

# Strategie zur automatisierten und vernetzten Mobilität

# Zusammenfassung

Die vorliegende Strategie bildet die Grundlage künftiger Aktivitäten der Landesregierung zur automatisierten und vernetzten Mobilität in Baden-Württemberg.

In der kommenden Dekade bis 2030 stehen nachfolgende Oberziele im Vordergrund:

## **1. Mobilität von Menschen und Gütern verbessern:**

Die Landesregierung Baden-Württemberg denkt Mobilität neu und will dafür die Potenziale des automatisierten und vernetzten Fahrens (AVF) stärker nutzen. Damit wollen wir insbesondere den individuellen Nutzen erhöhen sowie Verkehrssicherheit, Umweltfreundlichkeit, Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit und die Erreichbarkeit der Räume steigern.

## **2. Forschungs-, Innovations-, Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale in Baden-Württemberg stärken:**

Die Landesregierung Baden-Württemberg will geeignete Rahmenbedingungen am Standort schaffen, um die Akteure in Baden-Württemberg dabei zu unterstützen, in Forschung, Entwicklung, Produktion und Anwendung des automatisierten und vernetzten Fahrens eine weltweit führende Rolle einzunehmen.

Um diese Rahmenbedingungen zu schaffen, wurden sechs Handlungsfelder im Bereich der automatisierten und vernetzten Mobilität definiert und mit spezifischen Unterzielen sowie Maßnahmen hinterlegt. Anpassungsbedarfe beim Rechtsrahmen und datenschutzrelevante Belange werden unter Recht und Daten adressiert. Im Bereich Verkehr und Klima stehen die verkehrlichen und klimaschutzrelevanten Aspekte des automatisierten und vernetzten Fahrens im Vordergrund. Die Förderung technischer und wissenschaftlicher Aspekte wird dem Gebiet Technik und Forschung zugeordnet. Des Weiteren werden die gesamtgesellschaftlichen Auswirkungen einer automatisierten und vernetzten Mobilität in den Handlungsfeldern Wirtschaft, Ethik und Gesellschaft sowie Beschäftigung und Qualifizierung gebündelt.

Herauszustellen sind dabei die folgenden Maßnahmen, die zeitnah umgesetzt werden sollen:

## **1. Bestehende Forschungsinfrastrukturen stärken – Innovationsstufe 2 TAF BW (Maßnahme 3.a.):**

Die Nutzung des Testfelds Autonomes Fahren Baden-Württemberg (TAF BW) soll durch weiterführende Forschungsprogramme intensiviert werden, die sich an Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie an Unternehmen wenden (Smart Mobility II, Wissens- und Technologietransferprogramm).

## **2. Eine Datentreuhandstelle für Künstliche Intelligenz (KI) und Wissenstransfer – Aufbau eines Forschungsdatenzentrums Smart Mobility (Maßnahme 1a.):**

Ein Forschungsdatenzentrum Smart Mobility macht verschiedene Daten unterschiedlicher Datengeber zum Thema automatisiertes und vernetztes Fahren nutzbar für neue wissenschaftliche Erkenntnisse, ermöglicht die Weiterentwicklung der Potenziale der Künstlichen Intelligenz und sorgt für den Wissenstransfer aus der Forschung in die Wirtschaft.

**3. Zukunftstechnologien stärken – ein „Nationales Zentrum für digitale und autonome Mobilitätssysteme“ (Wertschöpfungscluster digitale Fahrzeuge) (Maßnahme 3.b.):**

Aufbauend auf der interdisziplinären Basis der Kooperationen zwischen den Regionen Stuttgart und Karlsruhe zum Thema automatisiertes und vernetztes Fahren sollen bestehende Zusammenarbeiten weiter gestärkt und ein breites Anwendungspotential für Autonome Mobilitätslösungen erschlossen werden.

**4. Ein Technologie- und Kompetenz-Centrum für den automatisierten und vernetzten öffentlichen Verkehr (TCÖV) errichten (Maßnahme 3.d.).**

Ziel des TCÖV ist es, verkehrliche und technische Entwicklungen zu erheben, zu bewerten und Empfehlungen insbesondere an das Land, aber auch an Verkehrsunternehmen, Fahrzeughersteller und Mobilitätsdienstleister zu geben, wann und zu welchem Inhalt welche weiteren Aktivitäten zweckmäßig oder sogar notwendig sind.

**5. Reallabore mit Akteuren aus Forschung, Industrie, Kommunen und Betreibern im städtischen und ländlichen Raum sowie zur Personen- und Güterbeförderung fördern (Maßnahme 2.a.).**

Reallabore sollen verschiedene, an den Funktionen der verschiedenen Teilnehmenden im Verkehrssystem ausgerichtete Ziele aufweisen. Aktuell sind zwei groß angelegte Projekte in Vorbereitung, welche das Thema automatisierter ÖPNV adressieren.

Die Strategie sowie die abgeleiteten Maßnahmen sollen in Anbetracht der aktuellen Entwicklungen des Themas, mindestens jedoch alle drei Jahre evaluiert und fortgeschrieben werden. Sie wurde durch eine interministerielle Arbeitsgruppe zusammen mit der Landesagentur für Neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg, e-mobil BW GmbH, erarbeitet. Die Kernbestandteile der Strategie wurden über eine Online-Umfrage im Mai 2020 Vertreterinnen und Vertretern von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Organisationen, die im Rahmen des Strategiedialoges Automobilwirtschaft Baden-Württemberg (SDA) mitwirken, vorgelegt, von diesen bewertet und um zahlreiche Maßnahmenvorschläge ergänzt.

## Präambel

Automatisierung und Vernetzung sind zentrale technologische Treiber des Wandels der Mobilität und Mobilitätswirtschaft in Baden-Württemberg. Unser Land steht seit jeher für technologische Innovationen im Mobilitätsbereich, z. B. für die Erfindung des Automobils und des Fahrrads. Baden-Württembergische Unternehmen melden seit Jahren weltweit die meisten Patente mit Bezug zum autonomen Fahren an. Automatisierte und vernetzte Mobilität bezieht sich dabei nicht nur auf die Straße, sondern umfasst ebenfalls Verkehrsträger auf Schienen, Wasserwegen und in der Luft. In der vorliegenden Strategie liegt der Fokus auf dem automatisierten und vernetzten Fahren im Straßenverkehr.

Automatisierung und Vernetzung stellen zwei globale Megatrends dar, die Teil eines tiefgreifenden Wandels im Mobilitätssystem sind. Automatisierung bezieht sich dabei auf die schrittweise Übertragung einzelner Fahraufgaben vom Menschen auf eine Maschine, um diesen in bestimmten Fahrsituationen zu unterstützen und zu entlasten. Hierbei werden verschiedene Stufen der Automatisierung bis hin zum vollständigen, autonomen Fahren unterschieden (Stufe 0, rein manuell bis hin zu Stufe 5, autonom). Die Vernetzung von Fahrzeugen untereinander, wie auch die Vernetzung von Fahr-

zeugen mit der Infrastruktur bieten daneben eine Vielzahl an Möglichkeiten, Mobilität neu zu gestalten und diese beispielsweise effizienter, sicherer, umweltfreundlicher und nutzer- bzw. bedarfsgerechter zu machen.

Beides gilt sowohl für den motorisierten Individualverkehr (MIV) und den Güterverkehr als auch für den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sowie für neue Lösungen und Geschäftsmodelle an den Schnittstellen dieser Verkehrsarten. Das autonome Fahren wird für den Liefer- und Güterverkehr sowie für den ÖPNV zeitnah schon besondere Bedeutung erlangen, da die Wirtschaftlichkeit durch den teilweisen oder vollständigen Ersatz von Aufgaben des bisherigen Personals gesteigert und die Anzahl der Angebote erhöht werden kann. Die der automatisierten und vernetzten Mobilität zugrundeliegende Digitalisierung bietet neue Wege und Möglichkeiten zur Optimierung des Verkehrssystems (z. B. durch Verkehrssteuerung, Erhöhung der Sicherheit etc.) sowie zur Erschließung neuer Geschäftsfelder und zu einer Ausweitung des Mobilitätsangebots (z. B. durch Ridepooling).

Im Hinblick auf die in Baden-Württemberg lebenden Menschen, ihre Umwelt sowie die Wirtschaft im Land, in der die Automobilwirtschaft eine zentrale Rolle einnimmt, will die Landesregierung die Chancen einer automatisierten und vernetzten Mobilität nutzen. Hierzu gehören:

- Chancen für eine verbesserte individuelle Mobilität für die Bürgerinnen und Bürger.
- Chancen für die Umwelt, die Entwicklung unserer Kommunen und der Forschungswelt.
- Chancen für neue Arbeitsplätze und die wirtschaftliche Prosperität unseres Landes.
- Chancen für eine verbesserte soziale Teilhabe und die Erreichbarkeit der Räume im Land.

Die vorliegende Strategie fokussiert auf die Möglichkeiten der Gestaltung durch das Land Baden-Württemberg in der kommenden Dekade bis 2030. Sie unterstützt sowohl die Aktivitäten und Ziele des Bundes als auch der Europäischen Union, welche als Grundlagen der Landesaktivitäten dienen. Die Strategie dient als Basis für Positionen und Handlungen der Landesregierung im Bereich der automatisierten und vernetzten Mobilität sowie als Schnittstelle zu anderen Strategien, wie der Digitalisierungsstrategie digital@bw, dem Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) oder der KI-Strategie der Landesregierung. Das Land Baden-Württemberg wird sich auf Basis der vorliegenden Strategie aktiv in die entsprechenden Diskussionen und Aktivitäten zur automatisierten und vernetzten Mobilität auf Bundes- und EU-Ebene einbringen und klare Positionen und Forderungen artikulieren.

Die Strategie zur automatisierten und vernetzten Mobilität wurde in einer interministeriellen Arbeitsgruppe des Ministeriums für Verkehr (Federführung), des Staatsministeriums, des Ministeriums für Inneres, Digitalisierung und Migration, des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst sowie des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau, unter Koordination der e-mobil BW sowie unter Beratung des FZI Forschungszentrums Informatik in Kooperation mit der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft, Institut für Verkehr und Infrastruktur erarbeitet. Im Mai 2020 erfolgte eine Bewertung von Kernbestandteilen der Strategie durch maßgebend Beteiligte des Strategiedialogs Automobilwirtschaft Baden-Württemberg (SDA). Die Strategie sowie die abgeleiteten Maßnahmen sollen in Anbetracht der aktuellen Entwicklungen des Themas, mindestens jedoch alle drei Jahre evaluiert und fortgeschrieben werden. Die Reihenfolge der nachfolgend genannten Ober- und Unterziele und Maßnahmen stellt keine Priorisierung dar.

# Oberziele

Akteure aus Wissenschaft, Forschung und Entwicklung arbeiten intensiv und fortlaufend an technologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Lösungen für eine automatisierte und vernetzte Mobilität. Der aktuelle Stand der Technik sowie der Wissenschaft lässt dabei noch keine abschließende Folgenabschätzung zu. Die Landesregierung Baden-Württemberg will die bisher bekannten Technologiepotenziale im Sinne der folgenden beiden Oberziele nutzen:

## 1. **Mobilität von Menschen und Gütern verbessern:**

Die Landesregierung Baden-Württemberg denkt Mobilität neu und will dafür die Potenziale des automatisierten und vernetzten Fahrens (AVF) stärker nutzen. Damit wollen wir insbesondere den individuellen Nutzen erhöhen sowie Verkehrssicherheit, Umweltfreundlichkeit, Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit und die Erreichbarkeit der Räume steigern.

## 2. **Forschungs-, Innovations-, Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale in Baden-Württemberg stärken:**

Die Landesregierung Baden-Württemberg will geeignete Rahmenbedingungen am Standort schaffen, um die Akteure in Baden-Württemberg dabei zu unterstützen, in Forschung, Entwicklung, Produktion und Anwendung des automatisierten und vernetzten Fahrens eine weltweit führende Rolle einzunehmen.

# Unterziele

Hinsichtlich der Oberziele wird die Landesregierung ihre Gestaltungsspielräume sowie Mitwirkungsrechte auf allen Ebenen nutzen. Zur Operationalisierung dienen die folgenden, in verschiedene Handlungsfelder eingeordnete Unterziele:

## 1. **Recht und Daten**

Die Landesregierung tritt für einen sicheren und klaren Rechtsrahmen ein, insbesondere zum Zweck der Markteinführung von Produkten und Dienstleistungen. Sie unterstützt die Gremien und Beschlüsse auf nationaler und internationaler Ebene (z. B. Arbeitsgruppen der UNECE, EU-Institutionen, v. a. Europäische Datenstrategie der EU-Kommission) und setzt deren Beschlüsse und Empfehlungen um.

Experimentierklauseln und -räume können und sollen die Erprobung und Anwendung von automatisierten und vernetzten Fahrzeugen erleichtern. In Abstimmung mit den zuständigen Bundesbehörden soll dieses noch zu etablierende Instrument stärker genutzt werden, um zukünftige Rahmenbedingungen gemeinsam mit den handelnden Akteuren zu evaluieren. Dabei sollen auch Handreichungen und Vereinfachungen bei der Anwendung von Ausnahmeklauseln im Straßenverkehrszulassungsrecht länderübergreifend abgestimmt werden, um Planbarkeit und Rechtssicherheit für Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsprojekte zu ermöglichen und Synergieeffekte effizient zu nutzen.

Die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) setzt international beachtete Standards für die Verarbeitung personenbezogener Daten und enthält Maßstäbe für die Datenverarbeitung und Datenweitergabe zu Forschungszwecken. Diese Maßstäbe sollen Flexibilität für Forschungsprojekte sowohl im Privatsektor als auch für staatliche Forschungseinrichtungen bei gleichzeitig hohem Schutzniveau für die Rechte und Freiheiten betroffener Personen ermöglichen. Allerdings bestehen Unsicherheiten, insbesondere mit Blick auf die Reichweite des sog. Weiterverarbeitungsprivilegs sowie des Forschungsbegriffs im Zusammenhang mit der Entwicklung von Produkten. Dies hat zu einer Zersplitterung der Rechtslage geführt, sowohl innerhalb Deutschlands als auch der EU-Mitgliedstaaten untereinander, die wiederum ein Hindernis für datengetriebene Forschung darstellt. Die Landesregierung begrüßt und unterstützt Maßnahmen zur Harmonisierung der forschungsspezifischen Datenschutzregelungen sowohl auf Bundes- und Landesebene als auch auf der Ebene der verschiedenen nationalen Regelungen innerhalb der EU zur Vereinfachung des Datenzugangs und der Datenweitergabe für Forschung im öffentlichen Interesse. Sie begrüßt und unterstützt ebenfalls Maßnahmen zur Förderung des Datenaustauschs und zur Etablierung von Forschungsdatenzentren im Einklang mit dem Datenschutzrecht (Treuhandsysteme).

## **2. Verkehr und Klima**

Die Mobilitätsoptionen für Menschen und Güter sollen verbessert, die Fahrleistung und damit die Auswirkung auf das Klima soll bei Gewährleistung der individuellen Mobilitätsbedürfnisse reduziert sowie die Energieeffizienz erhöht werden.

Um diese teils konkurrierenden Ziele erreichen zu können, sind

- a) eine Stärkung des ÖPNV sowie
- b) eine effizientere Nutzung des MIV (PKW, E-Bike etc.) bei Erhalt und bedarfsgerechtem Ausbau von Qualität und Umfang der heutigen Verkehrsweginfrastruktur erforderlich.

Im Sinne einer Stärkung des ÖPNV setzt die Landesregierung daher das Ziel, automatisiert und vernetzt fahrende Straßenfahrzeuge gezielt zu deren zeit- und ortsflexibleren Nutzung sowie zur komfortableren Gestaltung einzusetzen, z.B. durch Ride-Pooling-Angebote. Es soll dadurch ein attraktiver und wirtschaftlicher Fahrgastbetrieb im autonomen Ride-Pooling-Betrieb mit flexiblen Haltepunkten im Ganztagesangebot in der Stadt und im ländlichen Raum ab 2030 möglich werden.

Die Landesregierung setzt weiterhin das Ziel, die Potenziale des automatisierten und vernetzten Fahrens zur Erreichung städtebaulicher Ziele und der Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg zu nutzen: Eine Umnutzung des oberirdischen, öffentlichen Raums durch eine teilweise Verschiebung des ruhenden Verkehrs ermöglicht dessen Transformation hin zu mehr Begrünung, höherer Lebensqualität, mehr ÖPNV, Rad- und Fußverkehr sowie zu geordnetem und erleichtertem Ver-, Entsorgungs- und Dienstleistungsverkehr. Die Maßnahmen des IEKK sollen durch eine automatisierte und vernetzte Mobilität unterstützt werden.

Weiterhin verfolgt die Landesregierung das Ziel, insbesondere die Kommunen im Land mit den Anforderungen einer automatisierten und vernetzten Mobilität vertraut zu machen. Für die oben genannten Aspekte ist eine intensive Zusammenarbeit mit den Kommunen unerlässlich, da die Gemeinden, Städte und Landkreise die notwendigen (Daten- und Netz-) Infrastrukturen für das automatisierte und vernetzte Fahren mit aufbauen und teilweise betreiben müssen. Ferner werden sie wie bisher eine wichtige Steuerungs- und Koordinierungsfunktion innehaben, die erst ermöglicht, das automatisierte und vernetzte Fahren lokal und regional in ein bedarfs-, verkehrs- und umweltgerechtes Mobilitätskonzept einzubetten.

### **3. Technik und Forschung**

Die Abstimmung, die Bündelung und der Wissenstransfer der Aktivitäten im Bereich der automatisierten und vernetzten Mobilität soll verbessert werden. Kernziel ist es, effizient voranzukommen und Doppelarbeiten und -investitionen zu vermeiden. Die Landesregierung setzt sich für einen bundesweiten Austausch von Erkenntnissen und Erfahrungen ein, z. B. aus allen Testfeldern für autonomes Fahren in Deutschland. Baden-Württemberg bietet sein Engagement an und wird den Beschluss der Verkehrsministerkonferenz vom Herbst 2017 aktiv unterstützen.

Baden-Württemberg will sich mit gezielten Maßnahmen der Innovations- und Forschungsförderung in diesem Technologiebereich als führender Wissenschafts- und Forschungsstandort positionieren. Hierbei geht es darum, Wissen aufzubauen sowie vorhandenes Wissen gezielt zu erweitern, um Technologien der automatisierten und vernetzten Mobilität zu erforschen und zu entwickeln, aber auch zu erproben und anzuwenden, um eine Industrialisierung vorzubereiten und umzusetzen. Öffentlich geförderte Testfelder und Reallabore stellen zentrale Erprobungsumfelder dar, auf denen weiterführende Aktivitäten, insbesondere zur Validierung von Einzelkomponenten bis hin zu Gesamtsystemen, umgesetzt werden sollen. Eine Erweiterung der Landesaktivitäten um weitere Reallabore soll erfolgen, um praxisnahe Erfahrungen für Technik und Wissenschaft zu erweitern.

Schließlich wird Baden-Württemberg seine technologische Spitzenstellung und die Potenziale einer automatisierten und vernetzten Mobilität nur nutzen können, wenn die dazugehörigen Systeme, Komponenten und Dienstleistungen – informationstechnisch – sicher zur Verfügung gestellt werden. Nach dem Prinzip „Security by Design“ muss die IT-Sicherheit von Beginn an mitgedacht werden – also bereits in der jetzigen Forschungs- und Entwicklungsphase. Damit kann die Resilienz solcher Systeme zu einem Qualitätsmerkmal in und aus Baden-Württemberg werden, das Vertrauen und Akzeptanz bei den Nutzenden schafft.

### **4. Wirtschaft und Beschäftigung**

Aus den Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten im Land müssen auch konkrete Verwertungsziele resultieren, die in neue Wertschöpfungsketten münden. Hierbei sind sowohl die Produkte und Technologien hinsichtlich der Automatisierung auf Fahrzeugseite als auch die Vernetzung von Infrastruktur und Fahrzeug gemeint. Ebenso schließt dies die Entstehung digitaler, d. h. datengetriebener Geschäftsmodelle unter dem Schlagwort „Mobility-as-a-Service“ mit ein, die von Landesseite gezielt unterstützt werden.

Die Landesregierung wird Experimentierrahmen für die Untersuchung und Etablierung wirtschaftlicher Betreibermodelle automatisierter und vernetzter Mobilität, insbesondere im ÖPNV, schaffen. Als Anwendungsbeispiele sollen die Projekte einen Leuchtturmcharakter über die Landes- und Bundesgrenzen hinweg erreichen. Die Grenzregion zu Frankreich soll zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit genutzt werden.

Die Ver- und Entsorgungsaufgaben in der Gesellschaft müssen gesichert bleiben. Dazu sollen die Potenziale im automatisierten Liefer- und Güterverkehr gehoben werden.

Weiterhin verfolgt die Landesregierung ebenfalls bei diesem Punkt das Ziel, die enge Partnerschaft und Abstimmung mit den Kommunen auszubauen, so dass am Standort nicht nur erprobt, sondern auch erfolgreiche Modelle zügig in der Fläche ausgerollt werden können. Zusammenschlüsse von innovationsfreundlichen Kommunen oder Regionen können auf diese Weise als Katalysatoren wirken und neue Mobilitätsanbieter sich wirtschaftlich in Baden-Württemberg entwickeln bzw. wachsen.

## **5. Ethik und Gesellschaft**

Die Landesregierung unterstützt den 2017 veröffentlichten Bericht der vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur eingesetzten Ethik-Kommission sowie die auf EU-Ebene etablierte „Expert Group to advise on specific ethical issues raised by driverless mobility“. Um die darin getroffenen Thesen mit der Bevölkerung zu eruiieren, soll eine Bürgerbeteiligung, bspw. im Format von Bürgerdialogen, dienen.

Die Landesregierung bindet die Zivilgesellschaft des Weiteren mit ein, um über die Informationsbereitstellung Neugier zu wecken und die Meinungsbildung zu fördern. Hierzu sollen potenzielle Nutzerinnen und Nutzer einer automatisierten und vernetzten Mobilität stärker in Anwendungen und Erprobungen entsprechender Technologien, bspw. in öffentlich geförderten Projekten und Reallaboren, eingebunden werden.

## **6. Qualifizierung**

Die Landesregierung setzt sich dafür ein, in alle Bildungswege von der dualen Ausbildung bis hin zum Hochschulstudium frühzeitig qualifizierende Bildungsangebote im Hinblick auf die technologischen Entwicklungen der Automatisierung und Vernetzung zu integrieren.

Die sich durch eine automatisierte und vernetzte Mobilität ändernden Berufsbilder, insbesondere in der Personen- und Güterbeförderung sowie Ver- und Entsorgung, wird die Landesregierung durch adäquate Aus- und Weiterbildungsangebote adressieren.

# Maßnahmen

Nachfolgende Maßnahmen unterlegen die aufgeführten strategischen Landesziele und dienen zur Verfolgung und Erreichung dieser. Die Maßnahmen werden von der Landesregierung kontinuierlich fortgeschrieben und sind nicht als abgeschlossen zu betrachten.

## 1. Recht und Daten

### a. Datenweitergabe für Forschungszwecke gestalten: ein Forschungsdatenzentrum Smart Mobility aufbauen.

Hier soll die Ermessensausübung bei der Beurteilung der Methode des geringsten Eingriffs in Persönlichkeitsrechte durch Datenweitergabe personenbezogener Daten überprüft und im Hinblick auf das Vorgehen in anderen Bundesländern und EU-Mitgliedsstaaten bewertet werden. Zumindest für Forschungszwecke sollen bereits finanzierte Datenerhebungen wiederverwendet werden können, so dass diese nicht mit staatlichen Mitteln neu finanziert werden müssen und abermals Erhebungszeit verloren geht. Zusätzlich wird der Aufbau eines Forschungsdatenzentrums Smart Mobility vorgeschlagen. Aufgabe des Forschungsdatenzentrums ist es, Daten zur autonomen Mobilität von unterschiedlichen Datengebern (öffentliche Einrichtungen, Unternehmen oder Privatpersonen) in einer gesicherten Umgebung treuhänderisch oder gleichwertig zu verwalten und mit dem Einverständnis der Datengeber für gemeinwohlorientierte Forschung zur Verfügung zu stellen (z.B. in Form einer Treuhandstelle für Mobilitätsdaten Baden-Württemberg – TMD BW).

### b. Die Modernisierung des Typengenehmigungsverfahrens und des Straßenverkehrsgesetzes politisch forcieren.

Für die Sicherstellung der grenzüberschreitenden Mobilität ist es von großer Bedeutung, dass die auf Ebene der UNECE erarbeiteten Rahmenbedingungen zeitnah sowie widerspruchsfrei in das deutsche Recht überführt werden. Die bisherigen Modernisierungen des Straßenverkehrsrechts adressieren die Einführung des autonomen Fahrens nicht in ausreichendem Maß. Die Landesregierung regt die Überarbeitung des Zulassungsrechts sowie klarstellende Anpassungen des Verhaltensrechts an. Gleichzeitig müssen die Erkenntnisse aus Forschung und Industrie über Prozesse und Möglichkeiten zum Nachweis der Verkehrssicherheit in die Arbeit der verantwortlichen Gremien eingebracht werden. Die Überarbeitungen der Rechtsgebiete müssen auch die Belange der staatlichen Überprüfung (durchgeführt z. B. von TÜV oder Dekra) von im Betrieb befindlichen Fahrzeugen inkl. des zuarbeitenden Kfz-Gewerbes berücksichtigen.

Darüber hinaus sollen insbesondere im regulatorischen Bereich der Austausch mit den zuständigen Bundesministerien und anderen EU-Mitgliedsstaaten intensiviert werden, um so schnell und effizient gemeinsame Positionen für EU-weite Regelungen erarbeiten zu können. Dazu sollen die bereits bestehenden und seit langem gepflegten Beziehungen Baden-Württembergs mit anderen europäischen Regionen stärker genutzt werden.

### **c. Experimentierfelder schaffen**

Neue Mobilitätsdienstleistungen wie digital vermittelte Mobilitätskonzepte im ÖPNV oder im Güterverkehr bedürfen sowohl der Erprobungsmöglichkeiten in Reallaboren als auch der Perspektiven der Umsetzbarkeit im Realbetrieb. Dabei sollte auch der künftige Betrieb von fahrerlosen Shuttlebussen, die durch die Begrenzung der Betriebsgeschwindigkeit, durch die gebietsbeschränkten Einsatzräume und durch die Absicherung über Leitstellen die erforderliche Verkehrssicherheit aufweisen, im Rechtsrahmen des Straßenverkehrs- und Personenbeförderungsrechts ermöglicht werden, bspw. durch eine nationale Ausnahmegenehmigung im Vorgriff auf internationale Regelungen. Die Landesregierung fördert interdisziplinäre Forschung zur Gewinnung technischer und rechtlicher Parameter für einen verkehrssicheren Einsatz und dessen Erprobung.

## **2. Verkehr**

### **a. Reallabore mit Akteuren aus Forschung, Industrie, Kommunen und Betreibern im städtischen und ländlichen Raum sowie zur Personen- und Güterbeförderung fördern.**

Solche Labore sollen verschiedene, an den Funktionen der verschiedenen Teilnehmenden im Verkehrssystem ausgerichtete Ziele aufweisen. Aktuell sind das insbesondere Dialogformate zwischen der Technologie und den Nutzenden, im ÖPNV-Bereich die aktive Mitwirkung von Unternehmen für den Busbetrieb sowie für die Fahrzeugausgestaltung, detailliertere Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen eines autonomen Buslinienbetriebs, Wirkungen auf bedeutsame Nutzergruppen wie Schülerverkehr und mobilitätseingeschränkte Personen und direkte Wirkungen auf die Fahr- und Verkehrsleistung aller Verkehrsträger.

### **b. Dialoge mit kommunalen Planungsbehörden fördern**

Ziel ist es, automatisierte und vernetzte Mobilität angemessen in der Stadt- und Raumplanung zu berücksichtigen (z. B. Planung von Mobilitäts- und Logistikhubs).

### **c. Die notwendigen infrastrukturellen Voraussetzungen für Fahrzeugvernetzung und autonome Fahrfunktionen schaffen.**

Dies betrifft u. a. Sensorik im Straßenverkehrsraum und die Bereitstellung statischer und dynamischer Infrastrukturdaten nach einheitlichen Standards. Hinsichtlich der Infrastrukturen und dessen Betrieb für das AVF ist die Aufgabenverteilung zwischen den einzelnen Aufgabenträgern zu klären.

### **d. Landesweit tragfähige Verkehrsprognosen aufstellen, die die maßgebenden Zusammenhänge zwischen autonomem Fahren und realisiertem Verkehr modellhaft und empirisch gestützt abbilden.**

Ziel der Prognosen bleibt weiterhin, die wahrscheinliche Entwicklung im Verkehr zu quantifizieren, um Entscheidungen für Investitionen in Verkehrsinfrastrukturen und für Maßnahmen der Verkehrslenkung treffen zu können. Vorhandene Verkehrsmodelle müssen hier um verkehrswissenschaftliche Bausteine des autonomen Fahrens erweitert werden.

### 3. Technik und Forschung

#### a. **Bestehende Forschungsinfrastrukturen stärken – Innovationsstufe 2 TAF BW:**

Die Nutzung des Testfelds Autonomes Fahren Baden-Württemberg (TAF BW) soll durch weiterführende Forschungsprogramme intensiviert werden, die sich an Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie an Unternehmen wenden (Smart Mobility II, Wissens- und Technologietransferprogramm).

#### b. **Interdisziplinäre Forschung unterstützen und fördern: ein „Nationales Zentrum für digitale und autonome Mobilitätssysteme“ (Wertschöpfungscluster digitale Fahrzeuge) aufbauen.**

Mit der Profilregion Mobilitätssysteme Karlsruhe wurde in Baden-Württemberg bereits das bundesweit einzige Leistungszentrum Mobilität geschaffen, welches interdisziplinär und in Kooperation mit der Wirtschaft an den Zukunftsthemen der Mobilität forscht. Mit dem TAF BW wurde zusätzlich vor Ort ein Experimentier- und Erprobungsraum eingerichtet. Karlsruhe bietet u. a. mit dem Forschungszentrum Informatik (FZI), dem Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) bereits heute einen idealen Nukleus und integriert in der Profilregion und im Testfeld die wesentlichen Akteure aus Wirtschaft und Wissenschaft im Land. Auf dieser Basis soll gemeinsam mit der Fraunhofer Gesellschaft ein Nationales Zentrum für Autonome Mobilitätssysteme aufgebaut und etabliert werden. Zudem forschen KIT und Universität Stuttgart im Innovationscampus „Zukunft der Mobilität“ intensiv an methodischen Grundlagen, um neue Formen der Mobilität, flexible Produktionstechnologien und zukünftige Wertschöpfungsnetzwerke hervorzubringen. Dort soll ein Schwerpunkt zu Fahrzeugelektronik, Software und Künstliche Intelligenz entstehen. Hier geht es um ein radikales Neudesign: Ausgehend von Softwarearchitektur und Softwarefunktionalitäten wird die Fahrzeugelektronik und Hardware eines Fahrzeuges konzipiert. Schon in der Entwurfsphase wird die Absicherung der Fahrfunktion mitbedacht (Test-driven Design). Während des Betriebs kann die KI die Fahrzeugsicherheit weiterlernen und dennoch abgesichert bleiben. Dies ist die Basis für umfassend KI-fähige Fahrzeuge und Verkehrssysteme. Mit dem Nationalen Zentrum für digitale und autonome Mobilitätssysteme kann die interdisziplinäre Basis der Kooperation Stuttgart-Karlsruhe weiter gestärkt und ein breites Anwendungspotential für Autonome Mobilitätslösungen erschlossen werden.

#### c. **Kompetenzzentren für Anwendungen im Verkehr stärken und aufbauen.**

Der Aufbau eines Technologie- und Entwicklungsclusters aus Wissenschaft, kleinen und mittleren Unternehmen, Informationstechnologie, Zulieferer, Zulassungsbehörden, Kommunen etc. in einem neuen oder bestehenden Netzwerk wird angestrebt und unterstützt.

#### d. **Ein Technologie- und Kompetenz-Centrum für den automatisierten und vernetzten öffentlichen Verkehr (TCÖV) errichten.**

Hierzu soll beginnend mit dem ÖPNV der Aufbau eines TCÖV gefördert werden. Ziel des TCÖV soll es sein, verkehrliche und technische Entwicklungen zu erheben, zu bewerten und Empfehlungen insbesondere an das Land, aber auch an Verkehrsunternehmen, Fahrzeughersteller und Mobilitätsdiensteanbieter zu geben, wann und zu welchem Inhalt welche weiteren Aktivitäten zweckmäßig oder sogar notwendig sind. Die Erweiterung um die Themen des Güterverkehrs und des Individualverkehrs soll nach dem Start des TCÖV geprüft und entschieden werden.

**e. Den Austausch zwischen Forschung und Zulassungsbehörden unterstützen.**

Ein intensiverer Austausch zwischen Forschung und Zulassungsbehörden kann dazu beitragen, Forschungsfragen im Bereich Validierung und Verifikation für Typenzulassungen zu klären.

**f. Eine vernetzte Forschungsinfrastruktur nach dem Vorbild von XiL-BW-e fördern.**

Leistungsfähige Forschungsinfrastrukturen sind die Voraussetzung, um sich auf EU- und Bundesebene erfolgreich als Forschungsstandort im Wettbewerb zu bewähren. Die Vernetzung von Forschungsinfrastrukturen über Hochschulen und Forschungseinrichtungen hinweg stärkt zudem die Zusammenarbeit in der Forschungscommunity und die Kooperationsfähigkeit mit den Unternehmen.

**g. Ausnahmeregelungen und Experimentierklauseln anwenden.**

Die Erprobung von autonomen Mobilitätskonzepten kann nur gelingen, wenn rechtsgebietsübergreifend Ausnahmeregelungen und Experimentierklauseln für ausreichend Offenheit und gleichzeitig Planbarkeit sorgen, ohne dabei die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger sowie die verfassungsrechtlichen Rahmenbedingungen aus den Augen zu verlieren. In Kooperation zwischen Bund und Ländern kann die Formulierung von Regelbeispielen die Transparenz und Kalkulierbarkeit für neue Projekte erhöhen und dabei die Erkenntnisse aus Präzedenzen im Genehmigungsverfahren verankern, ohne die Genehmigungsfähigkeit neuer, innovativer Formen der autonomen Mobilität zu versperren.

**h. Ressourcen für die Abstimmung mit der EU, dem Bund, den Kommunen u.a.m. bereitstellen.**

Das Land Baden-Württemberg wird sich auf Basis der vorliegenden Strategie aktiv in die entsprechenden Diskussionen und Aktivitäten zur automatisierten und vernetzten Mobilität auf Bundes- und EU-Ebene einbringen und klare Positionen und Forderungen artikulieren. Die hierfür notwendigen Ressourcen sollen bereitgestellt werden.

**i. Erarbeitung der notwendigen technologischen Voraussetzungen in den Bereichen Infrastruktur, Vernetzung und Befähigung von Verkehrsträgern anstoßen.**

Das automatisierte und vernetzte Fahren benötigt technologische Voraussetzungen in den Bereichen Infrastruktur, Vernetzung und Befähigung von Verkehrsträgern. Deren Erarbeitung soll in geeigneter Weise angestoßen werden.

**j. Förderprogramm zur Klärung offener Fragen und Ermittlung des Nutzens des automatisierten und vernetzten Fahrens initiieren.**

Themen des zu initiierten Förderprogramms sind z.B. Verkehrsnetzplanung und Straßenraumgestaltung, Wirtschaftlichkeitsnachweis, Technologie und Innovation, Verkehrsrecht, Datenrecht und -management, Finanzierung und Preisgestaltung, Betriebsformen/Mobility-as-a-Service, Aufgabenverteilung für Planung, Bau, Unterhaltung, Betreiber, Fahrzeughersteller sowie Ausbildung/Qualifikation/Personal.

**k. Den (IT-)Sicherheitsaspekt bei der Erforschung, Entwicklung und Ausgestaltung von autonomen und vernetzten Mobilitätssystemen („Security by Design“) stärker berücksichtigen.**

Als erste Grundlage soll das Forschungsprojekt „IT-Sicherheit und autonomes Fahren“ dienen, das zunächst mit allen Interessierten die bestehende Situation erfasst. Darauf aufbauend werden wissenschaftlich fundierte Verfahren zur Erkennung, Vermeidung und Abwehr von Angriffen konzipiert. Im Anschluss ist geplant, die entwickelten Konzepte praktisch in den geeigneten Testfeldern für das autonome Fahren in Baden-Württemberg umzusetzen und zu evaluieren.

**4. Wirtschaft und Beschäftigung**

**a. Wirtschaftliche Betreibermodelle für autonome Mobilität testen.**

Wirtschaftliche Betreibermodelle für autonome Mobilität in den Händen der öffentlichen Hand sollen geplant und getestet werden (z. B. Parkhaus der Parkraumgesellschaft Baden-Württemberg mit autonomem Shuttle-Service o.ä.).

**b. Entwicklung von Technologien, Geschäftsmodellen und Betriebskonzepten fördern.**

Die Entwicklung von Technologien, Geschäftsmodellen und Betriebskonzepten bei etablierten Unternehmen als auch Startups wird gefördert.

**c. Chancen für die Zuliefererindustrie herausarbeiten und fördern.**

Die Chancen für Unternehmen der Zuliefererindustrie im Bereich der technologischen Komponenten des automatisierten und vernetzten Fahrens sollen herausgearbeitet und gefördert werden.

**d. Ausbau des autonomen Liefer- und Güterverkehrs fördern.**

Ein Förderprogramm zum Ausbau des autonomen Liefer- und Güterverkehrs, auch im Hinblick auf den kommunalen Verkehr, Sender und Empfänger, Handels- und Speditionsgewerbe und zuständige Straßenbaulasträger wird aufgesetzt.

**e. Innovationspartnerschaften zwischen Kommunen und Mobilitätswirtschaft fördern.**

Zur Förderung von Innovationspartnerschaften zwischen Kommunen und der Mobilitätswirtschaft soll die im Rahmen des Strategiedialogs Automobilwirtschaft Baden-Württemberg (SDA) gemeinsam mit den Kommunalen Landesverbänden eingerichtete Geschäftsstelle ausgebaut werden.

**f. Kommunen und Land als langfristig planende Infrastrukturinvestoren nutzen.**

Kommunen und Land als langfristig planende Infrastrukturinvestoren werden zur Innovationsförderung von Infrastrukturausrüstern genutzt (in Verbindung mit Ziff. 2 c).

**5. Ethik und Gesellschaft**

Die Bedürfnisse der Nutzenden, Kundenwünsche und Akzeptanzhemmnisse müssen ermittelt, Öffentlichkeitsarbeit durchgeführt, Zwischenerfolge kommuniziert und ferner die Meinungsbildung durch positive Demonstrationsprojekte gefördert werden.

**a. Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern führen.**

Hierzu sollen auch die verantwortlichen Stellen des Landes auf Bürgerinnen und Bürger zugehen, z. B. während Messen (bspw. i-mobility) oder mit gezielten Road-Shows. Außerdem kann die Fachwelt auf Fachtagungen Einblicke in Forschungsergebnisse geben und so den Menschen die Vorteile des autonomen Fahrens erlebbar vermitteln.

**b. Der jungen Generation den Zugang zu neuen Technologien ermöglichen.**

Es sollen ressortoptimiert geeignete Formate konzipiert werden, die insbesondere der jungen Generation Zugang zu den neuen Technologien ermöglicht, z. B. durch Workshops, Vorträge, Praktika etc. an und für Schulen, Hochschulen und in Vereinen. Für alle Generationen können sich wissenschaftliche als auch unterhaltsame Fernsehformate (z. B. die Fernsehsendungen Quarks oder Wissen vor Acht) eignen.

**c. Forschungs- und Demonstrationsprojekte zur gezielten Öffentlichkeitsarbeit nutzen.**

Forschungs- und Demonstrationsprojekte werden gezielt genutzt, um durch Öffentlichkeitsarbeit und Einbeziehung der Bevölkerung die Meinungsbildung zu fördern.

**d. Wissenschaftlich begleitete Dialogformate durchführen.**

Durch wissenschaftlich begleitete Dialogveranstaltungen soll eine reflektierte Auseinandersetzung der Zivilgesellschaft mit der Technologie stattfinden und ein realistisches Bild der Vor- und Nachteile vermittelt werden.

**e. Potenziale des automatisierten und vernetzten Fahrens im Fahrschulunterricht vermitteln.**

Die Potentiale automatisierter Fahrfunktionen und Assistenzsysteme sollen einer jungen Zielgruppe vermehrt über den Fahrschulunterricht vermittelt werden. Hierbei kann auch die Interaktion zwischen Mensch und Maschine unter kontrollierten Bedingungen trainiert werden. Eine Anpassung der Fahrschulprüfungsvorschriften soll geprüft werden.

**6. Beschäftigung und Qualifizierung**

**a. Erhebung des Studienplatzangebots zur Ermittlung von Weiterentwicklungsbedarfen anstreben.**

Eine Erhebung des mit dieser Technologie verbundenen Studienplatzangebots sowie der Studienanfängerzahlen wird angestrebt, um ggf. Weiterentwicklungsbedarfe abzuleiten.

**b. Promotionskollegs für hochqualifizierte Talente eruieren.**

Für hochqualifizierte Talente soll ein hochschulübergreifendes Promotionskolleg eruiert werden.

**c. Angebotsentwicklung der wissenschaftlichen Weiterbildung anpassen.**

Die Angebotsentwicklung der wissenschaftlichen Weiterbildung an den Hochschulen soll an die Nachfrage angepasst werden.

**d. Technische Ausstattung von Berufsschulen und dualen Hochschulen verbessern.**

Die technische Ausstattung von Berufsschulen sowie dualen Hochschulen zur Vermittlung des automatisierten und vernetzten Fahrens soll verbessert werden.

# Impressum

## **Herausgeber**

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg

## **Konzeption und Realisation**

e-mobil BW GmbH – Landesagentur für neue Mobilitätslösungen

und Automotive Baden-Württemberg

[www.e-mobilbw.de](http://www.e-mobilbw.de)

## **Layout/Satz/Illustration**

markentrieb – Die Kraft für Marketing und Vertrieb

Stand: Juli 2020