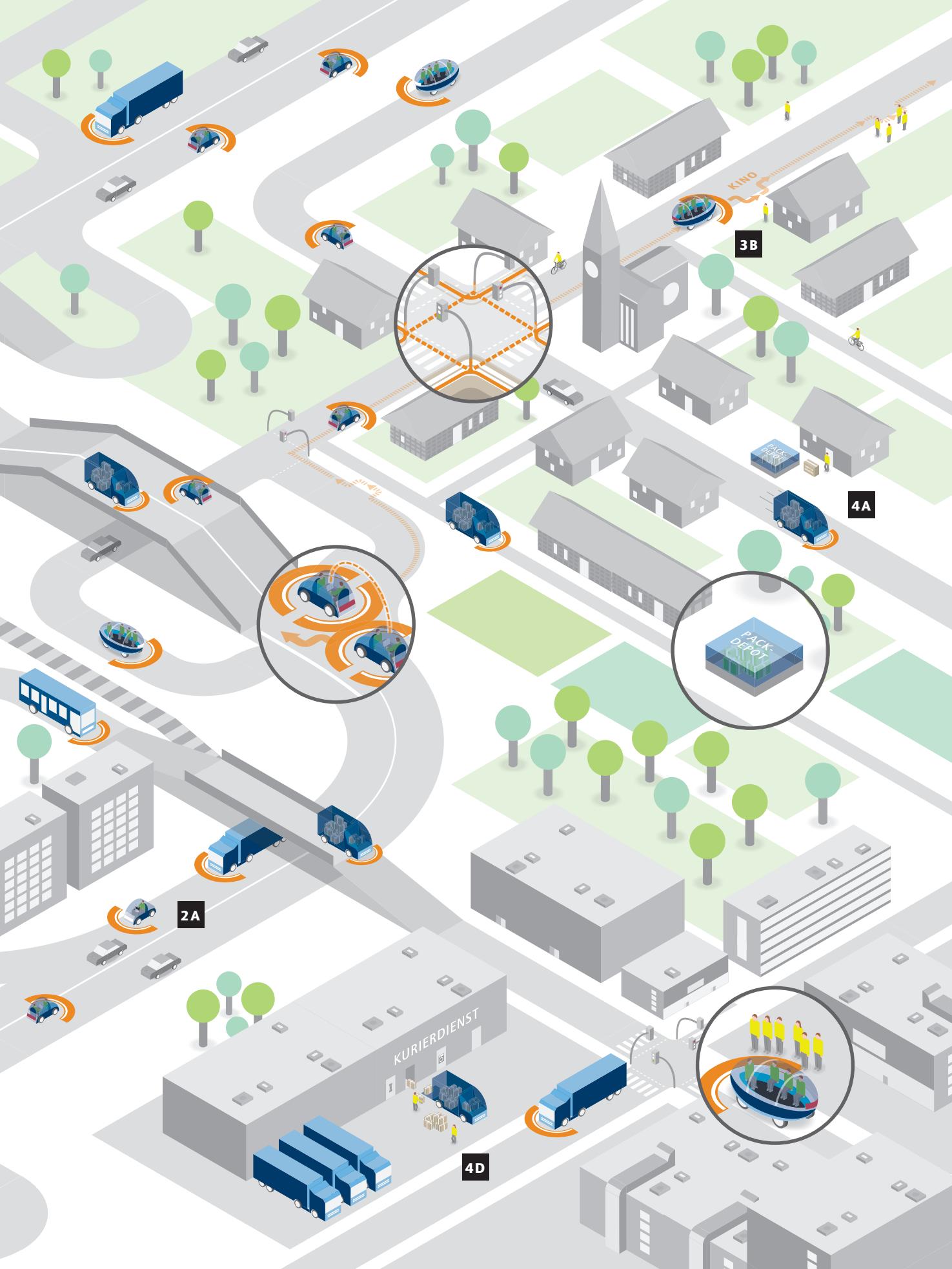
Abbildung 2: Zielbild

„Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft“

(Quelle: eigene Darstellung)

○ Lupen zeigen grundlegende Prozesse oder Funktionen im Zielbild auf





> acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN

acatech vertritt die deutschen Technikwissenschaften im In- und Ausland in selbstbestimmter, unabhängiger und gemeinwohlorientierter Weise. Als Arbeitsakademie berät acatech Politik und Gesellschaft in technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Darüber hinaus hat es sich acatech zum Ziel gesetzt, den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu unterstützen und den technikwissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Zu den Mitgliedern der Akademie zählen herausragende Wissenschaftler aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. acatech finanziert sich durch eine institutionelle Förderung von Bund und Ländern sowie durch Spenden und projektbezogene Drittmittel. Um den Diskurs über technischen Fortschritt in Deutschland zu fördern und das Potenzial zukunftsweisender Technologien für Wirtschaft und Gesellschaft darzustellen, veranstaltet acatech Symposien, Foren, Podiumsdiskussionen und Workshops. Mit Studien, Empfehlungen und Stellungnahmen wendet sich acatech an die Öffentlichkeit. acatech besteht aus drei Organen: Die Mitglieder der Akademie sind in der Mitgliederversammlung organisiert; das Präsidium, das von den Mitgliedern und Senatoren der Akademie bestimmt wird, lenkt die Arbeit; ein Senat mit namhaften Persönlichkeiten vor allem aus der Industrie, aus der Wissenschaft und aus der Politik berät acatech in Fragen der strategischen Ausrichtung und sorgt für den Austausch mit der Wirtschaft und anderen Wissenschaftsorganisationen in Deutschland. Die Geschäftsstelle von acatech befindet sich in München; zudem ist acatech mit einem Hauptstadtbüro in Berlin und einem Büro in Brüssel vertreten.

Weitere Informationen unter www.acatech.de