



Verkehrs- und Unfallgeschehen auf Straßen des überörtlichen Verkehrs in Bayern Ausgabe 2020



1

Mobilität in Bayern
während der Corona-Pandemie » [Seite 2](#)

2

Mobilität in Bayern -
Wie mobil sind wir Bayern? » [Seite 8](#)

3

Automatische Dauerzählstellen an Bundes-, Staats- und
Kreisstraßen – Fundament für das Verkehrsmonitoring » [Seite 24](#)

4

Sicherheitsaudit in Bayern -
digital und effizient » [Seite 32](#)

5

Straßenausstattung für mehr Sicherheit
auf Motorradstrecken » [Seite 40](#)

Statistische Daten

6

Kraftfahrzeugbestand und
Bevölkerung » [Seite 54](#)

7

Verkehrsmengen, Netzlängen
und Fahrleistungen » [Seite 56](#)

8

Unfallentwicklung im
Überblick » [Seite 60](#)

9

Unfallkenngrößen » [Seite 62](#)

Anhang

A

Verkehr und Verkehrssicherheit in Bayern
Wichtige Daten und Kenngrößen
» [Seite 67](#)

Literaturverzeichnis/Datenquellen
» [Seite 71](#)



Die Straße ist in Bayern und Deutschland immer noch der wichtigste Verkehrsträger. Über 70 Prozent des Güterverkehrs werden darauf abgewickelt. Aber auch sonst sind viele Menschen auf die Straße angewiesen. Um zur Arbeit zu fahren, um ihre Kinder zu versorgen oder weil sie im ländlichen Raum nur wenige Alternativen haben.

Klar ist: Der Umweltgedanke nimmt zu Recht immer mehr Raum ein und unsere Erwartungen an Mobilität ändern sich. Trotzdem ist mir wichtig, dass wir uns bei der Frage Mobilität breit aufstellen und den Menschen entsprechend ihrer Lebenssituation Wahlfreiheit lassen. Das heißt, wir dürfen den Umstieg aufs Fahrrad fördern und den öffentlichen Nahverkehr attraktiver machen. Wir dürfen aber auch in unsere Straßen investieren, denn die Straße muss auch in Zukunft enorm viel leisten!

Drei Kriterien sind für eine gute Straßeninfrastruktur besonders wichtig: Die Straße muss leistungsfähig sein, denn sie spielt eine herausragende Rolle für unsere mittelständische Wirtschaft. Dann muss sie bedarfsgerecht ausgebaut sein, damit Bayern auch in Zukunft beim internationalen Wettbewerb mithalten kann. Und sie muss sicher sein, denn nur auf sicheren Straßen ist eine moderne und nachhaltige Mobilität möglich.

Das Thema Sicherheit spielt generell für alle Verkehrsteilnehmer eine entscheidende Rolle. Darum ist mir unser Engagement in dem Bereich auch besonders wichtig. Mit unserem Verkehrssicherheitsprogramm 2020 haben wir schon viel erreicht. Auf diesen Erfolgen ruhen wir uns aber nicht aus. Darum gehen wir diesen Weg mit dem neuen Verkehrssicherheitsprogramm 2030 konsequent weiter und knüpfen dort an, wo wir noch besser werden können. Unsere Aufgabe ist es, jeden Unfall zu verhindern, wo das möglich ist. Denn jeder Tote und Verletzte ist einer zu viel.

Mit dieser Broschüre möchten wir über alle aktuellen Entwicklungen in den Bereichen Verkehrssicherheit und Straßeninfrastruktur informieren und Einblicke in eines der spannendsten Arbeitsfelder meines Ministeriums geben. Ich danke all denjenigen, die sich mit viel Herzblut und Sachverstand für die Zusammenstellung dieser Broschüre eingesetzt haben. Denn nur mit dem entsprechenden Engagement kommen wir an dieser wichtigen Stelle auch weiter.

Ich wünsche Ihnen immer eine gute und unfallfreie Fahrt!

Ihre
Kerstin Schreyer, MdL
Bayerische Staatsministerin für
Wohnen, Bau und Verkehr

Mobilität in Bayern während der Corona-Pandemie



Am 11. März 2020 stuft die Weltgesundheitsorganisation die Verbreitung des Coronavirus SARS-CoV-2 als Pandemie ein. Die Infektionszahlen stiegen weltweit. In Deutschland wurden Schutzmaßnahmen getroffen, um die Verbreitung des Virus einzudämmen. Einige der Maßnahmen griffen sehr tief in den gewohnten Alltag der Bevölkerung ein. Schulen, Kindertagesstätten, Einzelhandelsgeschäfte und Freizeiteinrichtungen wurden geschlossen. Für Pflegeeinrichtungen wurde ein Besuchsverbot erteilt und die Bevölkerung wurde angehalten, die persönlichen Kontakte zu reduzieren und Sicherheitsabstände zu anderen Personen einzuhalten. Arbeitgeber und Arbeitnehmer wurden aufgerufen, wo immer möglich, dezentrales Arbeiten (Home Office) einzurichten. Einige Unternehmen konnten ihrem Geschäft nicht weiter nachgehen und nutzten die Möglichkeiten zur Kurzarbeit. Grenzen zu Nachbarstaaten wurden für nicht als notwendig erachtete Übertritte geschlossen. Das gewohnte öffentliche Leben kam ab Mitte März in Deutschland zum Erliegen. Ab Ende April hatte sich das Infektionsgeschehen in Deutschland so entwickelt, dass die Maßnahmen schrittweise gelockert werden konnten.

Um den Weg aus diesem Stillstand zurück in Richtung (einer neuen) Normalität zu beobachten, wurde das MOBICOR-Projekt initiiert. Ein Teil dieses Projektes besteht aus einer Panelstudie mit zunächst drei Befragungszeitpunkten. Die erste Befragungswelle wurde in Bayern im Mai und Juni 2020 durchgeführt, also zu einem Zeitpunkt, zu dem die Kontaktbeschränkungen deutlich gelockert waren, aber noch immer spürbare Einschränkungen den Alltag prägten.

Die zweite Befragungswelle wurde im Oktober 2020 bei wieder deutlich steigenden Infektionszahlen durchgeführt. Da dieser Text Anfang November, erst kurz nach Abschluss der Erhebung, geschrieben wird, fokussiert er auf die Ergebnisse der ersten MOBICOR-Erhebungswelle aus dem Mai und Juni 2020. Im Ausblick wird ein Blick auf die ersten Ergebnisse zur Mobilität im Oktober geworfen.

Veränderter Alltag und reduzierte Alltagsmobilität

Im Mai und Juni gab lediglich rund die Hälfte der Erwerbstätigen an, im Vergleich zu der Zeit vor der Corona-Pandemie unverändert zu arbeiten. Etwa ein Drittel war ganz oder überwiegend von zu Hause aus tätig, ein Fünftel gab an, Überstunden abzubauen und jeweils etwa ein Zehntel war in Kurzarbeit oder hatte auf Anordnung des Arbeitgebers den Urlaub vorgezogen. Familien mit Kindern mussten die Betreuung organisieren und bei Schulkindern kamen zusätzlich die Aufgabe der Vermittlung des Schulstoffs und die Unterstützung bei den Schularbeiten für Familien dazu.

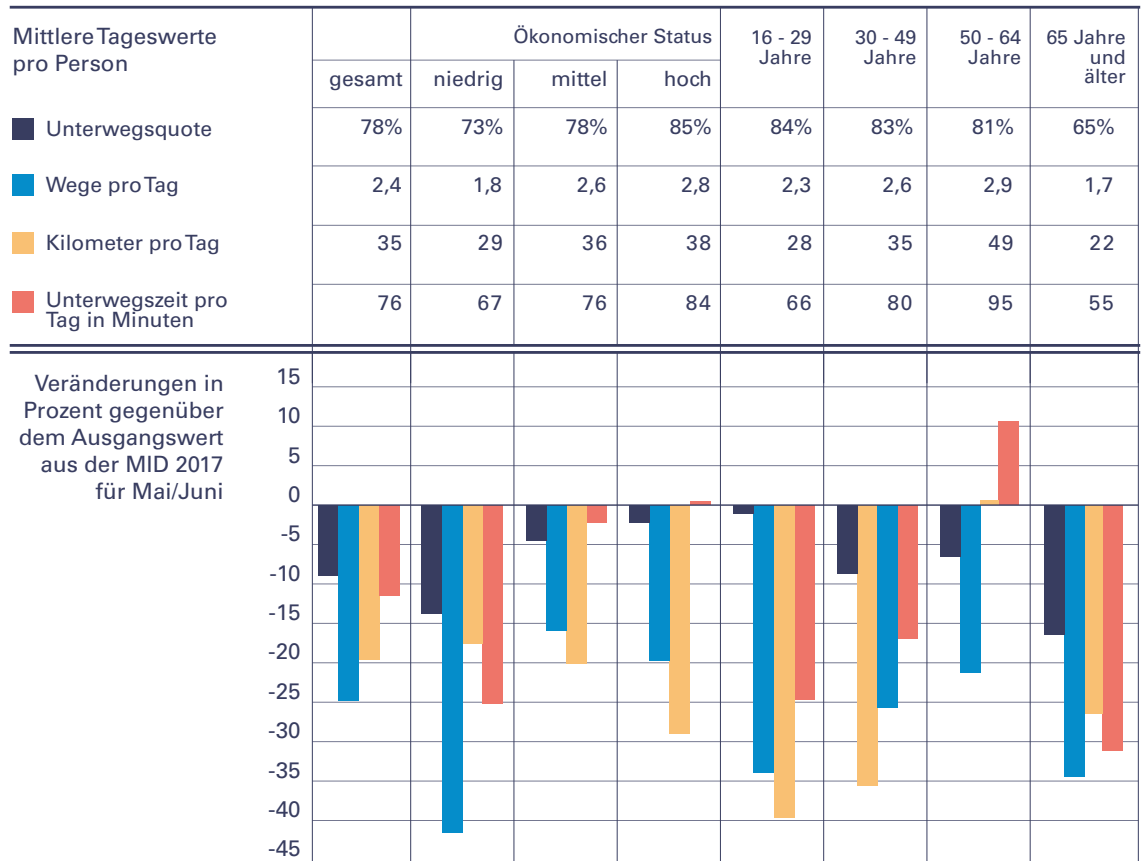
Der Anteil der Personen ab 16 Jahren, die an einem durchschnittlichen Tag im Mai und Juni 2020 in Bayern mindestens einer Aktivität außerhalb der eigenen vier Wände nachgingen, lag bei 78 Prozent. Damit liegt das Ergebnis rund 10 Prozent unterhalb des Wertes, der in der Studie zur Mobilität in Deutschland 2017 für diese Monate ermittelt wurde und als Vergleichswert herangezogen werden kann. Im Durchschnitt legte jede Person ab 16 Jahre im Mai und Juni 2020 täglich 2,4 Wege mit einer Gesamtlänge von rund 35 km in insgesamt 76 Minuten zurück. Alle vier Indikatoren liegen zum Teil deutlich unterhalb des Ausgangsniveaus der MiD. Am deutlichsten fiel die Reduktion zum Teil deutlich unterhalb des Ausgangsniveaus der MiD gemessenen Ausgangsniveau mit einem Viertel bei der durchschnittlichen Anzahl Wege und mit einem Fünftel bei der Tagesstrecke aus.

Doch die Reduktion betraf nicht alle Personengruppen gleichermaßen. Personen mit geringerem verfügbarem Einkommen reduzierten ihre Mobilität deutlich stärker als Personen mit hohem verfügbarem Einkommen.

In der Gruppe mit hohem verfügbarem Einkommen lag der Anteil der Personen mit mindestens einer täglichen Aktivität außerhalb der eigenen vier Wände und die tägliche Unterwegszeit fast auf dem Ausgangsniveau, das in der MiD gemessen wurde. Gleichwohl sanken die täglich zurückgelegten Wege und Kilometer ebenfalls deutlich. In diesen Gruppen hatte sich das Verkehrsverhalten im Mai und Juni 2020 verändert, aber die Mobilität hatte sich nicht grundsätzlich verringert. In den unteren Statusgruppen wurde die Mobilität hingegen deutlicher reduziert. Lediglich rund drei Viertel der Personen gingen an einem durchschnittlichen Tag Aktivitäten außerhalb nach. Die Anzahl der täglich unternommenen Wege sank um etwas mehr als 40 Prozent.

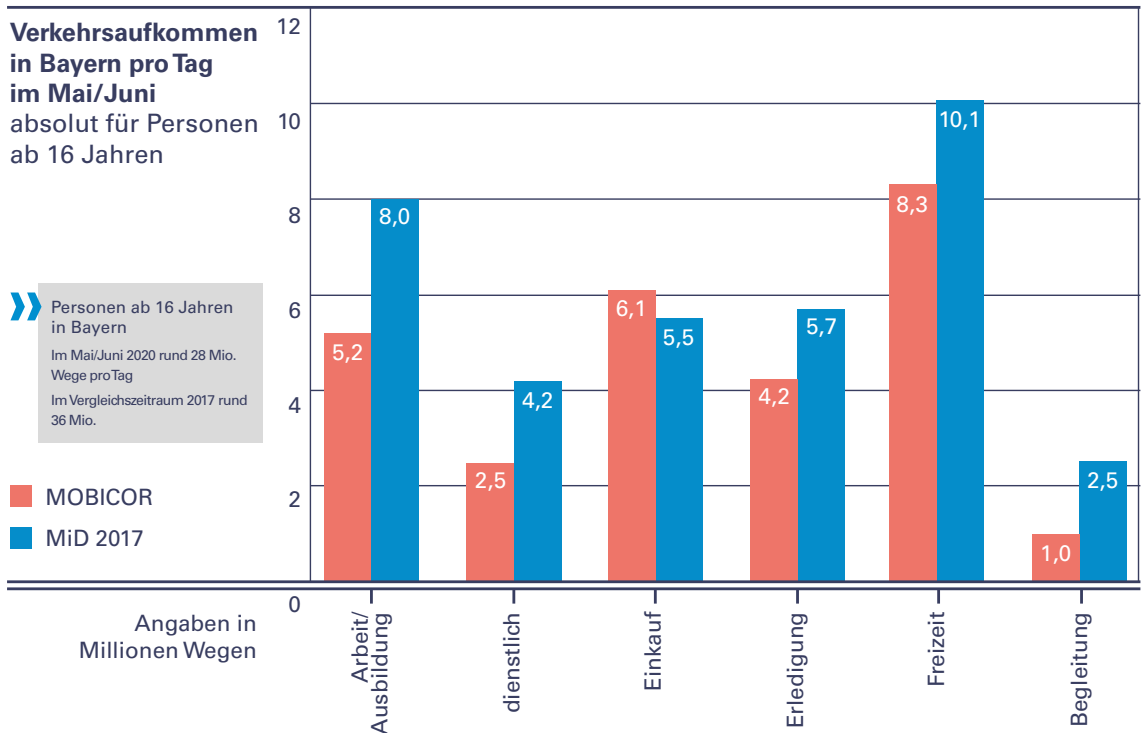
Ein Blick auf die Altersklassen zeigt, dass es vor allem die Gruppe der Seniorinnen und Senioren war, die ihre Mobilität reduziert hatte. Lediglich rund zwei Drittel dieser Personen waren an einem durchschnittlichen Tag außerhalb unterwegs gewesen. Bei den unter 30-Jährigen lag die Unterwegsquote mit 85 Prozent fast unverändert. Aber die durchschnittliche Anzahl täglich zurückgelegter Wege, die Tagesstrecke und die Unterwegszeit sanken in dieser Altersgruppe ebenfalls deutlich unterhalb des Niveaus, das in der MiD ermittelt wurde. Das Verkehrsgeschehen fiel im Mai und Juni 2020 also deutlich geringer aus als unter Normalbedingungen.

» **Abb. 1**
Kennzahlen zur
Alltagsmobilität in
Bayern und ihre
Entwicklung auf
Grund der Corona-
Pandemie



Datenbasis: MOBICOR Bayern und Ausschnitt aus der regionalen MID für Personen ab 16 Jahren im Mai/Juni

» **Abb. 2**
Verkehrsaufkommen
nach Anlässen



Datenbasis: MOBICOR Bayern und Ausschnitt aus der regionalen MID für Personen ab 16 Jahren im Mai/Juni, stichprobenbedingt größere Fehler-
spielräume in MOBICOR (+/- 15%)

Verschobene Mobilitätsanlässe

Um zu erkennen, aus welchen Anlässen die Bevölkerung im Mai und Juni 2020 in Bayern unterwegs war, ist ein Blick auf die hochgerechneten absoluten Zahlen hilfreich. Im Mai und Juni 2020 wurden von der Bevölkerung ab 16 Jahre in Bayern täglich rund 28 Mio. Wege pro Tag zurückgelegt. Das ist ein knappes Viertel weniger Wege als unter Normalbedingungen während der Erhebung der MiD. Die Differenzierung der Wegezwecke zeigt, dass die Reduktion alle Wegezwecke mit Ausnahme der Einkaufswege betraf. Einkaufswege nahmen um rund 10 Prozent zu. Die Reduktion fand vor allem bei den dienstlichen Wegen, Begleitwegen und den Freizeitwegen statt.

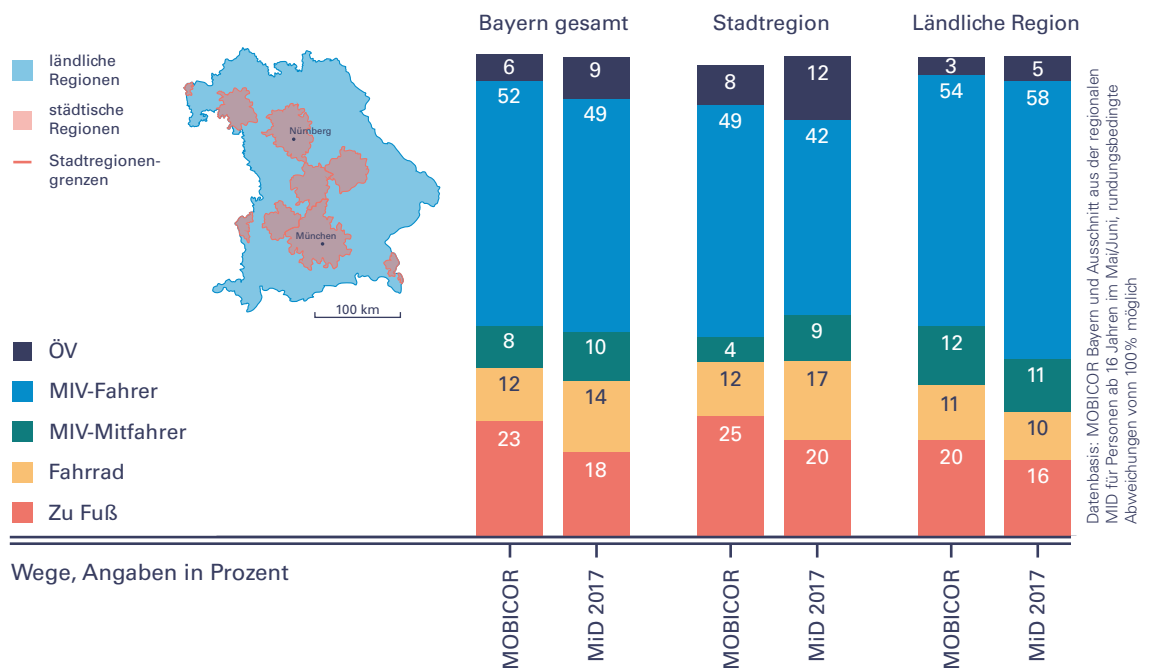
Nahmobilität mit größerer Bedeutung

Insgesamt verschob sich die Verkehrsmittelnutzung im Mai und Juni 2020 in Bayern leicht in Richtung „der eigenen Füße“ und des Fahrrads. Diese Veränderung fiel in den ländlichen Regionen deutlicher aus, während der zusammengefasste Anteil von „zu Fuß“ und Rad in den Stadtregionen konstant blieb. Vergleichsweise deutlich verloren die öffentlichen Verkehrsmittel. Der Rückgang ist vor allem in den Stadtregionen und in den Bevölkerungsgruppen zu beobachten, die über höhere Einkommen und damit in der Regel über Mobilitätsalternativen verfügen.

Die Anteile des sogenannten motorisierten Individualverkehrs (MIV), der hauptsächlich mit dem Pkw bestritten wird, lagen im Vergleich zum in der MiD ermittelten Ausgangsniveau nahezu unverändert. Lediglich die Aufteilung zwischen Fahrer/innen und Mitfahrer/innen verschob sich vor allem in den Stadtregionen etwas in Richtung der Fahrer/innen. Es ist also davon auszugehen, dass der Besetzungsgrad der Pkw im Mai und Juni 2020 niedriger ausfiel als zuvor.

Ein Blick auf die hochgerechneten absoluten Personenkilometer (Pkm), die an einem durchschnittlichen Tag im Mai und Juni 2020 in Bayern zurückgelegt wurden, verdeutlicht noch einmal die Verkehrsreduktion in dieser Zeit. Pro Tag wurden in diesem Zeitraum durchschnittlich 370 Mio. Pkm »Abb. 4« zurückgelegt. Das ist rund ein Viertel weniger als im Vergleichszeitraum der MiD. Passend zu den kürzeren Tagesstrecken sind die motorisierten Verkehrsmittel am stärksten von der Reduktion betroffen. Im MIV wurden jeden Tag durchschnittlich rund ein Viertel weniger Pkm zurückgelegt. Bei den öffentlichen Verkehrsmitteln fiel die Reduktion mit 60 Prozent deutlich drastischer aus. Es profitierten vor allem die Fußwege.

» Abb. 3
Verkehrsmittel-
nutzung – Verkehrs-
aufkommen

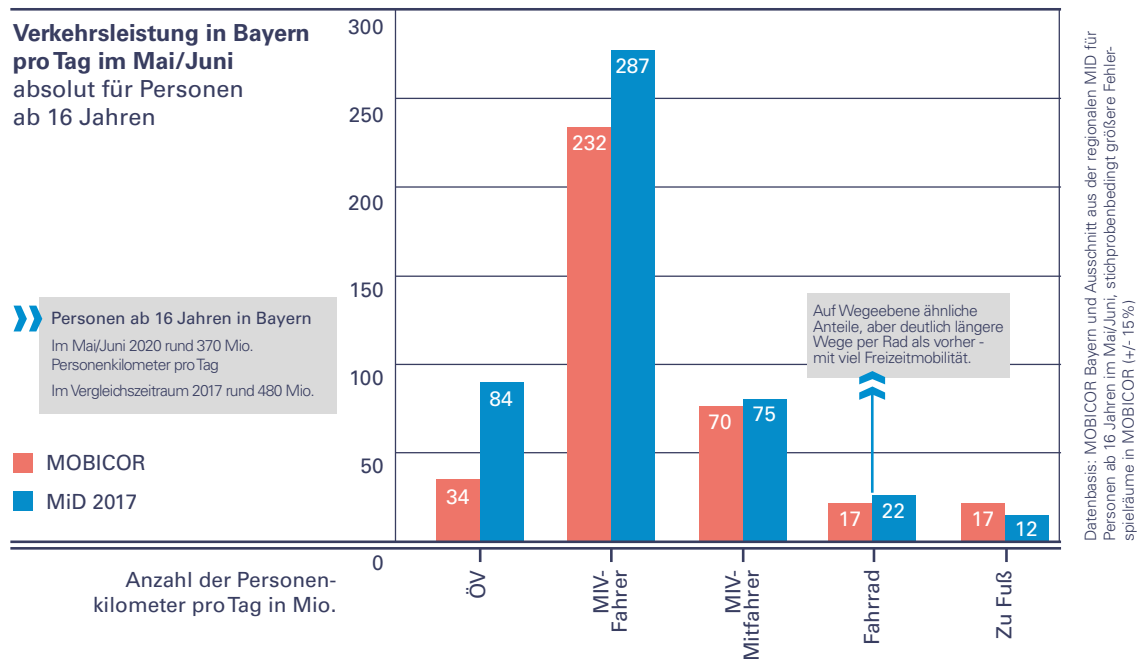


Alltagsmobilität in Bayern während der Corona-Pandemie

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass im Mai und Juni 2020 ein Großteil der Bevölkerung ab 16 Jahre (wieder) zu Aktivitäten außerhalb unterwegs war. Das trifft vor allem auf die Jüngeren sowie auf jene mit höherem verfügbaren Einkommen zu. Durch die veränderten Rahmenbedingungen insbesondere für

Erwerbstätige und Familien mit Kindern sowie die höheren gesundheitlichen Risiken durch die Pandemie vor allem für ältere Menschen, fiel der Verkehr deutlich geringer aus als im Vergleichszeitraum der MiD. Insgesamt wurden täglich etwa ein Viertel weniger Wege und ein Viertel weniger Personenkilometer zurückgelegt. Zugenommen haben Einkaufs- und Versorgungswege, während aus allen anderen Anlässen weniger Wege unternommen wurden.

» Abb. 4
Verkehrsmittel-
nutzung – Verkehrs-
leistung



Das MOBICOR-Projekt geht im Bereich der Alltagsmobilität den Veränderungen durch die Verbreitung des SARS-CoV-2-Erregers und den damit verbundenen Schutzmaßnahmen nach. Es hat sich vorgenommen, die Mobilität der Menschen in Deutschland vor, während und nach der Corona-Pandemie zu messen und Veränderungen zu beobachten.

MOBICOR wurde als Forschungsprojekt des Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) initiiert und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde vom ifas Institut für angewandte Sozialwissenschaft ein Konzept für ein Mobilitätspanel mit zunächst drei Erhebungswellen entwickelt. Mithilfe der Panelbefragung sollen die Veränderung der Alltagsmobilität während und nach der Pandemie und die damit verbundenen Beschränkungen ermittelt werden. Die „Ausgangslage“ wird mithilfe der Studie „Mobilität in Deutschland“ (MiD) geschätzt. Die MiD wurde 2017 von ifas zusammen mit Partnern im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sowie einer Vielzahl regionaler Auftraggeber durchgeführt.

Der Freistaat Bayern, vertreten durch das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, hat sich sowohl am MOBICOR Mobilitätspanel als auch an der MiD beteiligt. Die erste Erhebungswelle des MOBICOR Mobilitätspanels fand in Bayern im Mai und Juni 2020 statt. Befragt wurden 1.259 Personen ab 16 Jahre. In der zweiten Erhebungswelle wurden 1.058 Personen ab 16 Jahre im Oktober 2020 befragt. Als Vergleichszahlen werden aus der MiD 2017 die Ergebnisse für die gleiche Zielgruppe (Personen ab 16 Jahre) sowie die gleichen Erhebungsmonate (Mai und Juni) verwendet. Die in diesem Rahmen ausgewiesenen MiD-Vergleichswerte können dadurch etwas von denen für die MiD Bayern insgesamt berichteten Werte abweichen.

Persönliche Treffen fanden virtuell mittels Video-konferenzen statt, fielen aus oder wurden verschoben. Von dem geringeren Verkehrsgeschehen und den kürzeren Tagesstrecken haben in Bayern vor allem die Fußweg-Anteile profitiert.

Im Oktober 2020 waren durchschnittlich wieder mehr Personen ab 16 Jahre zu mindestens einer Aktivität außerhaus unterwegs. Das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsleistung bewegten sich deutlich in Richtung des Ausgangsniveaus, das in der MiD 2017 gemessen wurde. Es wurde aber noch nicht wieder erreicht. Das liegt auch daran, dass die außerhäuslichen Aktivitäten im Laufe des Oktobers mit steigenden Infektionszahlen wieder abnahmen.

Der Verkehrsmittelmix hat sich seit Mai/Juni diesen Jahres verschoben. Die öffentlichen Verkehrsmittel wurden wieder häufiger genutzt als im Frühjahr. Anteile verloren hat hingegen das Fahrrad. Inwieweit dies ein Effekt von Verhaltensveränderungen oder der veränderten Aktivitätsanlässe ist, werden die weiteren Auswertungen zeigen.

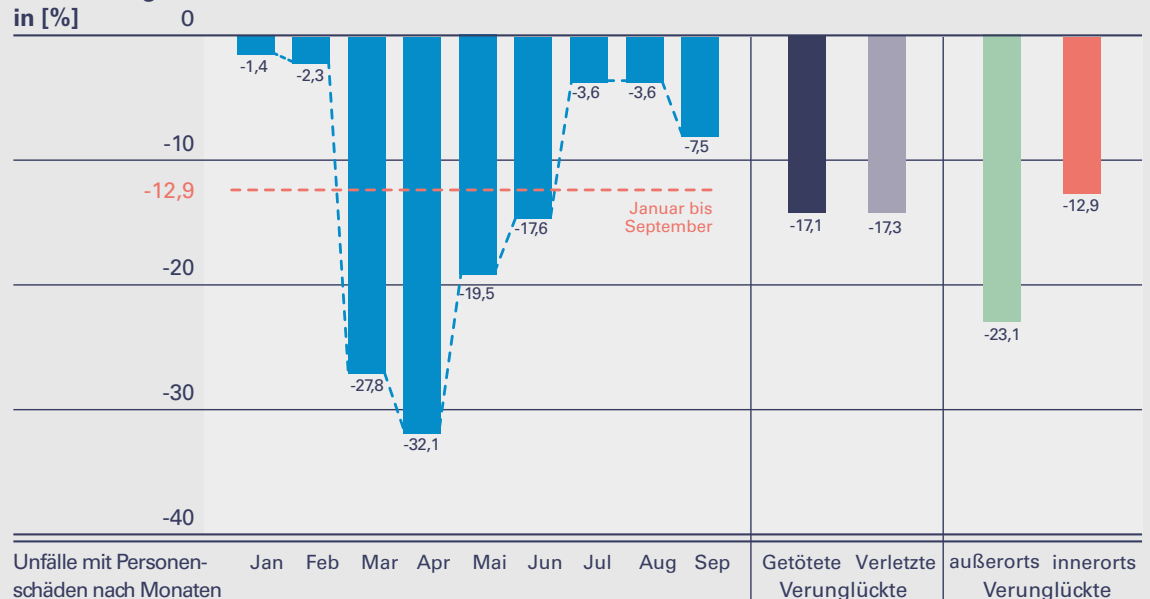
Die nächste MOBICOR-Ehebungswelle ist für das Frühjahr 2021 vorgesehen und wird zeigen, wie sich die Alltagsmobilität in Bayern unter den veränderten Rahmenbedingungen weiter entwickelt. //



Zahl der Verkehrsunfälle auf einem Tiefstand

Die Schutzmaßnahmen zur Begrenzung der Infektionen mit dem Coronavirus SARS-CoV-2 haben sich erheblich auf das Verkehrsaufkommen und damit auch auf das Verkehrsunfallgeschehen in Bayern ausgewirkt. Nach den vorläufigen Meldungen der bayerischen Polizei ereigneten sich im Straßenverkehr von Januar bis einschließlich September 2020 insgesamt 35.591 Unfälle mit Personenschaden. Das waren 5.256 Personenschadensunfälle bzw. 12,9 Prozent weniger als im Mittel der entsprechenden Zeiten der Vorjahre 2017-2019. Am stärksten fiel der Rückgang im Monat April mit einem Minus von 32,1 Prozent aus. Insgesamt waren – den vorläufigen Ergebnissen zufolge – im Vergleich der ersten drei Quartale 2020 mit dem entsprechenden Durchschnittswert der Jahre 2017-2019 um 17,1 Prozent weniger Getötete und um 17,3 Prozent weniger Verletzte zu beklagen. **Demzufolge wurden noch nie seit Beginn der Unfallaufzeichnungen vor mehr als 60 Jahren in Bayern innerhalb der ersten neun Monate eines Jahres weniger Menschen bei Verkehrsunfällen getötet oder verletzt.** Außerhalb geschlossener Ortschaft nahm die Zahl der Verunglückten (Summe aus Getöteten und Verletzten) stärker ab als innerorts. In der nächsten Ausgabe dieses Jahreshefes soll ein ausführlicher Beitrag zur Verkehrsunfallentwicklung auf Straßen des überörtlichen Verkehrs in Bayern – dann mit den endgültigen Ergebnissen der amtlichen Verkehrsunfallstatistik 2020 – erscheinen.

Entwicklung in [%]



» **Abb. 5** Entwicklung der Unfälle mit Personenschaden einschließlich Verunglückten von Jan. bis Sept. 2020 (vorläufige Ergebnisse) in Bayern im Vergleich zum Durchschnitt der Vorjahre 2017 - 2019 (endgültige Ergebnisse)

Mobilität in Bayern - Wie mobil sind wir Bayern?



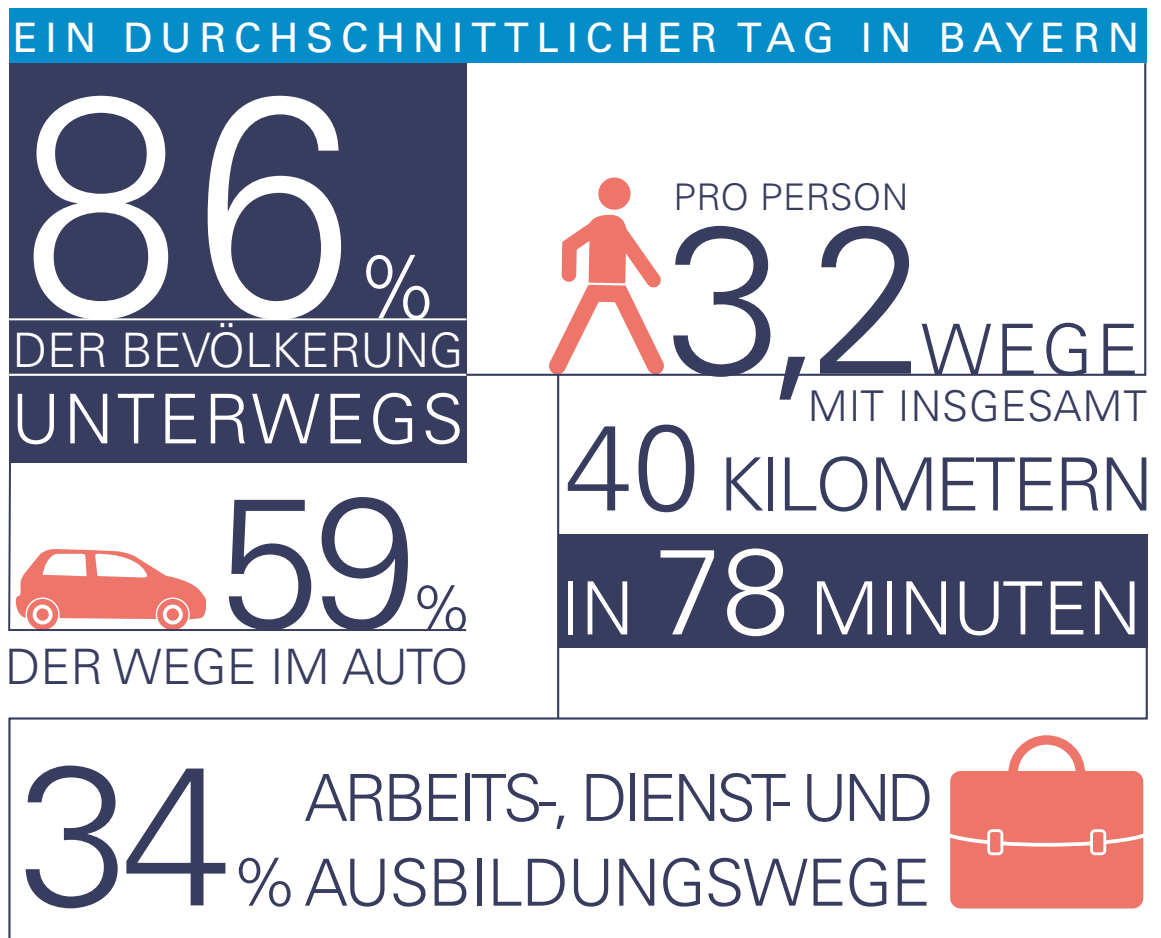
Die Studie „Mobilität in Deutschland 2017“, deren Ergebnisse seit Ende 2019 vorliegen (MiD-Studie), ist bundesweit die Leitstudie zum alltäglichen Mobilitätsverhalten der Bevölkerung [1]. Durch die intensive Beteiligung bayerischer Institutionen an der MiD-Studie können die bayerischen Ergebnisse regional sehr weit heruntergebrochen werden.

Dass sich die Bayerinnen und Bayern in ihrer Mobilitätsausübung nicht alle gleich verhalten, ist vermutlich keine große Überraschung. Spannend sind dagegen die doch großen regionalen Unterschiede, aber auch die soziodemografischen Einflüsse auf das Mobilitätsverhalten, die in der MiD-Studie herausgearbeitet werden konnten. Viele Faktoren beeinflussen unseren Mobilitätsalltag. In Bayern lassen sich aus der MiD-Studie vier zentrale Trennlinien ableiten, an denen sich die Alltagsmobilität unterscheidet. Der Stadt-Land-Unterschied, die Unterschiede nach Lebensphasen, das Wohlstandsgefälle und das Ost-West-Gefälle. Diese Trennlinien kann man nahezu in allen Auswertungen erkennen. Beispielsweise lassen sich am Modal Split (Verkehrsmittelwahl) sehr gut die regionalen Unterschiede (Stadt-Land-Gefälle bzw. Ost-West-Gefälle) verdeutlichen. Generell gilt, in Großstädten und deren Verdichtungsräumen, wo das Angebot an Verkehrsmitteln des Umweltverbunds (ÖV, Fahrrad, Zu Fuß) gut ist, werden diese Verkehrsmittel in der Regel auch gut genutzt und haben einen hohen Anteil am Modal Split, während wiederum die Anteile des motorisierten Individualverkehrs (MIV) deutlich niedriger als im bayerischen Durchschnitt sind. Im ländlichen Raum ist es genau anders herum.

Die MiD-Studie liefert einen gewaltigen Datenschatz, der die Grundlage für siedlungs- und verkehrspolitische Diskussionen und Entscheidungen darstellen und bei der künftigen Verkehrsplanung eine wichtige Unterstützung liefern kann.

Die MiD basiert auf einer bundesweiten Befragung von Haushalten zu ihrem alltäglichen Verkehrsverhalten im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Als Leitstudie zum Alltagsverkehr in Deutschland wurde die MiD im Jahr 2017 - nach der MiD 2002 und 2008 - mittlerweile zum dritten Mal durchgeführt. Ziel der Erhebung ist es, die Alltagsmobilität der Bürgerinnen und Bürger zusammen mit grundlegenden Merkmalen der Haushalte und Personen zu erfassen. Die Möglichkeit sich an der Studie mit zusätzlichen Regionalstichproben zu beteiligen, haben bei der MiD-Studie 2017 letztlich rund 60 Institutionen genutzt. Dazu gehören neben den Bundesländern und Verkehrsverbänden auch viele Städte und Landkreise. Durch die intensive zusätzliche Beteiligung dieser Institutionen ist ein Datensatz

zum Mobilitätsverhalten in Deutschland entstanden, der in der Breite und Tiefe einzigartig ist. Bundesweit wurden 156.420 Haushalte bzw. 316.361 Personen befragt und dabei 960.619 Wege dokumentiert. Mit 103.972 Personen aus 49.229 Haushalten und 316.351 erfassten Wegen wurden nahezu ein Drittel der bundesweiten Befragungen in Bayern durchgeführt. Dies liegt daran, dass sich in Bayern neben dem Freistaat selbst eine große Anzahl regionaler Institutionen mit zusätzlichen Befragungen an der Studie beteiligt haben. Dadurch kann das Mobilitätsverhalten in Bayern bis auf Regierungsbezirksebene heruntergebrochen werden. Für einen Großteil der kreisfreien Städte und Landkreise sind sogar Aussagen zum Mobilitätsverhalten auf kommunaler Ebene möglich.



» Abb. 6
Kernaussagen der
Studie Mobilität in
Deutschland (MiD)

Was und wie wurde gefragt?

Für die Gewinnung der Befragungsstichprobe kam der sogenannte Triple-Frame-Ansatz zum Einsatz. In einem ersten Schritt wurden pro Bundesland per Zufallsauswahl Gemeinden gezogen. Die so ausgewählten Gemeinden wurden im zweiten Schritt jeweils um eine Zufallsstichprobe ihrer Einwohnerinnen und Einwohner gebeten. Als Auswahlrahmen (Frames) dienten sowohl das Melderegister, als auch Festnetz- und Mobilfunktelefonnummern. Die Kombination dieser drei Auswahlrahmen erlaubte eine optimale Abdeckung der verschiedenen Regionen und deren Einwohnerinnen und Einwohner.

Die eigentliche Befragung erstreckte sich von Mai 2016 bis September 2017. Die Haushalte der Stichprobe wurden stichtagsorientiert nahezu gleich verteilt über alle Tage innerhalb des Erhebungszeitraums befragt. Zunächst wurden die Haushalte über ihre Haushaltszusammensetzung, die im Haushalt verfügbaren Verkehrsmittel und weitere Haushaltsmerkmale in sogenannten Haushaltsinterviews befragt.

In der zweiten Phase wurden dann Personeninterviews durchgeführt, bei denen alle Haushaltsmitglieder einzeln zu persönlichen Merkmalen, zur Alltagsmobilität und zu ihren Wegen an einem vorgegebenen Stichtag befragt wurden.

Dabei kamen drei Methoden zum Einsatz:

- » Telefonische Interviews
(CATI: computer assisted telephone interview)
- » Webbasierte Fragebögen
(CAWI: computer assisted web interview)
- » Klassische Papierfragebögen
(PAPI: paper and pencil interview)

Die Haushalte konnten frei zwischen diesen drei Methoden wählen »Abb. 7. Die Befragungsinhalte der Haushalts- und Personeninterviews waren dabei zum Teil sehr umfangreich »Abb. 8.

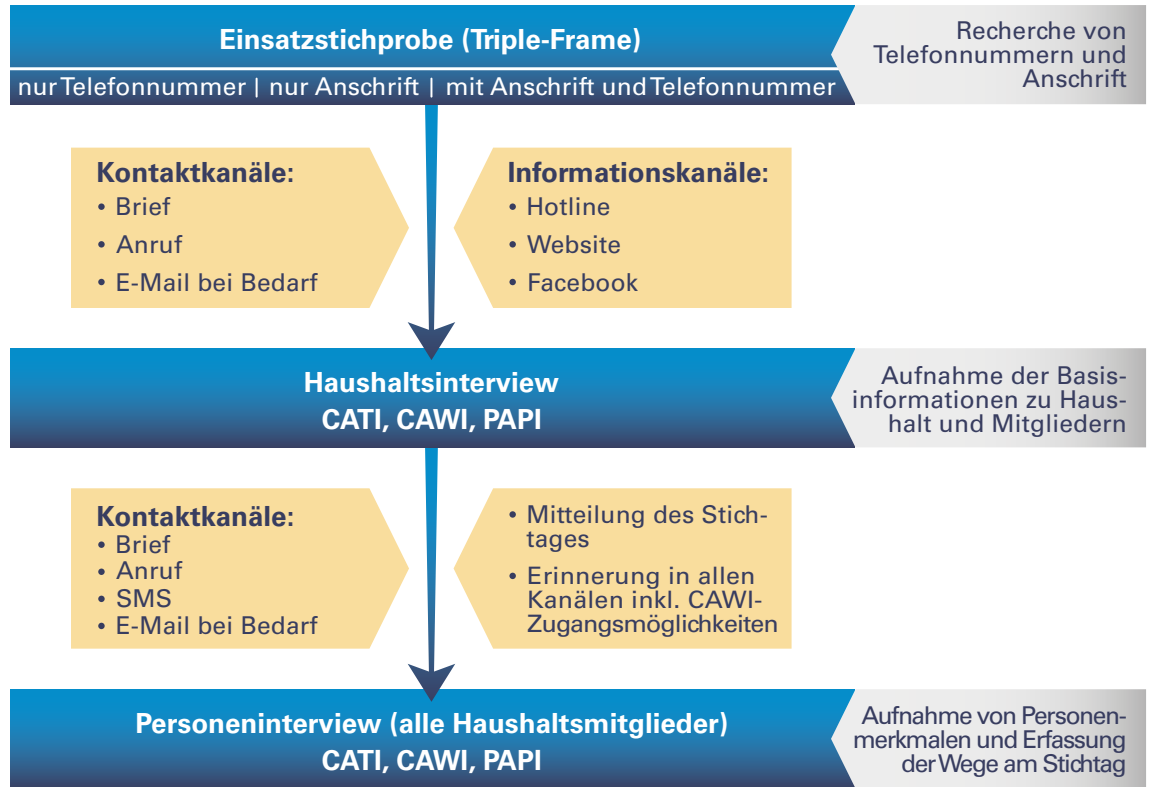


Im Regionalbericht Bayern werden die Ergebnisse der MiD 2017 bezogen auf die sieben Regierungsbezirke und 96 kreisfreien Städte und Landkreise dargestellt. Um auch Unterschiede und Zusammenhänge in Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur aufzeigen zu können, werden auch die „siedlungsstrukturellen Kreistypen“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) verwendet.

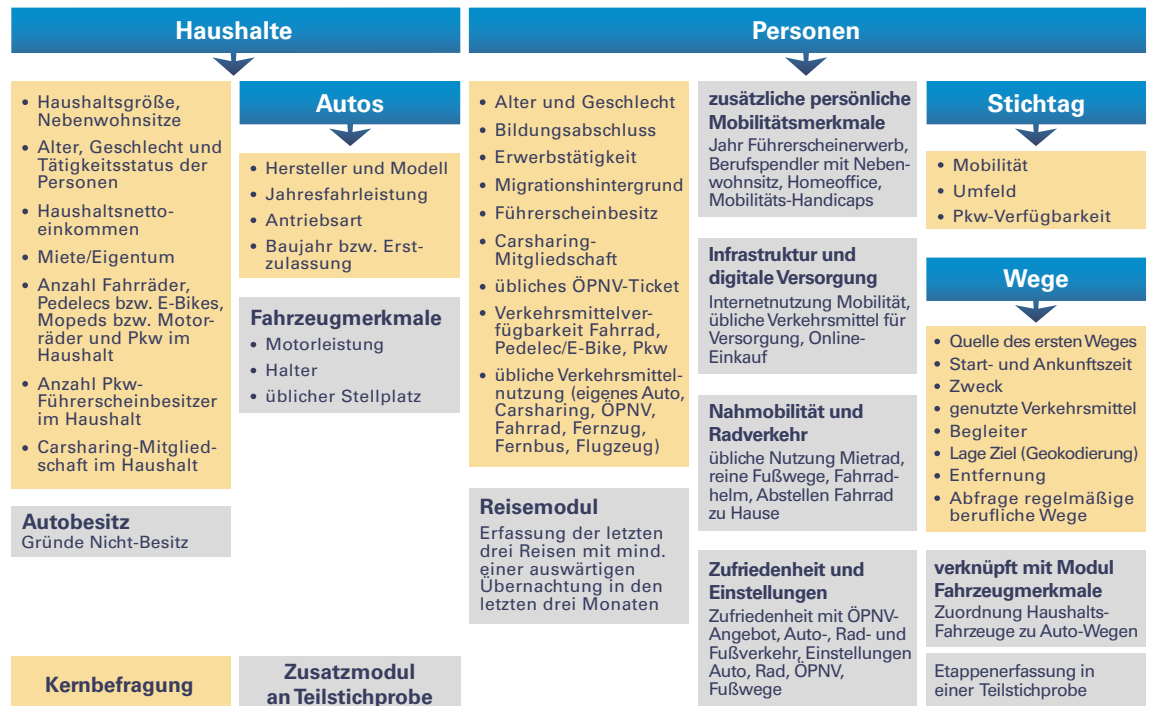
Dabei wurden die 363 Kreisregionen in Deutschland anhand verschiedener Kriterien wie des Bevölkerungsanteils in Groß- und Mittelstädten oder der Einwohnerdichte der Kreisregion in vier Kreistypen eingeteilt. Die Kreistypen sind wie folgt charakterisiert:

- » **Kreisfreie Großstädte**
Kreisfreie Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern
- » **Städtische Kreise**
Kreise mit einem Bevölkerungsanteil von über 50 Prozent in Groß- und Mittelstädten und einer Einwohnerdichte von mindestens 150 Einwohner pro km² sowie Kreise ohne Groß- und Mittelstädte mit einer Einwohnerdichte von 150 Einwohner pro km²
- » **Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen**
Kreise mit einem Bevölkerungsanteil von über 50 Prozent in Groß- und Mittelstädten, aber einer Einwohnerdichte von unter 150 Einwohner pro km², sowie Kreise mit einem Bevölkerungsanteil von unter 50 Prozent in Groß- und Mittelstädten mit einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte von mindestens 100 Einwohner pro km²
- » **Dünn besiedelte ländliche Kreise**
Kreise mit einem Bevölkerungsanteil unter 50 Prozent in Groß- und Mittelstädten und einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte unter 100 Einwohner pro km²

» **Abb. 7**
Ablauf der Erhebungen



» **Abb. 8**
Befragungsinhalte

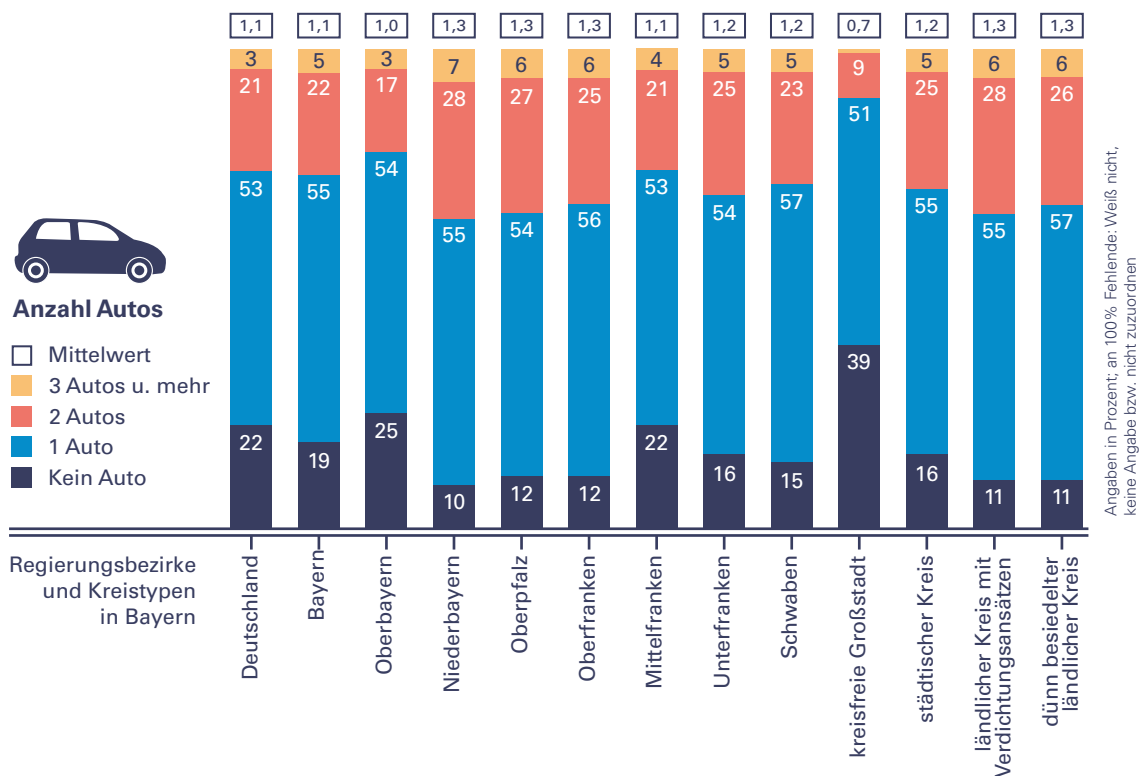


Mobilitätsvoraussetzungen in Bayern

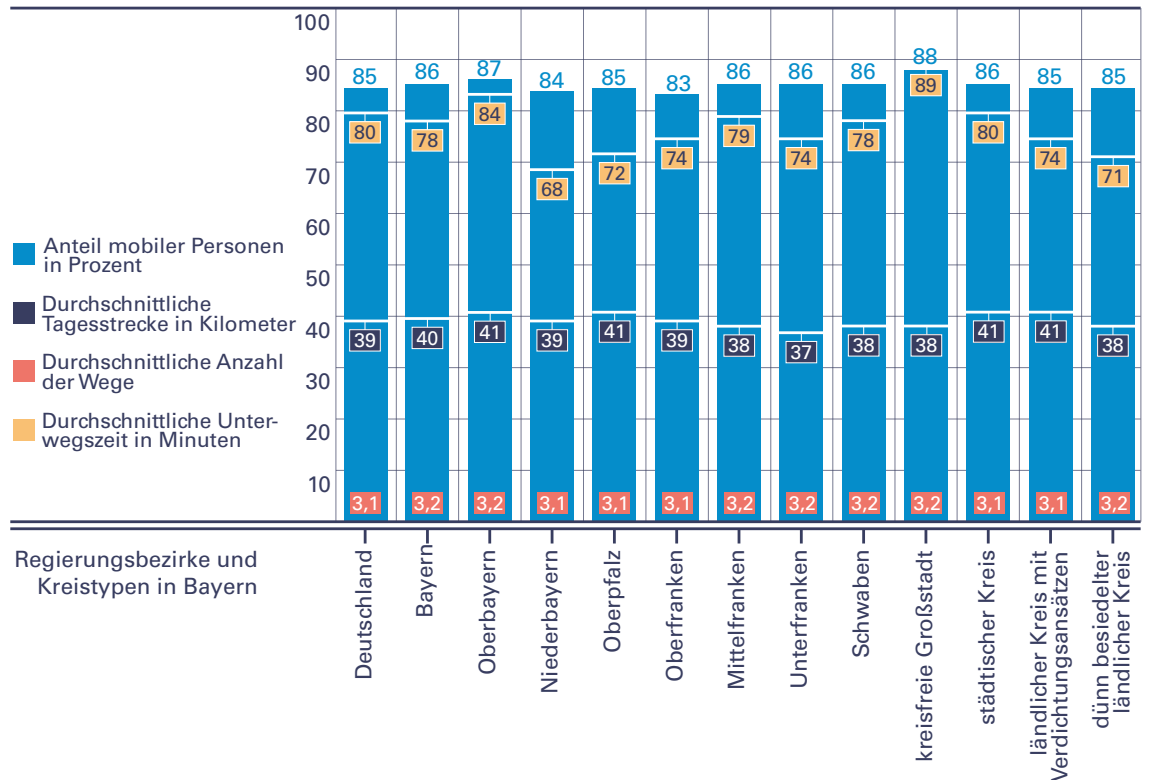
Wie häufig jemand unterwegs ist, wird von zahlreichen Faktoren bestimmt. Neben den individuellen Vorlieben, der Lage der Arbeits- und Ausbildungsstätte, der vorhandenen Verkehrsinfrastruktur sowie der persönlichen Lebenssituation, zählt dazu auch die jeweilige Mobilitätsausstattung. Mit rund 82 Prozent verfügen die bayerischen Haushalte im Bundesdurchschnitt gesehen relativ häufig über ein eigenes Auto, gut ein Viertel der bayerischen Haushalte besitzen sogar zwei oder mehr Autos. Dabei gibt es starke regionale Unterschiede, die auf siedlungsstrukturellen Unterschieden beruhen. In Großstädten gibt es häufiger attraktive Alternativen zum eigenen Auto. Zudem hängt der Autobesitz auch stark vom ökonomischen Status ab. So weisen Oberbayern und Mittelfranken, geprägt durch die Landeshauptstadt München bzw. den Großraum Nürnberg-Fürth-Erlangen, die niedrigsten Pkw-Ausstattungsraten auf. In München liegt der Anteil der autofreien Haushalte sogar bei 44 Prozent » **Abb. 9**.

Auch bei der Ausstattung mit einem funktionstüchtigen Fahrrad, Elektrofahrrad oder Pedelec weist Bayern einen höheren Ausstattungsgrad auf als der Bundesdurchschnitt. Rund 80 Prozent der Bayerinnen und Bayern haben ein Fahrrad. Anders als beim Pkw-Besitz sind hier die siedlungsstrukturellen Unterschiede nicht so stark ausgeprägt. Im Hinblick auf die soziodemografischen Faktoren ist festzustellen, dass insbesondere die Kinder und Jugendlichen bis 17 Jahre und die mittleren Altersgruppen überdurchschnittlich gut ausgestattet sind. Neben dem Besitz von Verkehrsmitteln ist auch die Nutzung von ÖV-Fahrkarten ein wichtiger Kennwert in Sachen Mobilitäts Optionen. Nur 17 Prozent der Befragten nutzen Zeitkarten, also Wochen-, Monats- oder Jahreskarten, Semester- oder Jobtickets. Es ist ein deutlicher Unterschied entlang der Siedlungsstruktur festzustellen. In den Großstädten steigt die Zahl der Zeitkartenbesitzer in der Bevölkerung ab 14 Jahren auf ein Drittel. Der Anteil der Nicht-Nutzer liegt lediglich bei 6 Prozent, während er in dünn besiedelten Räumen auf 41 Prozent steigt.

» **Abb. 9**
Autobesitz in Haushalten



» Abb. 10
Mobilitätskennwerte
im regionalen Vergleich



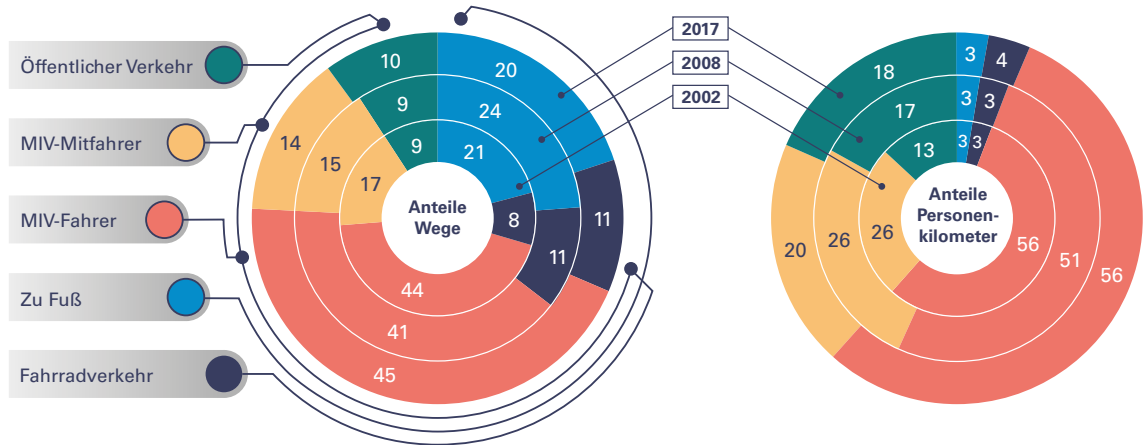
Zentrale Kennwerte

An einem durchschnittlichen Tag sind 86 Prozent der Einwohnerinnen und Einwohner Bayerns mindestens für einen kurzen Weg außer Haus. Diese Mobilitätsquote unterscheidet sich dabei kaum zwischen den Kreistypen und den Regierungsbezirken.

Unterschiede zeigen sich hingegen bei der mittleren Wegestrecke und der Unterwegszeit. Die Bayerinnen und Bayern sind pro Tag im Durchschnitt 78 Minuten unterwegs und legen dabei 40 Kilometer Entfernung zurück. In dünn besiedelten ländlichen Regionen sind sowohl die Unterwegszeit mit rund 71 Minuten, als auch die Wegestrecke mit 38 Kilometern am geringsten. In den Großstädten ist die Unterwegszeit am höchsten, die Wegestrecke aber in etwa auf dem Niveau der dünner besiedelten ländlichen Gebiete. Die längste Wegestrecke legen täglich die Menschen in städtischen Kreisen und ländlichen Kreisen mit Verdichtungsansätzen mit rund 41 Kilometern zurück.

Auffällig ist auch, dass Personen aus Haushalten mit niedrigem verfügbarem Einkommen am Tag nur durchschnittlich 30 Kilometer in 71 Minuten zurücklegen, während Personen aus Haushalten mit hohem verfügbarem Einkommen durchschnittlich 46 Kilometer in 82 Minuten zurücklegen. Hier deutet sich an, dass sich die Geschwindigkeit und damit die genutzten Verkehrsmittel zwischen diesen beiden Gruppen unterscheiden.

» **Abb. 11**
 Modal Split der
 Hauptverkehrsmittel
 nach Wegen und
 Personenkilometern
 im Zeitvergleich von
 2002, 2008 und 2017

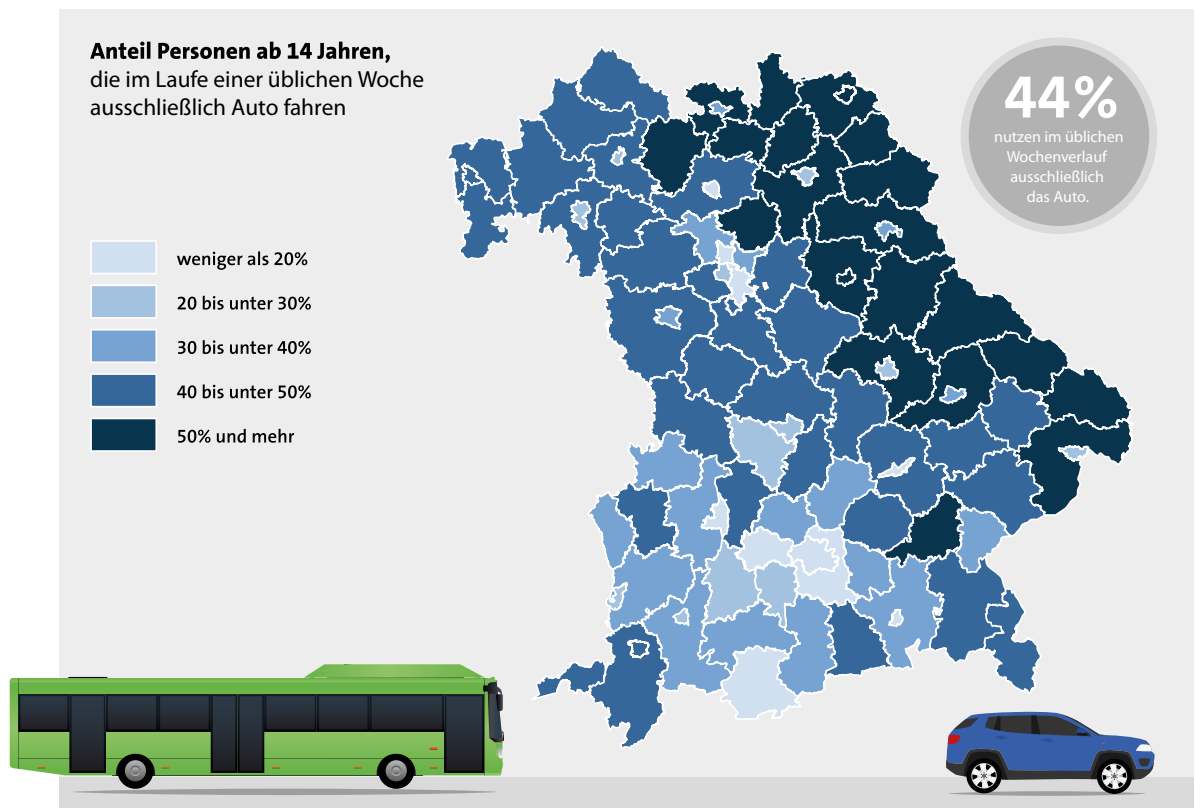


Angaben in Prozent; ggf. von 100% abweichende Summen ergeben sich durch Rundung einzelner Anteilswerte

Beim Modal Split (Verkehrsmittelwahl) weist Bayern eine ähnliche Verkehrsmittelaufteilung auf wie die anderen Flächenländer bzw. Deutschland insgesamt. Dem motorisierten Individualverkehr (MIV) sind mehr als die Hälfte aller Wege zuzuordnen, davon wird etwa ein

Viertel der Wege als MIV-Mitfahrerin und -Mitfahrer zurückgelegt. Betrachtet man den Anteil auf Ebene der Verkehrsleistung, machen die Wege von MIV-Fahrerinnen und -Fahrern sowie MIV-Mitfahrerinnen und -Mitfahrern einen Anteil von rund drei Vierteln aus.

» **Abb. 12**
 Autonutzung
 nach Landkreisen

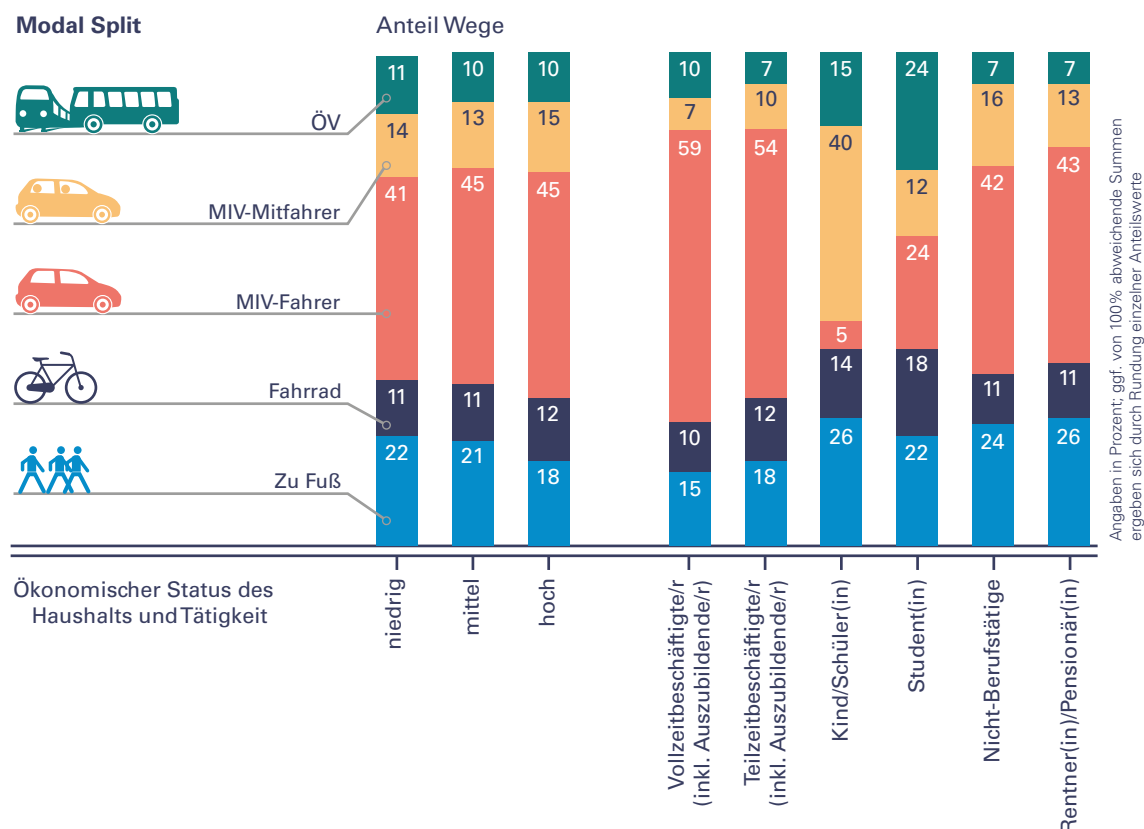


Große Unterschiede zeigen sich beim Modal Split auch in den einzelnen Regionen. In den Großstädten haben beispielsweise der ÖV mit 19 Prozent und der Fuß- und Fahrradverkehr mit 11 bis 24 Prozent hohe Anteil. Die Anteile der Verkehrsmittel des Umweltverbunds (ÖV, Fahrrad, Zu Fuß) überschreiten beispielsweise in Nürnberg die 50-Prozent-Marke und in der Landeshauptstadt München sogar die Zwei-Drittel-Marke. In den ländlichen Gebieten sind dagegen die Anteile der Verkehrsmittel des Umweltverbundes deutlich schwächer ausgeprägt.

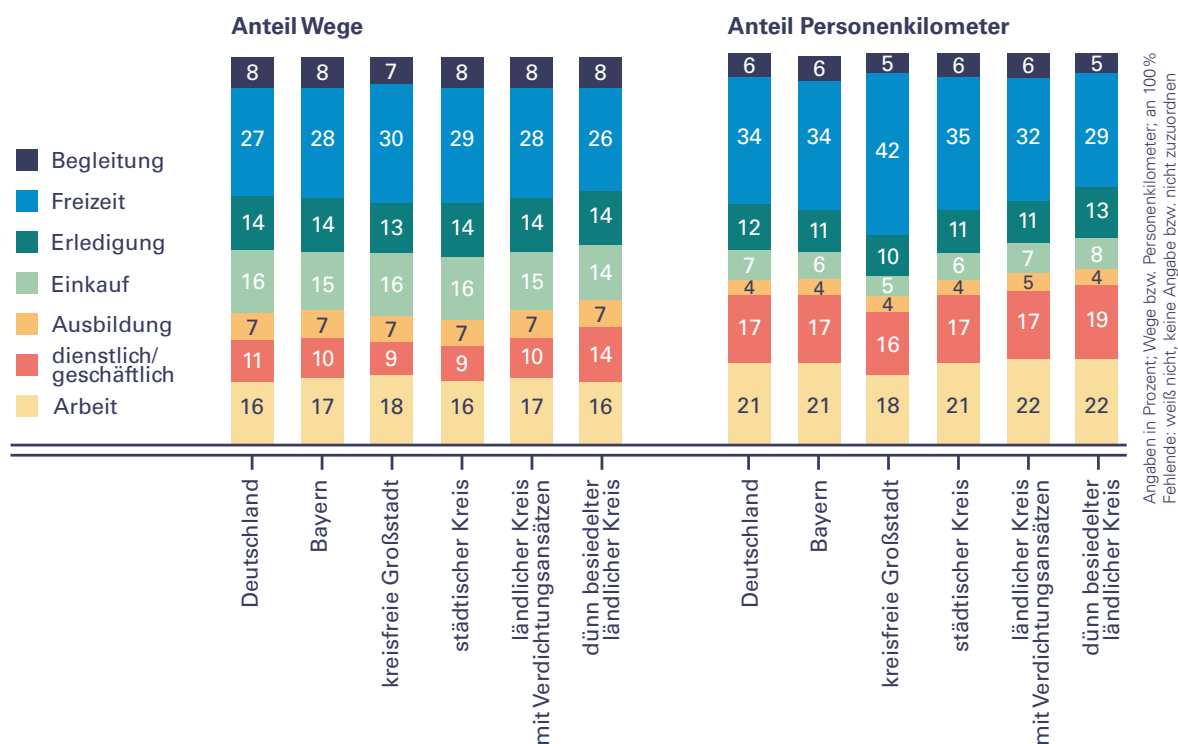
Ein umgekehrtes Bild zeichnet sich beim motorisierten Individualverkehr (MIV) ab. Die Tendenz zu höheren MIV-Anteilen in ländlichen Regionen zeigt sich insbesondere auch bei Betrachtung der einzelnen Regierungsbezirke. Im Regierungsbezirk Oberbayern, der durch die Landeshauptstadt München und deren Umland geprägt ist, sinkt der MIV-Anteil auf 52 Prozent und damit auf den niedrigsten Wert.

In den drei östlichen Regierungsbezirken Oberfranken, Oberpfalz und Niederbayern dagegen steigen die MIV-Anteile auf mehr als zwei Drittel. Die höchsten MIV-Anteile weisen in Niederbayern die Landkreise Straubing-Bogen und Freyung-Grafenau mit einem MIV-Anteil von 85 bzw. 82 Prozent auf. Hier liegt auch der Fahrradanteil an allen Wegen in beiden Kreisen bei unter 5 Prozent. Und auch die Wege mit Bussen und Bahnen machen in diesen Bezirken nicht mehr als 8 Prozent aus.

» **Abb. 13**
Hauptverkehrsmittel
nach ökonomischen
Status und Tätigkeit
(Anteil Wege)



» Abb. 14
Wegeziele im
Regionalvergleich



Neben den regionalen Unterschieden differenzieren sich die Ergebnisse auch für verschiedene soziodemografische Gruppen. Denn mit dem Einkommen steigen auch die verfügbaren Mobilitätsoptionen. In Bayern legen Personen aus Haushalten mit niedrigem ökonomischem Status etwas mehr als jeden fünften Weg zu Fuß zurück und der Anteil des nicht-motorisierten Individualverkehrs beträgt in dieser Gruppe ein Drittel. In den beiden höheren Einkommensklassen verschieben sich die Anteile etwas zugunsten des Autos. Insbesondere die Fußwege werden in der höchsten Statusgruppe weniger. Geschlechtsspezifische Unterschiede bestehen kaum. Der einzige augenscheinliche Unterschied besteht darin, dass Frauen seltener selbst fahren und dafür häufiger im MIV mitfahren als Männer. Zudem sind sie etwas häufiger zu Fuß unterwegs. Solche Unterscheidungen nach soziodemografischen Merkmalen sind für sich allein genommen aber wenig aussagekräftig, da

sie eher aus unterschiedlichen Lebensphasen bzw. Lebensumgebungen resultieren. So unterscheidet sich das Mobilitätsverhalten einer vollzeiterwerbstätigen Frau wenig von dem eines ebenso tätigen Mannes. Die intensivsten Nutzerinnen und Nutzer des ÖV sind die Studierenden und Kinder bzw. Schülerinnen und Schüler. Diese Gruppen weisen auch den größten Anteil an Radfahrten auf. Erwerbstätige legen über 60 Prozent ihrer Wege mit dem Auto zurück. Bei den Teilzeitbeschäftigten und Auszubildenden werden lediglich 7 Prozent und bei den Vollzeitbeschäftigten lediglich 10 Prozent der Wege mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt » Abb. 13.

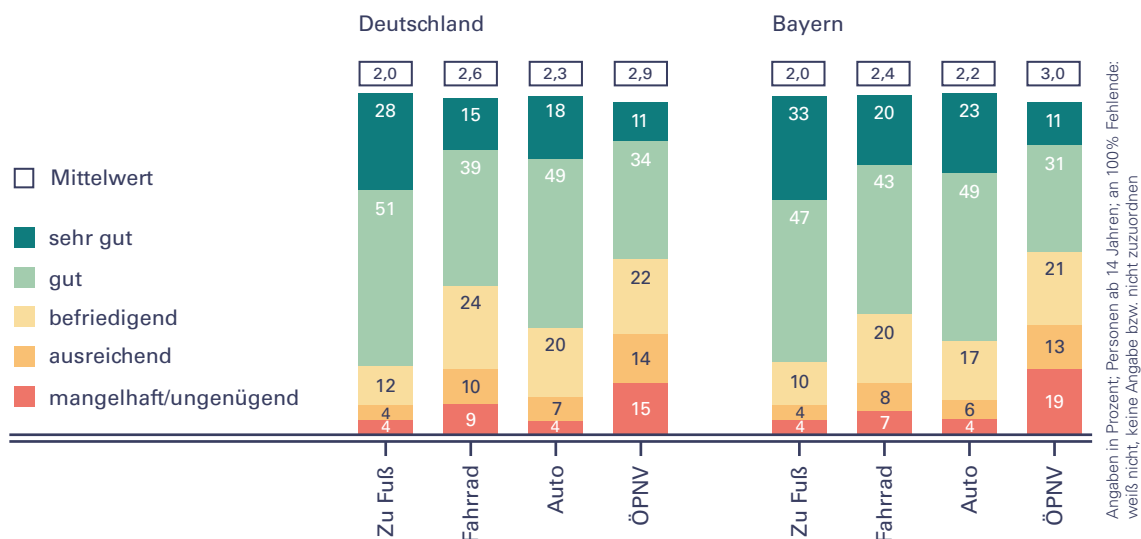
Die meisten Wege werden mit 28 Prozent für Freizeitzwecke zurückgelegt. Bezogen auf die zurückgelegten Kilometer überwiegt dagegen der Anteil der im weitesten Sinn beruflich bedingten Wege mit über 40 Prozent » Abb. 14.

Zufriedenheit mit den Mobilitätsangeboten

In der MiD-Studie wurden neben der Verkehrsmittelnutzung erstmals auch die Zufriedenheit mit dem vorhandenen Verkehrsangebot beleuchtet. Analog zum Schulnotensystem konnten die Befragten die Verkehrssituation am jeweiligen Wohnort bewerten. Dabei fällt insbesondere auf, dass die Bevölkerung ab 14 Jahren die Verkehrssituation für die öffentlichen Verkehrsmittel mit einer Gesamtnote von 3,0 am schlechtesten beurteilt. Beinahe ein Fünftel der Befragten bewertet den ÖV sogar als „mangelhaft“ oder schlechter. Umgekehrt haben den ÖV mehr als 40 Prozent mit der Note 1 und 2 bewertet. Dieses Ergebnis offenbart eine starke Polarisierung innerhalb Bayerns abhängig von der Siedlungsstruktur und der damit verbundenen ÖV-Infrastruktur. In den Großstädten bewerten zwei Drittel der Befragten den ÖV sehr positiv (Durchschnittsnote 2,2), während in den ländlichen Regionen lediglich ein Drittel den ÖV mit mindestens gut bewertet.

Hier liegt der Mittelwert sogar bei 3,5. Deutlich besser schneidet die Verkehrsinfrastruktur für das Fahrrad mit einer Durchschnittsnote von 2,4 ab. Tendenziell wird auch hier die Situation in Großstädten besser bewertet, wobei hier auch die in der Regel größeren Entfernungen in den ländlichen Räumen eine Rolle spielen. Eine noch bessere Beurteilung erhält die Verkehrsinfrastruktur für das Auto. Hier liegt die Durchschnittsnote bei 2,2, wobei - umgekehrt zu den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes - die Situation in den Großstädten am schlechtesten (2,8) und in den ländlichen Regionen (2,0 bis 2,1) deutlich besser bewertet wird. „Klassenprimus“ ist mit einer glatten 2,0 der Fußverkehr.

» **Abb. 15**
Bewertung der
Verkehrssituation am
Wohnort



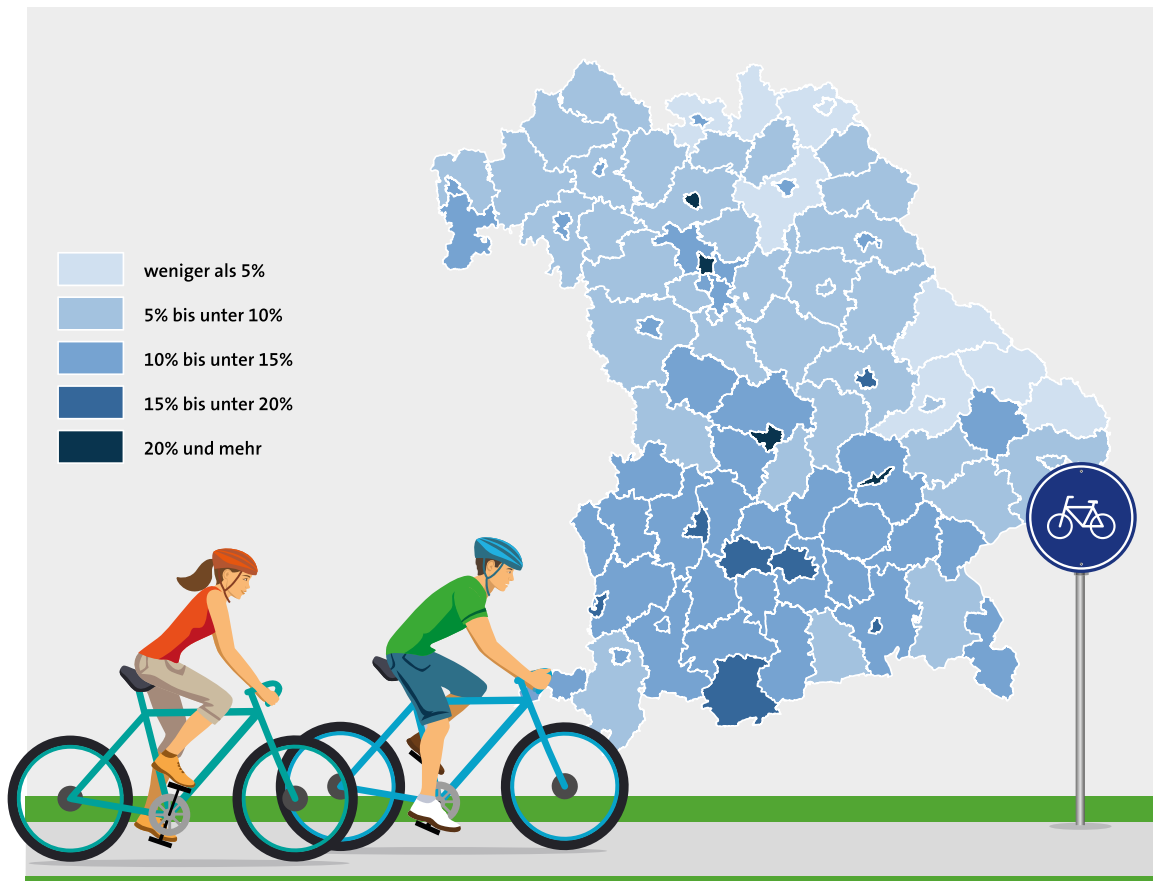
Radl-Land Bayern

Verglichen mit dem Bundesdurchschnitt fahren die Bayern häufiger Fahrrad. Aber auch hier zeigen sich regional starke Unterschiede. Bei der Alltagsmobilität zeigt sich beim Radverkehr in Bayern ein ausgeprägtes Ost-West-Gefälle sowie ein Stadt-Land-Gefälle. In den östlichen Regionen Bayerns ist die Alltagsmobilität deutlich stärker vom Auto geprägt als in den westlichen Regionen. In manchen Landkreisen werden weniger als 5 Prozent aller Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt. Die kreisfreien Städte sind in der Regel durch einen höheren Fahrradanteil am Modal Split gekennzeichnet. In den vier Städten Landshut, Ingolstadt, Bamberg und Erlangen wurden sogar Fahrradanteile von über 20 Prozent gemessen. Auch die Großstädte München und Nürnberg weisen einen überdurchschnittlichen Fahrradanteil auf.

In Bayern verfügt die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung ab 14 Jahren über ein eigenes Fahrrad, Elektrofahrrad oder Pedelec. Die höchste Verfügbarkeit wird dabei in der Altersgruppe der 14- bis 17-jährigen erreicht, mit steigendem Alter sinkt der Fahrradbesitz wieder. Besonders Schülerinnen und Schüler sind zu 90 Prozent mit einem Fahrrad ausgestattet, während bei Menschen im Ruhestand die Fahrradbesitzquote auf 70 Prozent sinkt. Interessanterweise ist der Ausstattungsgrad in Haushalten mit höherem ökonomischen Einkommen mit etwa 90 Prozent deutlich höher als in Haushalten mit niedrigerem verfügbarem Einkommen. Die Verbreitung von Elektrofahrrädern oder Pedelecs ist bayernweit noch ziemlich gering: lediglich 6 Prozent der Bevölkerung besitzen eines. Dabei ist allerdings zu bedenken, dass die Befragungen zwischen Mai 2016 und September 2017 stattgefunden haben und sich die Verbreitung von Elektrofahrrädern oder Pedelecs sehr dynamisch entwickelt. Würde die Befragung heute stattfinden, würde man mit großer Sicherheit einen höheren Ausstattungsgrad mit Elektrofahrrädern oder Pedelecs feststellen.



» **Abb. 16**
 Anteil Fahrradwege
 am Verkehrsauf-
 kommen nach
 Landkreisen



An einem durchschnittlichen Tag werden in Bayern 11 Prozent aller Wege mit dem Fahrrad zurückgelegt. Die einzelnen Wege sind dabei mehrheitlich bis zu 2 Kilometer lang und dauern 15 Minuten. Nahezu ein Drittel der Bevölkerung nutzt das Fahrrad so gut wie nie, aber rund ein Fünftel fährt fast täglich mit dem Fahrrad und zwei Drittel der Bevölkerung fährt nach eigenen Angaben zumindest gelegentlich. Zwei Drittel nutzen das Fahrrad gerne im Alltag, verzichten dabei aber oft auf einen Fahrradhelm. Nicht einmal jeder dritte Befragte benutzt fast immer einen Helm und nicht einmal jeder fünfte zumindest gelegentlich, wobei Männer tendenziell eher einen Helm tragen als Frauen.

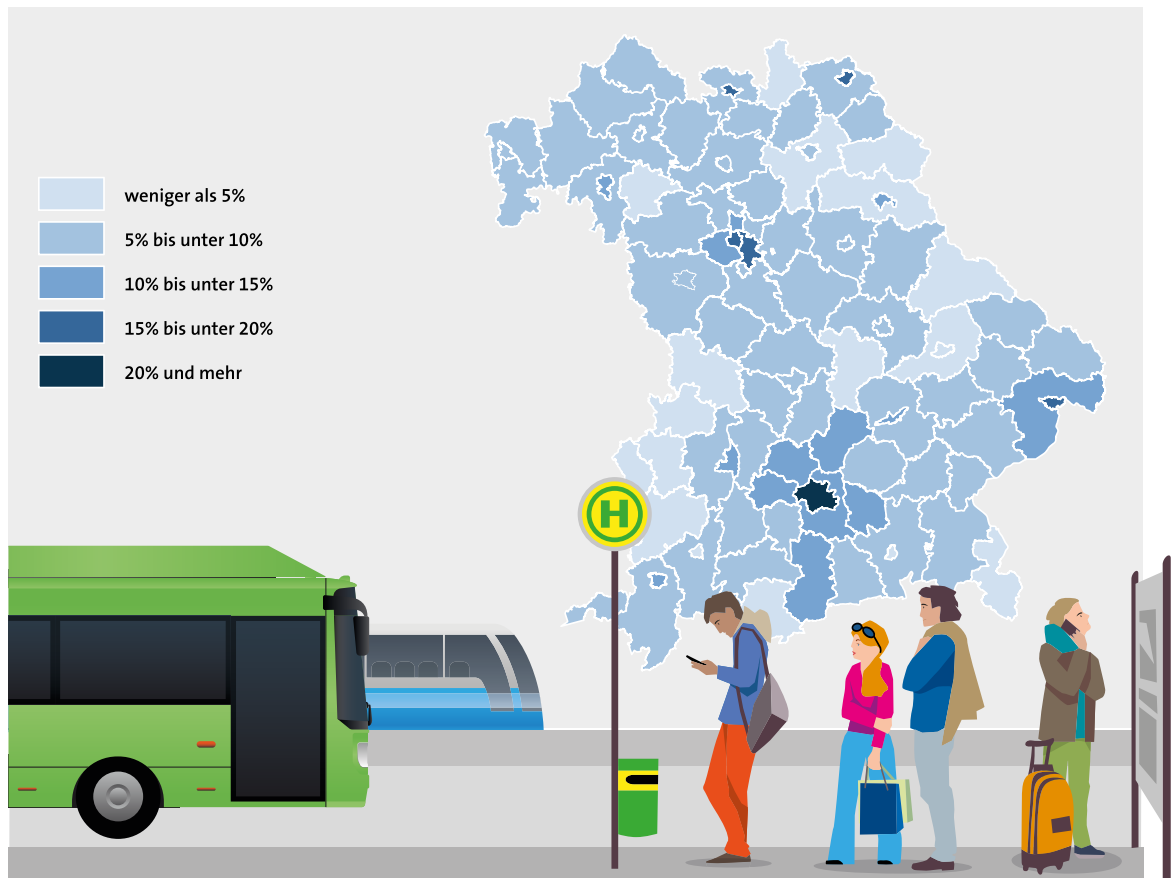
Was sich beim Einfluss des ökonomischen Status auf die Verfügbarkeit bereits andeutet manifestiert sich bei der Nutzung. Personen, die das Fahrrad nie oder selten benutzen, sind häufiger in Haushalten mit niedrigem oder mittlerem ökonomischen Status zu finden. Dieser Anteil ist in Haushalten mit hohem ökonomischen Status deutlich geringer. In diesen Haushalten wird auch häufiger ein Fahrradhelm getragen.

Stadtphänomen ÖV

Auch die ÖV-Nutzung ist regional stark unterschiedlich. Für den ÖV ergibt sich insbesondere ein starkes Stadt-Land-Gefälle. Die Spitzenwerte für den ÖV-Anteil werden insbesondere in kreisfreien Städten gemessen. Hier spielen auch die Regierungsbezirke kaum eine Rolle. In der Landeshauptstadt München wird nahezu ein Viertel aller Wege mit Bussen und Bahnen zurückgelegt. Innerhalb der Großstädte liegt der Anteil der Personen die regelmäßig den ÖV nutzen bei nahezu 50 Prozent. In den dünn besiedelten ländlichen Kreisen macht der Anteil derjenigen die nie öffentlich fahren dagegen fast zwei Drittel der Bevölkerung aus. Hier nutzen nur 9 Prozent regelmäßig den ÖV.

Zu den intensivsten ÖV-Nutzern gehört die Gruppe der Schülerinnen und Schüler sowie der Studierenden. In dieser Lebensphase gehören mit 87 bzw. 91 Prozent die meisten Personen zur Kundschaft des ÖV. Zudem ist diese Gruppe „Spitze“ bei der regelmäßigen Nutzung von Bussen und Bahnen: Zwei Drittel nutzen dieses Angebot mindestens einmal wöchentlich.

» **Abb. 17**
Anteil ÖV-Wege am
Verkehrsaufkommen
nach Landkreisen

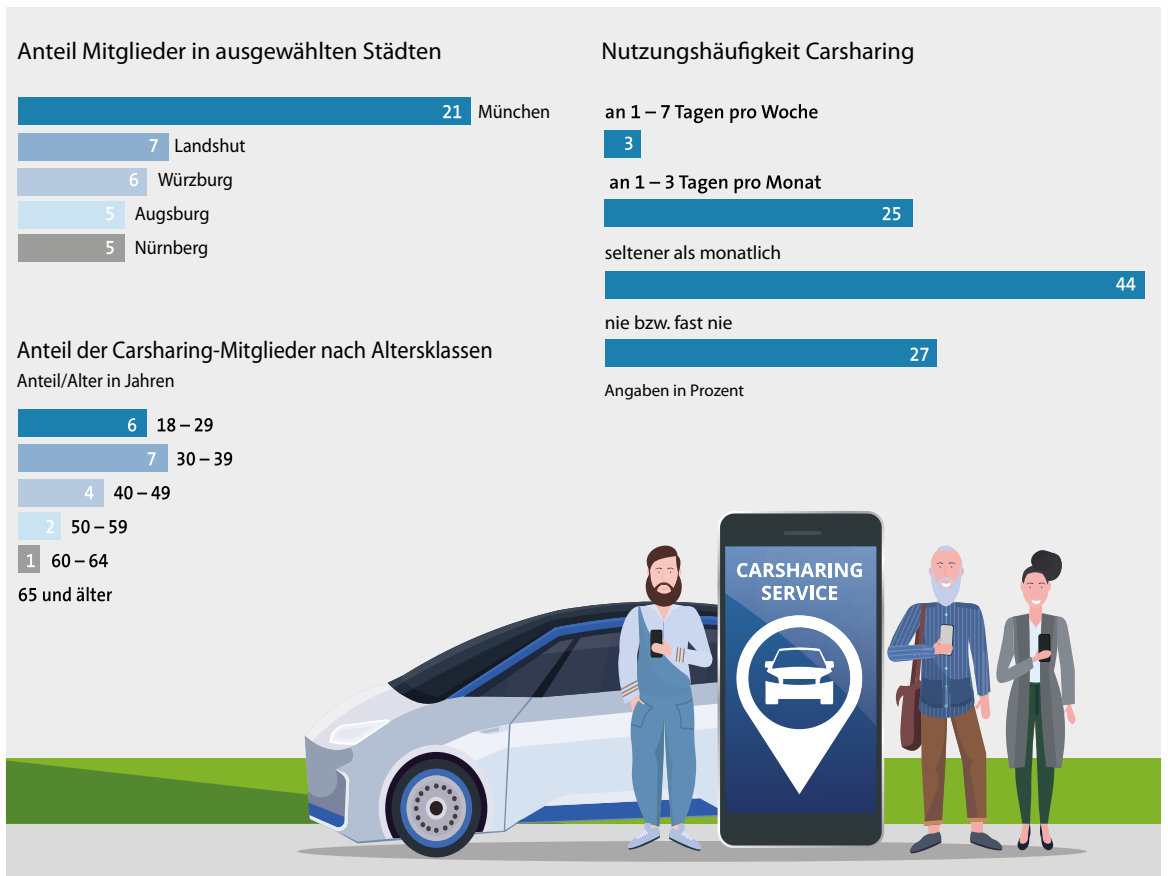


Car-Sharing & Co

Durch die technologischen Möglichkeiten moderner Kommunikationstechnologien sind in den letzten Jahren mit Car- und Bikesharing zwei zusätzliche Mobilitätsoptionen entstanden. Diese neuen Angebote sind häufig mit der Erwartung verbunden, dass die Verkehrsmittel des Umweltverbunds gestärkt werden und das Wachstum des privaten Pkw-Bestands zumindest gebremst wird. Sie sind insbesondere auf urbane Räume ausgerichtet, in denen es deutlich mehr Haushalte ohne eigenen Pkw gibt und damit der Kreis der potenziellen Nutzerinnen und Nutzer größer ist. Das Angebot von Carsharing-Fahrzeugen soll der städtischen Bevölkerung ermöglichen, ihren Mobilitätsalltag

ohne eigenes Auto zu organisieren. Dadurch sollen die Verkehrsmittel des Umweltverbunds gestärkt, die Zunahme des privaten Pkw-Bestands und der damit verbundene Flächenbedarf parkender Autos reduziert werden. Zudem eröffnet das Angebot auch Personengruppen, die keinen eigenen Pkw finanzieren können, die bedarfsweise Nutzung von Kraftfahrzeugen. Bikesharing-Angebote sollen sich indes als attraktive Ergänzung der öffentlichen Verkehrsmittel etablieren und der städtischen Bevölkerung mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität für ihre Alltagsmobilität bieten

» Abb. 18
Carsharing
Mitgliedschaften und
Nutzungshäufigkeit



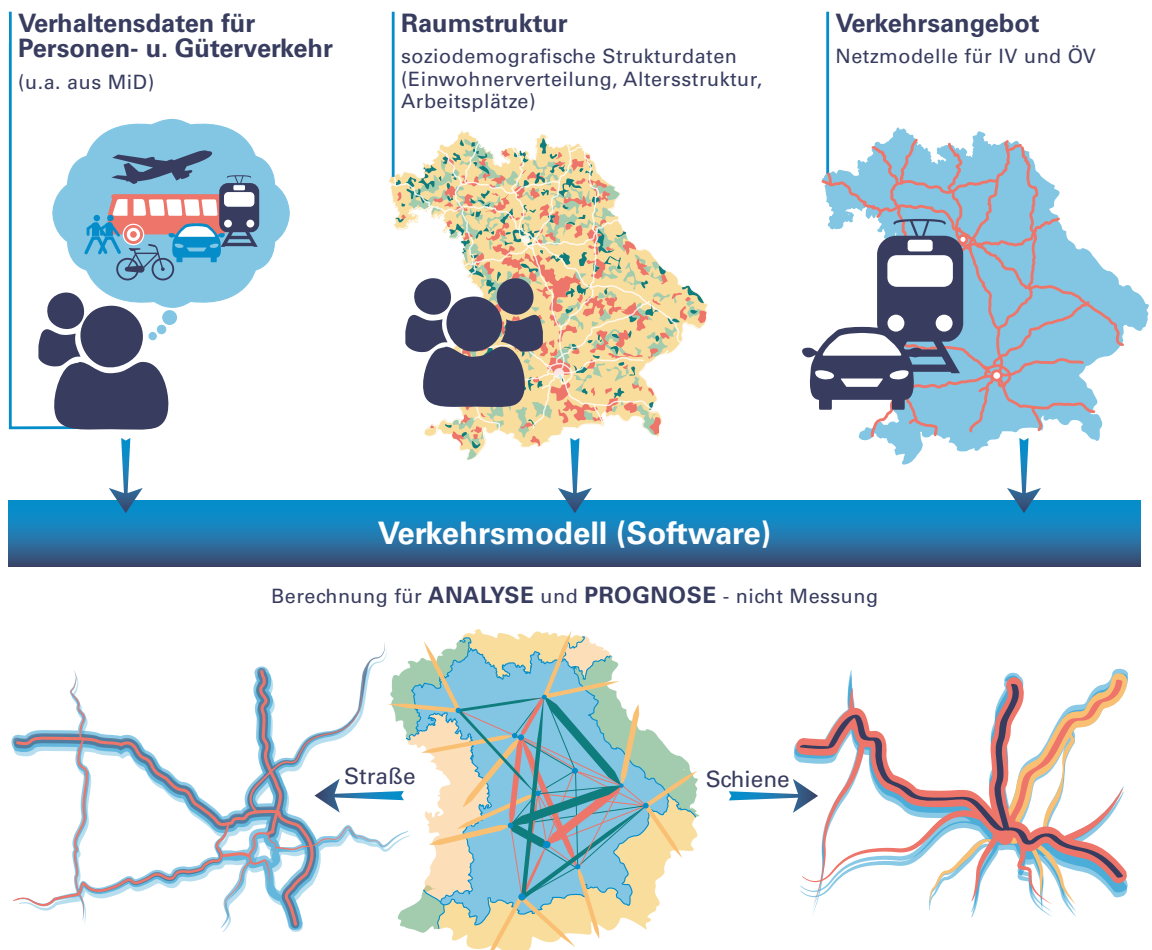
Bayernweit sind etwa 5 Prozent der Haushalte im Besitz einer Kundenkarte einer oder mehrerer Carsharing-Organisationen. Entsprechend dem Nutzerpotential liegt der Anteil in kreisfreien Großstädten bei 13 Prozent, in den Metropolregionen sogar bei 17 Prozent. In dünn besiedelten ländlichen Kreisen sinkt der Anteil zum Teil auf unter 1 Prozent.

Beim ökonomischen Status der Carsharing-Mitglieder fällt wiederum auf, dass vor allem Haushalte mit einem hohen verfügbaren Einkommen häufiger eine Kundenkarte besitzen. Die Hälfte der Haushalte mit einer Carsharing-Mitgliedschaft verfügt auch über ein Pkw, so dass sich insgesamt der Eindruck aufdrängt, dass Carsharing eher eine zusätzliche Mobilitätsoption ist, die im Alltag jedoch bisher selten genutzt wird. Bei der Nutzung ist zwischen Personen mit einer einzigen Mitgliedschaft und Personen mit Mitgliedschaften bei mehreren Anbietern zu unterscheiden. Letztere nutzen die Carsharing Angebote wesentlich intensiver. Von den Personen mit einer Mitgliedschaft - dies ist die Mehrheit - nutzen etwa ein Drittel aller Personen das Angebot so gut wie nie.

Nur von einem Viertel dieser Personen wird das Angebot zumindest einmal im Monat genutzt. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung ist Carsharing bislang nur eine Randerscheinung: nur 3 Prozent der Personen ab 17 Jahren nutzen das Angebot. Lediglich in München steigt dieser Anteil auf 16 Prozent.

Beim Bike-Sharing liegt der Anteil der Bevölkerung ab 14 Jahren, die ein Bike-Sharingangebot nutzen bei 3 Prozent. Anders als beim Carsharing sind Bike-Sharingangebote nicht nur auf die Großstädte beschränkt, obwohl auch hier die Nutzung in den Großstädten am größten ist. In den an die Großstädte angrenzenden Landkreisen werden zum Teil immerhin Nutzeranteile zwischen 5 und 10 Prozent erreicht. Tatsächlich in Anspruch genommen wird dort das Bikesharing-Angebot allerdings seltener als einmal im Monat. Die geringe Nutzerfrequenz lässt vermuten, dass diese Mobilitätsoption ebenfalls eine untergeordnete Rolle spielt.

» Abb. 19
Bestandteile eines
Verkehrsmodells



Fazit und Ausblick

Die MiD-Studie hat gezeigt, dass es für Bayern nicht das eine Verkehrskonzept geben kann, das überall passt. Es kann auch keine Verkehrskonzepte von der Stange geben, die man einfach auf bestimmte Regionstypen übertragen kann und die dann überall funktionieren. Dafür ist das Mobilitätsverhalten in den einzelnen Regionen Bayerns einfach zu unterschiedlich. Eine zukunftsorientierte Verkehrspolitik muss alle Verkehrsmittel im Blick haben und diese intelligent vernetzen.

Die Ergebnisse der MiD-Studie stellen für Bayern einen gewaltigen Datenschatz dar, der dazu beitragen kann, die künftige Verkehrsplanung noch besser zu gestalten.

Diese Ergebnisse dienen nicht nur als Input und Grundlage für verkehrspolitische Diskussionen und verkehrs- und städteplanerischer Entscheidungen. Sie sind auch für neue Mobilitätsformen und die Forschung von großem Interesse. So benötigen beispielsweise Verkehrsnachfragemodelle empirische Daten über das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung.

Die aus der MID 2017 gewonnenen aktuellen Erkenntnisse und Daten zu verhaltenshomogenen Gruppen, Wegehäufigkeiten, Reiseweiten und zum Modal Split werden daher auch bei der Fortschreibung des Landesverkehrsmodells Bayern verwendet. Für die Eignung und zusätzlich Verwendung neuartige Datenquellen, wie z.B. Mobilfunkdaten, besteht derzeit noch Forschungsbedarf. Die bisherige Turnus der Studie (6 bzw. 9 Jahre) wird aufgrund der zunehmenden Dynamik bei der Entwicklung neuer Mobilitätsangebote zunehmend kritisch gesehen. Während dieser Turnus auf Bundesebene vielleicht angemessen erscheint, haben Länder, Kommunen und Verkehrsunternehmen für die konkrete Verkehrsplanung andere Anforderungen an die Aktualität der Zahlen. Die Studie erfolgt im Auftrag des BMVI und ohne die bündelnde Funktion des BMVI wäre eine solche Studie aufgrund des hohen Koordinierungsaufwandes wohl auch kaum möglich gewesen. Daher wird derzeit mit dem BMVI die Möglichkeit erörtert, die Studie in kürzeren zeitlichen Intervallen durchzuführen. //



Bereitstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der kompletten MiD-Studie werden in Berichtsform und darüber hinaus mittels dem Tabellentool Mobilität in Tabellen (MiT) bereitgestellt. Dieses bietet die Möglichkeit den umfassenden Datensatz der MID 2017 online auszuwerten. Damit können je nach Fragestellung flexibel Tabellen mit Verteilungen und Mittelwerten erstellt werden. Für ausgewählte Themen stehen zudem auf die Grundgesamtheit hochgerechnete Ergebnisse zum Download bereit. Selbst erstellte Tabellen können zur Weiterverarbeitung ausgedruckt oder in Excel exportiert werden.

Das MiT bietet insgesamt fünf Auswertungsebenen: Haushalte, Personen, Wege, Reisen und Autos. Es basiert auf den originären Datensätzen der MiD, die für die bessere Handhabbarkeit im Tabellierungstool nur leicht angepasst wurden. Für jede der fünf Ebenen kann über die Auswahl von Merkmalen auf Zeilen- und/oder Spaltenebene sowie bei Bedarf einer dritten Dimension eine Vielzahl an Auswertungen durchgeführt werden. Das MiT stellt auf diese Weise Informationen für die Beantwortung ganz unterschiedlicher Fragestellungen bereit.

Das Tool ist frei zugänglich und nutzbar und wird per Link über die Internet-seite des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr zur Verfügung gestellt:

https://www.stmb.bayern.de/vum/handlungsfelder/verkehrsinfrastruktur/mobilitaet_in_deutschland/index.php



Die bayerischen Ergebnisse der MiD 2017 und weitere Informationen werden hierzu auf der Internetseite des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zur Verfügung gestellt.

https://www.stmb.bayern.de/vum/handlungsfelder/verkehrsinfrastruktur/mobilitaet_in_deutschland/index.php

Automatische Dauerzählstellen an Bundes-, Staats- und Kreisstraßen – Fundament für das Verkehrsmonitoring



Dauerzählstellen detektieren mittels Induktivschleifen Fahrzeuge in acht Fahrzeugarten. Aufgrund einer permanenten Erfassung bilden diese Geräte die Grundlage für die Hochrechnung der temporären Zählstellen im Rahmen des Verkehrsmonitorings. Um diese Grundlage zu optimieren, hat die Bayerische Staatsbauverwaltung ein Qualitätsmanagement eingeführt und eine Qualitätsoffensive gestartet. Mittels Qualitätsindikatoren - wie Wartung, technische Ausprägung und Betriebsdauer - werden die Dauerzählstellen in Qualitätsstufen eingeteilt und daraus geeignete Maßnahmen abgeleitet. In den vergangenen zwei Jahren konnte so die Qualität der Dauerzählstellen deutlich gesteigert werden. Um die Struktur und räumliche Verteilung des Verkehrs in allen Teilen Bayerns noch besser abzubilden, wurde darüber hinaus eine Netzanalyse durchgeführt, um relevante Lücken im Dauerzählstellennetz zu identifizieren. Die sich daraus ergebenden zusätzlichen Dauerzählstellen werden in den kommenden Jahren eingerichtet.

Motivation

Das Verkehrsmonitoring der Bayerischen Staatsbauverwaltung liefert jährlich Erkenntnisse über den Verkehr auf dem Netz der Bundes-, Staats- und Kreisstraßen und bildet eine wesentliche Grundlage für die Verkehrsplanung und für verkehrspolitische Entscheidungen. Eine der zentralen Kenngrößen ist dabei die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV). Ausführliche Berichte zum Verkehrsmonitoring und zur Straßenverkehrszählung wurden in den Ausgaben 2014 und 2019 [2], [3] des Jahresberichts veröffentlicht.

» www.baysis.bayern.de > Veröffentlichungen

Mobile Seitenradargeräte zählen den Verkehr an temporären Zählstellen und liefern zeitlich begrenzte Stichproben. Um diese Daten zu DTV-Werten hochrechnen zu können, ist stellenweise eine permanente Erfassung des Verkehrs als Referenz erforderlich. Genau in diesem Punkt kommen die automatische Dauerzählstellen zum Tragen. An ausgewählten Querschnitten erfassen sie kontinuierlich das ganze Jahr über den Verkehr und bilden damit eine Stützstelle anhand derer die Stichproben anderer Zählstellen auf einen statistischen Jahreswert hochgerechnet werden können.

Die Dauerzählstellen bilden damit das Fundament für die gesamte Verkehrsstatistik und ihre Qualität hat maßgeblichen Einfluss auf die Qualität der DTV-Werte.

Die Zuständigkeit für die Dauerzählstellen an Bundes-, Staats- und Kreisstraßen obliegt der Bayerischen Staatsbauverwaltung. Die Koordination, Betreuung und Qualitätsüberwachung erfolgt durch die Zentralstelle Straßeninformationssysteme (ZIS) bei der Landesbaudirektion Bayern.

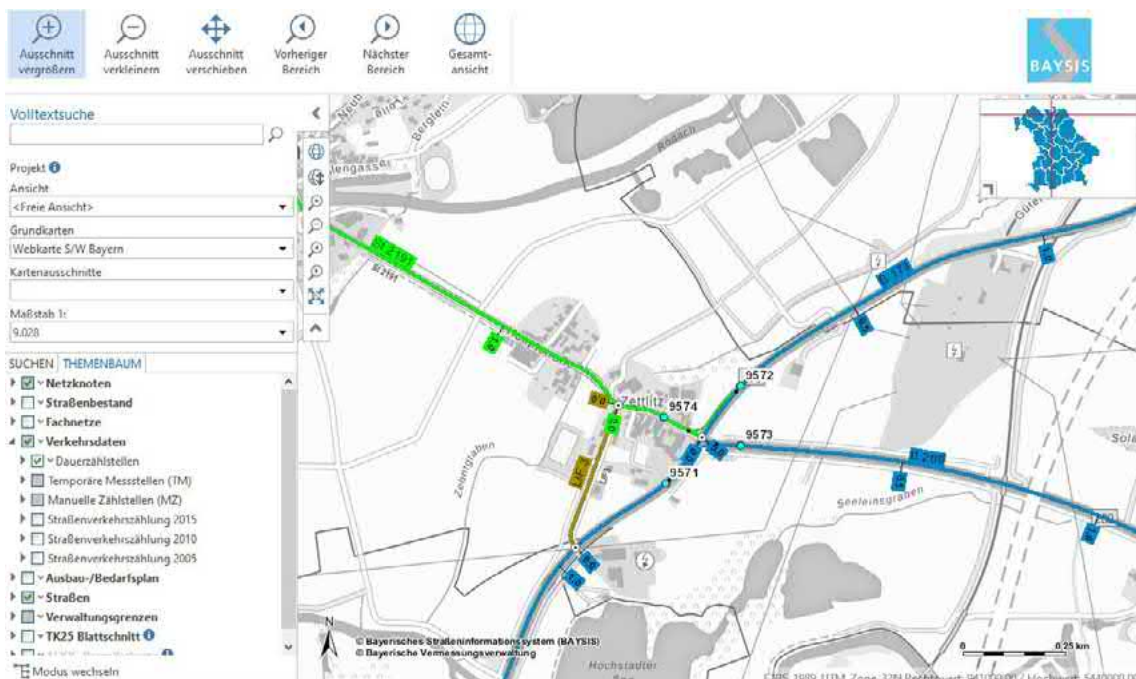
Dauerzählstellennetz

Aufgrund des vergleichsweise hohen finanziellen und personellen Aufwands hinsichtlich Anschaffung und Betrieb können nicht an allen Straßenabschnitten Dauerzählstellen zur ständigen Verkehrserfassung eingerichtet werden. Das Dauerzählstellennetz auf Bundes-, Staats- und Kreisstraßen ist seit den Anfängen 1977 historisch gewachsen und dadurch gekennzeichnet, dass die Dauerzählstellen vornehmlich an hochbelasteten Straßenabschnitten liegen, die zumeist durch Berufs- und Wirtschaftsverkehr geprägt sind. Derzeit gibt es insgesamt 145 Dauerzählstellen, davon befinden sich 95 an Bundesstraßen, 43 an Staatstraßen und sieben an Kreisstraßen. Ihre geografische Lage ist im BAYSIS-Kartenfenster ersichtlich » **Abb. 20**.



Die örtliche Lage der Dauerzählstellen wird im BAYSIS-Kartenfenster dargestellt:
<https://www.baysis.bayern.de> > Kartenfenster

» **Abb. 20**
Übersicht der Dauerzählstellen im BAYSIS-Kartenfenster



Gerätetechnik

Die Aufgabe einer Dauerzählstelle ist es, die Verkehrsstärke permanent und automatisch mit einer hohen Genauigkeit zu erfassen. Für die Erfassung der Fahrzeuge kommen Induktivschleifen zum Einsatz. Die anschließende Klassifizierung der Fahrzeuge erfolgt über Detektoren.

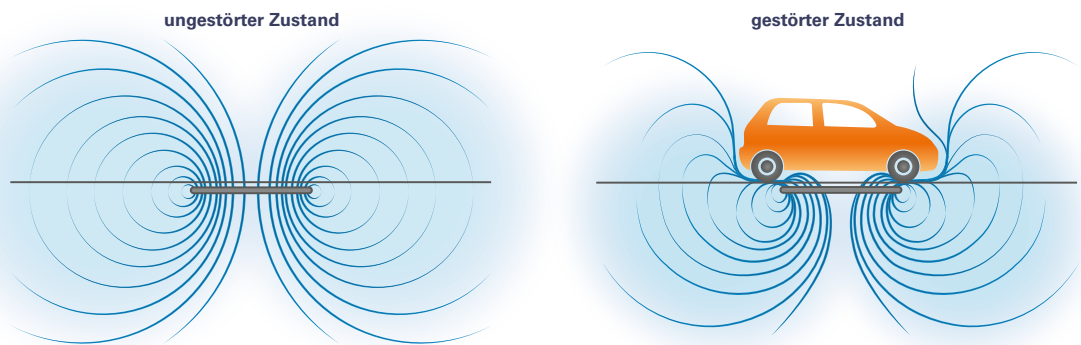
Induktivschleifen

Zur Erfassung der Kraftfahrzeuge werden in neueren Geräten Induktivschleifen vom Typ 2 »Abb. 23 verwendet. Hierbei handelt es sich um in den Fahrbahnbelag eingelegte Kabelschleifen, die als elektromagnetische Spulen wirken. Die Induktivschleife wird im ungestörten Zustand von einem konstanten Strom durchflossen und erzeugt ein elektromagnetisches Feld »Abb. 21 „Ungestörter Zustand“.

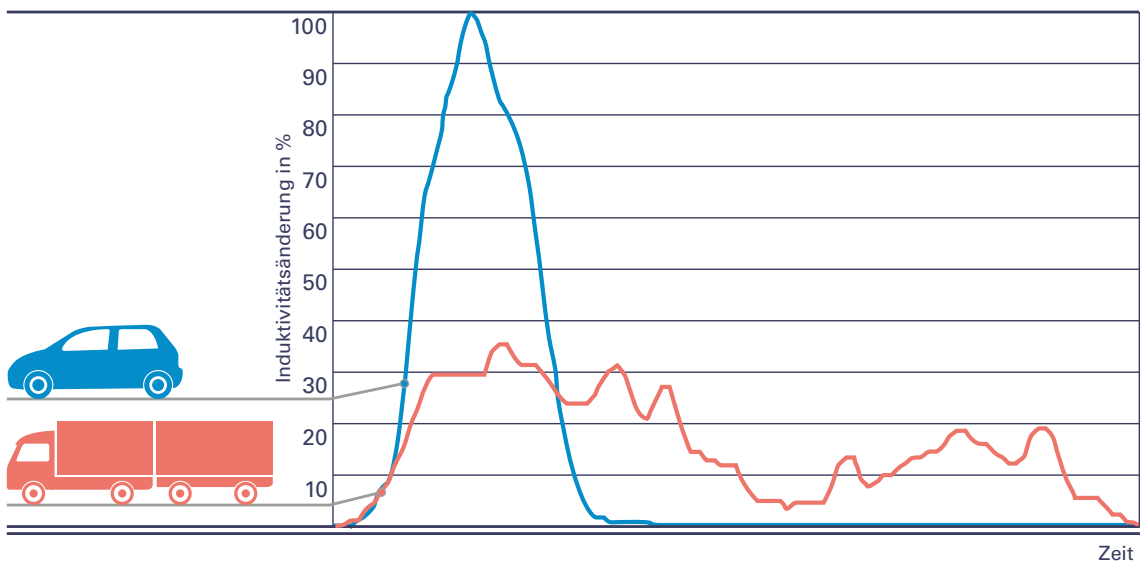
Befindet sich ein metallischer Gegenstand (z.B. ein Fahrzeug) im Bereich der Induktivschleife, so verändert dieser das elektromagnetische Feld »Abb. 21 „Gestörter Zustand“. Diese relative Veränderung der Induktivität der Schleife kann gemessen und als sogenannte Verstimmungskurve in einem Diagramm dargestellt werden. Verschiedene Fahrzeugarten erzeugen dabei unterschiedliche Kurven »Abb. 22.

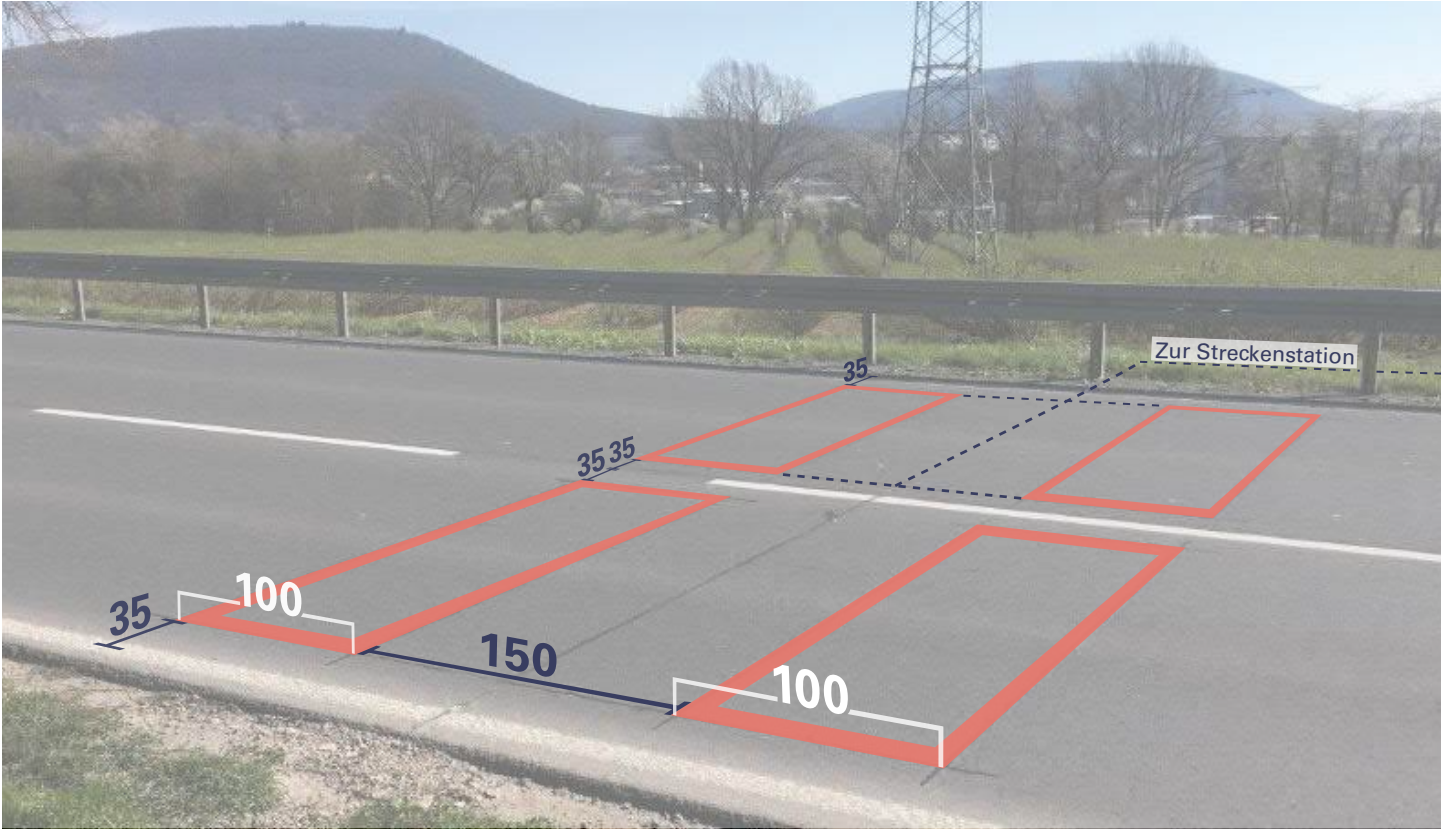
Um die erforderliche Erfassungsqualität zu gewährleisten, sind beim Verlegen der Schleifen nur sehr geringe Toleranzen zulässig »Abb. 23. Trotz der derzeitigen raschen Entwicklung der Video-, Laser- und Radartechnik ist die Erfassung durch Induktivschleifen bei der Langzeitdatenerhebung nach wie vor die bevorzugte Variante, da sie ausgesprochen zuverlässig qualitativ hochwertige Ergebnisse liefert.

» Abb. 21
Elektromagnetisches
Feld einer
Induktivschleife



» Abb. 22
Verstimmungskurve
unterschiedlicher
Fahrzeuge





» **Abb. 23**
Schleifensystem Typ
2 (Maße in cm) [4]

— Schleifenfugen
- - - - - Ableitungsfugen

» **Abb. 24**
Fahrzeugarten und
Fahrzeuggruppen nach
TLS [4]

Fahrzeugarten 8 + 1

Nicht klassifizierbare Kfz	
Motorräder	
Pkw	
Lieferwagen	
Pkw mit Anhänger	
Lkw	
Lkw mit Anhänger	
Sattelkraftfahrzeuge	
Busse	

SV: Schwerverkehr
(Kfz > 3,5 t)

Detektor

Die von einem Fahrzeug generierte Verstimmungskurve wird anschließend vom Detektor klassifiziert und der entsprechenden Fahrzeugart zugeordnet. Die Einteilung der Fahrzeugarten richtet sich nach der Grundklassifizierung gemäß den Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS-Ausgabe 2012) [4]. Zählgeräte mit Unterscheidung nach 8+1-Fahrzeugarten erfassen gemäß der in »Abb. 24« gezeigten Grundklassifizierung. Diese setzen sich aus acht klassifizierbaren Kfz sowie einer Kategorie nicht klassifizierbarer Kfz zusammen.

Wartung und Instandhaltung

Um die Funktionsfähigkeit und die geforderte Datenqualität der Dauerzählstelle gemäß den in den Technischen Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS) [4] beschriebenen Anforderungen über die Abnahme hinausgehend aufrecht zu erhalten, ist eine regelmäßige Wartung und Instandhaltung erforderlich. Für alle Dauerzählstellen werden deshalb Wartungsverträge mit geeigneten Dienstleistern abgeschlossen.

Wesentliche Prozesse der Wartung und Instandhaltung sind:

- » Bewertung und Dokumentation des Zustandes der Dauerzählstellen (gesamte Anlage inkl. technischer Komponenten wie Induktivschleife und Detektoren)
- » Planung von Instandhaltungsmaßnahmen im Rahmen der Wartungsverträge
- » Erstellung eines mittelfristigen Instandhaltungsprogramms sowie dessen Umsetzung

Aber nicht nur infolge des Verschleißes stehen Instandhaltungsmaßnahmen an, auch technische Entwicklungen erfordern eine regelmäßige Anpassung der Fahrzeugdetektion.

Beispielsweise werden im Fahrzeugbau zunehmend nichtmetallische Bauteile verwendet, was dazu führt, dass sich die Verstimmungskurve einzelner Fahrzeuge im Laufe der Zeit verändert und neu bestimmt werden muss. Des Weiteren kann auch die Fortschreibung der technischen Regelwerke Änderungen erfordern, wie z. B. die Aufteilung des Schwerverkehrs in leichten und schweren Schwerverkehr für Lärmberechnungen nach den neuen Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) [5].

» Tab. 1
Erforderlicher Prozentsatz korrekt detektierter Fahrzeuge zur Erreichung der Qualitätsgruppe A1 bzw. A2 für eine 8 +1 Klassifizierung [4]

Fahrzeugarten	Qualitätsgruppe A1	Qualitätsgruppe A2
Kfz	≥ 99%	≥ 97%
Motorräder	≥ 90%	≥ 85%
Pkw	≥ 97%	≥ 95%
Lieferwagen	≥ 90%	≥ 85%
Pkw mit Anhänger	≥ 90%	≥ 85%
Lkw	≥ 90%	≥ 85%
Lkw mit Anhänger	≥ 95%	≥ 90%
Sattelkraftfahrzeuge	≥ 95%	≥ 90%
Busse	≥ 90%	≥ 85%

Qualitätsanforderung der BAST

Die Qualitätsanforderungen der ordnungsgemäßen Fahrzeugklassifizierung einer Dauerzählstelle sind in der TLS [4] festgelegt. Die Qualitätssicherung erfolgt durch den Nachweis einer gültigen Gerätezulassung durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST), die in der Regel eine Gültigkeit für einen Zeitraum von fünf Jahren besitzt. Dabei wird eine aufwändige Vergleichsmessung zwischen dem zu prüfenden Gerät und einem fest installierten Referenzgerät durchgeführt. Der Prüfzeitraum erstreckt sich über mehrere Tage und wird zusätzlich durch eine Videoaufzeichnung visuell gesichert. Nach Abschluss der Messungen werden die Daten des Prüfgerätes mit den Daten des Referenzgerätes verglichen. Entsprechend der Prozentzahl der korrekt detektierten Fahrzeugarten wird das geprüfte Gerät in die höhere Qualitätsgruppe A1 oder die niedrigere A2 eingeteilt » Tab. 1. Mit dieser Unterteilung wird gewährleistet, dass alle acht Fahrzeugarten » Abb. 24 erfasst werden. Da es derzeit nur einen einzigen Hersteller gibt, dessen Geräte die Qualitätsgruppe A1 erfüllen, sind in Bayern auch Geräte der Qualitätsgruppe A2 im Einsatz. Mittelfristig sollen aber diese Geräte durch Geräte der Qualitätsgruppe A1 ersetzt werden.

Qualitätsmanagement und Qualitätsoffensive

Da für das Verkehrsmonitoring die Hochrechnungsergebnisse ausschließlich aus den Messungen der Dauerzählstellen abgeleitet werden, bildet deren Datenqualität einen entscheidenden Faktor für die Qualität des Verkehrsmonitorings. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde im Jahr 2018 ein Qualitätsmanagement für die bayerischen Dauerzählstellen eingeführt und eine Qualitätsoffensive initiiert. Die zentrale Frage ist dabei: Entspricht die Dauerzählstelle den Anforderungen im Verkehrsmonitoring?

Die Qualität einer Dauerzählstelle lässt sich anhand von ausgewählten Indikatoren, welche aus Merkmalen, Prozessen und Funktionen abgeleitet werden, wie folgt ermitteln:

- » Wartungsvertrag vorhanden: ja/nein
- » BAST-Zulassung vorhanden: ja/nein
- » Induktivschleifen Typ 2 vorhanden: ja/nein
- » Betriebsdauer
 - » Für mindestens 30% und weniger als 90% aller Stunden pro Jahr liegen Zählwerte vor.
 - » Für mindestens 90% aller Stunden pro Jahr liegen Zählwerte vor.

Anhand dieser Indikatoren werden die Geräte in drei Qualitätsstufen eingeteilt » Tab. 2.

» Tab. 2
Qualitätsstufen von
Dauerzählstellen

Qualitätsindikatoren		Qualitätsstufen		
		Q1	Q2	Q3
Wartungsvertrag		✓	✓	✓
BAST-Zulassung		✓	✓	✗
Induktivschleife Typ 2		✓	✓	✗
Betriebsdauer (Prozentanteil der gezählten Stunden im Jahr)	≥ 30%	✓	✓	✗
	≥ 90%	✓	✗	✗

Qualitätsstufe Q1

Dauerzählstellen dieser Stufe erfüllen hinsichtlich Datenqualität und -umfang die höchsten Qualitätsanforderungen. Nur diese Dauerzählstellen sind als Grundlage für Hochrechnungen geeignet.

Qualitätsstufe Q2

Diese Dauerzählstellen erfüllen die Anforderungen an die Datenqualität, jedoch nicht die Anforderungen an den Datenumfang. Diese Zählstellen sind deshalb nicht für Hochrechnungen geeignet, ihre Daten können jedoch wie andere Kurzzeitzählstellen im Verkehrsmonitoring verwendet werden. Ursache für die Minderung der Betriebsdauer kann z.B. eine Erhaltungsmaßnahme an der Fahrbahn im Bereich der Induktivschleifen sein. In solchen Fällen sind geeignete Instandhaltungsmaßnahmen zu ergreifen.

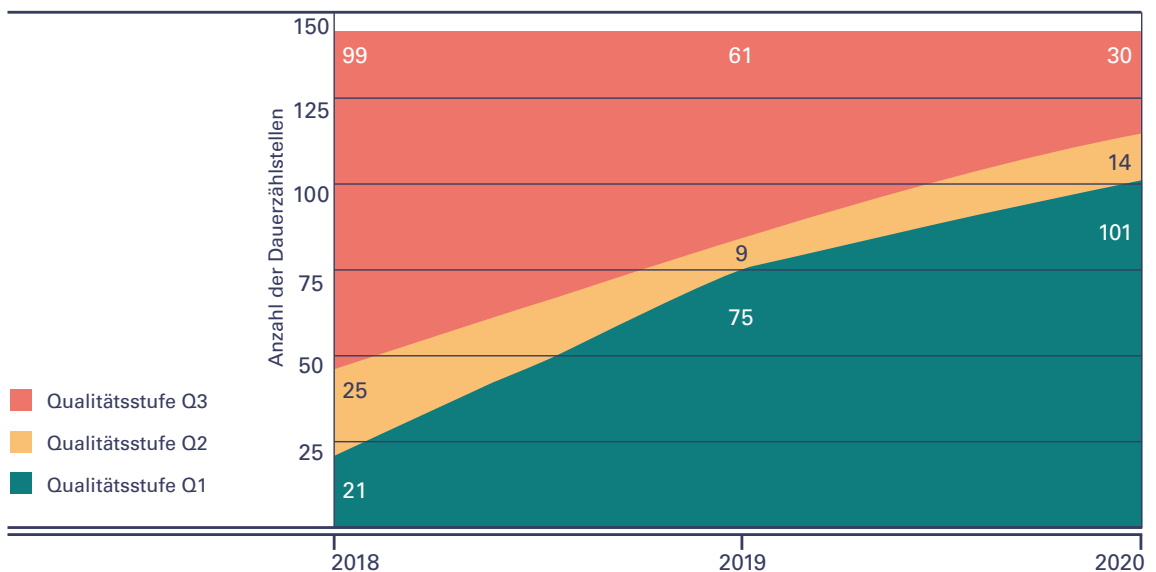
Qualitätsstufe Q3

Dauerzählstellen, die weder die Anforderungen von Q1 noch Q2 erfüllen, können nicht für das Verkehrsmonitoring verwendet werden. Für diese Anlagen wird mittels geeigneter Maßnahmen eine Qualitätssteigerung möglichst in Stufe Q1 angestrebt.

Durch die Einführung eines systematischen Qualitätsmanagements und der Durchführung der Qualitätsoffensive hat sich seit 2018 die Qualität der Dauerzählstellen in Bayern nachweislich

» **Abb. 25** verbessert.

» **Abb. 25**
Entwicklung der Qualitätsstufen der Dauerzählstellen in Bayern von 2018 bis 2020



Im Rahmen einer vom Freistaat Bayern im Jahr 2019 beauftragten Netzanalyse » **Infokasten Netzanalyse** wurde ein Bedarf von 67 neuen Dauerzählstellen festgestellt. Derzeit wird die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Dauerzählstellen geprüft. Die als wirtschaftlich bewerteten Dauerzählstellen werden voraussichtlich in den Jahren 2021 und 2022 neu eingerichtet. Über die Netzanalyse hinaus kann im Einzelfall auch durch ein spezielles örtliches Interesse - wie z. B. die Dokumentation von Maut-Ausweichverkehr - der Bedarf an einer Dauerzählstelle entstehen.



Netzanalyse

Im Rahmen einer Netzanalyse wird von der ZIS die Verteilung der Dauerzählstellen im Netz der Bundes- und Staats- und Kreisstraßen auf ihre Eignung für eine hinreichend genaue Hochrechnung hin überprüft und Lücken identifiziert. Dabei werden im Wesentlichen die Anforderungen der Hochrechnung im Verkehrsmonitoring als Kriterien zugrunde gelegt. Die Hochrechnungen der erfassten Zähldaten aus den Kurzzeitzählungen auf DTV-Werte und weitere Kenngrößen erfolgen mit Faktoren, die aus automatischen Dauerzählstellen abgeleitet werden. Für die Hochrechnungen muss deshalb eine ausreichende Anzahl automatischer Dauerzählstellen derart im Netz verteilt sein, dass die vorherrschenden Verkehrscharakteristika (z.B. Ausflugs- und Berufsverkehr) an diesen Zählstellen angemessen repräsentiert werden. Dabei ist zum einen die unterschiedliche Struktur des Verkehrs und zum anderen auch seine räumliche Verteilung möglichst repräsentativ abzubilden. Veränderungen des Straßennetzes oder der Verkehrsstrukturen können neue Anforderungen an das bestehende Dauerzählstellennetz verursachen. Deshalb ist es erforderlich, in regelmäßigen Abständen das Dauerzählstellennetz zu analysieren. Im Ergebnis der Untersuchung wird dargestellt, ob das aktuelle Dauerzählstellennetz den Anforderungen als Hochrechnungsgrundlage genügt oder ob Optimierungsmaßnahmen bzw. Ergänzungen erforderlich sind. [6]

Fazit

Die Qualität der Verkehrsdaten aus den Dauerzählstellen wurde in früheren Jahren implizit als hinreichend angesehen. Durch die Einführung eines Qualitätsmanagements konnte die Bayerische Staatsbauverwaltung hier deutliches Verbesserungspotential aufzeigen und ausschöpfen. Im Rahmen dieser Qualitätsoffensive wurden allein in den vergangenen zwei Jahren über 90 Zählstellen » » **Abb. 25** instandgesetzt und auf den neuesten technischen Stand gebracht. Dadurch konnte der Anteil der Dauerzählstellen mit höchster Qualitätsstufe verfünffacht werden. Durch das Qualitätsmanagement entstand in allen betroffenen Verwaltungsebenen ein neues Bewusstsein für die Wichtigkeit einer laufenden und konsequenten Überwachung und Wartung der Geräte. In einem zweiten Schritt wurde das Dauerzählstellennetz durch eine Netzanalyse untersucht und darauf aufbauend werden in den kommenden Jahren zusätzliche Dauerzählstellen eingerichtet. Damit liegt eine solide Basis vor, auf der die Ergebnisse der temporären Zählstellen hochgerechnet werden können. //



Die Verkehrsdaten der Dauerzählstellen sind veröffentlicht im BAYSIS-Intranet:

<https://baysis.bybn.de>
> Verkehrsdaten > Dauerzählstellen

QR-Code
Intranet



und im BAYSIS-Internet:

www.baysis.bayern.de
> Verkehrsdaten > Dauerzählstellen

QR-Code
Internet



Sicherheitsaudit in Bayern – digital und effizient



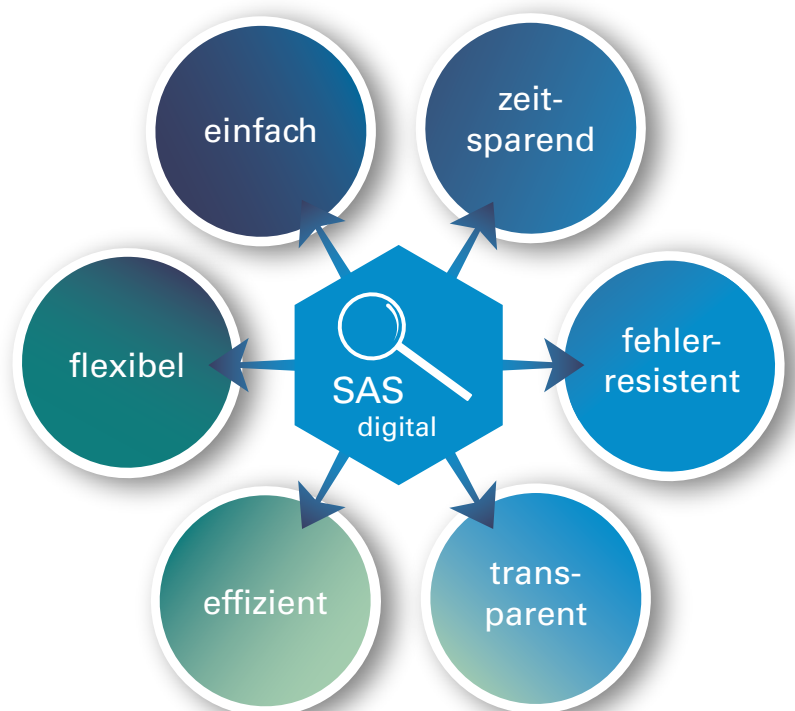
Zertifizierte Sicherheitsauditoren überprüfen Straßenplanungen auf mögliche Sicherheitsdefizite hin und dokumentieren diese in Auditberichten. Diese Begutachtung bildet die Grundlage für die weiteren Überlegungen, die bestenfalls zur vollständigen Behebung der erkannten Sicherheitsdefizite führen, bevor die Straßenplanung baulich realisiert ist. In Bayern wurden in den Jahren 2005-2018 auf diese Weise über 4.000 Sicherheitsaudits durchgeführt und anschließend bei der Zentralstelle für Verkehrssicherheit im Straßenbau (ZVS) manuell ausgewertet. Anfang 2019 wurde dieses analoge Verfahren von der ZVS digitalisiert und im Bayerische Straßeninformationssystem (BAYSIS) implementiert. Hierfür ist erstmalig in Deutschland die innovative serverbasierte Web-Anwendung Sicherheitsaudit entwickelt worden. Die Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren im Auditprozess, hier sind vor allem Bauherr, Koordinator, Auditor, Planer und Entscheider zu nennen, erfolgt dabei durchgängig automatisiert. Die Digitalisierung ermöglicht eine vereinheitlichte Auswertung von Befunden, ein effizientes Verfahrenscontrolling, eine Verbesserung der Koordinierung und Sicherheitsbewertung und insgesamt eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Die neue Web-Anwendung Sicherheitsaudit ist modular aufgebaut, so dass sie jederzeit flexibel erweitert werden kann. Die Jury der Bundesvereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure e.V. hat die Web-Anwendung Sicherheitsaudit für den Deutschen Ingenieurpreis Straße und Verkehr 2019 nominiert.

Auditverfahren bisher

Im Vergleich der Verkehrsträger weisen Straßen nach wie vor die höchsten Unfallzahlen auf. Dementsprechend hoch ist das Potential für Verbesserungen bei der Straßenverkehrssicherheit, insbesondere auch im Bereich der Straßeninfrastruktur. Dies zeigt sich darin, dass immer noch viele, vor allem schwere Verkehrsunfälle gehäuft an bestimmten Stellen auftreten. Detailanalysen dieser Unfallstellen belegen sehr deutlich, wie wichtig die Beachtung des technischen Regelwerks für die Verkehrssicherheit ist. Sowohl bei der Planung neuer Straßen, als auch vor allem beim Ausbau bestehender Straßen müssen jedoch – aufgrund vielfältiger Randbedingungen – Kompromisse hinsichtlich sicherheitsrelevanter Parameter des Regelwerks eingegangen werden. Kompromisse deren Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen oftmals unterschätzt werden und die das Risiko von Verkehrsunfällen erhöhen. Dem sollen Sicherheitsaudits vorbeugen. Dabei überprüfen Sicherheitsauditoren, die eigens für diese Tätigkeit ausgebildet und zertifiziert sind, ob in Straßenplanungen Sicherheitsdefizite bestehen und dokumentieren diese in Auditberichten. Nachdem der zuständige Planer Stellung zu den im Auditbericht aufgeführten Defiziten genommen hat, muss der Bauherr über gegebenenfalls weiter bestehende Dissenspunkte entscheiden und dabei die unterschiedlichen, wo möglich konkurrierenden Belange abwägen.

In der Bayerischen Staatsbauverwaltung wurde das Sicherheitsaudit für Straßen bereits im Jahr 2004 verbindlich eingeführt. In Bayern ist das Audit in allen Projekt- bzw. Planungsphasen umzusetzen. Der Einstieg in den – in Bayern zu 96% rein behördeninternen – Auditprozess findet am Jahresanfang mit der Festlegung von Jahreslisten mit den für dieses Kalenderjahr vorgesehenen Sicherheitsaudits einschließlich der dafür vorgesehenen Auditoren durch die zuständigen Koordinatoren an den Dienststellen statt. Diese Jahreslisten wurden – wie auch die Sicherheitsaudits, Stellungnahmen von Planern und Entscheidungen der Bauherren – per E-Mail an die Zentralstelle für Verkehrssicherheit im Straßenbau (ZVS) gesendet. Auf diese Weise wurden im Laufe der Jahre insgesamt über 4.000 Auditprojekte manuell bearbeitet und ausgewertet. Um dieses recht aufwändige analoge Verfahren zu standardisieren und zu vereinfachen, wurden im Jahr 2017 erste Überlegungen für eine Digitalisierung angestellt. Die ZVS entwickelte hierfür, erstmalig in Deutschland, eine innovative Webanwendung, wodurch das Auditverfahren weniger fehleranfällig, transparenter, flexibler und effizienter sein soll » » **Abb. 26.**

» **Abb. 26**
Ziele der neuen Web-Anwendung Sicherheitsaudit von Straßen (SAS)

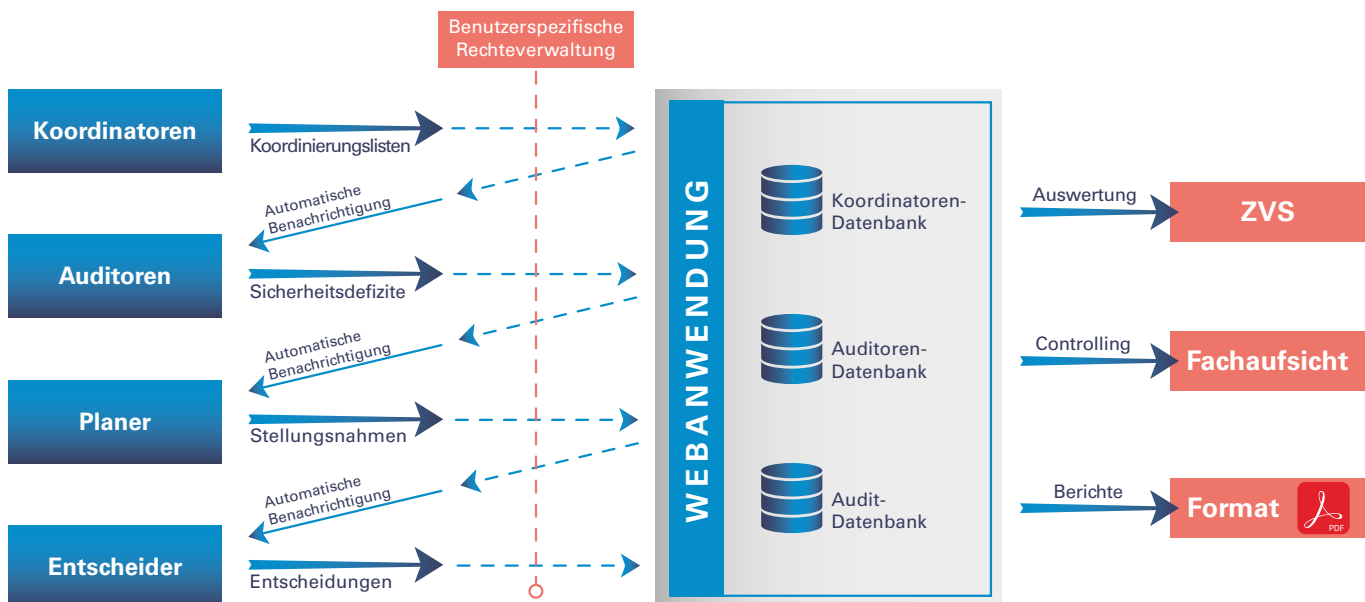


Web-Anwendung im Detail

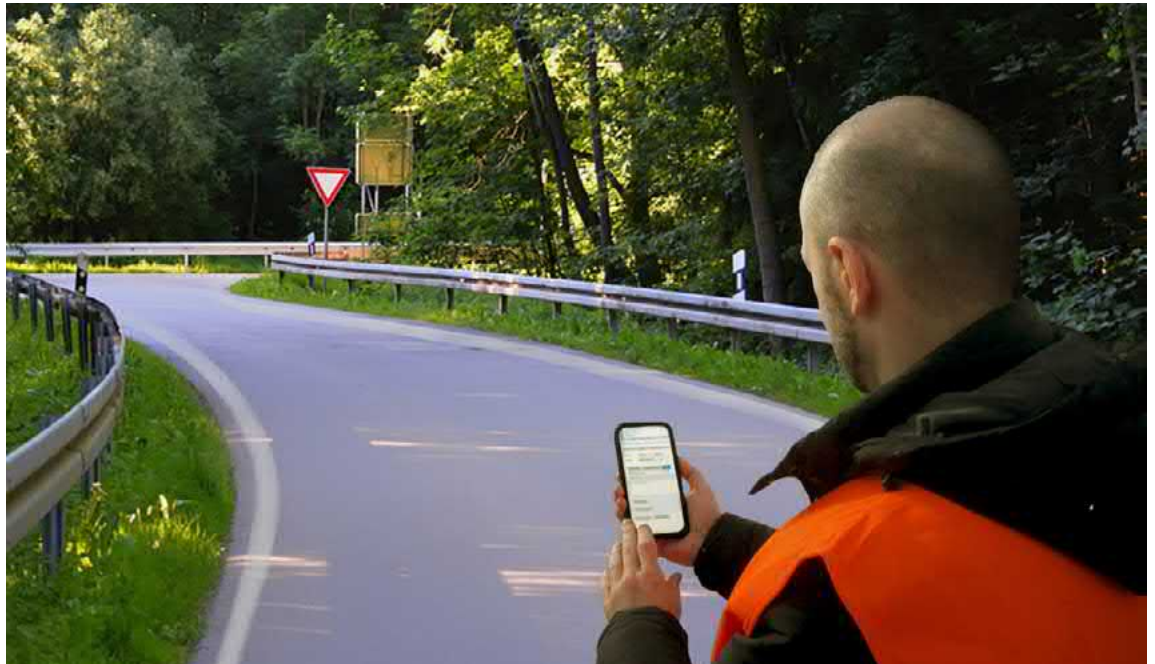
Die neu entwickelte, serverbasierte Web-Anwendung wird über das Bayerische Behördennetz im Webbrowser gestartet und ausgeführt. Sie verarbeitet und plausibilisiert alle Eingabedaten und bereitet diese über eine benutzerspezifische Rechteverwaltung für die am Auditprozess Beteiligten (Koordinatoren, Auditoren, Planer, Entscheider), einschließlich vorgesetzter Stellen (Fachaufsicht), zielgerichtet auf. Grundlage der Webanwendung ist eine Datenbank auf SQL-Server-Basis. Darin werden alle eingetragenen Daten gespeichert und für Berichte und Controllinglisten zusammengestellt.

» **Abbildung 27** zeigt den Datenfluss in schematischer Form. Auf der Microsoft Software-Plattform .NET konnte im Zusammenspiel mit JavaScript eine innovative Rechteverwaltung und zugleich einfache Bedienung realisiert werden. Zur Entlastung des Anwenders und zur Vermeidung von Datenverlusten wurde eine automatische Speicherung integriert. Als moderne Web-Anwendung werden nur sehr geringe Anforderungen an die Rechnerleistung der Nutzer vor Ort gestellt. Dadurch werden Administrationskosten niedrig gehalten und der Zugang einem breiten Benutzerkreis ermöglicht, bis hin zur mobilen Anwendung » **Abb. 28**.

Die Kommunikation zwischen den am Audit beteiligten Personen erfolgt digital durch automatisch generierte E-Mails welche vom installierten Mail-Client des Anwenders geöffnet und dann verschickt werden. Die Ausgabe der Zwischenberichte und fertigen Audits erfolgt mit Hilfe der eingebetteten PDF-Engine in digitaler Form am Bildschirm. Um einen hohen Praxisbezug zu gewährleisten, wurde im Jahr 2018 eine Testphase an drei Dienststellen der Bayerischen Staatsbauverwaltung vorab durchgeführt. Die Programmführung erwies sich dabei als einfach und selbsterklärend, so dass eigene Schulungsmaßnahmen nicht erforderlich wurden. Es genügte, die Anwendung im Rahmen der im vierjährigen Turnus stattfindenden Fortbildungsseminare für das Sicherheitsaudit zu präsentieren. Seit Anfang 2019 ist die neue Web-Anwendung in Betrieb.



» **Abb. 27**
Schematische Darstellung des Datenflusses der neuen Web-Anwendung Sicherheitsaudit



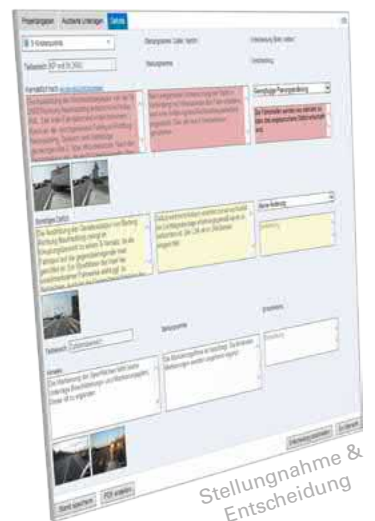
» **Abb. 28**
Web-Anwendung
im Einsatz vor Ort
im Rahmen eines
Bestandsaudits



Koordinierung



Auditierung



Stellungnahme &
Entscheidung

» **Abb. 29**
Grundkonzeption
der neuen Web-
Anwendung Sicher-
heitsaudit

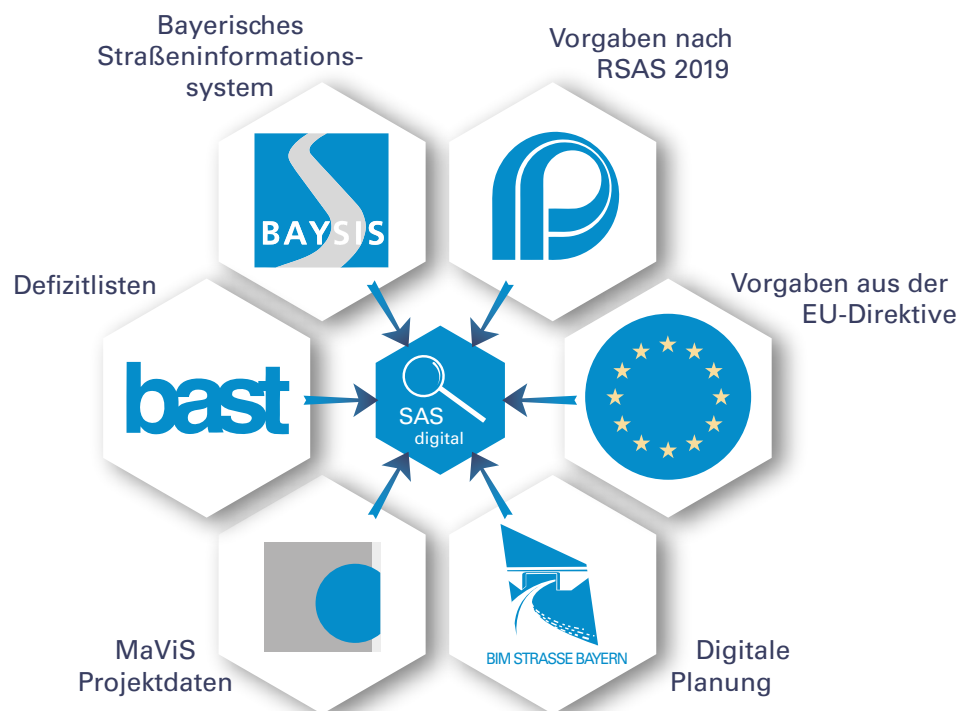
In der Web-Anwendung sind auch im Sinne der Qualitätssicherung eine Grobgliederung des Auditberichtes sowie Pflichtfelder vorgegeben. Defizite werden vom Auditor dokumentiert, kategorisiert und mit Hilfe von vorgegebenen Defizitlisten spezifiziert. Bei besonders schwerwiegenden Sicherheitsdefiziten (Kerndefizite) wird durch die Kategorisierung der Handlungsbedarf aufgezeigt. Die anschließende Eingabe der Stellungnahmen (Planer) bzw. Entscheidungen (Bauherrn) erfolgt auf der Programmoberfläche jeweils direkt neben dem angesprochenen Defizit » **Abb. 30**.

Durch die systematische und umfassende digitale Vernetzung der Informationen und Akteure werden alle Verfahrensbeteiligten mit Hilfe automatisierter Benachrichtigungen stets über den aktuellen Verfahrensstand auf dem Laufenden gehalten.

Web-Anwendung im Gesamtkontext

Das Sicherheitsaudit ist ein wesentlicher, allgemein anerkannter Bestandteil des Sicherheitsmanagements von Straßen. So ist es auf EU-Ebene als proaktives Verfahren in der entsprechenden Richtlinie [7] verankert. Es ist ebenfalls Bestandteil sowohl des aktuell laufenden bayerischen [8], als auch des deutschen [9] Verkehrssicherheitsprogramms. Darüber hinaus hat das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Februar 2019, die von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV) überarbeiteten und zu einem R1-Regelwerk aufgestuften „Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen (RSAS 2019)“ [10] eingeführt. Die Web-Anwendung erfüllt bereits die Vorgabe sowohl der RSAS 2019, als auch der neuen EU-Richtlinie [11]. Außerdem ist das System offen gestaltet, d. h. es lässt sich um weitere Module bzw. Inhalte erweitern bzw. vernetzen » Abb. 30. Zu nennen sind hierbei die derzeit von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ausgearbeiteten „Defizitlisten für das Sicherheitsaudit von Straßen“ [12], die zentrale Projektinformationsbank (MaViS), die zentrale Straßeninformationsbank (BAYSIS) sowie das Building Information Modeling (BIM).

Derzeit deckt die Web-Anwendung den Auditprozess innerhalb der Bayerischen Staatsbauverwaltung ab » Abb. 31. Da Sicherheitsaudits in Deutschland künftig einheitlich nach den Vorgaben der RSAS 2019 [10] durchgeführt werden sollen und die Web-Anwendung nur geringe Anforderungen an die jeweilige Hardware und Nutzereinweisung stellt, könnte die von der ZVS entwickelte Anwendung zukünftig durchaus auch außerhalb der Bayerischen Staatsbauverwaltung zum Einsatz kommen.



» Abb. 30
Mögliche Systemerweiterungen der neuen Web-Anwendung Sicherheitsaudit (SAS)



Weitere Vorteile der Web-Anwendung sind:

- » Einmalige Eingabe von Projektdaten
- » Selbsterklärend, geringere Fehleranfälligkeit
- » Weitgehende Vereinheitlichung der Auditdokumente (Listen, Berichte, usw.)
- » Zentrale Archivierung aller Dokumente
- » Einfache Verarbeitung und Auswertung der Informationen
- » Beschleunigung der einzelnen Verfahrensschritte (automatisierte Kommunikation)
- » Steigerung der Wirtschaftlichkeit
- » Eindeutige Entscheidungen zu (Kern-)Defiziten
- » Verbesserung der Koordinierung und Sicherheitsbewertung
- » Effizientes Verfahrenscontrolling
- » Qualitätssteigerung durch vorgegebene Verfahrensschritte
- » Modularer Aufbau – System jederzeit flexibel erweiterbar



» **Abb. 31**
Behördeninterner Einsatz der neuen Web-
Anwendung Sicherheitsaudit (SAS)

Infotainment

Die Web-Anwendung wurde einer breiten Fachöffentlichkeit am 18. und 19. März 2019 an der Bauhaus-Universität Weimar sowie am 25. und 26. März 2019 an der Bergischen Universität Wuppertal im Rahmen des Symposiums „Verkehrssicherheit von Straßen“ vorgestellt und stieß dabei auf großes Interesse. Das Symposium „Verkehrssicherheit von Straßen“ präsentiert im jährlichen Rhythmus aktuelle Erkenntnisse aus der Straßen- und Verkehrsplanung sowie der Verkehrssicherheitsforschung. Veranstalter des Symposiums sind die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., die Bundesanstalt für Straßenwesen und der Deutsche Verkehrssicherheitsrat e.V. Die jeweils zweitägige Veranstaltung richtet sich in erster Linie an Auditoren, aber darüber hinaus auch an alle, die sich vertieft mit Fragen der Straßenverkehrssicherheit befassen.

Alle zwei Jahre - so auch in 2019 – lobt die Bundesvereinigung der Straßen- und Verkehrsingenieure (BSVI) den Deutschen Ingenieurpreis Straße und Verkehr aus. Der Deutsche Ingenieurpreis 2019, der unter der Schirmherrschaft des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur, Herrn Andreas Scheuer, MdB, steht, wird für die drei Kategorien „Baukultur“, „Innovation/Digitalisierung“ und „Verkehr im Dialog“ vergeben. Die ZVS hat sich mit der neuen Web-Anwendung Sicherheitsaudit in der Kategorie „Innovation/Digitalisierung“ beworben. Diese Kategorie sucht Neuerungen im Bereich des Straßen- und Verkehrswesens, die Gesichtspunkte der Wirtschaftlichkeit, Technik und Funktionalität berücksichtigen, neue Ideen und Verfahren aufzeigen sowie ein erkennbar großes Potenzial für die Zukunft bieten.

Mit insgesamt 50 eingereichten Projekten, Konzepten und Verfahren folgte auch in diesem Jahr ein breites Teilnehmerfeld dem Aufruf, sich am Wettbewerb zu beteiligen. Mehr als die Hälfte der Bewerbungen entfielen dabei auf die Kategorie „Innovation/Digitalisierung“. In einer ersten Bewertungsphase wurden je Kategorie drei Bewerbungen nominiert, darunter auch die Web-Anwendung der ZVS. Die Verleihung des ideellen Preises wurde durch den Parlamentarischen Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Herrn Enak Ferlemann, MdB, und den damaligen BSVI-Präsidenten Rainer Popp feierlich am 20. September 2019 in Bremerhaven vorgenommen. Dabei wurden die drei Nominierten pro Kategorie mit ihrem Beitrag vorgestellt und die Web-Anwendung Sicherheitsaudit als herausragende Ingenieurleistung gewürdigt » [Abb. 32](#).

Die Digitalisierung prägt bereits heute die Verkehrssicherheitsarbeit der Bayerischen Staatsbauverwaltung nicht nur im Bereich Sicherheitsaudit in hohem Maße. So existieren seit Jahren digitale Plattformen, die die Arbeit der bayerischen Unfallkommissionen unterstützen und abbilden. Dabei ist es vorgesetzten Stellen u.a. jederzeit möglich, steuernd einzugreifen. Gleiches gilt auch für die straßenbaulichen und verkehrstechnischen Maßnahmen des Bayerischen Verkehrssicherheitsprogramms. //



Foto: Susan Paufler

» **Abb. 32**
Verleihung des Deutschen Ingenieurpreises Straße und Verkehr 2019 in der Kategorie „Innovation/Digitalisierung“ am 20. September 2019 in Bremerhaven

Straßenausstattung für mehr Sicherheit auf Motorradstrecken



Die Verbesserung der Verkehrssicherheit für Motorradfahrer in Bayern stellt eine große Herausforderung für die Bayerische Staatsbauverwaltung dar. Dabei stehen die bei Motorradfahrern besonders beliebten Motorradstrecken, auf denen sich ein Großteil der Motorradunfälle ereignen, im Fokus. Herkömmliche Maßnahmen sind dort im Regelfall bereits ausgeführt. Daher wurden in den vergangenen Jahren an einigen besonders unfallträchtigen Straßenstellen in Bayern neuartige Straßenausstattungs-elemente pilothaft getestet, die darauf abzielten, dort speziell die Zahl und Schwere der Motorradunfälle zu verringern.

Die Wirkung der neuen Ausstattungselemente wurde jeweils mittels Vergleich des Unfallgeschehens vor und nach deren Einsatz untersucht. Dabei erzielten sogenannte Rüttelstreifen insbesondere bei sehr engen Kehren recht gute Ergebnisse. Auch Mittelleit-schwellen mit Baken schnitten bei der Unfallauswertung gut ab und erreichten ebenso ein Nutzen-Kosten-Faktor von über zehn. Trotz des erhöhten Aufwandes im Straßenbetrieb erwies sich die Maßnahme also auch als wirtschaftlich sinnvoll. Dagegen haben Markie-rungsnägel mit Reflektoren kaum Einfluss auf Motorradunfälle, da diese sich hauptsächlich bei Tageslicht ereignen. Die Nachrüstung von Unterfahrschutz an Schutzplanken ist bereits seit mehreren Jahren bewährte Praxis. Als Sofortmaßnahme können hier auch Sonder-konstruktionen für eine begrenzte Verbesserung der Unfallsituation sorgen. Die Unfall-auswertung zu Richtungstafeln aus flexiblem Material konnte noch nicht abgeschlossen werden, da sich das entsprechende Pilotprojekt erst in der Umsetzungsphase befindet. Als gesichert gilt hingegen, dass Rundbaken und Balisetten zur Verdeutlichung des Kurvenver-laufs nicht zu empfehlen sind.

Im Mittel lassen jedes Jahr über 100 Motorradfahrende bei Verkehrsunfällen auf bayerischen Landstraßen ihr Leben, das sind über ein Viertel der insgesamt auf Landstraßen Getöteten. Damit ist die Motorradsicherheit von herausragender Bedeutung für die Verkehrssicherheitsarbeit. Motorradunfälle unterscheiden sich aber nicht nur aufgrund der gravierenden Unfallfolgen – fahrzeugseitig gibt es kaum Schutzsysteme für Motorradfahrende – deutlich von anderen Verkehrsunfällen, sondern auch im Unfallhergang und in der Unfallsituation. So erfordert das Führen eines Motorrads im Vergleich zum Steuern eines Pkw ein besonders weit vorausschauendes Fahren. Motorradfahrende müssen ständig korrigierend eingreifen, um Störeinflüsse im Fahrraum und unvorhersehbare Verkehrssituationen zu bewältigen, um so Kollisionen und Stürze zu vermeiden. Hinzu kommt, dass Motorräder aufgrund ihrer schmalen Silhouette von den anderen Verkehrsteilnehmern schlecht zu erkennen und deren Fahrgeschwindigkeiten schwierig einzuschätzen sind. Häufig suchen Motorradfahrer bewusst fahrdynamisch anspruchsvolle, herausfordernde Strecken mit engen und schwierig zu befahrenden Kurven. So verunglücken die meisten Motorradfahrer auf sog. „Motorradstrecken“, d. h. auf außerörtlichen Landstraßen in landschaftlich reizvollen Gegenden mit kurvenreichem, „sportlichem“ Streckenverlauf sowie überdurchschnittlichem Motorradaufkommen bei ansonsten vergleichsweise geringer Verkehrsdichte. Diese Besonderheiten sind bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Motorradsicherheit zu beachten.

Die Straßenausstattung hat bei motorradspezifischen Sicherheitsmaßnahmen eine zentrale Bedeutung. So wurden in den vergangenen Jahren an Motorradstrecken in Bayern verschiedene neuartige Elemente der Straßenausstattung getestet, mit dem Ziel, das Verhalten der Motorradfahrer positiv zu beeinflussen bzw. die Unfallfolgen zu verringern. Stellt sich dabei eine Maßnahme als erfolgreich heraus, wird diese gezielt an anderer, ähnlich gearteter Stelle eingesetzt, um auch dort das Unfallgeschehen positiv zu beeinflussen.

Das Nachrüsten von Schutzplanken mit Unterfahrschutz für Motorradfahrer » **Abb. 33** war eine der ersten Maßnahmen. Der Unterfahrschutz soll verhindern, dass gestürzte Motorradfahrer sich schwer verletzen, indem sie unter der herkömmlichen Schutzplanke durchrutschen oder mit dem Pfosten der Schutzplanke kollidieren. Die Nachrüstung mit Unterfahrschutz hat sich gemäß den Untersuchungen der Zentralstelle für Verkehrssicherheit im Straßenbau als sehr wirkungsvoll erwiesen [13] und wird auf Motorradstrecken und den entsprechenden Zulaufbereichen in Bayern seit 10 Jahren konsequent weiterverfolgt. In Bayern sind mittlerweile über 750 Kurven mit Unterfahrschutz ausgestattet. Im Folgenden werden weitere, kürzlich abgeschlossene Pilotprojekte zur Sicherheitsverbesserung von Motorradstrecken in Bayern dargestellt.

Die Sicherheitsbewertung der nachfolgend beschriebenen, pilothaft getesteten Ausstattungselemente beruht auf Vorher-Nachher-Vergleichen des Verkehrsunfallgeschehens. Als Grundlage dazu dienten alle von der Polizei registrierten Unfälle mit Personen- oder Sachschaden U(P+S) im jeweiligen Straßenabschnitt einschließlich der Teilmenge an Motorradunfällen (1. oder 2. Beteiligter MOT). Die Untersuchungszeiträume sollten nach Möglichkeit drei Jahre (36 Monate) oder länger sein. Für die einzelnen Untersuchungsphasen ist von großer Bedeutung, dass neben der Pilotmaßnahme keine baulichen,

verkehrsrechtlichen oder verkehrstechnischen Maßnahmen durchgeführt wurden. Auch sollten sich die Verkehrsströme nicht wesentlich ändern. Um Auswirkungen auf die Unfallschwere beurteilen zu können, wurden jeweils auch die Unfälle mit schwerem Personenschaden U(SP) ausgewertet. Bei diesen Unfällen verletzte sich mindestens eine Person so gravierend, dass sie stationär behandelt werden musste oder an den Unfallfolgen verstarb.

» [Definition der Unfallkategorien siehe Anhang](#)



Quelle: ADAC Nordbayern e.V.

» **Abb. 33**

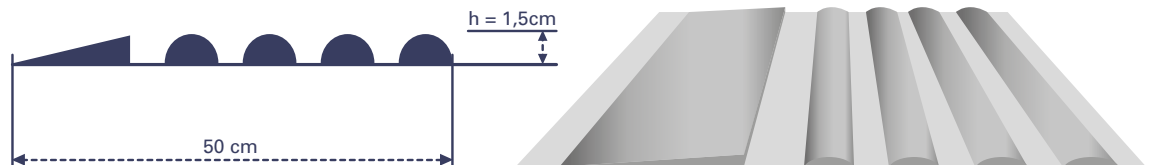
Erfolgreiche Maßnahme zur Verbesserung der Verkehrssicherheit: Schutzplanke mit nachgerüstetem Unterfahrschutz, hier in der Fränkischen Schweiz

Rüttelstreifen

Bereits im „Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken“ aus dem Jahr 2007 [14] ist die Möglichkeit beschrieben, in Sonderfällen Rüttelstreifen über die gesamte Fahrbahnbreite (senkrecht zur Fahrachse) auszubilden, um angepasste Geschwindigkeiten zu erreichen. Diese Streifen sollen jedoch nur punktuell in Geraden, vor bzw. nach Kurven eingesetzt werden. Vor Kurven muss ein ausreichender Sicherheitsabstand zum Verzögern vorhanden sein. Sie sollen die Motorradfahrer keinesfalls zu gefährlichen Bremsmanövern in Schräglage veranlassen. Nachdem in Deutschland erste positive Erfahrungen aus Modellversuchen vorlagen [15], [16], wurden auch in

Bayern am Sudelfeld (Bundesstraße B 307) und Kesselberg (Bundesstraße B 11) Pilotstrecken mit Rüttelstreifen versehen. Die Rüttelstreifen wurden dort im Frühjahr 2014 im Bereich von insgesamt fünf Kurven mit Sägezahnprofil »Abb. 34 in neongelber Farbe ausgeführt. Die neongelbe Farbe wurde gewählt, damit die Streifen optisch stärker auffallen und so die Aufmerksamkeit der Verkehrsteilnehmer erhöht wird. Die Verkehrsteilnehmer werden durch spezielle Hinweisschilder »Abb. 35 auf die Rüttelstreifen aufmerksam gemacht.

» Abb. 34
Rüttelstreifen mit
Sägezahnprofil
gemäß [17]



» Abb. 35
Hinweisbeschilderung vor den Rüttelstreifen auf der
Bundesstraße B11 am Kesselberg (Abschnitt 200; Station 3,950)

Für beide Teststrecken wurde das Unfallgeschehen vor bzw. nach der Realisierung der Rüttelstreifen ausgewertet. Für die Untersuchung der Unfälle am Kesselberg stand jedoch nur ein Nachherzeitraum von lediglich zwei Jahren zur Verfügung, da dort im Sommer 2016 zusätzlich Mittelleitschwellen aufgestellt wurden. Sowohl am Kesselberg, als auch am Sudelfeld waren über den gesamten Untersuchungszeitraum an den ausgesuchten Kurven gerade bei den schweren Unfällen fast immer Motorräder beteiligt.

Mit den Rüttelstreifen nahm die Zahl der Unfälle insgesamt um rund die Hälfte ab » **Tab. 3 und 4.** Besonders groß war der Unfallrückgang in Kurven mit großer Richtungsänderung von über 100 gon (besser 150 gon). Radfahrer überquerten die Rüttelstreifen im Betrachtungszeitraum unfallfrei.

» **Tab. 3**
Unfallentwicklung der Bundesstraße B307 am Sudelfeld (Abschnitt 360; Station 9,150-9,820 und 4,170-4,420)

	Alle Verkehrsunfälle			Motorradunfälle (MOT)		
	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)
Vorher (48 Monate)	15	24	0,63	15	21	0,71
Nachher (48 Monate)	4	10	0,40	4	9	0,44
Rückgang in [%]	-73,3	-58,3		-73,3	-57,1	

» **Tab. 4**
Unfallentwicklung der Bundesstraße B11 am Kesselberg (Abschnitt 200; Station 3,400-3,600 und 2,670-2,810)

	Alle Verkehrsunfälle			Motorradunfälle (MOT)		
	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)
Vorher (24 Monate)*	7	13	0,54	6	10,5	0,57
Nachher (24 Monate)	5	7	0,71	5	6	0,83
Rückgang in [%]	-28,6	-46,2		-16,7	-42,9	

* Da der Nachherzeitraum nur 2 Jahre beträgt, wurde der Vorherzeitraum über 4 Jahre gewählt und die so ermittelten Werte anschließend halbiert.



» **Abb. 36**

Im Frühjahr 2019 aufgebrachte Rüttelstreifen auf der Staatsstraße St 2278 im Hambach zwischen Ebern und Untermmerzbach (Abschnitt 345; Station 4,000)

Auf den Straßenbetrieb haben die getesteten Rüttelstreifen keinen negativen Einfluss. Allerdings ist ihre Haltbarkeit begrenzt, so dass die Rüttelstreifen je nach Randbedingungen (Witterung, Winterdienst, Verkehrsfrequenz) nach drei bis fünf Jahren erneuert werden müssen. Nichtsdestoweniger weisen sie in Anbetracht der günstigen Unfallentwicklung ein ausgesprochen positives Nutzen-Kosten-Verhältnis ($NKF > 10$) auf.

Die Hinweisschilder » **Abb. 35** beeinflussten das Unfallgeschehen auf der Strecke zwischen Schildstandort und Rüttelstreifen kaum. Daher wird empfohlen, diese verkehrsrechtlichen Hinweise möglichst nahe zu den Rüttelstreifen zu platzieren (mit einem maximalen Abstand von 200 m). Außerdem empfiehlt es sich, im Zweifel Rüttelstreifen in enger Folge einzubauen (z.B. zusätzlich in der Mitte von Doppelkurven).

Auf der Grundlage der am Kesselberg und Sudelfeld gesammelten Erfahrungen konnten weitere Kurven in Bayern ermittelt werden, die sich für die Ausrüstung mit Rüttelstreifen besonders eignen. Im Frühjahr 2019 wurden die ersten Rüttelstreifen in Nordbayern installiert » **Abb. 36**.

Mittelleitschwellen mit Baken

Auf Motorradstrecken erleiden Motorradfahrer besonders schwere bzw. tödliche Verletzungen bei Kollisionen mit dem Gegenverkehr. Sehr oft sind Kurven, die in der Vergangenheit durch viele solcher Gegenverkehrsunfälle aufgefallen sind, mit durchgezogener Mittelmarkierung versehen worden. Eine bauliche Trennung in der Fahrbahnmitte ist eine weitergehende Möglichkeit, das „Kurvenschneiden“ oder Überholen zu erschweren bzw. ganz zu unterbinden. Zu diesem Zweck wurden am Kesselberg im Sommer 2016 über eine Strecke von insgesamt 1,2 km Mittelleitschwellen mit rot-weißen Kunststoffbaken montiert » Abb. 37. Die Leitschwellen und Baken sind zusammen etwa 60 Zentimeter hoch. Dadurch wird außerdem eine optische Verengung der Straße erreicht, was wiederum dazu führen soll, dass intuitiv langsamer gefahren wird. Im Frühjahr 2017 wurden auf der Bundesstraße B 13 bei Eichstätt im Bereich der „Schönblickkurve“ ebenfalls Mittelleitschwellen eingesetzt.

Für den Straßenbetrieb ergeben sich durch die Leitschwellen in der Fahrbahnmitte einige Nachteile. So ist durch die Leitschwellen ein größerer Aufwand für die Straßenreinigung erforderlich. In der Fahrbahnmitte sammelt sich im Herbst Laub und im Winter Schnee (erhöhter Streumiteinsatz). In Eichstätt werden die Leitschwellen für die Winterperiode demontiert, was ebenfalls Kosten verursacht. Eine ausreichende Straßenentwässerung ist auch bei Starkregenereignissen gewährleistet. Im Einsatzfall können die Leitschwellen von Polizei- und Rettungsfahrzeugen überfahren werden. Das Überfahren im allgemeinen Straßenverkehr ist jedoch nicht vertretbar. Daher muss der Streckenabschnitt bei Wartungsarbeiten z. B. zur Felssicherung oder zur Pflege der Bankette halbseitig gesperrt werden. Die Verkehrsregelung erfolgt dann mit Hilfe einer temporären Signalisierung.

» Tab. 5
Unfallentwicklung der Bundesstraße B11 am Kesselberg (Abschnitt 200; Station 2,670-3,100 und 3,400-3,720)

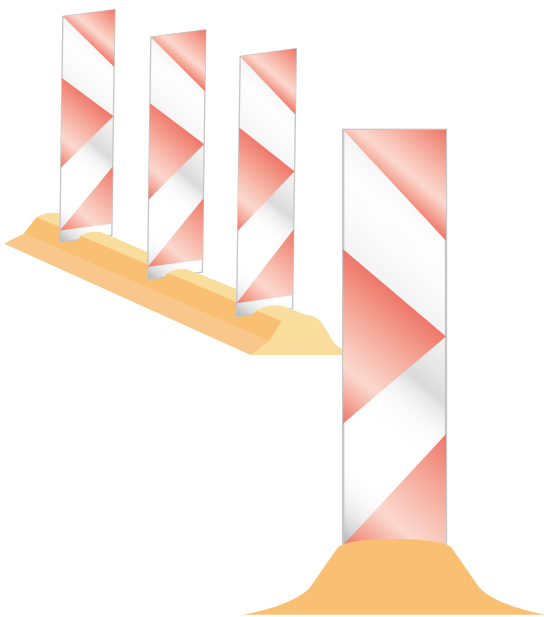
Mittelleitschwellen	Alle Verkehrsunfälle			Motorradunfälle (MOT)		
	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)
Vorher (36 Monate)	23	39	0,59	23	37	0,62
Nachher (36 Monate)	7	25	0,28	6	22	0,27
Rückgang in [%]	-69,6	-35,9		-73,9	-40,5	

» Tab. 6
Unfallentwicklung der Bundesstraße B13 bei Eichstätt im Bereich „Schönblickkurve“ (Abschnitt 1400; Station 2,100-2,250)

Mittelleitschwellen	Alle Verkehrsunfälle			Motorradunfälle (MOT)		
	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)
Vorher (24 Monate)*	2,5	6,5	0,38	2,5	5	0,50
Nachher (24 Monate)	1	3	0,33	1	3	0,33
Rückgang in [%]	-60,0	-53,8		-60,0	-40,0	

* Da der Nachherzeitraum nur 2 Jahre beträgt, wurde der Vorherzeitraum über 4 Jahre gewählt und die so ermittelten Werte anschließend halbiert.

Obwohl die Mittelleitschwellen für den Straßenbetriebsdienst einen nicht unerheblichen Mehraufwand bedeuten, sind sie in der Gesamtbetrachtung ausgesprochen wirtschaftlich. So übersteigt der volkswirtschaftliche Nutzen der Schwellen deren Investitions- und Betriebskosten um mehr als das Zehnfache. Der Hauptgrund hierfür liegt in der großen Zahl an vermiedenen Unfällen mit schwerem Personenschaden U(SP). Im Mittel beider Untersuchungsstrecken konnte durch die Mittelleitschwellen mit Baken die Zahl der Unfälle mit schwerem Personenschaden U(SP) um jährlich 3,5 Unfälle U(SP) gesenkt werden. Dies entspricht einer jährlichen Unfallkostenreduktion von 931.000 Euro, wobei der pauschale Kostensatz für einen Unfall mit Getöteten oder Schwerverletzten auf einer Landstraße nach [18] zu Grund gelegt wurden.



» **Abb. 37**
Mittelleitschwellen mit Baken auf der Bundesstraße B 11 am Kesselberg (Abschnitt 200; Station 2,800)

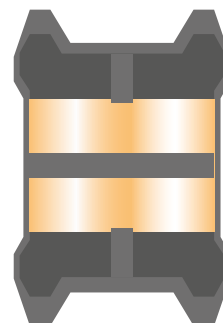
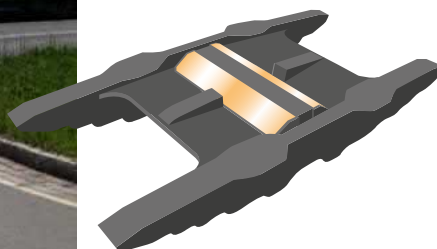
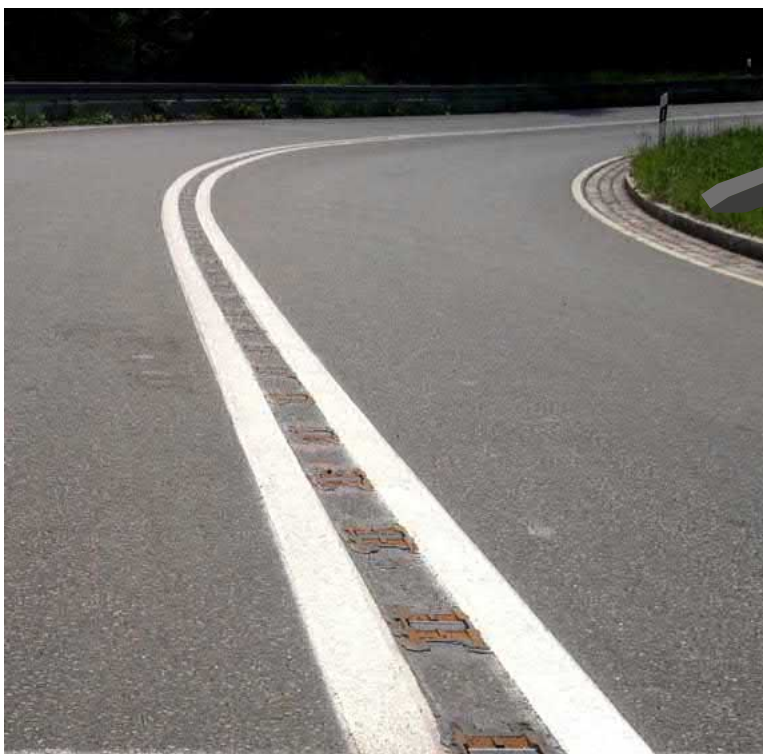


Markierungsnägel mit Reflektoren

Auch die seit Sommer 2014 im Bereich der „Rosengasse“ am Sudelfeld (Bundesstraße B 307) angebrachten Markierungsnägel mit Reflektoren »Abb. 38 sollen die Motorradfahrer dazu anhalten, bei der Kurvenfahrt ausschließlich den eigenen Fahrstreifen zu benutzen. Auch hier wird die besondere Situation durch eine Hinweistafel „Mittellinie nicht überfahrbar“ angekündigt. Straßenbetrieblich bereiteten die Markierungsnägel keine Probleme. So glitten im Winter die Schneepflüge der Räumfahrzeuge mühelos über die Markierungsnägel ohne diese zu beschädigen.

Allerdings bewirkte die Maßnahme keine signifikante Veränderung beim Motorradunfallgeschehen »Tab. 7. Ein gewisser positiver Effekt war einzig für Pkw-Unfälle bei Dunkelheit bzw. Dämmerung auszumachen. So ereignete sich nach Einbau der Markierungsnägel mit Reflektoren kein Pkw-Unfall mehr bei Dunkelheit bzw. Dämmerung. Im Vorherzeitraum waren immerhin zwei derartige Unfälle zu beobachten. Insofern bietet sich das System für einen erneuten Test bei einer Häufung mit vielen nächtlichen Pkw-Unfällen im Bereich einer unübersichtlichen Kurve an.

» **Abb. 38**
Markierungsnägel mit Reflektoren auf der Bundesstraße B 307 am Sudelfeld im Bereich „Rosengasse“ (Abschnitt 360; Station 10,550-10,750)



» **Tab. 7**
Unfallentwicklung der Bundesstraße B 307 im Bereich „Rosengasse“ am Sudelfeld (Abschnitt 360; Station 10,550-10,750)

Markierungsnägel	Alle Verkehrsunfälle			Motorradunfälle (MOT)		
	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)
Vorher (48 Monate)	3	9	0,33	2	7	0,29
Nachher (48 Monate)	2	5	0,40	2	5	0,40
Rückgang in [%]	-33,3	-44,4		-0,0	-28,6	

Unterfahrschutz-Sonderkonstruktionen

Wie die Auswertungen zum nachgerüsteten Unterfahrschutz [13] zeigen, kann die Verkehrssicherheit von Motorradstrecken durch die Schaffung eines fehlerverzeihenden Seitenraums wesentlich verbessert werden. Eine besondere Herausforderung stellen in diesem Zusammenhang passive Schutzsysteme aus den 1930er Jahren dar. Gerade im bayerischen Alpenraum bestehen in exponierter Lage noch einige derartige Systeme. An diesen Stellen einen modernen Standard herzustellen, wäre mit immens hohen Investitionskosten verbunden. Deswegen schaffen die Staatlichen Bauämter mittels Sonderkonstruktionen Abhilfe, um möglichst sichere Verhältnisse herzustellen. So ließ beispielsweise das Staatliche Bauamt Weilheim im Frühjahr 2016 Stahlplanken mit Unterfahrschutz, vor die alten Stützmauern, neben der Bundesstraße B 23 zwischen Oberau und Ettal montieren » Abb. 39. Da in diesem Abschnitt im Sommer zuvor die marode Fahrbahndecke durchgängig erneuert werden musste, kann die Sicherheitswirkung der dortigen Unterfahrschutz-Sonderkonstruktion nicht isoliert untersucht werden.



» Abb. 39
Provisorische Unterfahrschutz-Sonderkonstruktion an der Bundesstraße B 23 (Abschnitt 220; Station 3,450)

» Abb. 40
Provisorische Unterfahrschutz-Sonderkonstruktion an der Bundesstraße B 20 (Abschnitt 180; Station 7,360)



Ein anderer Weg zur konstruktiven Nachbesserung der alten Schutzeinrichtungen wurde im Staatlichen Bauamt Traunstein verfolgt. Dort wurden die für stürzende Motorradfahrer besonders gefährlichen Lücken zwischen den alten Stützmauern mit Holzbalken geschlossen » Abb. 40. Anders als für die Sonderkonstruktionen an der Bundesstraße B 23 bei Oberau bzw. Ettal ließen die Randbedingungen in Traunstein einen regulären Vorher-Nachher-Vergleich der Unfallzahlen zu. Gemäß » Tabelle 8 ist dort infolge der Unterfahrschutz-Sonderkonstruktionen beim Unfallgeschehen eine positive Tendenz abzulesen. Insofern sind Unterfahrschutz-Sonderkonstruktionen als Interimslösungen nicht grundsätzlich abzulehnen. Dennoch soll nach Möglichkeit stets eine regelkonforme Lösung angestrebt werden.

UFS-Sonderkonstruktion	Alle Verkehrsunfälle			Motorradunfälle (MOT)		
	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)	U(SP)	U(P+S)	U(SP)/U(P+S)
Vorher (48 Monate)	8	12	0,67	5	6	0,83
Nachher (48 Monate)	4	8	0,50	3	4	0,75
Rückgang in [%]	-50,0	-33,3		-40,0	-33,3	

» **Tab. 8**

Unfallentwicklung der drei Pilotstrecken im Bereich des staatlichen Bauamts Traunstein (Bundesstraße B 305 im Abschnitt 540, Station 1,940-2,000 und 2,290-2,450 und 2,730-2,830, Bundesstraße B 307 im Abschnitt 390, Station 0,550-0,600 und 0,970-1,025 und 1,520-1,570 und Bundesstraße B 20 im Abschnitt 180; Station 7,300-7,370)

Leiteinrichtungen aus flexiblem Material

Auf Motorradstrecken kommen bei vier von zehn schweren Motorradunfällen Motorräder von der Fahrbahn ab. Besonders häufig ist dies in engen Kurven der Fall, wo die gestürzten Motorradfahrer meist nach Außen in den Straßenseitenraum abgetragen werden. Genau in diesem Bereich sind aber auch oft Leiteinrichtungen platziert, die an dieser Stelle ja gerade den engen Kurvenverlauf – zusätzlich zu Leitpfosten und Fahrbahnmarkierungen – verdeutlichen sollen. Bisher wurden die Leiteinrichtungen üblicherweise an Schilderpfosten aus Metall (Durchmesser 60 mm) angebracht.

Prallt ein Motorradfahrer dort gegen einen solchen Metallpfosten, sind nicht selten schwerste bis tödliche Verletzungen die Folge [19]. Daher sollen an Motorradstrecken senkrechte Leiteinrichtungen möglichst aus flexiblem Material und auch für Motorradfahrer „nachgiebig“ sein, damit ein Anprall für die Aufsassen glimpflich verläuft » **Abb. 41**. Darum wurden im Jahr 2009 an der Staatsstraße St 2210 bei Wernsdorf Balisetten » **Abb. 41** und Rundbaken mit im Bankett einbetoniertem Fußgelenk » **Abb. 42** testweise aufgestellt.



» **Abb. 41** „Umfahrbare“ Leiteinrichtung – hier eine Balisette – mit geringem Verletzungsrisiko für Motorradfahrer



» **Abb. 42**
Rundbaken mit Fußgelenk an
der Staatsstraße St 2210 bei
Wernsdorf (Abschnitt 140,
Station 3,550)

Quelle: ADAC Nordbayern e.V.

Für die Baken und Balisetten wurden Kurven ausgewählt, die im Straßenseitenraum ansonsten frei von Hindernissen waren. Beide Systeme sind mit retroreflektierender Folie ausgestattet, so dass sie auch nachts erkannt werden können. Da bei Wernsdorf 2009 außerdem auch der Fahrbahnbelag der Staatsstraße St 2210 erneuert und die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 70 km/h reduziert wurden, lässt sich die Wirkung der flexiblen Poller auf das Unfallgeschehen jedoch nicht exakt ermitteln.

Einen gravierenden Nachteil gegenüber den sonst verwendeten Richtungstafeln (VZ 625) haben aber sowohl Balisette, als auch Rundbake: Beide geben keine Fahrtrichtung (Rechts- oder Linkskurve) vor. Diesen Punkt verwirklicht indes die seit geraumer Zeit in Baden-Württemberg eingesetzte Kurvenleittafel. Dabei wird das Leitelement auf einen Pfosten, beides aus Kunststoff, aufgesetzt. Diese werden in konstantem Abstand zur Fahrbahn zwischen den bestehenden Leitpfosten aufgestellt.

Crashtests haben bereits das geringere Verletzungsrisiko gegenüber der herkömmlichen Ausführung [19] bestätigt. Darüber hinaus lassen erste Unfalluntersuchungen nach der Testphase in Baden-Württemberg vermuten, dass die flexiblen Kurvenleittafeln wegen ihrer guten Wahrnehmbarkeit nicht nur Unfallfolgen abmildern, sondern auch vorbeugend wirken [20]. Aufgrund dieser positiven Erfahrungen entschloss sich das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr die flexiblen Kurvenleittafeln in einem groß angelegten Pilotprojekt flächendeckend einzusetzen. Bis Ende 2019 wurden insgesamt 250 Kurven mit diesen Tafeln in Bayern ausgestattet » **Abb. 43**. Weitere Kurven sollen 2020 im Rahmen der Aktion „Sichere Motorradstrecke“ hinzukommen.



» **Abb. 43**
Im Rahmen der bayernweiten Aktion „Sichere
Motorradstrecke“ aufgestellte flexible Kurvenleittafeln

Weiteres Vorgehen

Die erfolgreich getesteten Ausstattungselemente sollen zukünftig an weiteren Motorradstrecken gezielt eingesetzt werden. Für die sicherheitstechnische Beurteilung der Motorradstrecken ist es zweckmäßig Bestandsaudits gemäß den „Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen“ [21] durchzuführen. Im Weiteren können dann die passgenauen Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit ergriffen werden. Für diese Aufgabe bedarf es speziell geschultes Fachpersonal, sogenannte Sicherheitsauditoren.

Als Grundlage für diese Bestandsaudits eignen sich motorradbezogene Netzbewertungen. Diese können für die klassifizierte Landstraßen in Bayern mittels fahrleistungsabhängiger Normierung der Unfallkosten bzw. Ermittlung von Sicherheitspotenzialen vorgenommen werden, da hierfür Daten zu Motorradunfällen und -verkehrsstärken mit unmittelbarem lokalem Bezug in hinreichender Qualität und Quantität vorliegen [22]. //

Statistische Daten

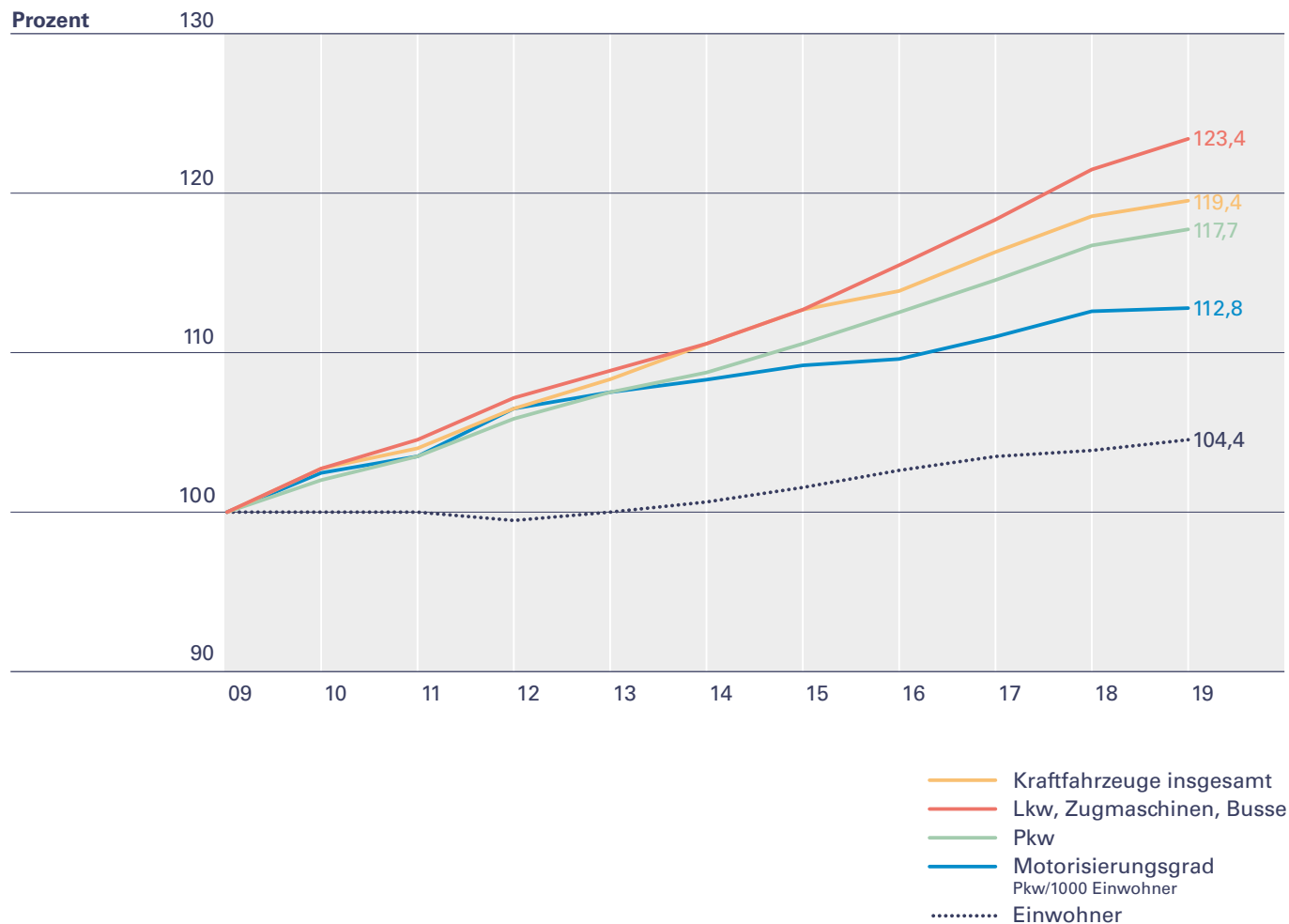
Kraftfahrzeugbestand und Bevölkerung

Die Bevölkerung und der Bestand an Kraftfahrzeugen sind direkte Berechnungsgrößen für den Motorisierungsgrad und damit Haupteinflussgrößen für die Verkehrsentwicklung. Die nachstehende Abbildung und Tabelle zeigen die Entwicklung in Bayern in den vergangenen

zehn Jahren » [Abb. 44](#) » [Tab. 9](#). Die betrachteten Größen zeigen in den vergangenen zehn Jahren eine verhältnismäßig stetige Entwicklung. Der Kraftfahrzeugbestand ist im Verhältnis zur Bevölkerung stärker gewachsen. //



» **Abb. 44**
 Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung, des Kraftfahrzeugbestandes und des Motorisierungsgrades (2009=100%)



» **Tab. 9**
 Entwicklung von Bevölkerung, Kfz-Bestand und Motorisierungsgrad

	2009	2017	2018	2019	09/19 %	17/19 %	18/19 %
Kraftfahrzeuge insgesamt	8.499.458	9.771.823	9.972.076	10.150.608	+19,4	+3,9	+1,8
Pkw	6.772.212	7.695.182	7.845.761	7.973.421	+17,7	+3,6	+1,6
Lkw, Zugmaschinen, Busse	956.092	1.116.881	1.148.212	1.180.207	+23,4	+5,7	+2,8
Bevölkerung	12.519.728	12.930.751	12.997.204	13.076.721	+4,4	+1,1	+0,6
Motorisierungsgrad Pkw/1000 Einwohner	541	595	604	610	+12,8	+2,5	+1,0

Verkehrsmengen, Netzlängen und Fahrleistungen

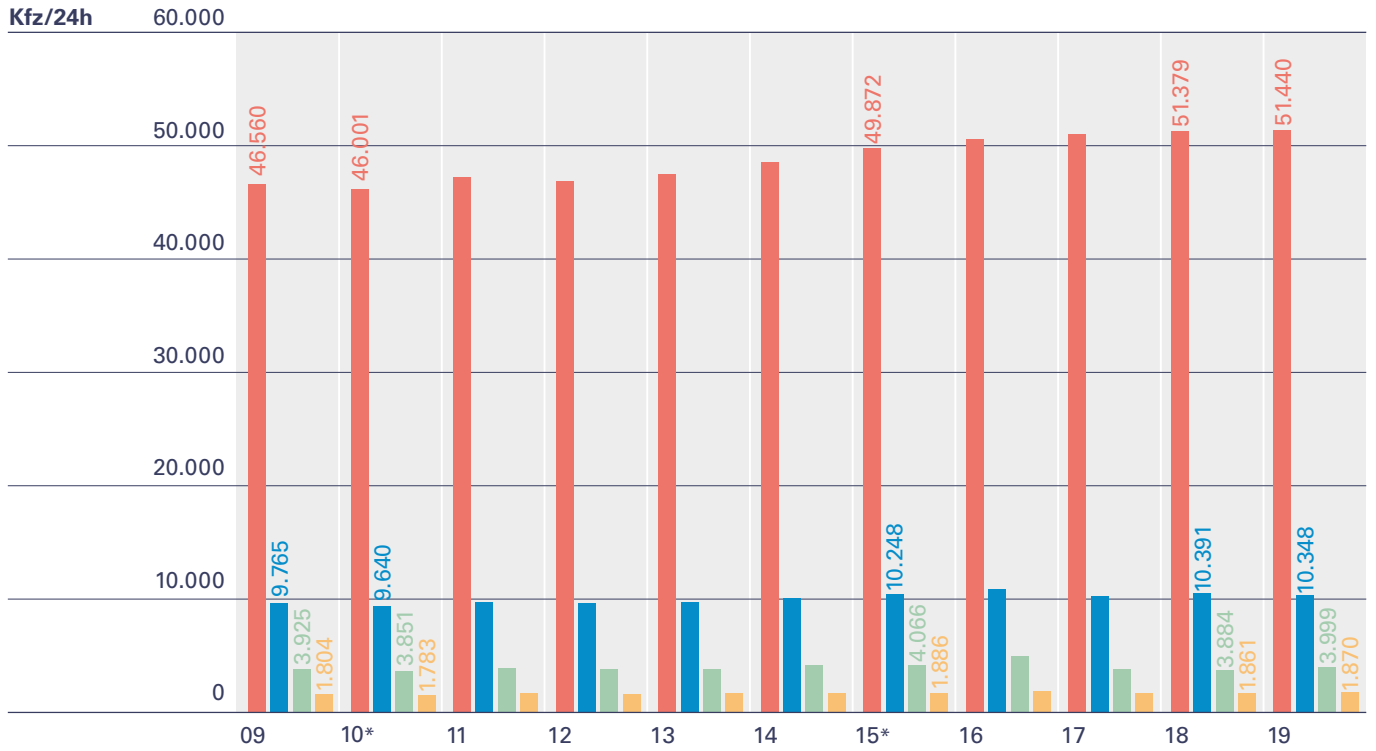


Verkehrsmenge, Netzlänge und Fahrleistung sind wichtige Kenngrößen des Verkehrs, deren Entwicklung in den vergangenen zehn Jahren in den nachstehenden Grafiken und Tabellen dargestellt ist » [Abb. 45/46](#) » [Tab. 10/11](#).

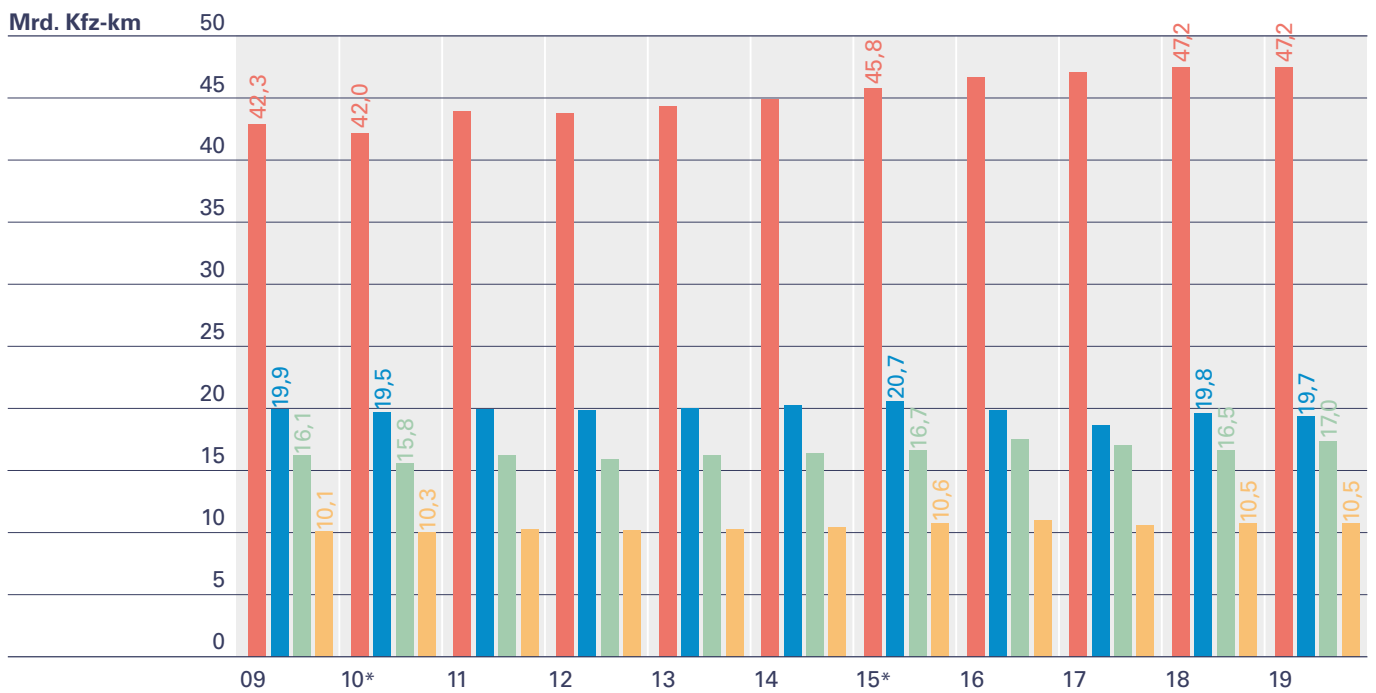
» [Abb. 47](#) zeigt die Entwicklung der DTV- Werte und der Netzlängen im Zeitraum von 1980 bis 2019.

Die Netzlänge der Bundes-, Staats- und Kreisstraßen weisen nur geringe Veränderungen auf. Für die Abnahme der durchschnittlichen DTV-Werte auf den Bundesautobahnen in den Jahren 2009 und 2010 sind u. a. die wirtschaftliche Entwicklung sowie die unterdurchschnittliche Verkehrsbelastung auf einigen neuen Autobahn-teilstücken ursächlich.

» Abb. 45
DTV-Werte
außerorts



» Abb. 46
Jahresfahrleistungen
außerorts



*Jahre der Bundesverkehrs­zählung

Autobahnen Bundesstraßen Staatsstraßen Kreisstraßen

Die Länge der Straßen des überörtlichen Verkehrs hat von 2009 bis 2019 nur um 0,2 % zugenommen, wohingegen die Jahresfahrleistung um 6,8 % anstieg.

Bei der Beurteilung der Zeitreihen ist zu beachten, dass diese auf unterschiedlicher Datenbasis ermittelt wurden. Den DTV-Werten der Jahre 2010 und 2015 liegen die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung zugrunde, die Werte der übrigen Jahre wurden aufgrund der Zählergebnisse der automatischen Dauerzählstellen in Bayern hochgerechnet. Die statistischen Jahresauswertungen in diesem Kapitel umfassen die Zeitreihe bis 2019. Die Verkehrsdaten des Jahres 2019 für Bundesautobahnen und Bundesstraßen sind coronabedingt vorläufig und können sich in geringem Umfang verändern. Die Auswirkungen der Corona-Pandemie sind in einem gesonderten Kapitel beschrieben » [Kap. 1.](#) //



» **Tab. 10**
DTV-Werte und
Netzlängen nach
Straßenklassen
außerorts

	DTV-Werte [Kfz/24h]				Netzlängen [km]			
	1980	2009	2018	2019	1980	2009	2018	2019
Autobahnen	23.752	46.560	51.379	51.440	1.561	2.491	2.515	2.515
Bundesstraßen	6.244	9.765	10.391	10.348	6.015	5.573	5.217	5.216
Staatstraßen	2.399	3.925	3.884	3.999	11.254	11.221	11.625	11.639
Kreisstraßen	1.090	1.804	1.861	1.870	14.149	15.414	15.406	15.389

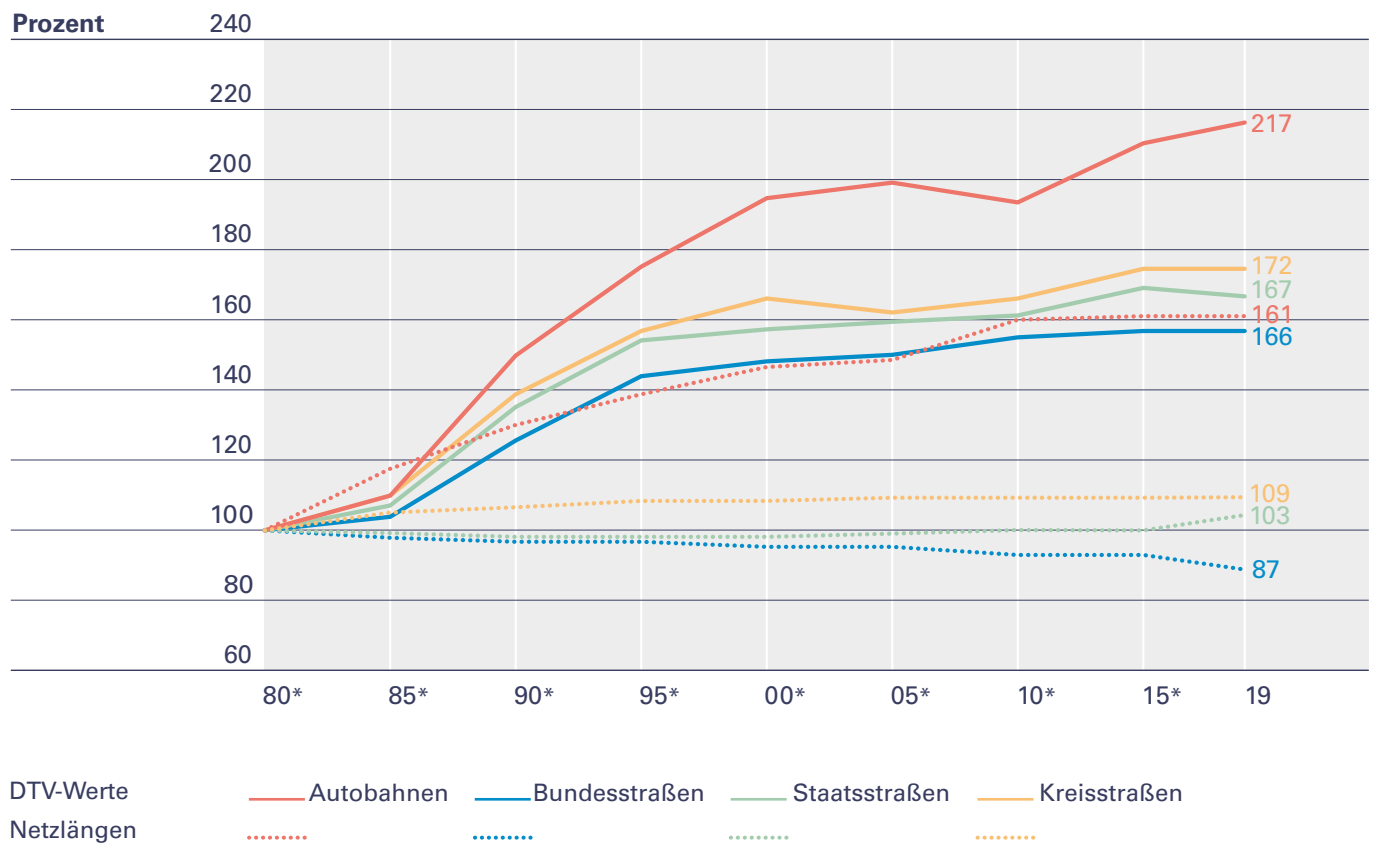
» Tab. 11

Prozentuale Veränderung der Jahresfahrleistungen, der DTV-Werte und Netzlängen außerorts

	Jahresfahrleistungen [%]			DTV-Werte [%]			Netzlängen [%]		
	2018/ 2019	2009/ 2019	1980/ 2019	2018/ 2019	2009/ 2019	1980/ 2019	2018/ 2019	2009/ 2019	1980/ 2019
Autobahnen	+0,1	+11,6	+248,9	+0,1	+10,5	+116,6	+0,0	+1,0	+61,1
Bundesstraßen	-0,4	-0,8	+43,7	-0,4	+6,0	+65,7	+0,0	-6,4	-13,3
Staatstraßen	+3,1	+5,7	+72,4	+3,0	+1,9	+66,7	+0,1	+3,7	+3,3
Kreisstraßen	+0,4	+3,5	+86,6	+0,5	+3,7	+71,6	-0,1	-0,2	+8,9
Bayern	+0,6	+6,8	+121,0				+0,0	+0,2	+5,4

» Abb. 47

Prozentuale Entwicklung der DTV-Werte und der Netzlängen außerorts (1980 = 100%)



* Jahre der Bundesverkehrszählung

Unfallentwicklung im Überblick

Gegenstand von Unfalluntersuchungen sind grundsätzlich alle polizeilich mit der Verkehrsunfallaufnahme registrierten Unfälle. Bei Unfalluntersuchungen ist die Unfallschwere ein besonders wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Entsprechend der schwersten Unfallfolge lassen sich die Unfälle in vier Unfallkategorien einteilen. Die Unfallkategorie (Unfall mit Getöteten, Schwerverletzten, Leichtverletzten oder Unfall mit Sachschaden) folgt aus dem größten Schaden, den mindestens ein am Unfall Beteiligter erlitten hat. Im Anhang zu diesem Jahreshaft ist dargelegt, wie die einzelnen Unfallkategorien gemäß dem Gesetz über die Statistik der Straßenverkehrsunfälle voneinander abgegrenzt werden.

Für 2019 ist festzustellen, dass die Unfallentwicklung im klassifizierten Straßennetz im Vergleich zum Vorjahr ein insgesamt sehr positives Bild zeigt. Wie aus » **Tab. 12** ersichtlich, ist gegenüber dem Vorjahr die Zahl der Unfälle mit Personenschaden (-4,2 %) gesunken, lediglich die Zahl der kategorisierten Unfälle mit Sachschaden (+0,6 %) ist geringfügig angestiegen. Die Zahl der Getöteten (-13,5 %) nahm erheblich ab. Ebenso konnte ein Rückgang bei der Anzahl an Verletzten (-4,9 %) verzeichnet werden.

Dabei nahm die Anzahl der Schwerverletzten um 6,9 % ab, die der Leichtverletzten um 4,5 %. In absoluten Zahlen heißt dies, dass 2019 auf den klassifizierten Straßen in Bayern 429 Personen bei Verkehrsunfällen starben und 39.545 Personen verletzt wurden.

Die Zahl der kategorisierten Verkehrsunfälle auf Gemeindestraßen in Bayern – die nicht Inhalt dieses Jahreshaftes sind – hat gegenüber dem Vorjahr geringfügig zugenommen. Im Jahr 2019 ereigneten sich hier 97.901 Unfälle, im Jahr 2018 waren es 97.622 Unfälle mit Personen- oder Sachschaden (+0,3 %). Die Zahl der Getöteten nahm im gleichen Zeitraum von 122 auf 112 Getötete (-8,2 %) ab. Die Zahl der Verletzten ging ebenfalls zurück, um 1.137 auf 27.534 Verletzte (-4,0 %).

Ein Vergleich von absoluten Unfallzahlen zweier aufeinanderfolgender Jahre erlaubt nur die Beurteilung der aktuellen Situation. Ein- oder zweijährige Unfallauswertungen ermöglichen aufgrund des starken Einflusses der Zufälligkeit keine langfristigen Aussagen. Deshalb sind für gesicherte Vergleichswerte über die langfristige Entwicklung des Unfallgeschehens stets größere Zeiträume zu betrachten.

» **Tab. 12**
Kategorisierte Unfälle, Unfallfolgen und Veränderungen auf Autobahnen, Bundes-, Staats- und Kreisstraßen außerorts und innerorts, 2018/2019

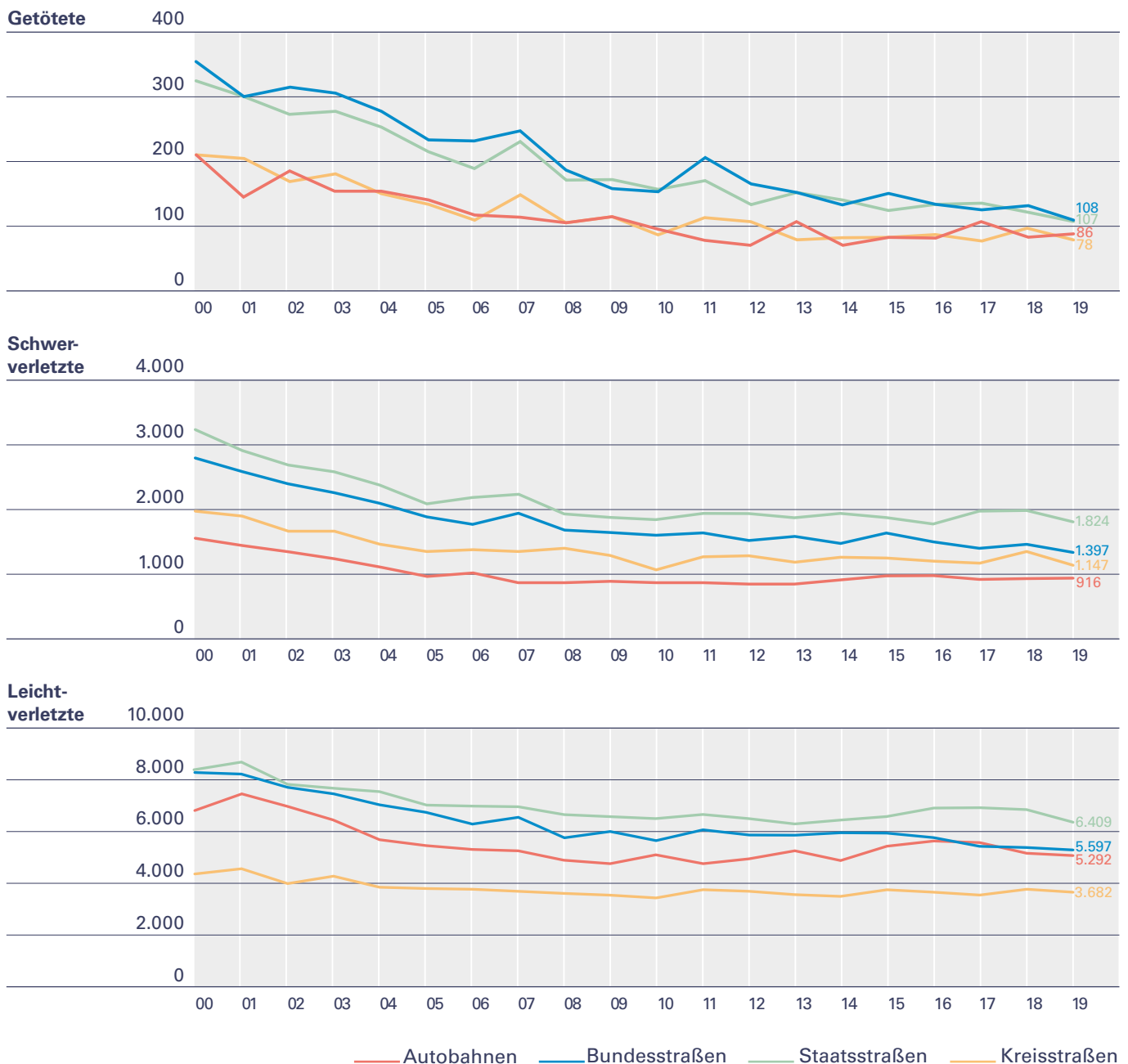
	2018	2019	18/19 [%]
Unfälle mit Personenschaden oder kategorisierte Unfälle mit Sachschaden U(P+S)	62.505	61.469	-1,7
davon Personenschadensunfälle U(P)	29.285	28.045	-4,2
davon Unfälle mit Schaden U(S)	33.220	33.424	+0,6
Getötete T	496	429	-13,5
Verletzte SV + LV	41.599	39.545	-4,9
davon Schwerverletzte SV	7.498	6.984	-6,9
davon Leichtverletzte LV	34.101	32.561	-4,5
Unfälle mit Personenschaden U(P)	29.285	28.045	-4,2
davon außerorts	18.266	17.524	-4,1
davon innerorts	11.019	10.521	-4,5

Die Entwicklung der Unfallfolgen auf den klassifizierten Außerortsstraßen von 2000 bis 2019 in Bayern » Abb. 48 zeigt einen deutlichen Rückgang bei den Getöteten in der ersten Dekade. In diesem Zeitraum konnte die Zahl der Getöteten mehr als halbiert werden - unabhängig von der Straßenklasse. Seit 2010 fällt der Rückgang bei den Getöteten verglichen mit den Vorjahren geringer aus. Bei der Zahl der im Straßenverkehr schwerverletzten Personen ist von 2000 bis 2010 ebenso eine beachtliche Abnahme festzustellen. Im Vergleich zu den Getöteten ist sie mit 44 % allerdings etwas geringer ausgeprägt. Auch bei den Schwerletzten kann ab 2010 eine Trendänderung beobachtet werden. Die Zahl der Schwerverletzten steigt tendenziell sogar an.

Ähnlich wie für Schwerverletzte sieht die Entwicklung der Leichtverletzten aus – mit dem Unterschied, dass der Rückgang der Leichtverletzten zwischen 2000 und 2010 mit rund 25 % merklich moderater ausgefallen ist.

Die langfristigen Tendenzen werden von kurzzeitigen, unregelmäßigen Zu- und Abnahmen überlagert. Ursachen für kurzzeitige wie auch langfristige Trendabweichungen können witterungsbedingte Einflüsse, Veränderungen im Fahrzeugbestand, der jährlichen Fahrleistung, im Verkehrsrecht, im Sozialverhalten, im Rettungs- und Ausbildungswesen, die Einführung von neuen Sicherheits- und Überwachungstechniken aber genauso Innovationen im Straßenbau und -betrieb oder Umwidmungen sein. //

» Abb. 48
Unfallfolgen nach
Straßenklassen
2000 – 2019
außerorts



Unfallkenngrößen

Absolute Unfalldaten sind meist wenig hilfreich, um die Verkehrssicherheit einzelner Straßengruppen objektiv miteinander vergleichen zu können. Zu diesem Zweck werden die Absolutgrößen des Unfallgeschehens mittels Bezugsgrößen relativiert und daraus Unfallkenngrößen gebildet.

Die Häufigkeit der während eines bestimmten Zeitraumes (in der Regel ein Jahr) auf bestimmten Streckenabschnitten geschehenen Verkehrsunfälle wird in der Unfalldichte ausgedrückt. Die Unfalldichte spiegelt die Verteilung der Unfälle im Straßennetz wider. Bei der Unfalldichte bleibt die Verkehrsbelastung auf dem zu untersuchenden bzw. zu vergleichenden Streckenabschnitt unberücksichtigt. Aus diesem Grund darf bei einer derartigen Betrachtung eine hoch belastete Autobahn nicht gleichgesetzt werden mit beispielsweise einer schwach belasteten Kreisstraße.

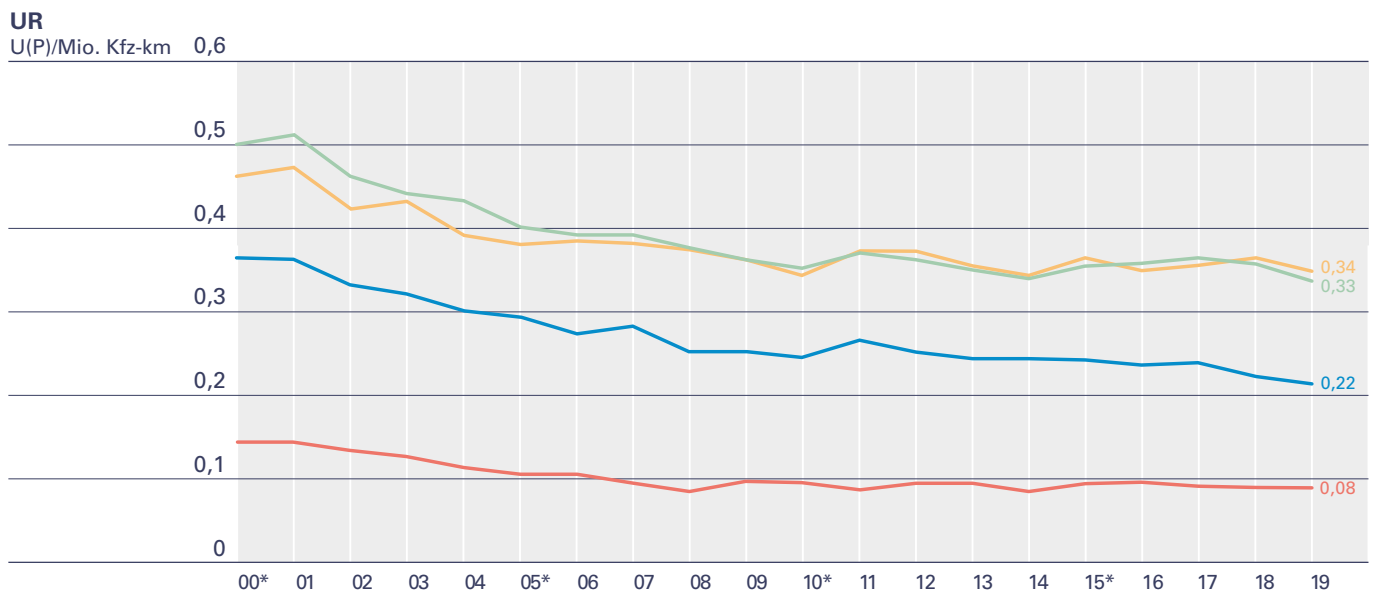


Grundsätzlich wird das Unfallrisiko von der Verkehrsbelastung beeinflusst. Wenn kein Verkehr stattfindet, kann sich kein Verkehrsunfall ereignen – wenn viel Verkehr stattfindet, sind im Allgemeinen mehr Unfälle zu beobachten. Dieser Einfluss wird in der Unfallrate mittels der Bezugsgröße Fahrleistung ausgedrückt. Die Unfallrate ist daher ein Maß für das fahrleistungsbezogene Risiko des Eintritts eines Unfalls. Die in Abbildung 6 dargestellten Unfallraten für Unfälle mit Personenschaden UR(P) geben an, wieviel Unfälle mit Personenschaden sich im Mittel in einem Kalenderjahr bei einer Fahrleistung von einer Million Kraftfahrzeugkilometer ereigneten.

Zwischen 2000 und 2010 hat sich die Unfallrate und damit die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unfall getötet oder verletzt zu werden, auf den klassifizierten Straßen außerhalb geschlossener Ortschaft um rund ein Drittel verringert. In den letzten Jahren zeigt sich allerdings insgesamt eine Tendenz zu Unfallraten für Unfälle mit Personenschaden auf konstantem Niveau.

Aus der Darstellung der Kenngröße Unfallrate läßt sich ableiten, dass das Risiko, bei gleicher Fahrleistung an einem Unfall mit Personenschaden beteiligt zu sein vom Ausbaustandard der Straße abhängt. Gegenwärtig ist außerorts auf Bundesstraßen die Gefährdung im Mittel mehr als doppelt so groß und auf Staats- sowie Kreisstraßen im Mittel rund viermal größer, einen Unfall mit Personenschaden zu erleiden, als auf Autobahnen. Das fahrleistungsbezogene Risiko für eine schwere oder tödliche Unfallverletzung ist auf ein- gegenüber zweibahnigen Außerortsstraßen sogar vier- bis sechsmal so hoch. //

» **Abb. 49**
 Unfallrate für Unfälle
 mit Personenschaden
 UR(P) nach Straßen-
 klassen 2000 - 2019
 außerorts



*Jahre der
 Bundesverkehrszählung

— Autobahnen — Bundesstraßen — Staatsstraßen — Kreisstraßen

Unfallkenngrößen

außerorts, Bayern 2017 – 2019

Straßenklasse	Unfalldichte Unfälle pro km und Jahr		Unfallkostendichte Euro pro km und Jahr		Unfall- und Verletztenrate Unfälle/Mio.Kfz-km (T+SV)/Mio.Kfz-km			Unfallkostenrate Euro/1000 Kfz-km	
	UD (P+S)	UD (P)	UKD (P+S)	UKD (P)	UR (P+S)	UR (P)	VR (T,SV)	UKR (P+S)	UKR (P)
	Autobahnen								
2017–2019*	4,882	1,567	183.000	159.000	0,261	0,084	0,021	9,75	8,49
2018	4,834	1,562	178.000	155.000	0,258	0,083	0,021	9,50	8,26
2019	4,803	1,526	178.000	155.000	0,256	0,081	0,021	9,50	8,25
%-Änderung**	-0,6	-2,3	+/-0,0	+/-0,0	-0,8	-2,4	+/-0,0	-0,1	-0,1
Bundesstraßen									
2017–2019*	1,695	0,866	82.000	78.000	0,451	0,230	0,079	21,80	20,69
2018	1,682	0,874	84.000	80.000	0,443	0,230	0,080	22,27	21,20
2019	1,672	0,847	78.000	74.000	0,443	0,224	0,076	20,75	19,65
%-Änderung**	-0,6	-3,1	-7,1	-7,5	+/-0,0	-2,6	-5,0	-6,8	-7,3
Staatsstraßen									
2017–2019*	0,936	0,508	45.000	43.000	0,651	0,353	0,123	31,35	29,84
2018	0,939	0,513	46.000	44.000	0,663	0,362	0,129	32,39	30,87
2019	0,915	0,487	42.000	40.000	0,627	0,334	0,114	28,85	27,37
%-Änderung**	-2,6	-5,1	-8,7	-9,1	-5,4	-7,7	-11,6	-10,9	-11,3
Kreisstraßen									
2017–2019*	0,439	0,240	22.000	21.000	0,646	0,353	0,124	32,01	30,53
2018	0,446	0,248	24.000	23.000	0,656	0,365	0,137	34,84	33,37
2019	0,432	0,234	21.000	20.000	0,633	0,342	0,117	30,33	28,86
%-Änderung**	-3,1	-5,6	-12,5	-13,0	-3,5	-6,3	-14,6	-12,9	-13,5
Gesamt									
2017–2019*	1,115	0,519	50.000	47.000	0,413	0,192	0,063	18,60	17,30
2018	1,114	0,525	51.000	48.000	0,412	0,195	0,065	19,04	17,75
2019	1,096	0,504	48.000	44.000	0,403	0,186	0,060	17,64	16,36
%-Änderung**	-1,6	-4,0	-5,9	-8,3	-2,2	-4,6	-7,7	-7,3	-7,8

angepasste Unfallkosten mit Kosten-sätzen Preisstand 2010

* Mittelwerte der drei Jahre

** 2018/2019

Unfälle und Verunglückte

außerorts und innerorts, Bayern 2018/2019

Straßenklasse		Anzahl der Unfälle					Personenschäden			
		U(GT)	U(SV)	U(LV)	U(P)	U(S)	Getötete (GT)	Schwer- verletzte (SV)	Leicht- verletzte (LV)	Verletzte (SV+LV)
Autobahnen										
außerorts	2018	77	680	3.171	3.928	8.230	82	913	5.470	6.383
	2019	80	670	3.088	3.838	8.242	86	916	5.292	6.208
	%-Änderung	+3,9	-1,5	-2,6	-2,3	+0,1	+4,9	+0,3	-3,3	-2,7
Bundesstraßen										
außerorts	2018	124	1.073	3.361	4.558	4.217	130	1.448	5.672	7.120
	2019	97	1.014	3.306	4.417	4.304	108	1.397	5.597	6.994
	%-Änderung	-21,8	-5,5	-1,6	-3,1	+2,1	-16,9	-3,5	-1,3	-1,8
innerorts	2018	23	454	3.264	3.741	3.941	26	495	4.420	4.915
	2019	17	472	3.103	3.592	3.890	17	495	4.130	4.625
	%-Änderung	-26,1	+4,0	-4,9	-4,0	-1,3	-34,6	+/-0,0	-6,6	-5,9
Staatsstraßen										
außerorts	2018	117	1.575	4.270	5.962	4.959	122	1.998	6.903	8.901
	2019	98	1.479	4.097	5.674	4.974	107	1.824	6.409	8.233
	%-Änderung	-16,2	-6,1	-4,1	-4,8	+0,3	-12,3	-8,7	-7,2	-7,5
innerorts	2018	27	783	4.184	4.994	5.717	28	839	5.465	6.304
	2019	22	720	3.881	4.623	5.897	22	771	5.103	5.874
	%-Änderung	-18,5	-8,0	-7,2	-7,4	+3,1	-21,4	-8,1	-6,6	-6,8
Kreisstraßen										
außerorts	2018	91	1.129	2.598	3.818	3.046	96	1.334	3.864	5.198
	2019	77	993	2.525	3.595	3.052	78	1.147	3.682	4.829
	%-Änderung	-15,4	-12,0	-2,8	-5,8	+0,2	-18,8	-14,0	-4,7	-7,1
innerorts	2018	11	448	1.825	2.284	3.110	12	471	2.307	2.778
	2019	11	402	1.893	2.306	3.065	11	434	2.348	2.782
	%-Änderung	+/-0,0	-10,3	+3,7	+1,0	-1,4	-8,3	-7,9	+1,8	+0,1
Gesamt										
außerorts	2018	409	4.457	13.400	18.266	20.452	430	5.693	21.909	27.602
	2019	352	4.156	13.016	17.524	20.572	379	5.284	20.980	26.264
	%-Änderung	-13,9	-6,8	-2,9	-4,1	+0,6	-11,9	-7,2	-4,2	-4,8
innerorts	2018	61	1.685	9.273	11.019	12.768	66	1.805	12.192	13.997
	2019	50	1.594	8.877	10.521	12.852	50	1.700	11.581	13.281
	%-Änderung	-18,0	-5,4	-4,3	-4,5	+0,7	-24,2	-5,8	-5,0	-5,1

Verkehrsdaten

außerorts, Bayern 2017 – 2019

Straßenklasse	Netzlänge km	Gesamtverkehr		Schwerverkehr	
		DTV Kfz/24h	Fahrleistung Mrd.Kfz-km	DTV-SV Kfz/24h	Fahrleistung Mrd.Kfz-km
Autobahnen					
2017–2019*	2.515,1	51.022	46,84	7882	7,24
2018	2.515,1	51.379	47,17	8124	7,46
2019	2.515,1	51.440	47,22	7961	7,31
%-Änderung**	+/-0,0	+0,1	+0,1	-2,0	-2,0
Bundesstraßen					
2017–2019*	5.217,1	10.318	19,65	901	1,72
2018	5.216,9	10.391	19,79	872	1,66
2019	5.215,7	10.348	19,70	834	1,59
%-Änderung**	+/-0,0	-0,4	-0,4	-4,4	-4,4
Staatsstraßen					
2017–2019*	11.630,8	3.976	16,88	224	0,95
2018	11.624,6	3.884	16,48	207	0,88
2019	11.639,0	3.999	16,99	200	0,85
%-Änderung**	+0,1	+3,0	+3,1	-3,4	-3,3
Kreisstraßen					
2017–2019*	15.406,1	1.879	10,57	111	0,62
2018	15.405,7	1.861	10,46	110	0,62
2019	15.389,1	1.870	10,50	110	0,62
%-Änderung**	-0,1	+0,5	+0,4	+/-0,0	-0,1
Gesamt					
2017–2019*	34.769,0		93,93		10,53
2018	34.762,3		93,90		10,62
2019	34.758,8		94,41		10,36
%-Änderung**	+/-0,0		+0,6		-2,4

* Mittelwerte
der drei Jahre

** 2018/2019

Anhang

Verkehr und Verkehrssicherheit in Bayern

Wichtige Daten und Kenngrößen

Kurzbezeichnungen und Definitionen

AO	außerorts
AS	Anschlussstelle
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in Kraftfahrzeugen pro 24 Std. Kfz/24h oder Kfz/d
DTV-GV	DTV-Güterverkehr Lieferwagen, Lkw > 3,5 t, Lastzüge, Sattelschlepper
DTV-LV	DTV-Leichtverkehr Krad, Pkw, Lkw ≤ 3,5 t
DTV-PV	DTV-Personenverkehr Krad, Pkw, Bus
DTV-S	DTV aller Sonn- und Feiertage
DTV-SV	DTV-Schwerverkehr Lkw > 3,5 t, Lastzüge, Sattelschlepper, Bus
DTV-U	DTV aller Urlaubswerktage (Mo-Sa)
DTV-W	DTV aller Werkstage (Mo-Sa)
GT	Anzahl der Getöteten
IO	innerorts
Kfz	Kraftfahrzeug
L	untersuchte Streckenlänge in km
Lkw	Lastkraftwagen
LOS	Level of Service
LV	Anzahl der Leichtverletzten
MN	mittlere Verkehrsstärke (Nacht 22-6 h)
MT	mittlere Verkehrsstärke (Tag 6-22 h)
Pkw	Personenkraftwagen
PN	Lkw-Anteil (22-6 h) in Prozent
PT	Lkw-Anteil (6-22 h) in Prozent
PWC	Parkplatz mit WC
SRI 1	Fahrbahn oder Fahrstreifen in aufsteigender Stationierungsrichtung
SRI 2	Fahrbahn oder Fahrstreifen in absteigender Stationierungsrichtung
SV	Anzahl der Schwerverletzten
t	untersuchter Zeitraum in Jahren
T+R	Tank und Rast
U	Anzahl der Unfälle
UK	Unfallkosten, Personen- und Sachschadens-kosten in Euro
ZIS	Zentralstelle Straßeninformationssysteme
ZVM	Zentralstelle Verkehrsmanagement
ZVS	Zentralstelle Verkehrssicherheit im Straßenbau

Unfallkategorien

Die Unfallkategorie (schwerste Unfallfolge) folgt aus dem größten Schaden, den mindestens ein am Unfall Beteiligter erlitten hat. Werden z.B. bei einem Unfall ein Beteiligter schwer verletzt und zwei weitere Beteiligte leicht verletzt, wird der Unfall in Kategorie 2 „Unfall mit Schwerverletzten U(SV)“ eingeordnet. Unfälle mit geringfügiger Ordnungswidrigkeit (Verwarnung) werden in Bayern nicht kategorisiert.

Unfall mit Getöteten

Kategorie 1

Mindestens ein Verkehrsteilnehmer wurde beim Unfall getötet oder verstarb innerhalb von 30 Tagen an den Unfallfolgen.

Unfall mit Schwerverletzten

Kategorie 2

Mindestens ein Verkehrsteilnehmer wurde beim Unfall so schwer verletzt, dass er zur stationären Behandlung (mindestens 24 Std.) in ein Krankenhaus eingeliefert wurde.

Unfall mit Leichtverletzten

Kategorie 3

Mindestens ein Verkehrsteilnehmer wurde beim Unfall verletzt.

Unfall mit Sachschaden

Kategorie 7

Sachschadensunfall mit Straftatbestand oder Ordnungswidrigkeit.

Unfall mit schwerem Personenschaden

Kategorie 1+2

Unfall mit Personenschaden

Kategorie 1+2+3

Unfall mit Personen- oder Sachschaden

Kategorie 1+2+3+7

Kenngrößen

Um den Verkehr und die Verkehrssicherheit von Straßen (bzw. -abschnitten) beschreiben und untereinander vergleichen zu können, ist die Bildung von Kenngrößen unerlässlich. Dabei wird unabhängig vom Untersuchungszeitraum immer auf den Bezugszeitraum von einem Jahr umgerechnet.

Bei Verkehrs- und Unfalluntersuchungen und bei der Ermittlung von Kenngrößen ist immer die der Auswertung zugrundeliegende Ausgangs- und Datenbasis (z.B. Untersuchungsbereich Straßenklasse / AO / IO / DTV / L / Unfälle P, S, ..., Nacht) ..., anzugeben.

DTV (20..) gewichteter mittlerer DTV, gewichtet mit dem Gültigkeitsbereich (L)

$$\frac{DTV_1 \cdot L_1 + DTV_2 + \dots + DTV_n \cdot L_n}{L_1 + L_2 + \dots + L_n} \quad (\text{Kfz/d})$$

F	Fahrleistung (Kfz-km pro Jahr)	$DTV \cdot L \cdot 365 \cdot t$
BSO	Sonntagsfaktor	$\frac{DTV-S}{DTV-W}$
FER	Ferienfaktor	$\frac{DTV-U}{DTV-W}$
UD	Unfalldichte Unfälle pro km in einem Jahr (U/km und Jahr)	$\frac{U}{L \cdot t}$
UKD	Unfallkostendichte Unfallkosten in Euro pro km in einem Jahr (Euro/km und Jahr)	$\frac{K}{L \cdot t}$
UR	Unfallrate Unfälle pro 1 Mio. gefahrener Kfz-km (U/Mio.Kfz-km)	$\frac{U \cdot 10^6}{DTV \cdot L \cdot 365 \cdot t}$
UKR	Unfallkostenrate Unfallkosten in Euro pro 1000 gefahrener Kfz-km (Euro/1000 Kfz-km)	$\frac{K \cdot 10^3}{DTV \cdot L \cdot 365 \cdot t}$
VR (T,SV)	Getöteten-/Schwer- verletztenrate Tote und Schwerver- letzte pro 1 Mio. gefahrener Kfz-km (T+SV)7Mio.Kfz-km)	$\frac{(T + SV) \cdot 10^6}{DTV \cdot L \cdot 365 \cdot t}$

Definition des Unfalltyps



Fahrunfall (F) **Unfalltyp 1**

Der Unfall wurde ausgelöst durch den Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug (wegen nicht angepasster Geschwindigkeit oder falscher Einschätzung des Straßenverlaufs, des Straßenzustandes o.ä.) ohne dass andere Verkehrsteilnehmer dazu beigetragen haben. Infolge unkontrollierter Fahrzeugbewegungen kann es dann aber zum Zusammenstoß mit anderen Verkehrsteilnehmern gekommen sein.



Abbiege-Unfall (AB) **Unfalltyp 2**

Der Unfall wurde ausgelöst durch den Konflikt zwischen einem Abbieger und einem aus gleicher oder entgegengesetzter Richtung kommenden Verkehrsteilnehmer (auch Fußgänger) an Kreuzungen, Einmündungen, Grundstücks- oder Parkplatzzufahrten.



Einbiegen/ Kreuzen-Unfall (EK) **Unfalltyp 3**

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem einbiegenden oder kreuzenden Wartepflichtigen und einem vorfahrberechtigten Fahrzeug an Kreuzungen, Einmündungen oder Ausfahrten von Grundstücken und Parkplätzen.



Überschreiten-Unfall (ÜS) **Unfalltyp 4**

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug und einem Fußgänger auf der Fahrbahn, sofern dieser nicht in der Längsrichtung ging und sofern das Fahrzeug nicht abgebogen ist. Dies gilt auch, wenn der Fußgänger nicht angefahren wurde.



Unfall durch ruhenden Verkehr (RV) **Unfalltyp 5**

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug des fließenden Verkehrs und einem Fahrzeug, das parkt / hält bzw. Fahrmanöver im Zusammenhang mit dem Parken /Halten durchführte.



Unfall im Längsverkehr (LV) **Unfalltyp 6**

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen Verkehrsteilnehmern, die sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegten, sofern dieser Konflikt nicht einem anderen Unfalltyp entspricht.



Sonstiger Unfall (SO) **Unfalltyp 7**

Unfall, der sich nicht den Typen 1–6 zuordnen lässt. Beispiele: Wenden, Rückwärtsfahren, Parker untereinander, Hindernis oder Tier auf der Fahrbahn, plötzlicher Fahrzeugschaden (Bremsversagen, Reifenschaden o.ä.)

Literaturverzeichnis/ Datenquellen

Quellen

- [1] infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, Mobilität in Deutschland (MiD) - Regionalbericht Freistaat Bayern, Bonn, 2019
- [2] Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (Hrsg.): Verkehrs- und Unfallgeschehen auf Straßen, München, Ausgabe 2014
- [3] Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (Hrsg.): Verkehrs- und Unfallgeschehen auf Straßen, München, Ausgabe 2019
- [4] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen (TLS), Bonn, Ausgabe 2012
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (Hrsg.): Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Köln, Ausgabe 2019
- [6] Firma AVISO GmbH (Hrsg.): Durchführung einer Repräsentanzprüfung des Dauerzählstellennetzes auf Bundes-, Staats-, und Kreisstraßen in Bayern, Aachen, 2019
- [7] Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union [Hrsg.]: Richtlinie 2008/96/EG vom 19. November 2008 über ein Sicherheitsmanagement für die Straßeninfrastruktur, Straßburg, 2008
- [8] Bayerisches Staatsministerium des Innern [Hrsg.]: Bayerisches Verkehrssicherheitsprogramm 2020 „Bayern mobil - sicher ans Ziel“, München, 2013 http://www.sichermobil.bayern.de/assets/stmi/sus/verkehrssicherheit/130426_konzept_vs_programm_2020.pdf
- [9] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur [Hrsg.]: Verkehrssicherheitsprogramm 2011, Berlin, 2011. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/StV/verkehrssicherheitsprogramm-2011.pdf>
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen, Köln, Ausgabe 2019
- [11] Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union [Hrsg.]: Änderung der Richtlinie 2008/96/EG über ein Sicherheitsmanagement für die Straßeninfrastruktur, Brüssel, 2019
- [12] Bundesanstalt für Straßenwesen [Hrsg.]: FE 82.0664/2016 – Defizitlisten für das Sicherheitsaudit von Straßen, BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung, Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH, Aachen, 2016, unveröffentlicht
- [13] Spahn, V.: Unfallanalyse für Schutzplanken mit Unterfahrschutz, in Straßenverkehrstechnik Heft Nr. 8, Köln, 2015
- [14] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (Hrsg.): Merkblatt zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Motorradstrecken, MVMot, Köln, Ausgabe 2007
- [15] Bergerbusch, H.: „Sicherheit für Motorradfahrer – Erfolgskontrolle der Rüttelstreifen“, Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Präsentation, Köln, 09.10.2013
- [16] Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.): Sicherheitspreis – Die Unfallkommission 2013, Berlin, 2013
- [17] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (Hrsg.): Merkblatt zur Verbesserung der Straßeninfrastruktur für Motorradfahrende, MVMot, Köln, Entwurf 2019
- [18] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (Hrsg.): Merkblatt für die Örtliche Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen, M Uko, Köln, Ausgabe 2012
- [19] DEKRA Automobil GmbH (Hrsg.): „DEKRA Verkehrssicherheitsreport 2017 – Best Practice“, Stuttgart, 2017
- [20] Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.): Austausch Richtungstafeln aus Metall durch Richtungstafeln aus Kunststoff, Bericht zum Abschluss der Testphase, Stuttgart, 2018
- [21] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (Hrsg.): Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen, RSAS, Köln, Ausgabe 2019
- [22] Spahn, V.: Kennwerte des Unfallgeschehens mit Motorradbeteiligung, in Straßenverkehrstechnik Heft Nr. 11, Köln, 2017

Abbildungen

- Abb. 1–4** infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH;
Abb. 7–18 grafische Ausarbeitung durch anis Grafik und Design
- Abb. 19** Zentralstelle Verkehrsmanagement, grafische Ausarbeitung durch anis Grafik und Design
- Abb. 21** Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), grafische Ausarbeitung durch anis Grafik und Design
- Abb. 22–24** Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), grafische Ausarbeitung durch anis Grafik und Design
- Abb. 32** Fotorechte Susan Pauffer
- Abb. 42** Fotorechte ADAC Nordbayern e.V.

Datenquellen

- Netzlängen und Verkehrsmengen** » Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
- Verkehrsdaten** » Zentralstelle Straßeninformationssysteme
- Unfalldaten** » Zentralstelle Verkehrssicherheit
- KFZ-Daten** » Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Herausgeber
Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
Referat Öffentlichkeitsarbeit
Franz-Josef-Strauß-Ring 4, 80539 München

Redaktion
Zentralstelle Straßeninformationssysteme, Landesbaudirektion Bayern
Schwere-Reiter-Str. 41, 80797 München
zis@lbd.bayern.de, Telefon +49 89 5434887-650

Zentralstelle Verkehrsmanagement, Landesbaudirektion Bayern
Schwere-Reiter-Str. 41, 80797 München
zvm@lbd.bayern.de, Telefon +49 89 5434887-601

Zentralstelle Verkehrssicherheit, Landesbaudirektion Bayern
Infanteriestraße 1, 80797 München
zvs@lbd.bayern.de, Telefon +49 89 5434887-710

Gestaltung
anis Grafik und Design
www.anisgrafik.de, Rosenheim

Druck
Tri-Punkt Solutions GmbH
Gedruckt auf umweltzertifiziertem Papier

Bestellung
www.bestellen.bayern.de



Februar 2021

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Wollen Sie mehr über die Arbeit der Bayerischen Staatsregierung erfahren? BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Telefon 089 12 22 20 oder per E-Mail an direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.



www.stmb.bayern.de

Schon mit uns vernetzt?

